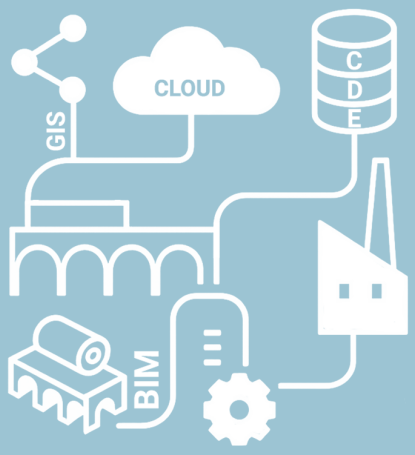
CANDIDATO **ANTONIO MARIA NESE**
TUTOR **PROF. ANTONIO BASTI**
CO-TUTOR **PROF. CLAUDIO VARAGNOLI**
TUTOR AZIENDALE **ARCH. EDOARDO ACCETTULLI**
AZIENDA **ANAFYO SAGL**

XXXVII CICLO
DATA **17/06/2025**

TESI DI DOTTORATO

PROCESSI BIM ORIENTED APPLICATI AL PATRIMONIO ARCHITETTONICO E INFRASTRUTTURALE

STRUMENTI E METODI PER LA CONOSCENZA, CONSERVAZIONE E GESTIONE DEL PATRIMONIO INDUSTRIALE



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI "G.D'ANNUNZIO" CHIETI - PESCARA
DOTTORATO **CULTURE DEL PROGETTO: CREATIVITÀ, PATRIMONIO, AMBIENTE**

Prima gli edifici erano considerati come materializzazione di disegni,
ma adessso, sempre più, come materializzazione di informazioni digitali

William John Mitchell

Università degli Studi "G. d'Annunzo" Cheti - Pescara

University of Study "G. d'Annunzio" Chieti - Pescara

Scuola Superiore G. d'Annunzio

School of Advanced Studies G. d'Annunzio

Dottorato di Ricerca in Culture del Progetto: Creatività, Patrimonio, Ambiente

PhD Course in Design Cultures: Creativity, Heritage, Environment

Coordinatore Anno Accademico 2021 - 2024

Coordinator Accademic Year 2021 - 2024

Prof. Claudio Varagnoli

Coordinatore Anno Accademico 2024 - 2027

Coordinator Accademic Year 2024 - 2027

Prof. Maurizio Unali

Collegio dei Docenti

Teaching staff

Proff.

Massimo Angrilli
Federico Bilò
Sebastiano Carbonara
Stefano D'Avino
Giuseppe Di Bucchianico
Valter Fabietti
Filomena Adele Fiadino
Raffaele Giannantonio
Michele Lepore
Antonio Marano
Lorenzo Pignatti
Donatella Radogna
Livio Sacchi
Lucia Serafini
Maurizio Unali
Claudio Varagnoli

UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Ministero dell'Università e della Ricerca
PON RICERCA E INNOVAZIONE 2014 - 2020
REACT EU

La borsa di dottorato è stata cofinanziata con risorse del
Programma Operativo Nazionale Ricerca e Innovazione 2014-2020, risorse FSE REACT-EU
Azione IV.4 "Dottorati e contratti di ricerca su tematiche dell'innovazione"
e Azione IV.5 "Dottorati su tematiche Green"

CANDIDATO **ANTONIO MARIA NESE**
TUTOR **PROF. ANTONIO BASTI**
CO-TUTOR **PROF. CLAUDIO VARAGNOLI**
TUTOR AZIENDALE **ARCH. EDOARDO ACCETTULLI**
AZIENDA **ANAFYO SAGL**

XXXVII CICLO
DATA **17/06/2025**

TESI DI DOTTORATO

PROCESSI BIM ORIENTED APPLICATI AL PATRIMONIO ARCHITETTONICO E INFRASTRUTTURALE

STRUMENTI E METODI PER LA CONOSCENZA, CONSERVAZIONE E GESTIONE DEL PATRIMONIO INDUSTRIALE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI "G.D'ANNUNZIO" CHIETI - PESCARA
DOTTORATO **CULTURE DEL PROGETTO: CREATIVITÀ, PATRIMONIO, AMBIENTE**

SOMMARIO

11 PREMESSA

17 INTRODUZIONE

1 | PARTE PRIMA

25 STATO DELL'ARTE DELLA METODOLOGIA BIM E HBIM

27 1.1 ASPETTI CONOSCITIVI DELLA METODOLOGIA BIM E HBIM

40 1.2 QUADRO DELLE NORMATIVE DI RIFERIMENTO SUL BIM

43 1.2. NORMATIVA UNI 11337 PARTE 1

44 1.2.2 NORMATIVA UNI 11337 PARTE 4

46 1.2.3 NORMATIVA UNI 11337 PARTE 5

49 1.2.4 NORMATIVA UNI 11337 PARTE 3

51 1.2.5 NORMATIVA UNI 11337 PARTE 6

53 1.2.6 NORMATIVA UNI 11337 PARTE 7

55 1.2.7 NORMATIVA UNI 11337 PARTE 2

57 1.3 LE FIGURE PROFESSIONALI NEL BIM

61 1.4 DAL LEVEL OF DEVELOPMENT (LOD) AL LEVEL OF INFORMATION NEED (LOIN)

69 1.5 BIM AUTHORING, BIM PROCESSING, BIM REVIEWING

80 1.6 BUILDINGSMART E INDUSTRY FOUNDATION CLASSES) (IFC)

82 1.7 OPEN SOURCE, OPEN BIM, DIGITALIZZAZIONE E INTEROPERABILITÀ

94 1.8 COMMON DATA ENVIRONMENT (CDE) E AMBIENTE DI CONDIVISIONE DATI (ACDAT)

99 1.9 HISTORICAL/HERITAGE BIM (HBIM)

105 1.10 IL RILIEVO ARCHITETTONICO PER L'HBIM

2 | PARTE SECONDA

113 PATRIMONIO INDUSTRIALE: TEMI FONDAMENTALI E QUESTIONI APERTE

115 2.1 APPROCCIO DIGITALE ALLA GESTIONE TERRITORIALE DEL PATRIMONIO ARCHITETTONICO

118 2.2 ASPETTI CONOSCITIVI SUL PATRIMONIO ARCHEOLOGICO INDUSTRIALE

129 2.3 QUADRO DELLE DIRETTIVE E DELLE CONVENZIONI INTERNAZIONALI SUL PATRIMONIO INDUSTRIALE

138 2.4 QUADRO NAZIONALE DELLE NORMATIVE DI RIFERIMENTO PER IL PATRIMONIO INDUSTRIALE

142 2.4.1 NORMATIVA FRIULI VENEZIA GIULIA

144 2.4.2 NORMATIVA UMBRIA

146 2.4.3 NORMATIVA PUGLIA

148 2.4.4 NORMATIVA BASILICATA

149 2.2.5 ULTERIORI NORMATIVE E INDIRIZZI DI VALORIZZAZIONE A LIVELLO NAZIONALE

3 | PARTE TERZA

155 PROGETTO DI RICERCA

157 3.1 PERCHÉ IL PATRIMONIO INDUSTRIALE?

161 3.2 LE CRITICITÀ DELL'HBIM E DEL PATRIMONIO DI ARCHEOLOGIA INDUSTRIALE

170 3.3 SVILUPPO E IDEAZIONE DELLE FASI PROGETTO DI RICERCA

4 | PARTE QUARTA

183 METODOLOGIA E STRUMENTI

185 4.1 DIGITALIZZAZIONE E GESTIONE INFORMATIVA DEL PATRIMONIO ARCHITETTONICO: VERSO UN'INTEGRAZIONE TRA BIM, GIS E CDE

192 4.1.1 INDIVIDUAZIONE DEI CASI STUDIO NELL'AMBITO DEL PATRIMONIO INDUSTRIALE

201 4.1.2 RICERCA E REPERIMENTO DEL MATERIALE DOCUMENTALE

204 4.1.3 CATALOGAZIONE E ORGANIZZAZIONE DEL MATERIALE DOCUMENTALE

206 4.1.4 RILIEVO DIGITALE SPEDITIVO

212 4.1.5 SVILUPPO DELLE NUVOLE DI PUNTI ED ESTRAZIONE DATI

217 4.1.6 CREAZIONE DEL MODELLO DIGITALE BIM

221 4.1.7 AGGIUNTA DATI INFORMATIVI

222 4.1.8 INTEGRAZIONE BIM-GIS

227 4.1.9 COSTRUZIONE E ARCHIVIAZIONE ATTRAVERSO LA PIATTAFORMA CDE

232 4.1.10 PROGETTAZIONE DI UNA WEB MAP PER LA CONDIVISIONE ONLINE

236 4.2 MATERIALE ILLUSTRATIVO E DOCUMENTAZIONE DI ANALISI DEI CASI STUDIO

236 4.2.1 CASO STUDIO CENTRALE TERMOELETTRICA FALCK

252 4.2.2 CASO STUDIO MONTEDISON

262 4.2.3 CASO STUDIO ACQUEDOTTO PUBBLICO DI VIA GIACOSA

276 4.2.4 CASO STUDIO PANIFICIO AUTOMATICO CONTINUO

290 4.2.5 CASO STUDIO RICEVITRICE NORD AEM

308 4.2.6 CASO STUDIO CABINA ELETTRICA TRIBONIANO

326 4.3 DOCUMENTAZIONE GRAFICA DALLA CITTADELLA DEGLI ARCHIVI DI MILANO

5 | PARTE QUINTA

353 ESITI ATTESI

361 CONCLUSIONI

369 BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

389 GLOSSARIO

401 INDICE DELLE FIGURE

415 APPENDICI

PREMESSA

I “Dottorati innovativi con caratterizzazione industriale” PON, promossi dal precedente Ministero dell’Istruzione, dell’Università e della Ricerca (MIUR) nell’ambito del Programma Operativo Nazionale FSE-FESR “Ricerca e Innovazione 2014-2020”, sono stati istituiti con l’obiettivo di favorire percorsi di formazione dottorale altamente innovativi, in cui l’interazione con il mondo industriale risulti centrale. Questi programmi si distinguono per il coinvolgimento diretto di aziende impegnate nella produzione di beni e servizi, che partecipano attivamente alla formazione dei dottorandi attraverso lo sviluppo di progetti di ricerca applicata e orientati all’innovazione tecnologica. Un elemento essenziale di tali dottorati è l’obbligatorietà di un periodo di formazione all’interno di un’azienda, che si configura come un’esperienza in cui l’attività accademica e quella d’impresa si intrecciano strettamente, permettendo di acquisire competenze tecniche e operative utili all’avanzamento della ricerca scientifica e tecnologica.

Nell’ambito di questa tipologia di dottorato si colloca la borsa di ricerca assegnata, caratterizzata dalla specificità di essere una borsa “a tema vincolato”. Ciò implica che il percorso di ricerca dottorale sia strettamente orientato verso tematiche predefinite, le quali sono già delineate al momento della candidatura per il dottorato PON. Tale caratteristica consente di concentrare l’attività di ricerca in un ambito ben delimitato, favorendo una maggiore profondità di analisi e l’approfondimento di problematiche specifiche all’interno del settore di riferimento. In questo contesto, il bando di concorso prevedeva espressamente lo svolgimento del periodo in azienda presso Anafyo, società con sede in Svizzera specializzata nel settore AEC (Architettura, Ingegneria e Costruzioni), che offre consulenza avanzata per l’implementazione e la gestione della metodologia *Building Information Modeling* (BIM) e supporta aziende pubbliche e private nello sviluppo e nel coordinamento di tali processi.

Nel caso in esame, l'area tematica indicata nel bando di concorso era intitolata: "Processi BIM oriented applicati al patrimonio architettonico e infrastrutturale". Da questa cornice tematica generale, si è scelto di sviluppare il progetto di ricerca focalizzandosi su un ambito più specifico, ossia "strumenti e metodi per la conoscenza, conservazione e gestione del patrimonio industriale".

La presente ricerca intende sviluppare un approccio metodologico innovativo, ricorrendo a strumenti avanzati e all'integrazione di sistemi informativi digitali – quali i sistemi BIM, il GIS (Geographic Information System) e il CDE (Common Data Environment) – per definire strategie e metodi efficaci nella gestione tecnico-economica del patrimonio architettonico, attraverso una dettagliata catalogazione e mappatura georeferenziata. Questa scelta nasce dall'esigenza di esplorare aspetti ancora poco approfonditi relativi alla gestione e catalogazione dei beni culturali, consentendo un approccio integrato al management delle informazioni e alla conservazione.[1]

L'obiettivo principale consiste nell'elaborazione di un processo replicabile e adattabile a tutte le tipologie di patrimonio architettonico, indipendentemente dalle specificità storiche, morfologiche o funzionali, al fine di realizzare un modello operativo applicabile su larga scala. La ricerca, infatti, non si esaurisce nello studio di un caso specifico, ma mira a sviluppare una schema procedurale trasferibile a contesti differenti, fornendo un sistema flessibile e scalabile per la gestione, la tutela e la valorizzazione complessiva del patrimonio.

Per verificare l'efficacia e l'applicabilità della metodologia sviluppata, si è reso necessario selezionare un ambito

1 Nel presente lavoro, i termini in lingua straniera come Building Information Modeling (BIM), Geographic Information System (GIS) e Common Data Environment (CDE), dopo la loro prima occorrenza in corsivo, saranno indicati in tondo, essendo citati frequentemente, al fine di facilitare la lettura e garantire uniformità stilistica. Lo stesso criterio sarà adottato anche per altri termini di lingua straniera, tra cui quelli di natura tecnica, qualora ricorrenti nel testo.

specifico su cui condurre la sperimentazione. A tal fine, è stato individuato il patrimonio industriale come caso studio privilegiato, in virtù delle sue peculiari caratteristiche e della sua rilevanza storica e socio-economica, sebbene spesso trascurato nelle politiche di conservazione e valorizzazione. La diffusa mancanza di consapevolezza e l'interesse limitato verso questo tipo di patrimonio hanno infatti perpetuato numerose problematiche legate alla sua tutela e fruizione.

Questo settore rappresenta una realtà di straordinario interesse, poiché incarna un'eredità storica e culturale di primaria importanza, avendo modellato il volto delle città sin dalla prima rivoluzione industriale e continuando a influenzarne la struttura e l'identità. Oltre alla rilevanza documentale, la scelta del patrimonio industriale è motivata anche da un'urgenza operativa: molte di queste architetture versano in condizioni di abbandono e degrado, rendendo imprescindibile un loro ripensamento in chiave contemporanea. La riqualificazione di tali contesti offre non solo un'opportunità per la conservazione della memoria collettiva, ma anche una sfida progettuale e gestionale che implica il reinserimento di questi spazi nel tessuto urbano attuale. Pertanto, il patrimonio industriale si configura come un banco di prova ideale per testare la metodologia proposta, consentendo di valutarne l'efficacia nel rispondere alle esigenze di riuso sostenibile, con un potenziale trasferibile ad altre tipologie di patrimonio architettonico. Tale scelta metodologica, infatti, non limita la portata della ricerca, bensì consente di testare un processo concepito per essere estendibile ad ulteriori categorie.

È opportuno sottolineare che la supervisione di questa ricerca, affidata a tutor e a un co-tutor provenienti da settori disciplinari differenti, è giustificata dal fatto che le tematiche trattate abbracciano differenti ambiti, richiedendo un approccio integrato in quanto la ricerca si sviluppa su due piani distinti ma interconnessi: il primo

concerne l'aspetto tecnico-gestionale, che trova solida base nell'uso di strumenti avanzati e sistemi informativi digitali, mentre il secondo riguarda la dimensione conservativa e di valorizzazione del patrimonio architettonico.

INTRODUZIONE

La rivoluzione che il BIM ha portato nel mondo delle costruzioni è sostanziale; stiamo vivendo un cambiamento epocale, passando dal tradizionale utilizzo della metodologia CAD (*Computer-Aided Design*) – che ha caratterizzato diversi decenni – all'utilizzo in un processo più ampio e strutturato che è quello previsto nel BIM *oriented*, in cui l'approccio innovativo richiede un salto di qualità sui diversi ambiti che investono il mondo delle costruzioni e la relativa progettazione, utilizzando un processo informativo complesso, totalmente digitale e organizzato in maniera articolata, introducendo tra gli altri nuovi obiettivi la multidisciplinarità, l'interoperabilità e l'open source.

Le tematiche del BIM applicato al patrimonio costruito, ovvero l'HBIM (*Historical* e/o *Heritage* Building Information Modeling), sono un campo aperto e in approfondimento da parte di ricercatori, studiosi e dove anche questa ricerca focalizza l'attenzione andando ad indagare su un frammento specifico del patrimonio costruito, ovvero quello industriale.

L'uso del BIM, e in questo caso l'HBIM, può rappresentare una soluzione multiforme e versatile, rispondente a diverse problematiche emergenti. Tale approccio si prefigge di soddisfare le nuove esigenze intrinseche al settore delle costruzioni, mirando a ottenere vantaggi sia nella fase di progettazione che in quella di gestione e controllo nel corso del ciclo vitale dell'opera.

L'integrazione sinergica del BIM con tecnologie avanzate, quali GIS e Common Data Environment, riveste un ruolo determinante nel processo di digitalizzazione dei dati. Questo approccio non solo ottimizza la gestione e l'interoperabilità delle informazioni, ma garantisce anche un accesso immediato a dati aggiornati e contestualizzati. Ne derivano significativi benefici in termini di conservazione e valorizzazione del patrimonio edilizio e infrastrutturale, favorendo una più efficace pianificazione strategica e operativa. Questi aspetti saranno analiticamente esplorati

nei capitoli successivi, che affronteranno progressivamente i molteplici argomenti delle questioni di rilevanza. L'obiettivo primario consiste nel formulare e successivamente mettere alla prova, in condizioni operative, una metodologia replicabile, trasferibile anche su altri contesti del costruito. Ciò al fine di consentire lo sviluppo e l'applicazione pratica di un quadro applicativo che sia versatile e fruibile nel panorama delle costruzioni.

Il processo adottato è articolato in diverse fasi, ognuna mirata a raggiungere obiettivi specifici. Inizialmente, si identificano i casi studio all'interno del patrimonio di archeologia industriale. Successivamente, si ricercano e recuperano materiali e documenti utili, sia digitali che cartacei, attraverso enti, istituzioni e fonti private.

Una volta raccolto il materiale, viene organizzato in cartelle digitali per ogni edificio, contenenti dati fondamentali come la localizzazione, la classificazione e le note storiche. Questi dati vengono poi inseriti in una piattaforma di gestione CDE.

Il rilievo digitale è effettuato utilizzando la tecnica della fotogrammetria, che permette di ottenere velocemente le volumetrie necessarie. Le immagini e le nuvole di punti ottenute vengono analizzate e elaborate per estrarre i dati necessari, che poi vengono utilizzati per creare un modello parametrico nell'ambiente software di Revit.

Dopo la modellazione, la rappresentazione viene arricchita con dati informativi e integrata con dati territoriali attraverso ArcGIS Pro, permettendo una gestione completa del contesto. Alla fine, si ottiene un webGIS per la mappatura georeferenziata. La documentazione e i dati vengono archiviati nella piattaforma CDE, in modo da gestire il materiale prodotto e facilitare la comunicazione tra i membri del *team*.

Infine, è stata progettata una *web map* per la pubblicazione *online* dei modelli inseriti nel loro contesto di

riferimento. Attraverso questa mappa, è possibile accedere alla piattaforma GIS e al CDE per visualizzare e condividere le informazioni.

La struttura della tesi, come evidenziato anche nell'indice, è concepita secondo un impianto progressivo e sequenziale. Fanno eccezione le prime due parti, che affrontano ambiti disciplinari distinti e complementari; a partire dalla terza, invece, ciascuna parte rappresenta un'evoluzione e un approfondimento rispetto alla precedente. Ogni sezione è progettata per costruire e sviluppare in modo incrementale le tematiche trattate, conferendo al testo una coerenza funzionale, in cui il progresso della ricerca e delle analisi avviene attraverso una serie di fasi definite. Ciascuna di esse contribuisce in modo sostanziale alla costruzione del discorso complessivo, integrandosi con le precedenti e delineando un percorso organicamente strutturato.

La Parte Prima, ***Stato dell'arte sulla metodologia BIM e HBIM***, offre una revisione delle metodologie BIM e HBIM. Questa sezione analizza gli aspetti fondamentali di queste tecniche, comprese le normative di riferimento e le pratiche consolidate nel settore. Verranno esaminati strumenti essenziali come il *Level of Development* (LOD), le tecniche di BIM *authoring*, BIM *processing*, e BIM *reviewing*, nonché il ruolo delle *Industry Foundation Classes* (IFC). Inoltre, saranno trattate le pratiche Open Source e Open BIM e il concetto di Common Data Environment, per fornire una base solida su come tali metodologie possono essere applicate efficacemente al patrimonio architettonico e infrastrutturale.

La Parte Seconda dedicata al ***Patrimonio industriale*** indaga un ambito spesso trascurato sia nella ricerca che nella pratica professionale. L'analisi si concentra sulle caratteristiche conoscitive e sul quadro normativo vigente in materia di patrimonio industriale, offrendo al contempo una prospettiva storica e teorica sul recupero di tali beni.

La Parte successiva, ***Progetto di Ricerca***, spiega le motivazioni alla base della scelta del patrimonio industriale come ambito di studio per lo sviluppo dei processi ed esamina le criticità inerenti al BIM e HBIM, nonché alle specificità del patrimonio industriale. Inoltre, descrive lo sviluppo del progetto di ricerca e gli obiettivi che esso intende conseguire. Questa parte anticipa i passaggi operativi e concettuali previsti, chiarendo le problematiche affrontate e le soluzioni proposte. Lo scopo è quello di delineare un piano innovativo e replicabile sulla gestione digitale del patrimonio architettonico.

La Parte Quarta, ***Metodologia e Strumenti*** presenta un'articolata e rigorosa trattazione della metodologia adottata, già introdotta e sviluppata concettualmente nella parte precedente, ma qui ulteriormente raffinata e analizzata nella sua applicazione pratica. Parallelamente, offre una disamina dettagliata degli strumenti impiegati nel percorso di ricerca, sottolineandone la rilevanza e il contributo determinante al raggiungimento degli obiettivi prefissati.

L'intera fase descritta in questa parte è stata sviluppata presso l'azienda Anafyo, con sede in Svizzera, nell'ambito del percorso di formazione dottorale PON. In questo contesto, sono stati affrontati la selezione dei casi studio, la raccolta e l'organizzazione dei materiali, il rilievo digitale speditivo, lo sviluppo delle immagini e dei punti, la creazione del modello digitale e l'aggiunta di informazioni. Inoltre, sono state approfondite le tecniche di integrazione BIM-GIS, la costruzione e l'archiviazione attraverso la piattaforma CDE, nonché la progettazione di web map per la condivisione *online*.

Alla fine di questa parte sarà inclusa una sezione illustrativa dedicata, che raccoglie immagini esplicative e materiale documentale riferito ai diversi casi studio. Tale sezione offrirà una rappresentazione visiva dei processi

sviluppati attraverso i vari software e delle principali fasi operative, restituendo una sintesi grafica e informativa del percorso metodologico svolto.

La Parte Quinta, ***Esiti attesi*** analizza i risultati ottenuti dall'applicazione della metodologia proposta, fornendo un'analisi critica sull'efficacia della ricerca e sui suoi contributi innovativi. Viene valutata l'integrazione di tecnologie avanzate, come BIM, GIS e piattaforme collaborative (CDE), applicate alla conservazione e valorizzazione del patrimonio industriale. Attraverso la digitalizzazione e la modellazione 3D di sei edifici industriali situati nel territorio lombardo, la ricerca ha elaborato un modello metodologico replicabile, finalizzato a migliorare la gestione e la fruibilità delle informazioni architettoniche e storiche, aprendo nuove prospettive per la valorizzazione sostenibile di questo patrimonio. L'integrazione tra BIM e GIS ha permesso di analizzare il patrimonio nel suo contesto territoriale, mentre l'utilizzo di piattaforme collaborative ha garantito una gestione centralizzata e la condivisione efficace dei dati. I risultati dimostrano come questo approccio digitale possa favorire il recupero, la pianificazione e la valorizzazione sostenibile di edifici storici, contribuendo al superamento dei limiti dei metodi tradizionali e incentivando l'uso di tecnologie innovative nel settore del patrimonio architettonico.

Le ***Conclusioni*** sintetizzano i risultati principali della ricerca, evidenziando il contributo dell'integrazione di tecnologie digitali. La ricerca ha sviluppato un *framework* applicativo adattabile che combina teoria e pratica, dimostrando come l'uso di strumenti innovativi possa migliorare la conservazione e la gestione del costruito, superando le criticità dei metodi tradizionali.

Un elemento rilevante è stata la collaborazione in forma di partenariato pubblico-privato con la società Anafyo, che ha permesso di testare concretamente le soluzioni

applicative in un contesto operativo, favorendo un dialogo tra accademia e settore privato.

L'approccio proposto si distingue per la sua trasferibilità e le potenzialità di applicazione a contesti diversi. Le prospettive future includono l'estensione di tale impianto ad altre tipologie di patrimonio e l'ottimizzazione dell'integrazione tra BIM e GIS, oltre all'esplorazione di nuove tecnologie per potenziare la gestione e la pianificazione. Il lavoro, quindi, cerca di delineare alcune basi per nuove ricerche interdisciplinari e di incentivare l'adozione di un approccio innovativo e sostenibile alla gestione del patrimonio architettonico.

La sezione conclusiva della tesi è dedicata agli apparati finali, i quali comprendono una serie di componenti integrative volte ad approfondire e completare i contenuti affrontati nel corpo principale del lavoro. Nello specifico, sono inclusi la *Bibliografia*, la *Sitografia*, il *Glossario*, l'*Indice delle figure* e le *Appendici*. Queste ultime accolgono materiali supplementari offrendo un contributo documentale a supporto dell'analisi sviluppata.

I riferimenti bibliografici e normativi sono organizzati per aree tematiche, al fine di fornire una panoramica sistematica delle fonti consultate durante la ricerca. È inoltre incluso un Glossario dei termini specialistici utilizzati, concepito per facilitare la comprensione del lettore mediante definizioni sintetiche e puntuali.

1 | PARTE PRIMA
STATO DELL'ARTE SULLA METODOLOGIA BIM E HBIM

1.1 ASPETTI CONOSCITIVI DELLA METODOLOGIA BIM E HBIM

Il Building Information Modeling può essere definito come un metodo avanzato di progettazione finalizzato alla creazione di un modello digitale tridimensionale integrato, specificamente concepito per il settore delle costruzioni. Tale rappresentazione digitale non si limita a rappresentare le caratteristiche geometriche degli elementi, ma incorpora informazioni di natura parametrica, fornendo una descrizione dettagliata delle proprietà intrinseche dei singoli componenti e delle relazioni che intercorrono tra essi. In questa prospettiva, il BIM si configura come un'evoluzione sostanziale rispetto alla progettazione tradizionale basata su software CAD bidimensionali e tridimensionali, poiché consente di associare a ciascun elemento dell'ambiente informativo una serie di attributi qualitativi, tra cui proprietà formali, fisiche, costruttive, energetiche ed economiche. In tal modo, il BIM fornisce un supporto multidimensionale e integrato all'intero processo progettuale.

L'adozione del BIM, infatti, non si limita all'impiego di modelli tridimensionali intelligenti, ma determina una trasformazione significativa nei flussi di lavoro e nei processi progettuali, promuovendo un approccio più integrato ed efficiente.[2] Uno degli aspetti maggiormente innovativi della progettazione basata su BIM è la multidisciplinarità, che si realizza attraverso la condivisione dei dati tra i vari attori del settore delle costruzioni — architetti, ingegneri, geometri, periti, costruttori, committenti, aziende, fornitori e manutentori — favorendo il miglioramento della comunicazione, la cooperazione, la simulazione e l'ottimizzazione dell'intero processo progettuale. Tale sinergia si fonda sull'utilizzo condiviso di un unico modello informativo centralizzato, nel quale ciascun operatore

2 Hardin, B. (2009). BIM and Construction Management. Wiley.

interviene su una rappresentazione digitale costantemente aggiornata. Questo meccanismo garantisce la coerenza e l'allineamento delle informazioni tra le diverse discipline, riducendo in modo significativo il rischio di incoerenze, interferenze progettuali ed errori comunicativi tra le parti coinvolte. Inoltre, tale configurazione collaborativa consente di gestire in maniera coordinata tutte le fasi del ciclo di vita di un'opera, dalle fasi preliminari di pianificazione fino a un'eventuale riconversione o dismissione. In questo senso, il BIM si afferma come espressione del concetto di progetto integrato, un approccio sistemico che coinvolge persone, strumenti, organizzazioni e procedure operative, orientato alla riduzione degli sprechi e all'incremento dell'efficienza in ogni fase della vita utile dell'intervento edilizio.[3]

Il Building Information Modeling non si limita dunque a proporre una nuova metodologia di progettazione, ma introduce un paradigma innovativo per la costruzione, la gestione e la manutenzione degli edifici, superando le tradizionali modalità operative basate sulla mera rappresentazione digitale di un modello fisico e funzionale. In questo contesto si può comprendere come «(...) dalla rappresentazione tridimensionale delle geometrie si giunga alla visualizzazione dei concetti (alfanumerici) e come solo dall'adesione piena dell'intera catena di fornitura alla trasparenza e alla leggibilità delle transazioni informative si possa ottenere l'*industry of the built environment*».[4]

Inoltre, il BIM consente di realizzare digitalmente una configurazione informativa tridimensionale dell'edificio, integrando le fasi di progettazione e costruzione all'interno di un ambiente virtuale. Ciò permette di simulare, analizzare e controllare ogni fase del ciclo di vita dell'opera,

3 Glick, S., & Guggemos, A. (2009). IPD and BIM: Benefits and opportunities for regulatory agencies. In Proceedings of the 45th Associated Schools of Construction National Conference, Gainesville, FL.

4 Ciribini, A. L. (2016). BIM e digitalizzazione dell'ambiente costruito. Grafill.

garantendo una gestione più efficace e consapevole delle risorse, riducendo le incertezze e migliorando l'affidabilità del processo edilizio.[5]

Il termine Building Information Modeling è stato utilizzato per la prima volta da Phillip Bernstein[6] e successivamente diffuso e reso popolare da Jerry Laiserin[7] a partire dal 2002. Quest'ultimo ha sottolineato la necessità di un superamento dell'approccio tradizionale basato sulla progettazione CAD, proponendo una struttura di tipo "intelligente", in cui la simulazione non si limita alla mera rappresentazione visiva, ma si configura come uno strumento dinamico e analitico. La scelta del termine *building* in luogo di *project* evidenzia la diretta correlazione con il settore delle costruzioni e i relativi processi operativi, mentre *information* sottolinea la centralità dei dati e delle caratteristiche multidimensionali degli elementi costruttivi, andando oltre la mera descrizione geometrica. Infine, con *modeling*, l'analista industriale americano fa riferimento a una rappresentazione digitale tridimensionale capaci di simulare le prestazioni di un edificio, attraverso un processo progettuale basato sulla gestione e sull'elaborazione dei dati all'interno di ambienti software dedicati.[8]

---

5 Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2008). BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors. Wiley.

6 Phillip G. Bernstein ricopre il ruolo di docente presso la Yale School of Architecture e opera simultaneamente come professionista nel campo architettonico. La sua influenza nel settore della digitalizzazione edilizia si è manifestata in modo significativo durante il suo incarico dirigenziale presso Autodesk, dove ha ricoperto la posizione di vice presidente per le strategie industriali. Nel 2002, Bernstein ha promosso attivamente l'integrazione della tecnologia Revit nel portfolio aziendale attraverso l'acquisizione della società sviluppatrice, determinando una trasformazione sostanziale nei processi progettuali dell'industria delle costruzioni e accelerando la transizione dalle metodologie Computer-Aided Design tradizionali verso i sistemi Building Information Modeling.

7 Jerry Laiserin si distingue come esperto analista specializzato nel settore delle tecnologie costruttive, combinando una formazione architettonica conseguita presso Princeton University con competenze manageriali acquisite alla New York University. La sua attività professionale si concentra primariamente sull'elaborazione di strategie tecnologiche innovative e sull'ottimizzazione dei processi operativi applicati all'ambito progettuale architettonico e all'industria edilizia.

8 Si segnala il contributo di Nonveiller, M. (2020). *Il Building Information Modelling da metodo a processo: La realizzazione della nuova metro di Doha* (Tesi di dottorato, Università Iuav

L'evoluzione del concetto di BIM, così come oggi inteso, è frutto di un processo di sviluppo graduale, articolatosi nell'arco di diversi decenni. Le prime elaborazioni teoriche risalgono agli anni Settanta del XX secolo, quando Charles M. Eastman[9], tra i principali precursori della metodologia *Model-based*, elaborò il *Building Description System* (BDS), un sistema innovativo di rappresentazione parametrica sviluppato presso il Dipartimento di Informatica della Carnegie Mellon University. Il BDS si fondava su un database integrato con il modello digitale, il quale poteva essere interrogato per generare analisi quantitative sulla base delle informazioni archiviate. Questa innovazione sancì la centralità del modello nel processo progettuale e costruttivo, delineando i principi fondanti di quello che sarebbe divenuto il Building Information Modeling[10] Successivamente, Eastman stesso definì il BIM come un «processo gestionale orientato al coordinamento di attività convergenti nella realizzazione delle costruzioni»[11], rafforzandone il carattere sistemico e interdisciplinare.

A partire dai primi anni Ottanta, negli Stati Uniti, la metodologia cominciò ad essere identificata con il termine *Building Product Model*, mentre nei Paesi europei prese piede la denominazione *Product Information Model*. Tale impianto informativo tridimensionale non si limitava alla rappresentazione geometrica, ma incorporava un

---

di Venezia, Scuola di dottorato in Architettura, Città e Design – Curriculum in Nuove Tecnologie per la Città, il Territorio e l'Ambiente, Ciclo XXXI).

9 Charles M. Eastman occupa la cattedra di professore ordinario presso il Georgia Institute of Technology, dove dirige il Digital Building Lab (DBL), centro di ricerca specializzato nell'advancement delle tecnologie Building Information Modeling e nelle metodologie di modellazione parametrica e solida. Il suo contributo pionieristico nel campo risale agli anni Settanta, quando, durante il percorso dottorale presso la Carnegie Mellon University, sviluppò sistemi innovativi quali il Building Design System (BDS) e il Building Product Model, ponendo le fondamenta teoriche per le successive evoluzioni tecnologiche del settore.

10 Eastman, C. M., Fisher, D., Lafue, G., Lividini, J., Stoker, D., & Yessios, C. (1974). An outline of the building description system (Research Report No. 50). Institute of Physical Planning, Carnegie-Mellon University.

11 Eastman, C. (2007). BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors. Wiley & Sons.

insieme articolato di informazioni relative agli elementi costitutivi dell'edificio. Un contributo determinante nell'affermazione del BIM fu fornito da Robert Aish, che nel 1986 pubblicò l'articolo *Building Modelling: The Key to Integrated Construction CAD*, un lavoro pionieristico che definì i principi alla base dell'integrazione tra progettazione e gestione digitale delle costruzioni. Durante la sua attività presso GMW Computers – prima di intraprendere una carriera significativa presso Bentley e Autodesk – Aish fece riferimento al software RUCAPS[12], uno dei primi strumenti avanzati per la virtualizzazione degli edifici e precursore delle moderne piattaforme di progettazione integrata.

Un ulteriore passaggio cruciale si verificò nel 1987 con Graphisoft[13], che attraverso il lancio del software Archicad introdusse il concetto di *Virtual Building*, una struttura basata su oggetti parametrici che divenne centrale nella metodologia BIM. Pochi anni più tardi, nel 1992, Sander van Nederveen e Frits Tolman dell'Università di Delft pubblicarono sulla rivista *Automation in Construction* un articolo dal titolo *Modelling Multiple Views on Buildings*, in cui per la prima volta si utilizza l'espressione *building information models* per indicare un sistema digitale che integra la configurazione costruttiva con un impianto informativo complesso. Gli autori affrontano, inoltre, la problematica della rappresentazione delle informazioni edilizie, introducendo il concetto di *aspect models*, ovvero

12 Il RUCAPS (Riyadh University Computer Aided Production System) rappresenta un sistema software sviluppato nell'arco temporale compreso tra gli anni Settanta e Ottanta, riconosciuto dalla comunità scientifica come precursore delle attuali piattaforme BIM. Il progetto, ideato da John Davison e John Watts, trovò la sua prima applicazione pratica attraverso la collaborazione con lo studio londinese Gollins Melvin Ward (GMW Architects) per la realizzazione del complesso universitario di Riyadh. L'evoluzione del sistema portò alla ridefinizione dell'acronimo in "Really Universal Computer Aided Production System", con la successiva commercializzazione internazionale avviata nel 1977 attraverso GMW Computers.

13 Graphisoft emerge nel panorama tecnologico come società ungherese fondata nel 1982, distinguendosi per il lancio del software Archicad nel 1984. L'innovazione significativa si materializza nel 1987 con l'introduzione del concetto di Virtual Building, evoluto successivamente nel riconoscimento formale come sistema BIM nel 2003. La crescita dell'azienda culmina nell'acquisizione del 2007 da parte del gruppo tedesco Nemetschek AG, consolidando un portafoglio software che include le piattaforme BIM Allplan e Vectorworks.

schemi settoriali che consentono di gestire le diverse prospettive dei molteplici attori coinvolti in un progetto edilizio. Questo approccio permette di strutturare un sistema parametrizzato in grado di coniugare una rappresentazione generale dell'edificio con modelli specifici, ottimizzando la gestione informativa nelle varie fasi progettuali e realizzative.[14]

Sul finire degli anni Novanta, gli studi di Christiansson[15] introdussero il concetto di processo collaborativo, caratterizzato dalla partecipazione simultanea di più professionisti operanti su un unico modello virtuale, ognuno con la possibilità di integrare informazioni e fornire input specifici. L'interoperabilità e l'integrazione tra discipline risultarono possibili grazie ai progressi delle tecnologie informatiche, determinando una significativa evoluzione degli strumenti di rappresentazione digitale e simulazione. L'adozione delle *Information Technologies* (IT) ha permesso non solo di progettare e costruire edifici virtuali, ma anche di interagirvi in maniera dinamica, simulando e controllando le diverse fasi del ciclo di vita dell'opera, dalla progettazione preliminare fino alla dismissione e demolizione. Tale transizione, che segna il passaggio da *Information Model* a *Information Modeling*, si configura come un elemento chiave nel settore *Architecture*, *Engineering & Construction* (AEC), sancendo l'affermazione del BIM come metodologia imprescindibile per la gestione integrata dell'intero processo edilizio.[16]

L'impianto digitale sviluppato si propone di consentire la

14 van Nederveen, S., & Tolman, F. (1992). Modelling multiple views on buildings. Automation in Construction, 1(3).

15 Per Christiansson ha ricoperto la posizione accademica di professore di Information Technology presso la Facoltà di Ingegneria Civile dell'Università di Aalborg, Danimarca, contribuendo significativamente alla ricerca nell'ambito dell'integrazione tecnologica nei processi costruttivi.

16 Si segnala il contributo di Nonveiller, M. (2020). Il Building Information Modelling da metodo a processo: La realizzazione della nuova metro di Doha (Tesi di dottorato, Università Iuav di Venezia, Scuola di dottorato in Architettura, Città e Design – Curriculum in Nuove Tecnologie per la Città, il Territorio e l'Ambiente, Ciclo XXXI).

visualizzazione e la condivisione di un'ampia gamma di dati eterogenei tra i diversi attori coinvolti nel processo, al fine di garantire elevati standard di qualità progettuale, maggiore affidabilità e una pianificazione ottimizzata dei processi. Inoltre, mira a ridurre i costi associati alla produzione e alla gestione dell'edificio, minimizzando al contempo il rischio di interpretazioni errate dei documenti e degli elaborati tecnici.[17]

«Il BIM che era identificato inizialmente come un 'oggetto 3D' o come un software di modellizzazione è oggi identificato con un processo performante in grado di ottimizzare i costi, aumentare la qualità del progetto, di gestire i dati degli edifici di nuova costruzione e dell'esistente»[18].

I benefici economici e produttivi offerti dal BIM al settore AEC sono ormai ampiamente riconosciuti e progressivamente meglio compresi. Sebbene la tecnologia necessaria per la sua implementazione sia facilmente accessibile e in costante evoluzione, l'adozione del BIM procede a un ritmo significativamente più lento rispetto alle previsioni iniziali.[19]

Nell'attività di progettazione con metodologia BIM, oltre alla rappresentazione formale di un manufatto, che avviene attraverso le tre dimensioni, vengono inseriti gli ulteriori aspetti che contribuiscono alle finalità richieste in un processo BIM *Based*, assegnando ad ognuno una determinata dimensione:

3D: modellazione tridimensionale del manufatto;

4D: analisi della durata di realizzazione del manufatto;

5D: analisi dei costi di realizzazione del manufatto;

17 Boscaro, C. (2021). Il rilievo 3D per la documentazione del cantiere della conoscenza. In E. Accettulli & P. Farinati (Eds.), Historical BIM. *La metodologia applicata agli edifici storici*. Tecniche Nuove.

18 Ciribini, A. L. (2016). BIM e digitalizzazione dell'ambiente costruito. Grafill.

19 Azhar, S., Hein, M., & Sketo, B. (2008). Building information modeling: Benefits, risks and challenges. In Proceedings of the 44th Associated Schools of Construction National Conference, Auburn, AL.

6D: analisi e valutazione della sostenibilità del manufatto;

7D: analisi di gestione e attività manutentiva del manufatto, ovvero il *facility management*.

La dimensione 3D costituisce la base del BIM, permettendo la creazione di rappresentazioni digitali che rappresentano in maniera accurata le caratteristiche geometriche e spaziali di un progetto. Questo livello consente di visualizzare e analizzare il progetto nello spazio tridimensionale, favorendo la comprensione delle interazioni tra gli elementi e l'identificazione di eventuali conflitti progettuali.

L'integrazione della dimensione temporale nell'ambiente informativo BIM, nota come 4D, consente la gestione delle fasi di costruzione attraverso un'analisi dettagliata della sequenza temporale delle attività. Questo permette una pianificazione più efficace dei processi, una simulazione delle tempistiche e una migliore gestione delle risorse durante il ciclo di vita del progetto.

La dimensione 5D introduce la componente economica nel BIM, associando i costi a ciascun elemento del modello. Questo livello consente di effettuare analisi dettagliate dei *budget*, stime economiche precise e monitoraggio continuo dei costi durante l'intero processo progettuale e costruttivo.

La dimensione 6D si focalizza sulla sostenibilità ambientale e sull'efficienza energetica del progetto, affrontando gli aspetti legati ai materiali e alle soluzioni tecnologiche previste. Attraverso l'integrazione di dati relativi alle prestazioni energetiche e all'impatto ambientale, è possibile determinare le classificazioni energetiche e valutare soluzioni progettuali sostenibili, ottimizzando il consumo delle risorse durante il ciclo di vita dell'edificio mediante metodi di valutazione riconosciuti, quali LEED[20]

20 LEED è l'acronimo di *Leadership in Energy and Environmental Design*. Il protocollo LEED è la certificazione di sostenibilità più diffusa a livello mondiale per quanto riguarda l'edilizia.

e ITACA[21].

La settima dimensione del BIM, nota come 7D, si occupa del Facility Management, trasformando la piattaforma informativa in uno strumento essenziale per la gestione e la manutenzione dell'opera una volta completata. Questo livello consente di integrare informazioni relative ai materiali, agli impianti e ai protocolli di manutenzione, affrontando aspetti di rinnovo e gestione del manufatto in ambito ambientale, sociale ed economico, migliorando l'efficienza operativa e riducendo i costi di gestione a lungo termine.

Oltre alle sette dimensioni già citate, è attualmente in corso un dibattito sull'introduzione di tre ulteriori "dimensioni del BIM".

La dimensione 8D enfatizza la gestione della sicurezza durante il processo costruttivo e durante l'intero ciclo di vita dell'opera. Include analisi di rischi, simulazioni di emergenza e strategie per la sicurezza degli operatori e degli utenti.

La nona dimensione si concentra sull'innovazione e sulla capacità dell'edificio di adattarsi alle esigenze future, integrando tecnologie *smart*, automazione e interoperabilità tra i sistemi.

La decima dimensione si spinge verso un approccio olistico che considera il ciclo di vita complessivo dell'edificio, includendo aspetti di sostenibilità sociale, economica e ambientale in una prospettiva di lungo termine.

In riferimento ai livelli di maturità legati al processo di progettazione e costruzione, propri della procedura completa del metodo BIM, questi sono stati definiti dal governo britannico attraverso le norme PAS 1192 del 2013, articolandosi dal livello 0 al livello 3.[22]

---

21 Il protocollo di certificazione ambientale ITACA è uno strumento di valutazione della sostenibilità delle costruzioni sviluppato dal Gruppo di lavoro interregionale "Edilizia sostenibile" istituito presso Itaca (Istituto nazionale per l'innovazione e trasparenza degli appalti e la compatibilità ambientale).

22 La PAS 1192 è un insieme di specifiche tecniche britanniche che ha fornito le linee guida per la gestione collaborativa dei processi informativi nel settore delle costruzioni,

Il livello 0 è associabile all'utilizzo prevalente di disegni cartacei, generati tramite sistemi CAD bidimensionali, correlati da documenti testuali per lo scambio di informazioni.

Il livello 1 mette in relazione il disegno 2D con una rappresentazione tridimensionale, in modo da avere una prima visualizzazione spaziale del progetto.

Il livello 2 è caratterizzato dall'introduzione alla modellazione BIM, in cui tutti gli attori coinvolti nel processo progettuale condividono, in base ai propri ambiti disciplinari, le rispettive informazioni attraverso un file di riferimento, nel quale vengono già inseriti informazioni sui tempi di costruzione (4D) e sui costi (5D).

Il livello 3 raggiunge lo *step* più avanzato ottenendo un processo BIM integrato, dove la condivisione tra le parti avviene in tempo reale tramite servizi web integrati (BIM hub) e gestiti in modo collaborativo conforme agli standard openBIM[23]. Porta al suo interno anche le informazioni di sostenibilità (6D) e di Facility Management (7D).

Per quanto riguarda la maturità digitale del processo delle costruzioni, nella normativa italiana (UNI 11337) sono presenti cinque livelli. La gestione dei processi informativi nel settore delle costruzioni può avvenire mediante l'utilizzo di elaborati informativi, digitali o non digitali, strutture informative o soluzioni miste. Per garantire una maggiore efficienza e affidabilità del flusso informativo, si raccomanda l'adozione prioritaria di configurazioni digitali organizzate. A tale scopo, sono identificati i seguenti livelli di maturità digitale per il settore delle costruzioni, basati sulle diverse modalità di trasferimento dei contenuti informativi[24]:

---

ponendo le basi per l'adozione strutturata del BIM. Articolata in più parti, la PAS 1192 ha introdotto concetti chiave come il modello federato e il Common Data Environment (CDE), servendo da precursore per gli standard internazionali della serie ISO 19650.

23 BuildingSMART definisce openBIM: "a universal approach to the collaborative design, realization and operation of buildings based on open standards and workflows".

24 La UNI 11337 è la normativa tecnica italiana di riferimento per la gestione digitale

Livello 0 (Non digitale): si caratterizza per l'assenza sostanziale di digitalizzazione nei flussi informativi. La trasmissione dei contenuti progettuali attraverso le diverse discipline specialistiche (sociale, ambientale, tecnico, economica, normativa) si realizza mediante documentazione, includendo rappresentazioni grafiche, testi e materiali multimediali prevalentemente materializzati su supporti cartacei. Sebbene la genesi di tale documentazione possa derivare da processi computazionali, la validità contrattuale rimane esclusivamente ancorata alla forma non digitalizzata. Tale configurazione genera un *corpus* progettuale interamente analogico, estendibile anche ai sistemi di rilevamento e catalogazione per patrimoni edilizi esistenti.

Livello 1 (Base): introduce l'utilizzo di strumenti digitali per la produzione e gestione documentale, mantenendo tuttavia la prevalenza contrattuale della documentazione cartacea. Il trasferimento delle informazioni tra ambiti disciplinari si realizza attraverso elaborazioni digitali comprensive di rappresentazioni grafiche, testuali e multimediali, pur conservando il primato giuridico della versione fisica. L'architettura progettuale risultante si configura come sistema ibrido, combinando elementi digitali e analogici in un framework di digitalizzazione elementare applicabile anche ai processi di documentazione del patrimonio esistente.

Livello 2 (Elementare): introduce una differenziazione disciplinare nell'approccio informativo. Negli ambiti ambientali e tecnico-ingegneristici, la comunicazione progettuale si orienta prevalentemente verso modelli grafici tridimensionali, integrati selettivamente da elaborazioni grafiche digitali per specificazioni di dettaglio. Le

---

dei processi informativi nel settore delle costruzioni. Essa disciplina l'interoperabilità, la modellazione informativa e la gestione dei dati lungo l'intero ciclo di vita di un'opera, promuovendo standard e procedure condivise per l'adozione del BIM.
La maturità digitale del processo delle costruzioni è trattata specificamente all'interno della Parte 1 di questa normativa.

discipline economiche e giuridiche mantengono modalità di trasmissione attraverso documentazione digitale tradizionale. La validità contrattuale rimane ancorata al supporto cartaceo, utilizzando il digitale come strumento operativo ausiliario. L'innovazione significativa risiede nella capacità di alcuni documenti di attingere automaticamente informazioni da configurazioni grafiche specialistiche, generando un ecosistema progettuale digitale elementare.

Livello 3 (Avanzato): introduce elementi di interoperabilità attraverso l'implementazione di database informativi digitali relativi a componenti e processi edilizi. Questi archivi dati si interfacciano direttamente con i modelli grafici ambientali e tecnici, generando un sistema parzialmente relazionale. Tale approccio configura un framework progettuale digitale avanzato caratterizzato dall'interconnessione sistematica tra rappresentazioni tridimensionali, elaborazioni documentali e banche dati digitali, estendibile anche ai sistemi di catalogazione avanzata per il patrimonio edilizio esistente.

Livello 4 (Ottimale): realizza l'unificazione completa dei flussi informativi attraverso entità informative virtualizzabili che includono tutte le discipline progettuali. Tale configurazione integra rappresentazioni grafiche, documentali e multimediali in un unico ambiente virtuale interoperabile. La produzione di elaborati informativi specifici avviene attraverso estrazione diretta da ambienti informativi digitali, eliminando ridondanze e garantendo coerenza informativa. Questo livello rappresenta la completa digitalizzazione del processo progettuale, con tutti gli ambiti disciplinari convergenti verso un sistema informativo unificato e interamente virtualizzato.

La ISO 19650, invece, definisce tre stadi di maturità per l'adozione del BIM, noti come *Stage* 1, *Stage* 2 e *Stage* 3.[25]

25 La ISO 19650 è una norma internazionale che disciplina la gestione organizzata

Stage 1 (Integrazione di CAD 2D e modelli informativi): In questo stadio, si combinano elaborati CAD 2D con modelli informativi tridimensionali, conformi alle normative nazionali, per la gestione del progetto dell'opera.

Stage 2 (Modelli informativi federati secondo standard internazionali): In questo stadio, i modelli informativi delle singole discipline (strutturale, architettonico, impiantistico, ecc.), federati e conformi agli standard internazionali della ISO 19650, garantiscono una gestione integrata del progetto dell'opera.

Stage 3 (Gestione avanzata tramite database strutturati e Open BIM): In questo stadio avanzato, i sistemi di database strutturati dei modelli informativi, immediatamente interrogabili, permettono di adottare l'Open BIM come sistema di gestione del progetto dell'opera e della sua successiva messa in esercizio.

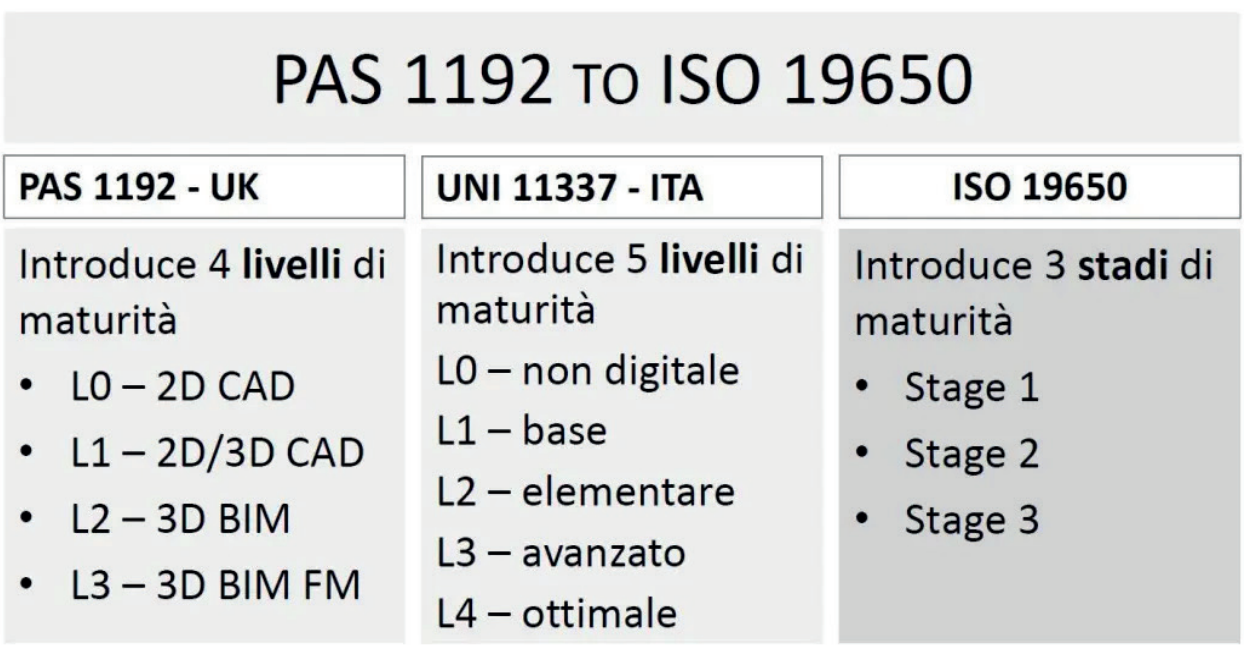


Figura 1.01
Livelli di maturità del BIM.
Fonte: sito web Biblus

e collaborativa delle informazioni nel settore delle costruzioni mediante l'adozione del BIM. Strutturata per coprire l'intero ciclo di vita dell'opera, la norma si concentra sull'ottimizzazione dei processi informativi, garantendo interoperabilità, efficienza e qualità nei flussi di dati tra i diversi attori coinvolti. Essa rappresenta un'evoluzione degli standard britannici PAS 1192, adattata per un contesto globale.

1.2 QUADRO DELLE NORMATIVE DI RIFERIMENTO SUL BIM

Il quadro normativo relativo al BIM ha preso forma in risposta alla crescente complessità e alle esigenze di digitalizzazione nel settore delle costruzioni. L'introduzione del BIM è stata guidata dalla necessità di migliorare la gestione delle informazioni durante l'intero ciclo di vita di un'opera, dalla progettazione alla costruzione, fino alla gestione e manutenzione. Questo percorso normativo ha avuto origine con la crescente consapevolezza, a livello internazionale, dell'importanza di standardizzare e coordinare l'uso delle tecnologie digitali per garantire l'efficienza operativa e la collaborazione tra i vari attori coinvolti nei progetti edilizi.

Il quadro normativo relativo al BIM ha contribuito in modo significativo a consolidare queste pratiche, fornendo linee guida chiare e standard internazionali per garantire l'adozione e l'applicazione coerente di queste tecnologie nei vari contesti operativi. Di seguito, si presenta una panoramica delle principali normative di riferimento a livello internazionale, europeo e nazionale.

La serie ISO 19650 costituisce un pilastro fondamentale per l'organizzazione e la digitalizzazione delle informazioni nel settore delle costruzioni e delle opere di ingegneria civile, attraverso il Building Information Modeling. Questa serie normativa, suddivisa in sei parti, di cui cinque già pubblicate, copre vari aspetti del ciclo di vita delle informazioni relative agli edifici e alle infrastrutture. La UNI EN ISO 19650-1:2019 introduce i concetti e i principi basilari della gestione informativa basata su BIM, fornendo il quadro teorico per il corretto utilizzo di queste metodologie. Le successive norme si concentrano su specifiche fasi operative, come la consegna dei beni immobiliari (UNI EN ISO 19650-2:2019) e la gestione delle informazioni nella fase di esercizio degli stessi (UNI EN ISO 19650-3:2021). La parte 4 della norma definisce

le modalità di scambio delle informazioni, mentre la parte 5 si focalizza sulla sicurezza nella gestione informativa, un tema cruciale nell'era della digitalizzazione.

La serie ISO 19650 è stata concepita per essere applicata a cespiti immobiliari e a progetti di qualsiasi dimensione e livello di complessità, inclusi grandi complessi immobiliari, reti infrastrutturali, edifici singoli e componenti infrastrutturali, oltre ai programmi e alle commesse che li riguardano. I concetti e i principi stabiliti in queste norme sono rivolti a tutti gli attori coinvolti nel ciclo di vita di un cespite, garantendo così una gestione efficiente e organizzata delle informazioni.

Inoltre, la serie ISO 19650 si integra facilmente con altri processi di gestione dei beni immobili, come quelli descritti nella serie ISO 55000, che regola la gestione degli *asset*. Può anche essere utilizzata in sinergia con approcci sistematici alla gestione della qualità, come quelli definiti dalla norma ISO 9001, offrendo ulteriori vantaggi applicativi per le organizzazioni che operano secondo questi standard di qualità (UNI, 2024).

Le norme tecniche sono elaborate attraverso un processo di consenso, che coinvolge esperti, ricercatori, operatori del settore e *stakeholders* pubblici e privati. Queste normative sono essenziali per garantire un quadro di riferimento condiviso e autorevole che regoli le modalità operative e gestionali, promuovendo l'adozione di buone pratiche in tutto il ciclo di vita di un'opera. A livello internazionale, le norme ISO sono sviluppate dall'International Organization for Standardization e, attraverso meccanismi di cooperazione come il *Vienna Agreement*, possono essere armonizzate con le norme europee elaborate dal CEN (European Committee for Standardization), facilitando così l'adozione congiunta da parte dei singoli paesi.

In Italia, l'ente di normazione riconosciuto è l'UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione), che recepisce e pubblica

sia norme internazionali sia norme europee con la sigla UNI EN ISO. Le norme elaborate da UNI, spesso tradotte anche in inglese per agevolarne la diffusione internazionale, hanno validità sul territorio nazionale e sono scritte in italiano. L'importanza di queste norme risiede non solo nel loro contenuto tecnico, ma soprattutto nel processo partecipativo che porta alla loro elaborazione: un confronto aperto tra i vari attori del settore che contribuiscono, con il proprio *know-how*, a definire standard condivisi, promuovendo così una gestione più efficiente, sicura e trasparente delle informazioni nel settore delle costruzioni.

Nel contesto europeo, la normativa di riferimento per l'adozione del BIM è rappresentata dalla Direttiva 2014/24/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio, che impone agli Stati membri dell'UE di promuovere e adattarsi all'uso del BIM nei lavori pubblici. I primi Paesi a recepire questa normativa sono stati quelli del Nord Europa, come Regno Unito, Paesi Bassi, Danimarca, Finlandia e Norvegia, seguiti dagli altri Stati.

In Italia, l'introduzione della metodologia BIM, in maniera più strutturata, è avvenuta con il Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 1° dicembre 2017, n. 560, successivamente modificato dal Decreto n. 312 del 2 agosto 2021. Anche se l'UNI già nel 2007 aveva iniziato a sviluppare le prime norme.

Il D.M. 560/2017, noto anche come "Decreto BIM", stabilisce le modalità e i tempi per l'implementazione graduale, da parte delle Stazioni appaltanti, delle amministrazioni e degli operatori economici, dell'obbligo di utilizzo di metodi e strumenti elettronici specifici nelle fasi di progettazione, costruzione e gestione delle opere pubbliche.

In seguito, con il Nuovo Codice dei Contratti Pubblici pubblicato attraverso il Decreto Legislativo 36/2023), vengono aggiunte ulteriori integrazioni e modifiche in

materia di digitalizzazione e al BIM.

1.2.1 NORMATIVA UNI 11337 PARTE 1

La UNI 11337-1[26] costituisce il riferimento normativo di base per la gestione digitale delle informazioni nel settore delle costruzioni. Essa delinea le linee guida generali relative all'organizzazione dei dati all'interno dei processi edilizi, con particolare attenzione alla definizione e gestione dei modelli informativi, degli elaborati digitali e degli oggetti informativi. L'ambito di applicazione è trasversale, estendendosi a ogni tipo di intervento, sia esso di nuova costruzione o di recupero del patrimonio esistente, e a tutte le fasi del ciclo di vita dell'opera.

Uno degli elementi centrali del documento è la descrizione dei modelli informativi, intesi come rappresentazioni digitali multidimensionali che integrano dati geometrici, descrittivi e documentali, consentendo una gestione coordinata delle informazioni legate al progetto o all'opera. Tali modelli sono affiancati dagli elaborati informativi, che rappresentano l'output di comunicazione del processo informativo e possono assumere forma grafica, testuale o multimediale.

La norma promuove inoltre l'adozione di formati aperti per garantire l'interoperabilità tra strumenti software differenti e facilitare la circolazione dei dati all'interno della filiera. In questo senso, viene valorizzato l'utilizzo di formati come IFC, XML, CSV o PDF/A, in alternativa a formati proprietari che rischiano di vincolare la fruizione delle informazioni.

Un contributo rilevante della norma riguarda l'introduzione del concetto di maturità digitale, una metrica che consente di valutare il livello di digitalizzazione raggiunto da un'organizzazione o da un processo edilizio. Questo

26 UNI. (2017). UNI 11337-1:2017 - Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 1: Modelli, elaborati e oggetti informativi per prodotti e processi. Ente Italiano di Normazione.

livello viene descritto come una progressione articolata, che va da una gestione puramente analogica delle informazioni (basata su supporti cartacei) fino all'integrazione totale delle informazioni digitali in un unico modello informativo interoperabile.

La UNI 11337-1 propone inoltre una distinzione tra due principali ambiti di gestione: la rappresentazione digitale del costruito e la strutturazione del processo informativo. Il primo concerne l'organizzazione gerarchica dei modelli digitali, che possono dettagliare progressivamente sistemi, sottosistemi, componenti ed elementi; il secondo riguarda la definizione di stadi e fasi temporali del ciclo di vita dell'opera, dalla programmazione iniziale fino alla gestione e alla dismissione.

All'interno di questo quadro, la norma identifica quattro stadi principali del processo edilizio: la fase strategica (dedicata alla definizione degli obiettivi), la progettazione (in cui si articolano le fasi funzionale, autorizzativa e tecnica), la realizzazione (che comprende la costruzione e il collaudo) e la gestione dell'opera (comprensiva di manutenzione e dismissione). In ciascuna di queste fasi, l'utilizzo di strumenti digitali per l'organizzazione delle informazioni è considerato essenziale per garantire continuità e qualità nella trasmissione dei dati.

1.2.2 NORMATIVA UNI 11337 PARTE 4

La parte 4 della norma UNI 11337[27] rappresenta un riferimento metodologico essenziale per il controllo dell'evoluzione informativa all'interno dei processi digitalizzati nel settore delle costruzioni. Essa si concentra in particolare sull'articolazione e la progressione qualitativa e quantitativa delle informazioni digitali associate ai

27 UNI. (2017). UNI 11337-4:2017 – *Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 4: Evoluzione e sviluppo informativo di modelli, elaborati e oggetti*. Ente Italiano di Normazione.

modelli, agli oggetti e agli elaborati, offrendo strumenti per l'organizzazione strutturata dei dati lungo tutte le fasi del ciclo di vita dell'opera, dalla progettazione iniziale alla gestione post-operativa.

Uno degli elementi centrali della norma è la definizione di un sistema progressivo per valutare lo sviluppo informativo degli oggetti digitali. Questo approccio si fonda sull'idea che le rappresentazioni digitali non siano entità statiche, ma si evolvano in funzione delle esigenze progettuali e gestionali, acquisendo nel tempo un grado crescente di precisione, affidabilità e significatività. Tali livelli di sviluppo, pur formalizzati nella norma secondo una nomenclatura tecnica, possono essere intesi come uno spettro graduato che va da rappresentazioni concettuali fino a descrizioni pienamente documentate e aggiornabili dello stato reale dell'opera costruita.

Oltre a misurare la profondità informativa, la norma stabilisce criteri per la verifica e la condivisione dei contenuti digitali, distinguendo tra le diverse fasi di lavorazione e di approvazione. Viene così introdotta una doppia dimensione: da un lato, lo stato di avanzamento tecnico dei dati (dal preliminare alla pubblicazione e archiviazione); dall'altro, il livello di validazione formale, che determina se e come i contenuti possano essere utilizzati all'interno di un processo condiviso. Questo sistema ha lo scopo di garantire la tracciabilità e la trasparenza del flusso informativo, riducendo il rischio di errori o ambiguità interpretative nei momenti decisionali.

L'ambito di applicazione della UNI 11337-4 non si limita alla progettazione di nuovi edifici, ma si estende a interventi di riqualificazione, restauro, infrastrutturazione e anche alla gestione del cantiere. La flessibilità della norma consente infatti di adattare le sue prescrizioni a contesti eterogenei, tenendo conto delle peculiarità delle opere esistenti o storicizzate. Nei progetti di conservazione, ad esempio,

l'elevato grado di dettaglio richiesto per documentare lo stato di fatto dell'edificio trova corrispondenza nei livelli più avanzati di sviluppo informativo, che possono essere successivamente aggiornati per registrare gli interventi effettuati, garantendo così la costruzione di un gemello digitale storicizzato.

La norma interviene inoltre sulla denominazione e sulla classificazione dei modelli digitali, introducendo una struttura logica che tiene conto della fase di progetto, della disciplina tecnica coinvolta e del tipo di rappresentazione adottata (grafica, testuale, multimediale). Questa classificazione consente una più agevole interoperabilità tra i vari ambiti specialistici, facilitando il coordinamento multidisciplinare.

Un aspetto innovativo introdotto dalla norma riguarda l'interconnessione tra i modelli informativi e i sistemi territoriali (GIS), in particolare negli scenari legati alla pianificazione urbana e alla gestione delle grandi infrastrutture. L'integrazione tra dati di progetto e informazioni geospaziali costituisce un requisito fondamentale per una *governance* efficace del territorio, consentendo analisi topologiche avanzate e una gestione proattiva delle risorse ambientali e infrastrutturali.

1.2.3 NORMATIVA UNI 11337 PARTE 5

La parte quinta della norma UNI 11337[28] affronta in modo specifico l'organizzazione dei flussi informativi all'interno dei processi digitali nel settore delle costruzioni, delineando un sistema strutturato di ruoli, documenti e responsabilità funzionali alla generazione, al controllo e alla trasmissione dei dati. Essa si pone l'obiettivo di regolamentare le interazioni tra i soggetti coinvolti – dal committente ai progettisti, dagli

28 UNI. (2017). UNI 11337-5:2017 – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 5: Flussi informativi nei processi digitalizzati. Ente Italiano di Normazione.

esecutori ai subappaltatori – attraverso l'esplicitazione di regole operative che assicurino la continuità e la qualità delle informazioni lungo l'intero arco temporale del progetto.

Un nodo centrale di questa parte normativa è rappresentato dalla sequenza documentale che regola il rapporto informativo tra il committente e gli operatori della filiera. Il processo ha origine con la redazione del capitolato informativo, documento contrattuale attraverso il quale la committenza definisce in modo puntuale i requisiti attesi in termini di contenuti, formati, livelli di dettaglio e modalità di scambio delle informazioni. A esso fa seguito l'elaborazione, da parte dell'aggiudicatario, di un'offerta tecnica incentrata sulla gestione informativa, che, una volta accettata, si traduce operativamente nel piano di gestione informativa (pGI). Questo piano, di natura dinamica, costituisce il principale strumento organizzativo per la pianificazione e il controllo delle attività digitali, ed è soggetto a revisioni in base all'evoluzione del progetto.

La norma dedica inoltre attenzione ai meccanismi di coordinamento e validazione delle informazioni, introducendo procedure multilivello finalizzate al rilevamento e alla risoluzione delle incoerenze tra i contributi disciplinari. In questo contesto, vengono distinti diversi gradi di analisi: dalla verifica interna al singolo modello fino al coordinamento inter-disciplinare e alla compatibilità tra modelli e documentazione esterna. Tali procedure si avvalgono di tecniche specifiche, tra cui la verifica delle interferenze geometriche (clash detection), utilizzata per individuare conflitti spaziali tra componenti virtuali, e il code checking, che consente di validare automaticamente la conformità dei modelli rispetto a normative, standard tecnici e requisiti contrattuali, grazie all'applicazione di insiemi di regole digitali preconfigurate.

L'implementazione efficace di questi controlli è sostenuta da strumenti software che generano rapporti

diagnostici automatizzati, ma la responsabilità del contenuto informativo resta attribuita alle figure professionali incaricate della modellazione e del coordinamento digitale. La norma prevede inoltre tre livelli di verifica (LV), che differenziano tra controlli interni, validazioni di tipo gestionale e verifiche esterne, con l'obiettivo di garantire la coerenza dei dati rispetto alle specifiche contenute nei documenti contrattuali.

Un ulteriore elemento chiave riguarda la creazione di un ambiente digitale condiviso (ACDat), inteso come infrastruttura operativa per la gestione centralizzata, sicura e tracciabile delle informazioni. Questo ambiente svolge la funzione di archivio dinamico e collaborativo, in cui vengono conservate versioni, revisioni, e documenti associati ai vari stadi del progetto. La disponibilità di uno spazio digitale comune consente un controllo più efficace dei flussi, facilita il monitoraggio delle responsabilità e supporta la trasparenza nei processi decisionali.

Nel contesto collaborativo definito dalla norma, assume particolare importanza il concetto di modello federato, esito dell'aggregazione di più modelli disciplinari provenienti da attori diversi – architetti, ingegneri strutturali, progettisti impiantistici – in una rappresentazione unificata, tridimensionale e coordinata. Questo strumento, lungi dall'essere una semplice sommatoria di file, si configura come una piattaforma di controllo in grado di visualizzare, analizzare e confrontare i contributi specialistici per anticipare interferenze, ottimizzare la pianificazione e supportare eventuali simulazioni prestazionali. Il modello federato è così concepito per agevolare un approccio integrato e verificabile alla gestione del progetto, migliorando l'efficacia del coordinamento e riducendo il rischio di errori nella fase realizzativa.

La UNI 11337-5, nel suo insieme, fornisce quindi una cornice procedurale in cui la gestione delle informazioni non

è solo un'attività accessoria, ma un processo strutturato, contrattualizzato e verificabile, che contribuisce a consolidare la transizione verso una filiera delle costruzioni pienamente digitalizzata, in cui l'efficienza operativa e la qualità informativa diventano fattori chiave della riuscita progettuale.

1.2.4 NORMATIVA UNI 11337 PARTE 3

La specifica tecnica UNI/TS 11337-3[29] si inserisce nel *corpus* normativo dedicato alla digitalizzazione del settore delle costruzioni con l'intento di offrire un sistema metodologico per la organizzazione e archiviazione normalizzata delle informazioni tecniche relative ai prodotti da costruzione. A differenza delle altre parti della serie UNI 11337, orientate alla modellazione o alla gestione informativa dei processi, questa sezione si focalizza sul contenuto informativo dei materiali e componenti utilizzati, proponendo schemi strutturati e interoperabili per la loro descrizione lungo tutto il ciclo di vita edilizio.

La norma propone un modello descrittivo articolato che permette di gestire sia le proprietà qualitative – come le caratteristiche commerciali, prestazionali o tecnologiche non misurabili direttamente – sia quelle quantitative, ossia legate a parametri oggettivamente rilevabili. Il sistema informativo si basa su blocchi di dati omogenei e modulari, che possono essere aggregati in base alle esigenze informative del contesto applicativo, garantendo una descrizione scalabile e coerente delle specificità tecniche del prodotto.

Particolare attenzione è riservata alla tracciabilità delle informazioni, attraverso l'introduzione di campi identificativi standardizzati che comprendono riferimenti

29 UNI. (2015). UNI/TS 11337-3:2015 – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 3: Modelli di raccolta, organizzazione e archiviazione dell'informazione tecnica per i prodotti da costruzione. Ente Italiano di Normazione.

al produttore, alla denominazione commerciale, ai codici di classificazione (es. CPV), e, quando applicabile, agli estremi della marcatura CE e della dichiarazione di prestazione (DoP). Il sistema consente di discriminare con chiarezza tra prodotti soggetti a regolamentazione armonizzata e prodotti non normati, per i quali è previsto un percorso documentale alternativo basato su norme tecniche di settore o certificazioni volontarie.

Una delle innovazioni principali della specifica tecnica consiste nell'introduzione di dossier informativi integrati, che accompagnano il prodotto lungo tutte le fasi del suo impiego: dalla produzione e commercializzazione, fino alla posa in opera, all'uso e alla dismissione. Tali documenti non si limitano alla descrizione delle prestazioni del prodotto, ma includono anche istruzioni operative, protocolli di installazione, condizioni di manutenzione e linee guida per il fine vita, assicurando così una visione gestionale completa del prodotto da costruzione.

La norma valorizza inoltre gli aspetti legati alla sostenibilità ambientale, prevedendo l'inclusione di indicatori come l'analisi del ciclo di vita (LCA), le dichiarazioni ambientali di prodotto (EPD) conformi alla UNI EN 15804 e le caratteristiche legate alla sicurezza d'uso. Questa attenzione verso la dimensione ambientale si inserisce coerentemente nel più ampio scenario europeo di promozione della trasparenza ambientale e dell'economia circolare nel settore delle costruzioni.

Dal punto di vista operativo, la UNI/TS 11337-3 prevede anche strumenti per la gestione informativa dei componenti interni ai prodotti complessi, attraverso modelli modulari che consentono di dettagliare ogni elemento costitutivo e le sue relazioni funzionali. Tale granularità si traduce in una maggiore precisione nella modellazione digitale e in una migliorata capacità di aggiornamento e revisione dei dati nei contesti dinamici del cantiere o della manutenzione.

La norma sottolinea l'importanza della compatibilità tra i dati di prodotto e gli ambienti digitali collaborativi impiegati nella progettazione e gestione edilizia, promuovendo la strutturazione delle informazioni in formati interoperabili, pienamente integrabili nei modelli informativi del progetto. Questa conformità agli standard del Building Information Modeling (BIM) rappresenta un passaggio chiave per l'effettiva integrazione dei dati tecnici nella filiera digitale, migliorando la continuità informativa tra i livelli di progettazione, fornitura e gestione.

1.2.5 NORMATIVA UNI 11337 PARTE 6

La parte sesta del *corpus* normativo UNI 11337[30], pubblicata sotto forma di rapporto tecnico (UNI/TR 11337-6), si configura come una guida metodologica per la redazione del capitolato informativo, uno dei documenti chiave nel processo di digitalizzazione contrattuale delle commesse nel settore delle costruzioni. Collocandosi in continuità con le indicazioni operative fornite dalla Parte 5, la UNI/TR 11337-6 ne approfondisce i contenuti e fornisce uno schema procedurale standardizzabile, utile a delineare in maniera univoca le responsabilità e le aspettative informative tra i soggetti coinvolti.

Il capitolato informativo, oltre a essere uno strumento operativo, assume una valenza giuridica e regolativa: attraverso di esso, il committente formalizza le esigenze informative in termini di contenuti digitali, modalità di gestione e requisiti tecnici, offrendo un quadro di riferimento vincolante a cui l'affidatario è tenuto a rispondere. La norma guida dunque alla costruzione di un documento contrattuale che non solo elenca i dati attesi, ma li contestualizza rispetto

30 UNI. (2017). UNI/TR 11337-6:2017 – *Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 6: Linea guida per la redazione del capitolato informativo*. Ente Italiano di Normazione.

a tempistiche, strumenti, formati e obiettivi.

All'interno del documento vengono delineate strutture tematiche che riguardano, tra l'altro, la descrizione del progetto, la configurazione delle risorse informatiche da impiegare, le modalità di gestione e scambio dei dati, e le politiche di controllo e sicurezza. Particolare rilievo viene dato alla configurazione delle infrastrutture hardware e software, che deve essere chiaramente specificata in termini di dotazioni messe a disposizione dal committente e strumenti di competenza dell'affidatario.

Un aspetto rilevante trattato nella norma è la necessità di adottare una sintassi informativa condivisa per la denominazione, classificazione e strutturazione dei contenuti digitali, in modo da prevenire ambiguità interpretative e favorire la coerenza semantica all'interno dei flussi informativi. In questo senso, la redazione del capitolato non è solo un'attività prescrittiva, ma assume una funzione sistemica di coordinamento dei dati tra modelli, elaborati, database e strumenti di simulazione digitale.

La guida prevede inoltre che all'interno del documento siano definiti gli obiettivi informativi attesi per ciascuna fase progettuale, stabilendo non soltanto la quantità e il livello di dettaglio delle informazioni, ma anche la loro finalizzazione concreta rispetto ad attività analitiche, gestionali e decisionali. Tali obiettivi devono essere esplicitati in modo da consentire un controllo puntuale sulla qualità informativa, attraverso verifiche multilivello che distinguono tra controlli interni, validazioni disciplinari e revisioni indipendenti esterne.

Particolare attenzione è riservata alla gestione della sicurezza informativa, considerata un requisito imprescindibile nella *governance* dei dati digitali. La norma prevede l'inclusione nel capitolato di protocolli di backup, sistemi di tracciabilità delle modifiche, modalità di gestione degli accessi e regole per la conservazione documentale.

L'intero sistema si fonda sul principio della responsabilità condivisa e sull'attribuzione chiara dei ruoli in relazione alla produzione, aggiornamento e gestione delle informazioni, garantendo la custodia strutturata dei modelli digitali e dei dati ad essi associati.

La UNI/TR 11337-6 suggerisce che il capitolato sia redatto secondo una logica flessibile e adattabile al tipo di intervento, sia esso riferito a nuova costruzione, riqualificazione, infrastrutturazione o restauro. Questa adattabilità consente di impiegare la struttura proposta in contesti progettuali molto diversi tra loro, assicurando al tempo stesso l'omogeneità degli standard informativi all'interno della filiera.

1.2.6 NORMATIVA UNI 11337 PARTE 7

La settima parte della norma UNI 11337[31] introduce un quadro di riferimento finalizzato alla definizione delle competenze professionali richieste per operare nei contesti digitalizzati del settore delle costruzioni, con particolare attenzione ai ruoli connessi alla modellazione e alla gestione informativa. La norma si fonda sull'allineamento con il Quadro Europeo delle Qualifiche (EQF), integrando principi di trasparenza, tracciabilità e trasferibilità delle competenze tra differenti sistemi formativi e professionali.

Diversamente dalle altre sezioni del *corpus* normativo, questa parte non disciplina processi o strumenti digitali, ma si focalizza sull'aspetto umano e organizzativo della digitalizzazione, ponendo al centro la valorizzazione delle competenze come condizione imprescindibile per l'efficacia operativa. In tal senso, la norma promuove un approccio basato sui risultati dell'apprendimento, attribuendo pari dignità alle esperienze maturate attraverso percorsi formali,

31 UNI. (2017). UNI 11337-7:2017 – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 7: Requisiti di conoscenza, abilità e competenza nelle figure coinvolte nella gestione e nella modellazione informativa. Ente Italiano di Normazione.

non formali e informali.

Il metodo proposto si articola in una struttura bifasica: in un primo momento si identificano compiti e attività specifiche connesse ai diversi profili professionali; successivamente, si formalizzano i requisiti in termini di conoscenze, abilità e competenze attese. Tale approccio consente di delineare ruoli professionali con una chiarezza funzionale, favorendo percorsi di aggiornamento, mobilità e certificazione sia a livello nazionale sia internazionale.

All'interno del processo edilizio digitalizzato, la norma individua quattro profili di riferimento, ciascuno caratterizzato da un insieme distintivo di responsabilità e ambiti operativi. La figura che presiede all'infrastruttura informativa condivisa è il gestore dell'ambiente digitale di commessa, la cui funzione consiste nel garantire la coerenza, l'integrità e la tracciabilità dei dati, attraverso l'adozione di protocolli documentali, politiche di sicurezza e strumenti di tracciamento. Sul piano strategico, il gestore dei processi digitalizzati assume il ruolo di coordinamento generale, curando l'implementazione del quadro normativo, la supervisione degli standard di qualità e l'allineamento delle attività informative con gli obiettivi della committenza.

A livello operativo, la norma riconosce la centralità del coordinatore dei flussi informativi, responsabile dell'integrazione tra i modelli provenienti dalle diverse discipline e del controllo di coerenza rispetto ai requisiti contrattuali. La sua attività rappresenta l'anello di congiunzione tra *governance* del processo e modellazione tecnica. Infine, il tecnico modellatore rappresenta la figura esecutiva specializzata nella generazione dei modelli informativi, nella gestione dei contenuti e nell'adattamento dei dati alle specificità progettuali. È il soggetto incaricato di tradurre le informazioni progettuali in ambienti digitali interoperabili.

La norma pone inoltre particolare attenzione ai criteri

per la valutazione e certificazione delle competenze, superando l'approccio esclusivamente curricolare in favore di un sistema orientato alla verifica delle capacità effettivamente acquisite. Il processo di validazione prevede prove scritte, esercitazioni pratiche, colloqui tecnici e analisi del portfolio, integrando anche il riconoscimento delle esperienze pregresse maturate in contesti operativi.

Per assicurare l'affidabilità del processo, la certificazione deve avvenire in conformità alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17024, che disciplina i requisiti per gli organismi di certificazione delle persone. Questo consente non solo la riconoscibilità della qualifica in ambito internazionale, ma anche la possibilità di aggiornamento continuo in base all'evoluzione dei requisiti tecnologici e normativi. In tal modo, il sistema delineato promuove una cultura professionale basata sulla competenza effettiva, la responsabilità verificabile e l'apprendimento permanente, elementi imprescindibili per accompagnare la transizione digitale del comparto edilizio.

1.2.7 NORMATIVA UNI 11337 PARTE 2

La seconda parte del *corpus* normativo UNI 11337[32], pubblicata sotto forma di rapporto tecnico (UNI/TR 11337-2:2021), fornisce un insieme di indicazioni metodologiche dedicate alla configurazione dei flussi informativi e delle decisioni gestionali nella fase preliminare della commessa, con un focus specifico sul ruolo della committenza. Il documento si propone di affiancare e integrare i contenuti della serie UNI EN ISO 19650, adattandoli al contesto nazionale e alle pratiche operative diffuse nel settore delle costruzioni italiane.

Questa parte della norma assume particolare rilievo per

32 UNI. (2021). UNI/TR 11337-2:2021 – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 2: Flussi informativi e processi decisionali nella gestione delle informazioni da parte della committenza. Ente Italiano di Normazione.

le stazioni appaltanti e gli enti promotori, sia pubblici sia privati, offrendo uno schema operativo per l'impostazione digitale della commessa, fin dalle prime fasi decisionali. L'obiettivo è strutturare il processo informativo in modo coerente e progressivo, tenendo conto del livello di maturità digitale dell'organizzazione, delle risorse disponibili e delle esigenze specifiche del progetto. In questo senso, la UNI/TR 11337-2 promuove un approccio scalabile e contestualizzato, capace di adattarsi sia a contesti ad alta strutturazione digitale sia a realtà in fase di transizione.

Il documento dedica particolare attenzione alla definizione dei requisiti informativi e alla loro formalizzazione all'interno del capitolato informativo, considerato uno strumento strategico per garantire chiarezza e coerenza nella gestione dei dati lungo tutta la filiera. A complemento di ciò, la norma affronta la strutturazione del piano di gestione informativa, inteso come documento dinamico di coordinamento, e fornisce indicazioni sui criteri per l'impostazione dell'ambiente di condivisione dei dati (ACDat), individuato come infrastruttura centrale per la *governance* informativa della commessa.

Un aspetto innovativo della UNI/TR 11337-2 risiede nella sua attenzione al ciclo di vita esteso delle opere. La norma suggerisce infatti che, al termine della commessa, il patrimonio informativo raccolto all'interno dell'ACDat possa essere riconfigurato in forma di gemello digitale o corredo informativo per il Facility e Property Management, facilitando il passaggio dalla gestione del progetto a quella dell'opera in esercizio. Questo orientamento rafforza la continuità tra fase progettuale e fase gestionale, contribuendo a migliorare l'efficienza e la sostenibilità dell'intero processo edilizio.

La UNI/TR 11337-2 offre un quadro metodologico avanzato per la strutturazione dei processi decisionali e informativi da parte della committenza, ponendo le basi per un'impostazione contrattuale solida e trasparente, in grado

di valorizzare gli strumenti digitali a supporto delle scelte strategiche nella realizzazione delle opere.

1.3 LE FIGURE PROFESSIONALI NEL BIM

Nel contesto dell'implementazione dei processi BIM, le figure professionali certificate giocano un ruolo fondamentale per garantire l'efficienza e la qualità delle attività progettuali e gestionali. Tra queste, ICMQ riconosce quattro profili principali, ognuno con competenze e responsabilità specifiche nel ciclo di vita del progetto: il BIM Specialist, il BIM Coordinator, il BIM Manager e il CDE Manager. Questi professionisti collaborano in sinergia per ottimizzare la gestione delle informazioni digitali, dalla modellazione alla condivisione, contribuendo al successo complessivo delle commesse.

Nella normativa italiana i compiti e le attività specifiche delle varie figure professionali sono della parte 5 della UNI 11337.

Il BIM Specialist è una figura chiave nella gestione e modellazione delle informazioni nel contesto delle diverse discipline tecniche. È il professionista responsabile della creazione e dello sviluppo di modelli tridimensionali (3D), nonché dell'estrazione di documentazione bidimensionale (2D) e dati tecnici come computi metrici. Grazie alle sue competenze specifiche, è in grado di condurre analisi tecniche strutturali, impiantistiche e ambientali, operando nel rispetto delle discipline di appartenenza.

Nell'ambito delle singole commesse, il BIM Specialist utilizza procedure digitali avanzate basate su modellazione a oggetti. È in grado di tradurre le competenze tecniche disciplinari in formato digitale, utilizzando applicativi specialistici, e contribuisce attivamente all'interazione con altri specialisti, oltre a supportare il BIM Coordinator. Tra le sue funzioni rientra anche l'analisi dei requisiti contenuti nel capitolato informativo e nel piano di gestione informativa,

assicurando la coerenza e validità dei dati gestiti e verificando preliminarmente la consistenza informativa dei modelli.

Le competenze del BIM Specialist variano in funzione della disciplina di riferimento, che può includere architettura, strutture, impianti e infrastrutture. In architettura, il suo ruolo riguarda la progettazione e gestione delle opere civili e industriali; nella disciplina strutturale, si occupa della progettazione e realizzazione di strutture portanti per edifici e opere infrastrutturali; per gli impianti, segue la progettazione e installazione di sistemi meccanici, elettrici e idraulici; infine, nel campo delle infrastrutture, si concentra sulla progettazione e gestione di opere come

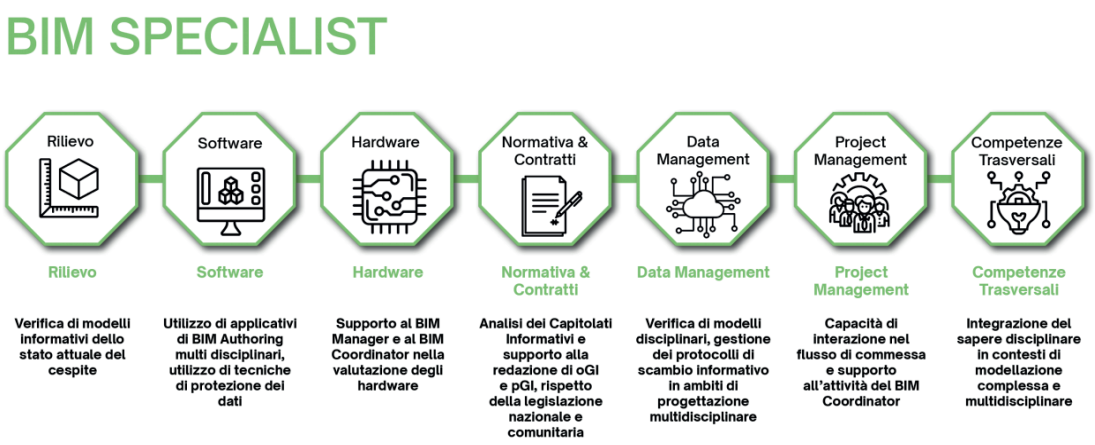


Figura 1.02
BIM Specialist. Fonte: sito web Adhox

strade, ferrovie e acquedotti.

Il BIM Coordinator è la figura responsabile del coordinamento e della gestione dei flussi informativi all'interno di un progetto, lavorando a stretto contatto con il *team* di BIM Specialist per assicurare l'adozione e il rispetto degli standard e dei processi digitalizzati della commessa. Questo professionista supporta il BIM Manager nella redazione e revisione del capitolato informativo e del piano di gestione delle informazioni, garantendo l'efficacia e l'efficienza delle operazioni.

Il suo ruolo centrale include la configurazione e il monitoraggio dei flussi di lavoro digitali all'interno dell'ambiente di condivisione dei dati, assicurando che le informazioni circolino in maniera coerente e conforme agli

obiettivi del progetto. Tra le responsabilità principali, il BIM Coordinator gestisce l'identificazione e la risoluzione delle interferenze tra i modelli disciplinari e verifica l'integrità del modello federato, garantendo l'allineamento e l'accuratezza di tutte le informazioni.

Grazie alla sua competenza multidisciplinare, il BIM Coordinator supervisiona l'aggiornamento continuo dei modelli BIM e assicura che tutte le informazioni digitali siano precise e integrate, contribuendo così a migliorare la qualità e l'efficienza complessiva del progetto. Inoltre, svolge un ruolo chiave nella collaborazione con il BIM Manager per ottimizzare la gestione delle informazioni e coordinare in modo efficace i *team* di progetto.

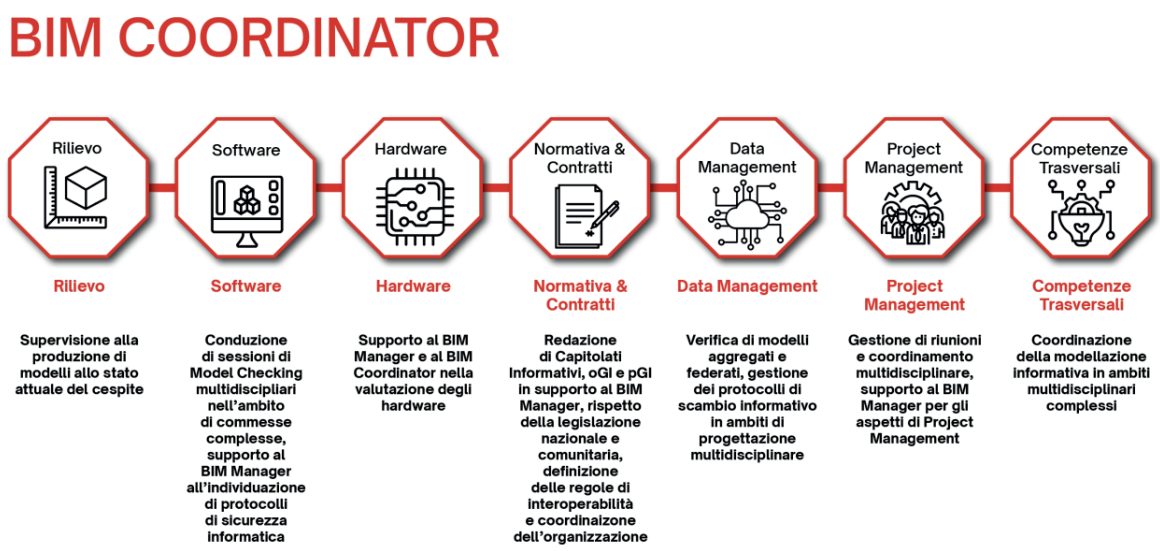


Figura 1.03
BIM Coordinator. Fonte: sito web Adhox

Il BIM Manager è il responsabile della gestione globale dei processi BIM all'interno di un progetto, con un ruolo centrale nell'organizzazione e coordinazione delle attività legate alla digitalizzazione e alla gestione informativa. Si occupa di definire le regole e le procedure per la strutturazione dei modelli e l'uso dell'ambiente di condivisione dati (CDE), gestendo il ciclo di vita dell'edificio in tutte le fasi, dalla progettazione alla manutenzione. Lavora a stretto contatto con il BIM Coordinator e il *team* di BIM Specialist, supervisionando le loro attività e assicurandosi che i flussi

informativi siano gestiti in modo efficiente e coerente.

Tra le sue responsabilità rientrano la redazione del capitolato informativo e dell'offerta di gestione informativa, oltre alla formalizzazione degli aspetti contrattuali relativi alla gestione della commessa. Il BIM Manager monitora l'accuratezza e l'integrità dei modelli, identificando e risolvendo eventuali interferenze tra le diverse discipline del progetto, e garantisce che tutte le informazioni digitali siano aggiornate e in linea con gli standard aziendali e normativi.

A livello organizzativo, il BIM Manager svolge anche un ruolo strategico, promuovendo la cultura digitale e aggiornando periodicamente le linee guida aziendali in materia di gestione informativa. Si occupa inoltre di valutare le prestazioni complessive dei processi digitalizzati, intervenendo con azioni correttive o preventive per migliorare la qualità e l'efficienza del progetto.

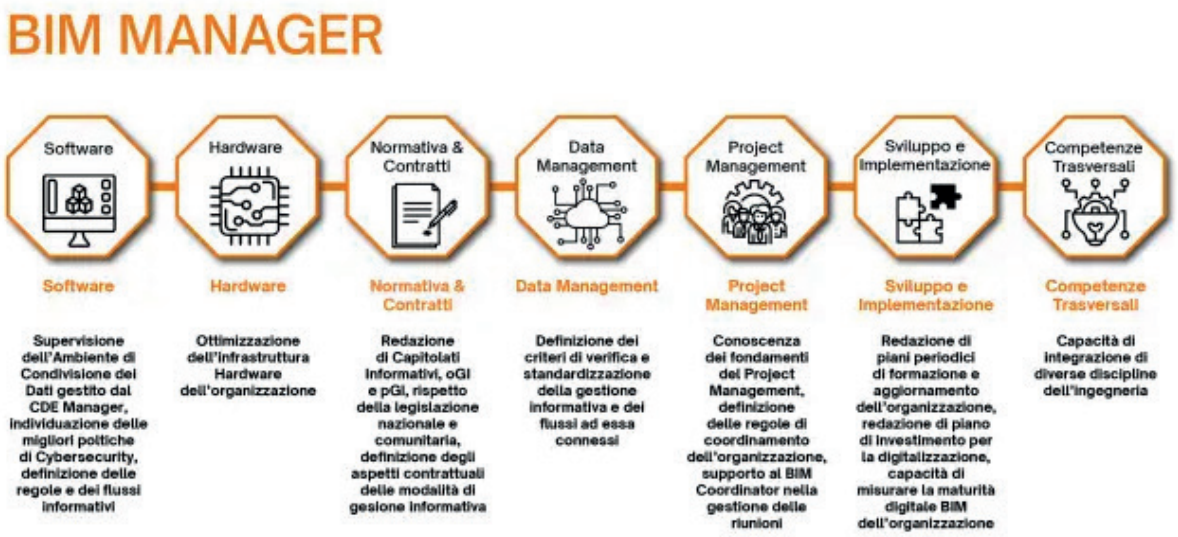


Figura 1.04
BIM Manager. Fonte: sito web Adhox

Il CDE Manager è la figura responsabile della gestione dell'ambiente di condivisione dei dati (CDE), garantendo che i flussi informativi tra le parti coinvolte in un progetto siano corretti, tempestivi e coerenti. Questa figura assicura l'univocità e la tracciabilità delle informazioni, coordinando lo scambio e l'archiviazione dei dati per garantire la loro integrità e interoperabilità, supportando così la continuità

informativa tra le varie discipline.

Collaborando strettamente con il BIM Manager, il CDE Manager ha anche il compito di applicare tecniche di protezione dei dati e di gestire la sicurezza delle informazioni, con particolare attenzione alla proprietà intellettuale. Tra le sue responsabilità vi è l'implementazione di soluzioni informatiche, sia su rete che su *cloud*, assicurando che le risorse digitali siano gestite e conservate in conformità con le normative e le strategie aziendali.

Quindi, il CDE Manager non solo supervisiona l'integrità dei dati, ma promuove anche l'interoperabilità tra i modelli informativi e i dati di progetto, contribuendo così al miglioramento dell'efficienza complessiva del processo edilizio, garantendo che tutte le informazioni siano aggiornate, precise e accessibili ai membri del *team* in tempo reale.

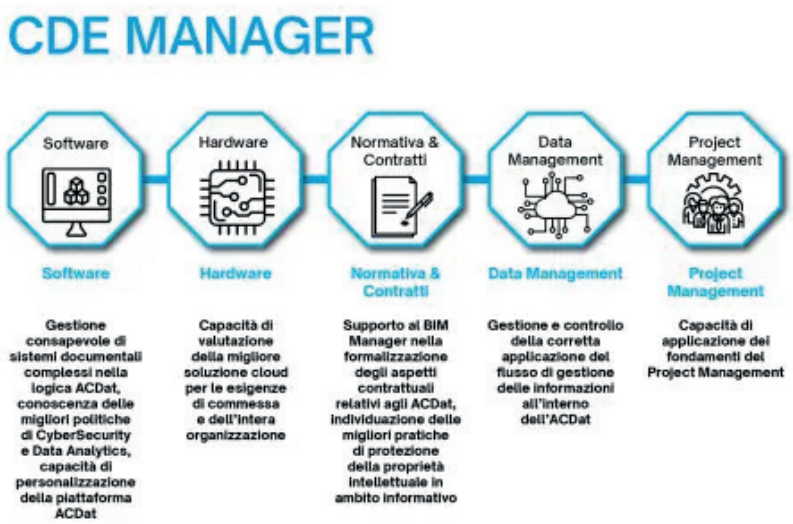


Figura 1.05
CDE Manager. Fonte: sito web Adhox

1.4 DAL LEVEL OF DEVELOPMENT (LOD) AL LEVEL OF INFORMATION NEED (LOIN)

L'acronimo LOD (*Level of Detail* prima e *Development* dopo) ha subito diverse interpretazioni nel tempo. Nel 2004, nel Regno Unito, LOD era inteso come *Level of Detail*, riferito al livello di definizione di un elemento all'interno di un modello BIM. Tuttavia, nel 2008, l'American Institute

of Architects (AIA)[33] ha introdotto negli Stati Uniti il termine *Level of Development* per descrivere «il livello di completezza a cui è stato sviluppato un Elemento del modello»[34]. Successivamente, nel 2013, la definizione è stata ulteriormente perfezionata, introducendo una descrizione più precisa del "Livello di Sviluppo" (LOD). Questo concetto rappresenta l'insieme delle caratteristiche minime richieste, incluse quelle dimensionali, spaziali, quantitative, qualitative e di altra natura, che devono essere introdotte in un elemento del modello per garantire il supporto agli usi autorizzati associati al relativo livello.[35]

Con questa formulazione, il concetto di LOD è stato ampliato per includere tutte le informazioni, sia geometriche che non geometriche, associate agli elementi del modello. Contestualmente, sono stati introdotti due ulteriori livelli di specificazione: il LOG (Livello di Sviluppo degli Oggetti, riferito agli attributi geometrici) e il LOI (Livello di Sviluppo degli Oggetti, riferito agli attributi informativi).

I LOD nel sistema statunitense sono stati definiti secondo 5 gradi di affidabilità del dato per categoria, con una scala in centesimi da 100 a 500. Successivamente il BIMforum (Capitolo USA di BuildingSMART[36]) ha introdotto il concetto di LOD 350.

---

33 L'American Institute of Architects (AIA), venne fondato a New York nel 1857 ed è l'associazione degli architetti degli Stati Uniti. Ha sede a Washington ed offre ausilio all'istruzione, riqualificazione professionale e sensibilizzazione del pubblico per sostenere la professione dell'architetto e migliorare la sua immagine pubblica. L'AIA collabora anche con altri membri delle associazioni di progettazione e costruzione per aiutare a coordinare il settore edile.

34 American Institute of Architects. (2008). *AIA Document E202 – 2008: Building Information Modeling Protocol Exhibit*.

35 American Institute of Architects. (2013). AIA Document E203 – 2013: Building Information Modeling and Digital Data Exhibit.

36 buildingSMART è una comunità globale di capitoli, membri, partner e sponsor guidati da un ente principale: buildingSMART International. La community di buildingSMART è impegnata nella creazione e nello sviluppo di metodi di lavoro digitali e aperti per lo sviluppo dell'ambiente costruito. Gli standard buildingSMART aiutano i proprietari di asset e l'intera catena di fornitura a lavorare in modo più efficiente e collaborativo durante l'intero progetto e tutto il ciclo di vita degli asset. Da quando è stata costituita nel 1995, buildingSMART si è concentrata sulla risoluzione delle sfide di interoperabilità dei dati del settore. buildingSMART è un forum internazionale neutrale per l'avvio, lo sviluppo, la creazione e l'adozione di standard digitali aperti per i processi BIM.

I LOD rappresentano il grado di dettaglio con cui viene definito un modello e specifica i requisiti minimi necessari per ogni fase. I LOD sono cumulativi e segue una progressione: parte da LOD 100 durante la progettazione concettuale e aumenta fino a LOD 400, che corrisponde al completamento della costruzione, con un livello di dettaglio sempre maggiore man mano che il progetto avanza[37]. Mentre il LOD rappresenta il modello finale, che corrisponde esattamente a ciò che è stato costruito, con tutti i dettagli confermati in cantiere e informazioni complete sia grafiche che non grafiche.

Nel sistema statunitense, i livelli di sviluppo (LOD) dei modelli BIM sono articolati come segue[38]:

LOD 100 - Gli elementi sono descritti in forma schematica tramite simboli o rappresentazioni generiche. Le informazioni non geometriche sono minime e limitate a stime preliminari, come valutazioni di costi al metro quadro o analisi energetiche. Questo livello è tipicamente associato alla fase di *Conceptual Design*.

LOD 200 - Gli elementi acquisiscono una rappresentazione grafica più definita, con dimensioni, forma, posizione e orientamento approssimativi. Informazioni non grafiche iniziano a essere collegate agli oggetti, consentendo analisi più dettagliate. Questo livello è caratteristico della fase di *Preliminary Design*.

LOD 300 - Gli elementi sono rappresentati con precisione in termini di dimensioni, forma, posizione e orientamento. Le stratificazioni principali e le informazioni non geometriche permettono analisi dettagliate, come la redazione di cronoprogrammi e la stima dei costi. Questo

37 Una delle classificazioni più note dei LOD (Level of Development) nella modellazione BIM è probabilmente quella riportata dal BIMForum pubblicata nel 2023 - https://bimforum.org/resource/lod-level-of-development-lod-specification/

38 Rubino, L. (2021). Le BIM Guides. In M. Balzani, L. Ferrari, & F. Raco (Eds.), *eBIM: Existing Building Information Modeling per edifici esistenti*. Maggioli Editore.

livello corrisponde alla fase di *Detailed Design*.

LOD 400 - Gli elementi includono informazioni geometriche complete e dettagli sufficienti per la fabbricazione, il montaggio e l'installazione. Le informazioni non grafiche sono altamente dettagliate e consentono l'utilizzo diretto durante la fase di *Procurement* e *Construction*.

LOD 500 - Il modello riflette accuratamente l'opera costruita, con dimensioni, forma, posizione, quantità e orientamento verificati in cantiere. Le informazioni non geometriche, consolidate e definitive, forniscono una base dati affidabile per il facility management e la gestione operativa.

In seguito, si è manifestata l'esigenza di introdurre un livello intermedio tra il LOD 300 e il LOD 400, in quanto la progettazione esecutiva richiede un approfondimento delle previsioni progettuali contenute nel progetto definitivo. Poiché le informazioni fornite da un modello al livello LOD 300 risultano insufficienti per rispondere alle necessità di ingegnerizzazione, è stato necessario sviluppare un LOD che offrisse un maggiore dettaglio rispetto al LOD 300, ma che non fosse ancora sufficientemente completo da soddisfare

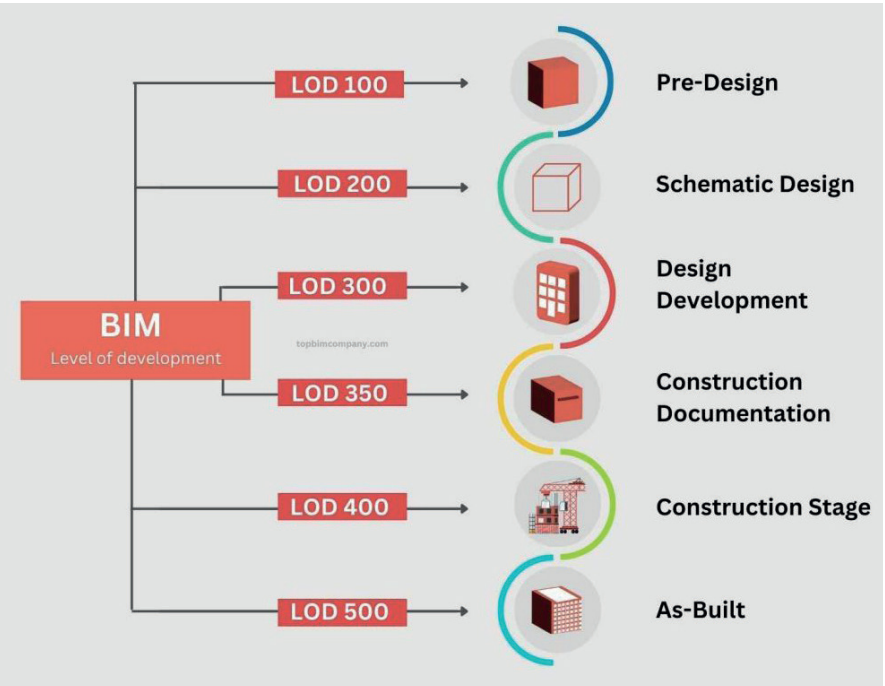


Figura 1.06
Level of development. Fonte: sito web Top BIM Company

i requisiti del LOD 400. Così è nato il LOD 350, pensato per colmare questo gap informativo.

Nel 2013, in UK, attraverso le BS PAS 1192-2[39] (oggi ritirata), sulla base di partenza del modello statunitense viene rivisto e ridefinito il concetto di LOD, che diventa per il Regno Unito *Level of Definition*, il quale si compone in due parti suddivise rispettivamente in LOD (*Level of Model Detail*) che si riferisce al modello geometrico e LOI (*Level of Information Detail*) che si riferisce al livello informativo.

Nel Regno Unito, i Livelli di Dettaglio (LOD) introdotti si sono differenziati significativamente rispetto a quelli adottati negli Stati Uniti, riscontrando un minore successo pratico. Questa discrepanza è dovuta principalmente al fatto che i LOD britannici, definiti nella PAS 1192, sono strettamente associati al modello digitale complessivo. Tale approccio risulta meno praticabile in quanto non tutte le categorie di elementi raggiungono lo stesso livello di sviluppo contemporaneamente.

Al contrario, il sistema americano collega i LOD direttamente alle categorie di elementi specifici, rendendolo più versatile e applicabile. Inoltre, le definizioni dei LOD nel contesto britannico sono strettamente correlate alle fasi progettuali descritte nei RIBA Stages[40], sottolineando un'integrazione metodologica tra il livello di dettaglio del modello e le fasi di progettazione e costruzione.

Per quanto riguarda la situazione LOD nella normativa italiana, indagate e apprese le esperienze sviluppate prima in USA e poi in UK, si è proceduto cercando di riuscire a prendere ciò che di positivo era stato detto e fatto nelle

39 PAS è un acronimo, sinonimo di Publically Available Specification (Specifica Disponibile Pubblicamente). Si tratta di normativa tecnica, emanata sotto l'egida di BSI. La PAS 1192 parte 2 si concentra sull'informazione che è originata, scambiata o gestita in un ambiente BIM.

40 Il RIBA Plan of Work, introdotto dal Royal Institute of British Architects, rappresenta un sistema strutturato di riferimento per la gestione del processo progettuale e costruttivo, articolato in fasi che vanno dall'ideazione alla manutenzione dell'opera. Sebbene ideato nel Regno Unito, è oggi adottato anche in ambito internazionale per la sua efficacia metodologica.

precedenti attuazioni LOD, lasciando fuori gli aspetti sfavorevoli riscontrati.

Nella normativa italiana UNI 11337-4 del 2017 con l'acronimo LOD viene definito come *Livello di sviluppo degli Oggetti digitali*. I LOD si compongono di due sottocategorie che sono: LOG (Livello di sviluppo degli Oggetti – attributi geometrici) e LOI (Livello di sviluppo degli Oggetti – attributi informativi).

I livelli di sviluppo secondo la UNI 11337 sono[41]:

LOD A (oggetto simbolico): il grado di sviluppo si caratterizza per l'utilizzo di convenzioni grafiche simboliche o rappresentazioni tipologiche di riferimento, senza vincoli di accuratezza geometrica. Gli elementi sono configurati attraverso schematizzazioni generiche che forniscono indicazioni quantitative e qualitative di natura orientativa, utili per valutazioni preliminari.

LOD B (oggetto generico): introduce geometrie d'ingombro o sistemi geometrici generalizzati per la virtualizzazione degli elementi. Le specificazioni quantitative e qualitative assumono carattere approssimativo, fornendo parametri dimensionali e prestazionali sufficienti per analisi comparative e valutazioni concettuali, pur mantenendo un grado di astrazione elevato.

LOD C (oggetto definito): stabilisce una caratterizzazione geometrica definita degli elementi attraverso sistemi di virtualizzazione strutturati. Le proprietà quantitative e qualitative vengono specificate secondo parametri generici conformi alla legislazione vigente e alle normative tecniche di settore, risultando applicabili a categorie omogenee di componenti con caratteristiche similari.

LOD D (oggetto dettagliato): la configurazione realizza una modellazione geometrica dettagliata accompagnata da

41 I LOD vengono descritti all'interno della normativa UNI 11337 Edilizia e opere di ingegneria civile - Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni - Parte 4: Evoluzione e sviluppo informativo di modelli, elaborati e oggetti.

caratteristiche quantitative e qualitative riferite a gruppi definiti di prodotti affini. Tale grado introduce la definizione delle interfacce con sistemi costruttivi specifici, includendo la quantificazione approssimativa degli spazi necessari per operazioni di movimentazione e manutenzione.

LOD E (oggetto specifico): implementa sistemi geometrici specifici correlati a singoli processi produttivi e prodotti definiti. Le caratteristiche sono puntualmente determinate per ciascun sistema, incorporando specificazioni relative ai processi di fabbricazione, assemblaggio e installazione, comprensive della definizione precisa degli ingombri operativi per movimentazione e manutenzione.

LOD F (oggetto eseguito): documenta la virtualizzazione verificata in situ del sistema produttivo effettivamente realizzato, rappresentando lo stato di completamento dell'opera. Le caratteristiche quantitative e qualitative corrispondono alle specificazioni reali del singolo sistema installato, includendo la programmazione dettagliata degli interventi di gestione, manutenzione e sostituzione per l'intero ciclo di vita operativo.

LOD G (oggetto aggiornato): esprime la virtualizzazione aggiornata dello stato di fatto di un'entità in un momento temporale specifico, costituendo una rappresentazione storicizzata dell'evoluzione funzionale del sistema produttivo rispetto alla configurazione originale. Le caratteristiche vengono continuamente aggiornate in relazione al ciclo di vita e agli stati precedenti, documentando sistematicamente ogni intervento significativo di gestione, manutenzione, riparazione o sostituzione, oltre alla registrazione dei livelli di degrado eventualmente presenti.

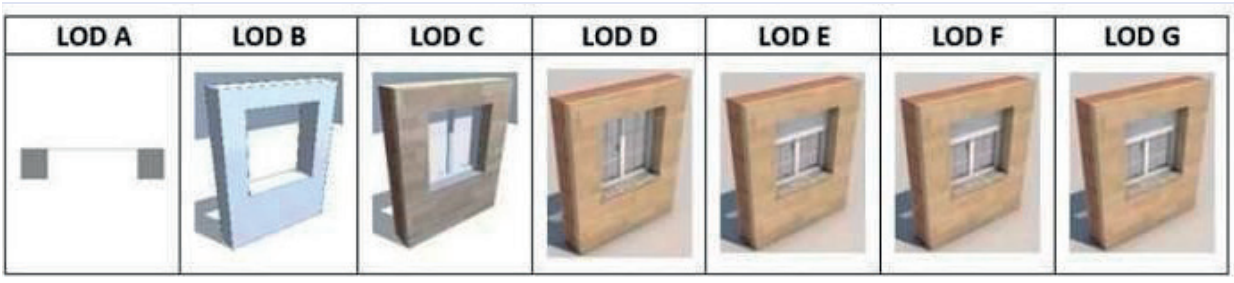


Figura 1.07
Esempio di LOD per elemento finestra. Fonte: UNI-11337

L'introduzione del LOIN (*Level of Information Need*) da parte della norma UNI EN ISO 7817-1, in vigore dal 12 settembre 2024, segna un'evoluzione nell'approccio alla gestione informativa dei modelli digitali nel settore delle costruzioni. Questo nuovo paradigma si basa sull'idea che non sia più sufficiente definire genericamente il livello di sviluppo di un oggetto modellato ma sia necessario specificare in modo rigoroso e finalizzato la quantità minima di informazioni effettivamente necessarie per ogni fase del processo progettuale e per ogni attore coinvolto. L'obiettivo è quello di bilanciare l'esigenza informativa con l'efficienza operativa, evitando l'inserimento o la consultazione di dati ridondanti o non rilevanti, con un impatto positivo sui tempi di lavorazione e sull'efficacia comunicativa del modello.

Il passaggio dal LOD al LOIN rappresenta una trasformazione paradigmatica: non si tratta semplicemente di aggiungere un ulteriore livello di dettaglio, ma di ripensare radicalmente il significato stesso della "maturità" informativa di un modello. Il LOIN amplia l'orizzonte includendo anche i dati alfanumerici e la documentazione associata, dando vita a una tripartizione strutturata delle informazioni modellate. In questo modo, il contenuto informativo di ciascun elemento non è più valutato in termini assoluti, ma in relazione allo scopo specifico del progetto e alla fase operativa in cui si colloca.

L'importanza crescente attribuita ai metadati e alla loro leggibilità automatizzata consente di articolare con maggiore precisione i requisiti informativi, rendendo possibile una gestione scalabile e modulabile dei modelli digitali. Questa impostazione apre nuove prospettive di automazione e interoperabilità, potenziando le capacità computazionali e la qualità del coordinamento tra i vari attori. La struttura dinamica del LOIN riflette quindi l'evoluzione dell'intero ecosistema BIM, in cui la moltiplicazione delle fonti informative, la complessità

progettuale e l'accumulo di esperienze rendono necessaria una continua standardizzazione e una maggiore granularità nella classificazione dei dati.

Il termine "*Level of Information Need*" esprime chiaramente questo mutamento di prospettiva: non è l'oggetto in sé a determinare il tipo di informazione richiesta, ma sono le necessità contingenti di chi utilizza il modello a orientare il contenuto informativo. L'approccio LOIN permette così di superare la rigidità dei livelli 100-400 previsti dal LOD del sistema statunitense, proponendo invece una stratificazione delle informazioni basata su obiettivi progettuali concreti e su una definizione progressiva e mirata delle esigenze.[42]

L'intero processo di implementazione del LOIN si articola attraverso una filiera metodologica ben definita: si parte dalla definizione degli obiettivi informativi da parte del committente, formalizzati nel documento EIR (*Employer's Information Requirements*), per arrivare alla descrizione operativa del progetto BIM da parte dell'esecutore, tramite il BEP (*BIM Execution Plan*). Questo schema permette di individuare con esattezza quali informazioni devono essere modellate, perché, e con quale grado di dettaglio, migliorando così la qualità, la tracciabilità e la pertinenza dei dati.[43]

1.5 BIM AUTHORING, BIM PROCESSING, BIM REVIEWING

I termini *BIM authoring*, *BIM processing* e *BIM reviewing* descrivono le attività chiave nell'implementazione del BIM. Ciascuna fase si occupa di aspetti specifici della gestione digitale del progetto edilizio: il BIM authoring riguarda la creazione del modello informativo, il BIM processing si

42 BuildEXT. (2024, September 3). *What is LOD, LOI, LOG, LOIN?* https://buildext.com/en/what-is-lod-loi-log-loin/

43 Per maggiori approfondimenti sul concetto di LOIN consultare la norma UNI EN ISO 7817-1:2024 Building Information Modeling - Livello di fabbisogno informativo - Parte 1: Concetti e principi.

focalizza sulla gestione e sull'elaborazione dei dati, mentre il BIM reviewing è dedicato alla verifica e al controllo di qualità del modello. Questi processi collaborativi mirano a migliorare la precisione e l'efficienza lungo tutto il ciclo di vita del progetto.

Il BIM authoring rappresenta un momento cruciale all'inizio del processo BIM, poiché è qui che viene creato il modello digitale tridimensionale che conterrà tutte le informazioni necessarie per lo sviluppo e la gestione del progetto. In questa fase, i progettisti utilizzano software specializzati per costruire virtualmente l'edificio o l'infrastruttura. Ciò che distingue il BIM dalla modellazione tradizionale è la natura parametrica degli oggetti inseriti: ogni elemento del modello non è solo una rappresentazione grafica, ma anche un contenitore di informazioni dettagliate su materiali, prestazioni e funzioni.

Un aspetto importante del BIM authoring è la capacità di integrare in un unico modello informazioni provenienti da diverse discipline, come architettura, ingegneria strutturale e impianti meccanici o elettrici. Questo significa che le varie figure professionali coinvolte nel progetto lavorano con un modello condiviso, il che favorisce un coordinamento più efficace e riduce la probabilità di errori. Si pensi, ad esempio, a un ingegnere strutturale che, anche lavorando a distanza, collabora con un architetto: l'integrazione del modello consente loro di verificare in tempo reale che la disposizione degli elementi strutturali non interferisca con le scelte architettoniche. Lo stesso principio vale per tutte le altre figure professionali coinvolte nel progetto.

Un elemento cruciale di questa fase è la gestione dei metadati associati agli elementi del modello. Ogni oggetto inserito nel progetto non è solo un'entità visiva, ma porta con sé una serie di informazioni aggiuntive che possono includere le caratteristiche fisiche del materiale, la resistenza, il ciclo di vita e i costi associati. Questo permette

di avere un modello che non è solo rappresentativo ma anche informativo, e che può essere utilizzato in maniera ottimale durante tutte le fasi del suo utilizzo, dalla progettazione alla dismissione.

Nel processo di BIM authoring, si fa spesso riferimento al concetto di livello di sviluppo (LOD). All'inizio, ad esempio, il modello può presentarsi in forma relativamente schematica, con rappresentazioni approssimative degli elementi principali; con il progredire del progetto, tuttavia, il livello di dettaglio aumenta progressivamente, fino a comprendere ogni aspetto costruttivo, prestazionale e funzionale. Questo approccio incrementale consente di gestire in maniera efficace l'evoluzione progettuale, adattandola alle esigenze specifiche delle diverse fasi.

Tra gli elementi già richiamati, spicca la componente collaborativa del processo di BIM authoring, che si traduce nella cooperazione tra i diversi attori coinvolti nel progetto. L'adozione di formati interoperabili, come lo standard IFC, consente lo scambio di modelli tra differenti piattaforme software, agevolando la comunicazione e il coordinamento tra le varie figure professionali. L'impiego di formati aperti assicura che le informazioni contenute nel modello siano accessibili, condivisibili e modificabili da tutti i soggetti coinvolti, evitando la perdita di dati e riducendo la necessità di successive rielaborazioni.

Il processo di BIM authoring, raggiunta la fase di completamento della modellazione progettuale, abilita la produzione automatizzata dell'intero *corpus* documentale tecnico necessario, comprendendo elaborazioni grafiche bidimensionali quali rappresentazioni planimetriche, piante, sezioni, prospettive, assonometrie oltre alla generazione di analisi quantitative metriche ed estimative.

Tale metodologia implica l'esistenza di un collegamento bidirezionale dinamico tra il modello tridimensionale e la documentazione derivata, mediante il quale ogni

modificazione applicata al sistema modellistico si propaga istantaneamente attraverso tutti i documenti correlati, assicurando la coerenza informativa e l'aggiornamento simultaneo dell'intero apparato documentale.

Questa interconnessione sistemica garantisce che variazioni geometriche o parametriche degli elementi costruttivi, come la traslazione di componenti murari o la modifica di specificazioni tecniche, determinino l'aggiornamento automatico e contestuale delle rappresentazioni grafiche correlate. Tale meccanismo di sincronizzazione elimina sostanzialmente il rischio di discordanze o errori di allineamento tra le diverse modalità rappresentative del progetto, ottimizzando l'affidabilità e la coerenza dell'intero sistema documentale progettuale.

Il BIM processing, invece, costuisce una fase centrale all'interno del ciclo di vita di un progetto BIM, rappresentando il momento in cui il modello informativo, precedentemente sviluppato durante la fase di authoring, viene sottoposto a processi analitici e computazionali avanzati finalizzati alla valutazione prestazionale e all'ottimizzazione progettuale. Questa fase metodologica segna la transizione dalla mera rappresentazione tridimensionale verso una comprensione approfondita delle *performance* comportamentali che l'opera manifesterà nell'ambiente costruito reale.

L'implementazione di simulazioni costituisce uno degli aspetti più significativi del BIM processing, consentendo la previsione accurata del comportamento edilizio in relazione a molteplici variabili ambientali e operative. Le analisi energetiche permettono di quantificare il consumo complessivo dell'edificio attraverso la modellazione della risposta ai cicli climatici stagionali e l'ottimizzazione dei sistemi di climatizzazione, fornendo parametri quantitativi per la valutazione dell'efficienza termica e la riduzione dell'impronta carbonica. Tale capacità simulativa risulta utile per la progettazione di architetture sostenibili

caratterizzate da elevata prestazione energetica.

Le simulazioni fluidodinamiche integrate nel BIM processing consentono l'analisi dei flussi di ventilazione naturale e artificiale, ottimizzando la distribuzione dell'aria negli spazi interni e valutando l'efficacia dei sistemi di ricambio d'aria in relazione al *comfort* ambientale e alla qualità dell'aria *indoor*. Contestualmente, le analisi acustiche permettono la modellazione della propagazione sonora negli ambienti, valutando l'isolamento acustico tra compartimenti e l'ottimizzazione del benessere uditivo attraverso la simulazione di scenari di rumorosità differenziati.

Parallelamente, le verifiche strutturali implementate attraverso il modello BIM consentono l'analisi dettagliata della resistenza meccanica e della capacità portante delle strutture, includendo la valutazione della risposta a sollecitazioni statiche e dinamiche, carichi variabili, vibrazioni e eventi sismici. Queste simulazioni strutturali integrano anche l'analisi della deformabilità degli elementi costruttivi e la verifica degli stati limite di esercizio e ultimi. Questa metodologia analitica preventiva permette l'identificazione precoce di criticità progettuali, riducendo significativamente i rischi di modifiche tardive e contenendo i costi di correzione durante la fase esecutiva.

Oltre alle analisi prestazionali, il BIM processing è fondamentale anche per la verifica di conformità normativa. Ogni progetto edilizio deve rispettare regolamenti e normative specifiche che variano a seconda della giurisdizione. Il modello BIM può essere utilizzato per confrontare il progetto con i requisiti di legge, verificando automaticamente se rispetta i regolamenti strutturali, antincendio, di accessibilità e di efficienza energetica. Ad esempio, un progetto può essere sottoposto a un controllo che garantisca il rispetto delle normative locali per l'isolamento termico o la sicurezza sismica. Questa capacità di eseguire controlli automatici riduce significativamente i

tempi di revisione e assicura che il progetto sia conforme già nelle prime fasi di sviluppo.

L'integrazione della dimensione 5D del BIM nel processo di elaborazione consente la generazione di stime economiche accurate attraverso l'estrazione automatizzata di informazioni quantitative dal modello. Le specificazioni materiche, dimensionali e tecniche associate agli elementi costruttivi permettono l'elaborazione di computi metrici dettagliati e l'analisi comparativa di scenari progettuali alternativi, ottimizzando la gestione finanziaria e prevenendo variazioni economiche impreviste.

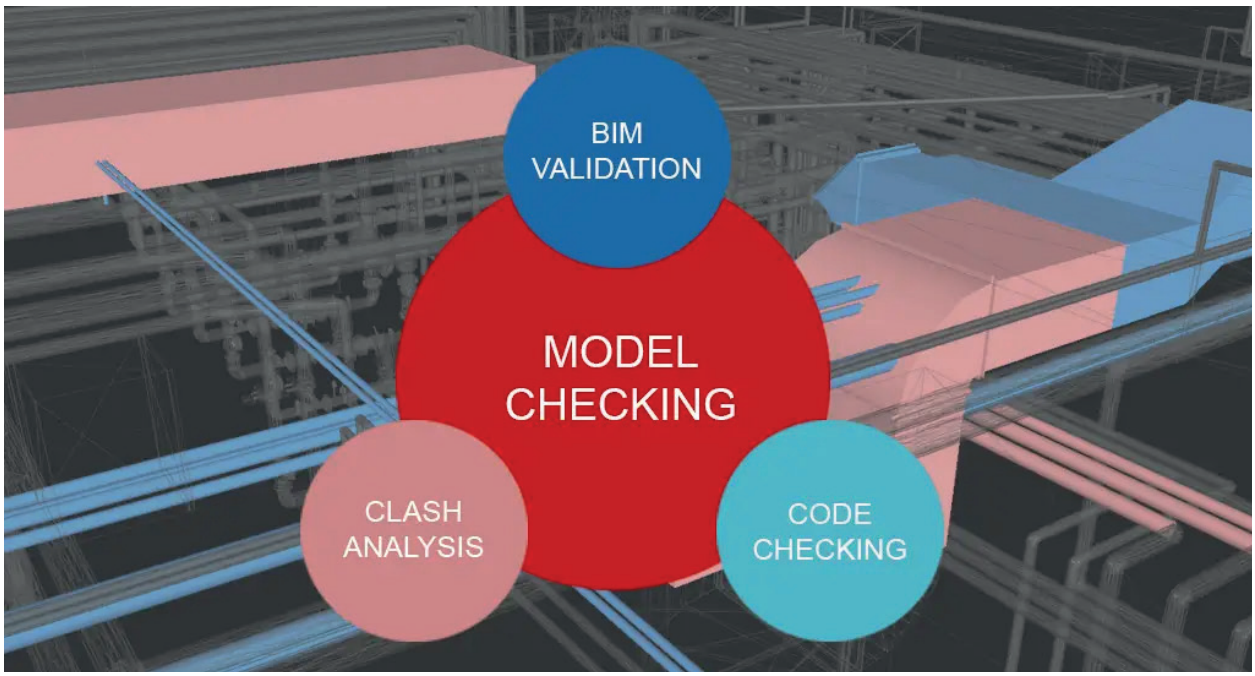
La programmazione temporale, configurata attraverso il BIM 4D, integra informazioni cronologiche nel modello informativo per simulare l'evoluzione costruttiva dell'opera. Questa visualizzazione temporale facilita il coordinamento delle attività cantieristiche, riducendo i conflitti operativi tra le diverse squadre specialistiche e ottimizzando l'allocazione delle risorse. L'analisi logistica del cantiere beneficia significativamente di questa metodologia, minimizzando i tempi di inattività e incrementando l'efficienza complessiva del processo costruttivo.

La capacità del BIM processing di estrarre informazioni dettagliate dal modello e di gestirle per scopi specifici si estende anche alla manutenzione e gestione delle strutture esistenti, che rientra nel BIM 7D. Una volta completata la costruzione, il modello BIM può essere utilizzato per gestire la manutenzione a lungo termine dell'edificio, tenendo traccia delle esigenze di manutenzione programmata, delle specifiche dei materiali e delle attrezzature installate. Questo tipo di gestione permette di ottimizzare la vita utile degli edifici e di ridurre i costi di gestione nel tempo.

Un altro vantaggio significativo del BIM processing è la riduzione degli errori e delle incoerenze all'interno del progetto. Grazie all'uso di strumenti specializzati, come

Navisworks[44] o Solibri Model Checker[45], il modello può essere sottoposto a una serie di controlli di coerenza per verificare che non ci siano conflitti tra le diverse discipline coinvolte. Questa attività, nota come clash detection, consente di identificare problemi come interferenze tra elementi strutturali e impianti tecnici prima della costruzione, evitando costosi ritardi e rilavorazioni. Ad esempio, durante il BIM processing si può scoprire che un condotto dell'aria entra in conflitto con una trave portante, permettendo di risolvere il problema nella fase progettuale piuttosto che in cantiere. Quindi, in questa fase, il clash detection viene utilizzato come uno strumento analitico per rilevare e correggere conflitti tra le discipline direttamente nel modello. È un processo iterativo e operativo che mira a ottimizzare il progetto prima di passare alla revisione

Figura 1.08
Model Checking.
Fonte: sito web Adhox



44 Navisworks è un software di Autodesk ed è utilizzato per la revisione, il coordinamento e la gestione dei progetti BIM. Strumento avanzato progettato per supportare la visualizzazione di modelli tridimensionali complessi, il rilevamento delle interferenze (clash detection), la pianificazione e la simulazione dei processi costruttivi, migliorando il coordinamento tra le diverse discipline del settore AEC (Architecture, Engineering, Construction). Per maggiori informazioni consultare la pagina web: https://www.autodesk.com

45 Solibri Model Checker è un software avanzato progettato per il controllo approfondito e l'ottimizzazione dei modelli BIM, con funzionalità di clash detection e conformità normativa, fondamentale per migliorare l'affidabilità e la precisione dei progetti nel settore AEC. Per maggiori informazioni consultare la pagina web: https://www.solibri.com

collaborativa.

Il BIM reviewing costituisce una fase metodologicamente di chiusura all'interno del workflow dei processi BIM, caratterizzandosi come momento di validazione sistematica in cui il modello informativo e i relativi contenuti dati vengono sottoposti a valutazione critica da parte dei diversi stakeholder progettuali. Questa fase si distingue concettualmente dal BIM authoring, orientato alla generazione del modello, e dal BIM processing, focalizzato sull'analisi e ottimizzazione prestazionale, concentrandosi specificamente sulla verifica della qualità, coerenza e completezza informativa del sistema modellistico. L'obiettivo primario risiede nel garantire la conformità progettuale agli standard prestabiliti, l'assenza di incongruenze sistemiche e il corretto coordinamento interdisciplinare.

Una delle funzioni principali del BIM reviewing è rappresentata dalla verifica della coerenza tra le diverse discipline specialistiche. Nel contesto di progetti complessi, caratterizzati dalla partecipazione simultanea di architetti, ingegneri strutturali, progettisti impiantistici e altre figure specialistiche, il processo di revisione esamina sistematicamente il modello per assicurare l'allineamento di tutti i contributi disciplinari e l'assenza di conflitti tra le componenti progettuali.

In questa fase, la clash detection assume una connotazione prevalentemente verificativa e comunicativa, differenziandosi dall'approccio operativo tipico del BIM processing. Il controllo delle interferenze viene implementato per confermare la risoluzione dei conflitti precedentemente identificati e per facilitare il dialogo collaborativo tra i diversi attori coinvolti, assumendo un carattere di validazione finale piuttosto che di identificazione primaria delle problematiche.

Il controllo della qualità modellistica rappresenta un aspetto fondamentale del BIM reviewing, attraverso cui

si verifica l'aderenza del modello ai requisiti tecnici e agli standard progettuali, includendo normative di settore, codici edilizi locali e specifiche prestazionali. I modelli BIM devono soddisfare parametri qualitativi specifici relativi alla precisione geometrica, alla completezza informativa degli elementi e alla conformità alle specifiche contrattuali e normative.

Questo processo di verifica può essere eseguito manualmente, ma spesso è supportato da strumenti software che automatizzano gran parte dei controlli, come Navisworks Freedom[46] o Solibri Model Viewer[47], che permettono di analizzare il modello e segnalare eventuali discrepanze o errori.

Il BIM reviewing garantisce l'aderenza del modello agli obiettivi progettuali definiti, sia dal punto di vista tecnico-prestazionale che operativo-gestionale. Questa verifica include la validazione del soddisfacimento delle esigenze funzionali, delle performance energetiche, dei criteri di sostenibilità e dei parametri economici stabiliti nelle fasi preliminari.

Nel caso di progetti orientati verso certificazioni specifiche, come LEED o BREEAM[48], il processo di revisione integra controlli mirati per assicurare la conformità a

46 Navisworks Freedom, prodotto da Autodesk, è uno strumento di visualizzazione per il BIM reviewing. Software gratuito che consente di visualizzare modelli BIM in formato NWD e DWF. È pensato per la revisione e la condivisione di progetti, permettendo a tutti gli stakeholders di esplorare modelli complessi senza possibilità di modifica. Ideale per il coinvolgimento collaborativo durante le fasi di progettazione e costruzione. Per maggiori informazioni consultare la pagina web: https://www.autodesk.com/products/navisworks/freedom

47 Solibri Model Viewer è uno strumento per la revisione e la condivisione di modelli BIM. Software gratuito progettato per il BIM reviewing, consente di visualizzare modelli verificati con Solibri Model Checker e collaborare nel processo di revisione. Garantisce un accesso intuitivo ai modelli BIM, promuovendo trasparenza e comunicazione tra i vari attori coinvolti. Per maggiori informazioni consultare la pagina web: https://www.solibri.com/products/solibri-anywhere

48 BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) è un protocollo di origine britannica elaborato dal Building Research Establishment (BRE), finalizzato alla valutazione della sostenibilità ambientale degli edifici. Si tratta di uno dei più diffusi standard internazionali per la certificazione ambientale, applicato all'intero ciclo di vita dell'edificio, dalla fase progettuale fino alla dismissione.

tutti i criteri richiesti, includendo l'efficienza energetica, la gestione delle risorse idriche e l'utilizzo di materiali sostenibili. Questa validazione sistematica garantisce il raggiungimento degli obiettivi di certificazione ambientale prefissati.

L'esame della completezza modellistica costituisce un elemento centrale del BIM reviewing, implicando la verifica dell'inserimento e aggiornamento corretto di tutte le informazioni necessarie. Il modello BIM deve contenere non solo le geometrie degli elementi costruttivi, ma anche l'intero *corpus* di informazioni correlate, includendo specificazioni materiche, proprietà tecniche, parametri economici, cicli di vita degli impianti e requisiti manutentivi.

L'incompletezza informativa o l'inserimento di dati incoerenti può generare problematiche significative durante le fasi costruttive o gestionali dell'opera. Per questo motivo, il processo di revisione verifica sistematicamente che ogni componente del modello sia completo e aggiornato, garantendo l'integrità del patrimonio informativo. La validazione da parte dei diversi attori coinvolti rappresenta un elemento chiave del BIM reviewing. In contesti progettuali collaborativi, molteplici professionisti e *team* contribuiscono alla realizzazione del modello BIM, apportando competenze e informazioni specialistiche. Durante la fase di revisione, questi contributi vengono riesaminati e formalmente approvati, assicurando la conformità del lavoro di ogni professionista agli standard progettuali e prevenendo fraintendimenti o interpretazioni errate.

Questo processo non solo eleva la qualità modellistica, ma facilita anche la comunicazione interdisciplinare, riducendo i rischi di errori derivanti da carenze di coordinamento e garantendo una comprensione condivisa degli obiettivi progettuali.

Oltre alla verifica tecnico-qualitativa, il BIM reviewing costituisce il momento di esame e approvazione delle fasi

progettuali successive. A seguito del completamento della revisione, il modello può essere utilizzato per scopi specifici quali la preparazione della documentazione di gara, la pianificazione esecutiva dei lavori o la gestione economica del progetto. Il BIM reviewing rappresenta quindi un passaggio fondamentale per garantire la traducibilità del progetto in realtà costruttiva e la disponibilità delle informazioni necessarie per i *team* operativi e gestionali.

Infine, il BIM reviewing costituisce un'opportunità sistematica per il miglioramento e l'ottimizzazione progettuale. Durante il processo di revisione possono emergere proposte migliorative che incrementano l'efficienza progettuale in termini di costi e prestazioni. Questa fase può identificare soluzioni alternative più economiche o sostenibili per specifici sistemi impiantistici, o individuare possibilità di semplificazione progettuale che non compromettano la qualità o la funzionalità dell'opera, contribuendo all'ottimizzazione complessiva del progetto.

Per poter applicare e gestire le fasi di BIM authoring, BIM processing e BIM reviewing ci sono specifici software per ognuna delle fasi da sviluppare. I software maggiormente in utilizzo sono mostrati nell'illustrazione seguente.

Figura 1.09
Software BIM.
Fonte: elaborazione dell'autore

Software di BIM Authoring	
Autodesk Revit	Graphisoft Archicad
ACCA Edificius	Allplan Architecture
Trimble Tekla Structures	Autodesk Civil 3D
BricsCAD BIM	Bentley MicroStation
Vectorworks Architect	DDS-CAD AutoCAD Architecture
FDS-CAD	Rhino + VisualARQ

Software di BIM Processing	
Autodesk Navisworks Manage	Solibri Model Checker
Trimble Vico Office	Bentley AECOsim Building Designer
Autodesk Dynamo	BIMcollab
Revizto	Plannerly
usBIM.clash	BIM Track
usCAD Arhite-chunch	BIM Track

Software di BIM Reviewing	
Autodesk BIM 360 / ACC	Bluebeam Revu
Solibri Model Viewer	Trimble Connect
Dalux Viewer	BIMcollab ZOOM
BIMReview	usBIM.viewer

1.6 BUILDINGSMART E INDUSTRY FOUNDATION CLASSES (IFC)

buildingSMART International è un organismo di riferimento che guida l'innovazione digitale nel settore delle costruzioni, facilitando la collaborazione e l'efficienza attraverso flussi di lavoro digitali avanzati e standard globali aperti. Questi flussi digitali svolgono un ruolo centrale nell'ottimizzare la comunicazione e la cooperazione tra le numerose discipline e applicazioni coinvolte nei progetti complessi, favorendo l'interscambio di informazioni durante tutte le fasi del ciclo di vita delle risorse.

L'iniziativa di buildingSMART International, fondata su standard interoperabili come gli Industry Foundation Classes (IFC), va oltre le tradizionali fasi di progettazione e costruzione. Grazie a standard digitali aperti, si crea un ambiente completo per la gestione del ciclo di vita dell'intero progetto e delle risorse, generando vantaggi significativi sia per l'efficienza operativa sia per la qualità dei risultati finali. Il supporto alla diffusione e all'adozione di tali standard è promosso attraverso tre programmi principali: Standards, Compliance e User.

Il programma Standards, in particolare, stabilisce e aggiorna costantemente gli standard digitali aperti, riconosciuti a livello internazionale, per un settore delle costruzioni più integrato. Il programma Compliance si occupa della certificazione, fornendo linee guida e *governance* per attestare la conformità di software, individui e organizzazioni tramite percorsi di formazione e test. Infine, il programma User incentiva la collaborazione globale tra membri, capitoli, *partner* e sponsor, sfruttando diverse piattaforme di comunicazione digitale, incontri periodici e summit internazionali per una continua condivisione delle conoscenze.

BuildingSMART International offre anche risorse aggiuntive per sostenere l'implementazione del BIM e

degli standard correlati. Tra questi servizi vi sono siti web tecnici, documentazione per sviluppatori, il *buildingSMART Data Dictionary* e strumenti metodologici come il *BIM Maturity Assessment*. Questi elementi aiutano a supportare e diffondere l'uso del BIM presso una vasta gamma di professionisti e organizzazioni, dai proprietari di immobili agli operatori del settore AECO (*Architecture*, *Engineering*, *Construction and Operation*) e Facility Management.[49]

IFC è un formato di file neutrale e non proprietario, il che significa che può essere utilizzato da qualsiasi software BIM che supporta lo standard. Ciò consente a diverse parti coinvolte in un progetto di utilizzare il software che si preferisce o che si ha a disposizione per creare e modificare il proprio modello BIM, e poi condividere questi modelli con altri membri del *team* utilizzando il formato IFC.

Tale formato è basato su un modello dati oggetto e contiene informazioni dettagliate sulle proprietà fisiche e funzionali degli elementi del modello BIM, tra cui la geometria, i materiali, le proprietà termiche, le informazioni sui costi e altro ancora. Ciò consente di condividere in modo affidabile e preciso informazioni tra diversi software BIM, senza perdita di dati o informazioni importanti.

Il formato IFC è stato adottato come standard internazionale ISO 16739 nel 2013 ed è stato ampiamente utilizzato nell'industria dell'edilizia in tutto il mondo. L'utilizzo è essenziale per la collaborazione e l'interoperabilità tra i software BIM, consentendo di migliorare l'efficienza del processo di progettazione, costruzione e gestione degli edifici.

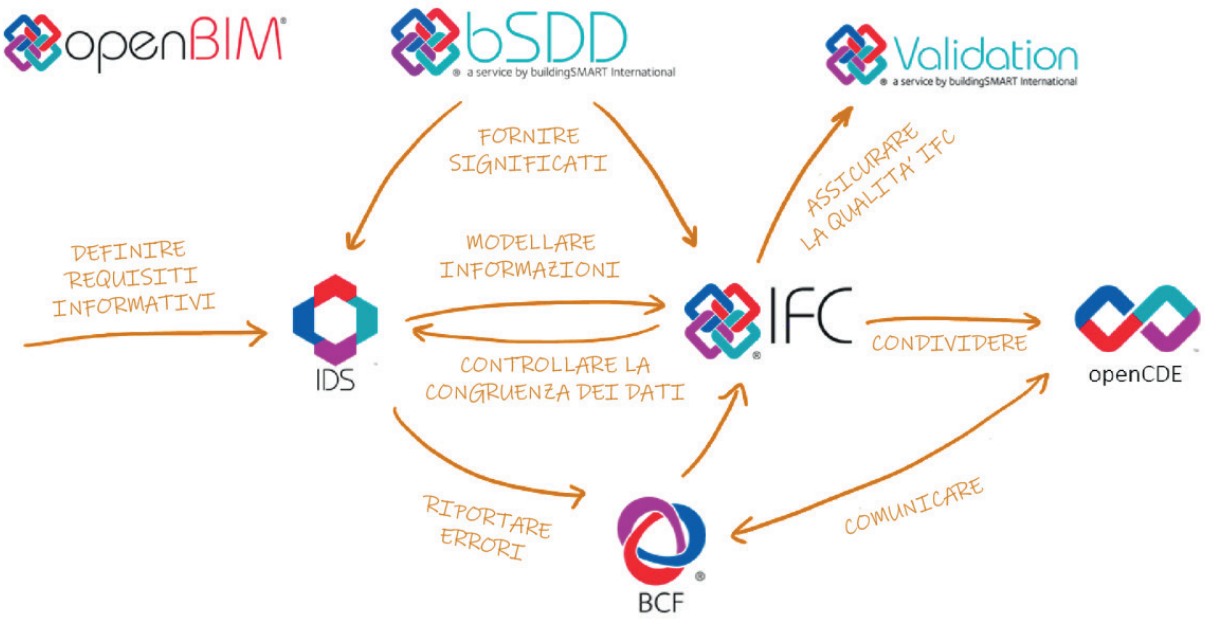
L'IFC è il formato di scambio più completo e diffuso per il BIM nel mondo delle costruzioni.[50] Si tratta di uno

49 Per ulteriori approfondimenti si rimanda al sito internet ufficiale di buildingSMART International: www.buildingsmart.org

50 Deng, Y., Cheng, J.C., & Anumba, C. (2016). Mapping between BIM and 3D GIS in different levels of detail using schema mediation and instance comparison. *Automation in*

standard di scambio di informazioni generico e consolidato per il BIM, supportato dalla maggior parte dei sistemi BIM nel settore AEC.[51]

Figura 1.10
IFC. Fonte: Cadline Software



1.7 OPEN SOURCE, OPEN BIM, DIGITALIZZAZIONE E INTEROPERABILITÀ

Il termine "*Open Source*" designa un paradigma di sviluppo e distribuzione del software che si fonda sul principio della trasparenza e dell'accessibilità del codice sorgente. In tale contesto, il codice sorgente viene reso liberamente consultabile, analizzabile, modificabile e redistribuibile da parte di qualsiasi individuo o organizzazione, senza vincoli restrittivi. Questo modello incentiva la trasparenza dei processi, favorisce la collaborazione tra parti e stimola l'innovazione collettiva attraverso un approccio partecipativo. Sebbene il software open source possa essere distribuito sia gratuitamente sia a pagamento, la disponibilità e l'accessibilità del codice sorgente rimangono invariabilmente garantite, rappresentando un elemento

Construction, 67.

51 Gröger, G., Kolbe, T., Nagel, C., & Häfele, K. (2012). OGC City Geography Markup Language (CityGML) Encoding Standard v2.0. OGC Doc, 12-019; Open Geospatial Consortium.

cardine di questo sistema.

L'open source rappresenta un paradigma di produzione e condivisione della conoscenza basato su principi di accessibilità e trasparenza. La sua struttura decentralizzata consente di massimizzare il contributo collettivo, trasformando il processo di innovazione in un'attività condivisa e democratica. Questo modello non solo favorisce l'avanzamento tecnologico, ma crea un sistema resiliente e adattabile, capace di rispondere alle esigenze in costante mutamento delle società contemporanee.[52]

L'approccio si fonda sull'idea che il sapere, così come i beni digitali, debbano essere considerati patrimonio comune, accessibile e modificabile da chiunque abbia le competenze e la volontà di contribuire. Questo principio si traduce in un sistema produttivo non gerarchico, definito *peer production*, che riorganizza le dinamiche di creazione del valore, riducendo la dipendenza dalle strutture tradizionali di mercato e favorendo l'autonomia degli utenti.[53]

Il modello open source sfida le logiche economiche tradizionali legate alla proprietà intellettuale, sostenendo che la condivisione aperta del codice sorgente generi benefici collettivi superiori rispetto alla sua protezione esclusiva. Questo sistema incentiva l'innovazione attraverso l'interoperabilità e la possibilità di miglioramento continuo, rendendo l'accesso alle risorse digitali un motore di sviluppo inclusivo.[54] La trasparenza e la replicabilità del modello open source lo rendono anche un elemento cruciale per la sostenibilità tecnologica e la sovranità digitale, aspetti fondamentali per il futuro della gestione delle risorse digitali.[55]

---

52 Raymond, E. S. (2001). The cathedral and the bazaar: Musings on Linux and open source by an accidental revolutionary. O'Reilly Media.

53 Benkler, Y. (2006). The wealth of networks: How social production transforms markets and freedom. Yale University Press.

54 Hippel, E. von. (2005). Democratizing innovation. MIT Press.

55 Weber, S. (2004). The success of open source. Harvard University Press.

La collaborazione aperta, promossa dall'open source, ha implicazioni profonde sul piano sociale. Questo approccio consente di distribuire equamente i benefici delle tecnologie, riducendo il divario digitale e democratizzando l'accesso agli strumenti di innovazione. La natura inclusiva dell'open source lo rende uno strumento efficace per affrontare le sfide globali, fornendo soluzioni scalabili e adattabili alle specifiche necessità delle comunità.[56]

La sostenibilità rappresenta un elemento chiave del modello open source. L'accessibilità al codice sorgente favorisce l'autonomia tecnologica e riduce la dipendenza da monopoli industriali. Questo approccio genera sistemi resilienti, in grado di adattarsi rapidamente ai cambiamenti tecnologici e ai nuovi bisogni sociali. La resilienza tecnologica garantita dall'open source non si limita all'aspetto tecnico, ma si estende alla sfera economica e culturale, promuovendo la distribuzione equa del sapere e delle risorse.[57]

Il concetto di "*Open BIM*" rappresenta una metodologia che si basa sull'interoperabilità e sulla collaborazione aperta nel settore delle costruzioni. Questa metodologia promuove l'impiego di standard e protocolli aperti per agevolare lo scambio efficiente di informazioni tra i vari attori coinvolti in un progetto edilizio. Spesso si utilizzano standard come le Industry Foundation Classes per garantire l'accessibilità e la comprensibilità dei dati per tutte le parti coinvolte, indipendentemente dal software BIM specifico in uso. L'obiettivo è agevolare la collaborazione, ridurre gli errori e migliorare la qualità e l'efficienza lungo l'intero ciclo di vita di un'opera.[58]

A differenza delle soluzioni proprietarie, che vincolano

56 Benkler, Y. (2006). The wealth of networks: How social production transforms markets and freedom. Yale University Press.

57 Ostrom, E. (1990). Governing the commons: The evolution of institutions for collective action. Cambridge University Press.

58 buildingSMART International. (2020). IFC overview summary. Disponibile su https://www.buildingsmart.org.

l'utilizzo dei dati a specifici software, l'open BIM garantisce una gestione trasparente delle informazioni, riducendo le barriere tecnologiche e facilitando la comunicazione tra gli attori coinvolti. Questo sistema rappresenta un passo fondamentale verso la digitalizzazione del settore delle costruzioni, fornendo strumenti che non solo aumentano l'efficienza, ma migliorano anche la qualità dei processi progettuali e costruttivi.[59]

L'adozione di formati aperti è al centro del concetto di open BIM. Questi standard favoriscono una collaborazione senza ostacoli tra professionisti che operano in contesti multidisciplinari, garantendo che i dati possano essere trasferiti, utilizzati e aggiornati senza perdita di informazioni. L'IFC, ad esempio, non è solo un formato di scambio, ma un vero linguaggio comune che permette a diversi strumenti digitali di dialogare tra loro, preservando la coerenza e l'integrità dei dati.[60]

Questo sistema non solo promuove la trasparenza, ma rafforza anche la responsabilità condivisa tra i vari attori, poiché ogni elemento del progetto diventa tracciabile e verificabile. L'interoperabilità supportata dagli standard aperti rappresenta quindi una leva per migliorare la sostenibilità e l'efficienza delle operazioni lungo tutto il ciclo di vita del costruito.[61]

L'open BIM non è solo un sistema tecnico, ma uno strumento strategico per affrontare le sfide della sostenibilità nel settore edilizio. Grazie alla possibilità di integrare dati provenienti da diverse discipline, questo modello consente di analizzare e ottimizzare l'uso delle risorse, riducendo

59 Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2011). BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors. Wiley.

60 buildingSMART International. (2020). IFC overview summary. Disponibile su https://www.buildingsmart.org.

61 Volk, R., Stengel, J., & Schultmann, F. (2014). Building information modeling (BIM) for existing buildings—Literature review and future needs. *Automation in Construction*, 38.

sprechi e costi. La centralità dei dati in formato aperto permette di monitorare in modo efficace le prestazioni degli edifici, garantendo un approccio olistico alla gestione del patrimonio costruito.[62]

Inoltre, la trasparenza e la tracciabilità dei dati offrono vantaggi significativi non solo in fase progettuale, ma anche durante la manutenzione e la gestione degli edifici. Questo approccio integrato è essenziale per rispondere alle crescenti esigenze di resilienza e adattabilità delle infrastrutture contemporanee.[63]

L'implementazione dell'open BIM comporta una trasformazione profonda nelle modalità operative del settore delle costruzioni. La capacità di centralizzare e condividere i dati tra i diversi attori richiede non solo l'adozione di strumenti digitali avanzati, ma anche un cambiamento culturale che favorisca la collaborazione e l'innovazione. L'open BIM, in questo contesto, diventa un catalizzatore per l'evoluzione tecnologica e organizzativa, promuovendo la creazione di ecosistemi digitali integrati.[64]

L'approccio open source è frequentemente impiegato nello sviluppo di software BIM. Gli sviluppatori possono adottare il modello open source per creare strumenti BIM conformi ai principi dell'open BIM, assicurando che il software sia in grado di interagire ed effettuare lo scambio dati in modo efficiente con altri software BIM che rispettano gli stessi standard aperti. Questa sinergia favorisce la creazione di un ecosistema in cui i partecipanti a un progetto possono collaborare senza impedimenti, indipendentemente dal software specifico utilizzato. Ciò

---

62 Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2011). *BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors*. Wiley.

63 Kassem, M., Kelly, G., Dawood, N., Serginson, M., & Lockley, S. (2015). BIM in facilities management applications: A case study of a large university complex. *Built Environment Project and Asset Management, 5*(3).

64 Grilo, A., & Jardim-Goncalves, R. (2010). Value proposition on interoperability of BIM and collaborative working environments. *Automation in Construction, 19*(5).

contribuisce a una maggiore integrazione e coordinamento nell'ambito dell'industria delle costruzioni, portando a progetti più efficienti e di elevata qualità.

L'Unione Europea ha sottolineato l'importanza dell'open source e dell'open BIM nel settore delle costruzioni e ha promosso l'adozione di queste filosofie per favorire l'interoperabilità, la trasparenza e la collaborazione nel settore attraverso diversi apparati: EU BIM Task Group, European Union Public License (EUPL), European Interoperability Framework (EIF), Digital Europe Programme.

L'open BIM si sta rapidamente affermando come pilastro fondamentale per una gestione efficiente dei dati e la creazione di un futuro più sostenibile e digitalizzato. Diversi capitoli europei di buildingSMART International hanno contribuito allo sviluppo di *roadmap* nazionali per l'implementazione degli standard open BIM nei rispettivi paesi.

In questo scenario prende forma l'iniziativa dell'European OpenBIM Forum, che intende proporre iniziative in linea con la strategia dell'Unione Europea (UE) nel percorso di edilizia digitale e di supportare l'implementazione dell'open BIM nelle strategie europee. Tale *Forum* rappresenta un'importante iniziativa per orientare il settore delle costruzioni verso un futuro digitale, interoperabile e sostenibile e ha come obiettivo principale quello di promuovere e facilitare la creazione di un piano d'azione condiviso per l'implementazione dell'open BIM, integrandola con le politiche dell'UE.

Adottare una soluzione comune offre numerosi vantaggi per l'intero settore delle costruzioni. In primo luogo, permette di rafforzare la presenza e l'importanza degli standard open BIM, assicurandone l'allineamento con le normative e le priorità comunitarie. Questa linea operativa contribuisce inoltre a consolidare il ruolo degli standard open BIM nei comitati normativi internazionali

come CEN (European Committee for Standardization) e ISO (International Organization for Standardization), garantendo un riconoscimento più ampio e autorevole. In ambito nazionale, il supporto agli standard open BIM nelle procedure di appalto porta benefici a tutta la filiera, favorendo pratiche uniformi e migliorando la competitività. La strategia comune, infine, incentiva la collaborazione tra le sezioni europee di buildingSMART e i governi nazionali, sostenendo uno sviluppo più coordinato e innovativo grazie all'integrazione di standard open BIM su scala internazionale.

L'EU BIM Task Group rappresenta un'importante iniziativa dell'Unione Europea volta a favorire l'adozione e l'applicazione del BIM nel vasto contesto delle infrastrutture e delle costruzioni in tutta l'UE. Fondamentalmente, questa iniziativa si dedica a promuovere l'adozione diffusa del BIM in Europa, incoraggiando il settore delle costruzioni e delle infrastrutture a beneficiare appieno delle tecnologie e delle metodologie offerte da questa innovativa pratica. In tal senso, la collaborazione e il coordinamento giocano un ruolo chiave, poiché l'organizzazione agevola il dialogo e la sinergia tra gli Stati membri dell'UE. Questo approccio armonizzato è cruciale per evitare frammentazioni e garantire l'adozione uniforme di standard comuni.

A tal fine, l'EU BIM Task Group si impegna attivamente nello sviluppo di standard condivisi a livello europeo per il BIM. Questi standard comprendono linee guida, protocolli e metodologie mirate ad agevolare l'interoperabilità e la coerenza nell'adozione del BIM tra paesi diversi. L'obiettivo è facilitare un ambiente in cui i diversi sistemi BIM possano dialogare senza intoppi, promuovendo l'adozione di standard aperti e rendendo possibile la compatibilità e integrabilità tra i modelli BIM.

Parallelamente, l'EU BIM Task Group riconosce l'importanza della formazione e della consapevolezza. Sostiene attivamente iniziative formative e informative,

consentendo ai professionisti nell'ambito delle costruzione che acquisiscano le competenze necessarie e siano pienamente consapevoli dell'efficace utilizzo del BIM. Inoltre, coinvolge attivamente una vasta gamma di parti interessate, compresi rappresentanti del settore, autorità pubbliche, associazioni professionali e altre organizzazioni. Questo coinvolgimento inclusivo contribuisce ad assicurare un approccio ben ponderato e ad ampio raggio nell'adozione del BIM, considerando le varie prospettive e esigenze del settore delle costruzioni in Europa.[65]

La European Union Public License (EUPL) rappresenta un'importante soluzione open source nell'UE, ideata per consentire una solida interoperabilità legale e una condivisione efficace del software sia all'interno dell'UE sia, in alcuni casi, a livello internazionale. Istituita nel 2007, approvata dall'Open Source Initiative (OSI) nel 2009 e aggiornata alla versione 1.2 nel 2017 dimostrandosi uno strumento versatile e adattabile per l'adozione e la distribuzione di software tra le istituzioni pubbliche e le aziende europee. Caratteristica fondamentale dell'EUPL è il suo approccio di tipo "*copyleft*", che obbliga alla condivisione del codice sorgente e delle sue modifiche secondo i termini della licenza, senza possibilità di appropriazione esclusiva, pur essendo compatibile con numerose altre licenze open source.

L'EUPL si rivela particolarmente adatta al contesto aziendale poiché agevola il riutilizzo del codice sorgente anche in progetti coperti da licenze diverse. È inoltre conforme a direttive specifiche dell'Unione Europea che promuovono l'interoperabilità e la libera circolazione delle risorse digitali tra Stati membri, grazie alla compatibilità con altre licenze di ampia diffusione, come la General Public

65 Per ulteriori approfondimenti si rimanda al sito web ufficiale EUBIM TASKGROUP: www.eubim.eu

License (GPL).

Un ulteriore aspetto distintivo dell'EUPL è la sua conformità al diritto europeo: le disposizioni della licenza sono redatte in tutte le lingue ufficiali dell'UE e sono riconosciute legalmente in tutti gli Stati membri. Questa peculiarità non solo facilita l'adozione e la comprensione della licenza stessa, ma rende anche l'EUPL particolarmente indicata per *startup*, piccole e medie imprese e organizzazioni pubbliche che operano all'interno del mercato unico europeo. Inoltre, l'EUPL permette una chiara gestione dei diritti d'autore e della condivisione del software, riducendo i rischi legali legati all'ipotetico "effetto virale" tipico delle licenze *copyleft* nei casi di integrazione e collegamento con software di terzi.

L'EUPL risulta essere un valido strumento che risponde alle esigenze specifiche dell'UE in tema di trasparenza, collaborazione e interoperabilità, promuovendo l'uso del software open source in modo sicuro e vantaggioso per il settore pubblico e privato. La sua flessibilità, unita al rigoroso rispetto del quadro normativo europeo, la rende una licenza particolarmente *business-friendly* e adattabile, favorendo la condivisione delle risorse digitali e la coesione tecnologica in tutta l'Unione Europea.[66]

L'European Interoperability Framework (EIF) rappresenta un pilastro strategico promosso dalla Commissione Europea per favorire l'interoperabilità dei sistemi e servizi digitali delle pubbliche amministrazioni negli Stati membri dell'UE. L'EIF mira a garantire uno scambio fluido e un utilizzo ottimale delle informazioni tra diverse organizzazioni e sistemi, promuovendo la cooperazione e l'efficienza nell'*e-government* e nei servizi pubblici digitali. Questo obiettivo si inserisce nella priorità della Commissione di creare un

66 Per ulteriori approfondimenti si rimanda al sito web ufficiale dell'Unione Europea al link: https://interoperable-europe.ec.europa.eu/collection/eupl/solution/eupl-freeopen-source-software-licence-european-union

Mercato Unico Digitale in Europa, dove il settore pubblico, che rappresenta oltre il 25% dell'occupazione e circa il 20% del PIL dell'UE grazie agli appalti pubblici, svolge un ruolo cruciale come regolatore, fornitore di servizi e datore di lavoro.

In particolare, l'EIF si concentra sull'adozione di standard aperti e specifiche tecniche comuni che agevolano l'interoperabilità e la comunicazione tra i sistemi digitali delle amministrazioni, con una serie di principi che guidano gli Stati membri nell'adozione di infrastrutture compatibili e armonizzate. Tra questi principi figurano l'accessibilità, la trasparenza, la sicurezza, la trasportabilità dei dati e la cooperazione tra organizzazioni, elementi fondamentali per una gestione dei dati pubblici che sia moderna, integrata e funzionale. Il quadro promuove inoltre un approccio graduale, permettendo di implementare soluzioni in modo flessibile in base al proprio contesto nazionale o regionale, con un ciclo di vita del sistema che incoraggia la progettazione, l'implementazione e il monitoraggio continui.

Il nuovo EIF, parte della Comunicazione (COM(2017)134) adottata il 23 marzo 2017, introduce 47 raccomandazioni dettagliate per migliorare la *governance* delle attività di interoperabilità, costruire relazioni tra organizzazioni e ottimizzare i processi di supporto ai servizi digitali. Rispetto alla versione iniziale del 2010, l'aggiornamento risponde alle esigenze emerse dal rapido progresso tecnologico e alle nuove politiche dell'UE, tra cui la Direttiva Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE), la revisione della Direttiva sul riutilizzo delle informazioni del settore pubblico e il Regolamento Electronic Identification, Authentication and Trust Services (eIDAS). Le raccomandazioni aggiornate risultano più specifiche e includono un focus su apertura, gestione delle informazioni, portabilità dei dati, *governance* e integrazione dei servizi, adeguandosi alle tendenze attuali come i dati aperti e il

cloud computing.

La necessità di un aggiornamento è stata confermata durante una consultazione pubblica condotta tra aprile e giugno 2016, che ha coinvolto cittadini, imprese, istituzioni accademiche e organizzazioni di standardizzazione. L'obiettivo della consultazione era identificare i problemi e le esigenze legati all'interoperabilità e alla sua implementazione, analizzare gli impatti previsti della revisione e raccogliere pareri sul valore aggiunto dell'iniziativa europea. Il nuovo quadro enfatizza l'applicazione pratica dei principi di interoperabilità e fornisce un orientamento più preciso per facilitarne l'attuazione da parte delle amministrazioni.

Attualmente, gli Stati membri stanno cercando di digitalizzare i processi delle loro amministrazioni pubbliche. Seguendo le linee guida dell'EIF, potranno adottare un approccio comune nella messa a disposizione dei servizi online, nella gestione delle informazioni e nella protezione dei dati. Questo approccio assicurerà che i servizi siano accessibili non solo a livello nazionale ma anche transfrontaliero e multi-settoriale, migliorando l'efficienza e riducendo i costi. La Commissione, sostenuta dal programma ISA² (Interoperability Solutions for Public Administrations, Businesses and Citizens), coordina e monitora l'attuazione del quadro, garantendo che le attività degli Stati membri siano coerenti con il piano d'azione sull'interoperabilità, un piano che identifica cinque aree chiave di intervento: *governance*, collaborazione, coinvolgimento delle parti interessate, sensibilizzazione sui benefici e sviluppo di strumenti di supporto.

L'implementazione del nuovo EIF è essenziale per una trasformazione digitale sostenibile delle amministrazioni pubbliche europee e per assicurare una qualità elevata dei servizi offerti ai cittadini e alle imprese dell'UE, rafforzando

così l'integrazione del Mercato Unico Digitale.[67]

Il Digital Europe Programme (DEP o DIGITAL) rappresenta un'ulteriore importante iniziativa dell'UE volta a promuovere la trasformazione digitale nel suo ambito, avvalendosi di investimenti strategici, sostegno finanziario e la promozione della collaborazione tra gli Stati membri. L'obiettivo centrale di questo programma è accelerare la transizione digitale a livello comunitario, affinché l'intera società ed economia siano pronti ad affrontare le sfide e cogliere le opportunità che emergono dalle tecnologie digitali in rapida evoluzione.

Un elemento chiave del programma DIGITAL è rappresentato dagli investimenti considerevoli destinati alle tecnologie digitali avanzate, quali l'intelligenza artificiale, l'informatica quantistica, la cibersicurezza, l'infrastruttura di calcolo ad alte prestazioni e le tecnologie di connettività di nuova generazione, come il 5G e il 6G. Tali investimenti puntano a potenziare l'innovazione e a garantire un futuro digitale all'avanguardia ed efficiente.

All'interno del DIGITAL, viene inoltre promossa l'adozione e l'utilizzo di strumenti chiave come il BIM e l'open source, riconosciuti come pilastri essenziali per la trasformazione digitale, in particolare nel settore delle costruzioni e in altre aree. L'ambizione è quella di sfruttare appieno il potenziale di queste metodologie.

Un'altra fondamentale sfaccettatura del programma è rappresentata dall'impegno a promuovere l'accessibilità digitale, ridurre il divario digitale e garantire che tutti i cittadini e le imprese siano inclusi nell'ambiente digitale in via di espansione.

Un aspetto cruciale è la promozione della collaborazione a livello europeo, coinvolgendo Stati membri, settore

67 Per ulteriori approfondimenti si rimanda al sito web ufficiale dell'Unione Europea al link: https://ec.europa.eu/isa2/eif_en

pubblico, settore privato, ricerca e industria. L'obiettivo è condividere conoscenze, competenze e risorse per raggiungere gli obiettivi digitali comuni, creando un ecosistema di cooperazione e sviluppo condiviso.

Il DIGITAL si concentra sull'addestramento e lo sviluppo delle competenze digitali necessarie per capitalizzare appieno le tecnologie emergenti. Questo garantirà che i cittadini e i lavoratori siano adeguatamente preparati per trarre vantaggio dalla trasformazione digitale in atto.

Il Digital Europe Programme incarna una risposta significativa e coordinata dell'UE per affrontare la sfida e le opportunità della trasformazione digitale, investendo in tecnologie all'avanguardia, promuovendo l'accessibilità digitale, e favorendo la collaborazione e la formazione.[68]

1.8 COMMON DATA ENVIRONMENT (CDE) E AMBIENTE DI CONDIVISIONE DATI (ACDAT)

L'espressione internazionale Common Data Environment (CDE), ampiamente consolidata nella prassi anglosassone per indicare l'ambiente digitale deputato alla raccolta, gestione e condivisione delle informazioni di progetto, trova un parziale corrispettivo nella nozione di Ambiente di Condivisione dei Dati (ACDat), introdotta nella Parte 5 della norma UNI 11337. Sebbene concettualmente affini, le due formulazioni si distinguono per l'orizzonte normativo di riferimento e per la diversa evoluzione metodologica: l'impostazione italiana, anche in virtù della sua più recente strutturazione, risulta caratterizzata da un maggiore grado di articolazione e da una visione sistemica più avanzata in merito alla digitalizzazione dei processi edilizi.

Il CDE nel mondo delle costruzioni si configura come un ambiente digitale *cloud*[69] volto a facilitare la gestione,

68 Per ulteriori approfondimenti si rimanda al sito web ufficiale dell'Unione Europea al link: https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/digital-programme

69 Bucher, D. F., & Hall, D. M. (2020). Common Data Environment within the AEC

l'archiviazione e la condivisione delle informazioni e dei dati durante l'intero ciclo di vita dei progetti[70]. Questa piattaforma funge da spazio unico per l'organizzazione e l'accessibilità di un'ampia gamma di dati – tra cui disegni, modelli, specifiche e report – garantendo la tracciabilità e l'aggiornamento costante delle informazioni condivise tra i professionisti coinvolti.[71]

La centralizzazione delle informazioni è uno dei principi cardine del CDE. Attraverso la raccolta strutturata dei dati in un'unica piattaforma accessibile agli utenti autorizzati, il sistema assicura trasparenza, riduce i rischi di duplicazione e migliora il controllo della qualità. Ogni fase del progetto, dalla progettazione iniziale alla manutenzione post-costruzione, trae beneficio dall'accesso immediato a dati aggiornati e verificati, permettendo decisioni più rapide e consapevoli.[72]

La natura collaborativa del CDE lo rende uno strumento essenziale per i progetti complessi e multidisciplinari. Attraverso l'accesso controllato e il versionamento delle informazioni, il sistema garantisce che ogni attore coinvolto lavori sulle versioni più aggiornate dei dati, riducendo gli errori derivanti dall'utilizzo di informazioni obsolete o incoerenti.[73]

Il CDE non solo facilita l'interazione tra *stakeholder* interni ed esterni, ma offre anche strumenti avanzati per monitorare e validare i dati, tracciando le attività svolte dai membri del *team*. Questo favorisce un dialogo continuo tra

---

Ecosystem: Moving Collaborative Platforms Beyond the Open Versus Closed, *Res. Collect*.

70 Pratama, A.Y., & Martina, N. (2020). Implementasi Penggunaan Common Data Environment pada Proyek Jalan Tol Jakarta - Cikampek II Selatan (Paket 3). *n. 19*.

71 BSI Group. (2013). PAS 1192-2: Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling.

72 Volk, R., Stengel, J., & Schultmann, F. (2014). Building information modeling (BIM) for existing buildings—Literature review and future needs. Automation in Construction, 38.

73 Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2011). BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors. Wiley.

i professionisti, migliorando la responsabilità individuale e collettiva. La piattaforma include inoltre funzionalità come flussi di lavoro approvativi e sistemi di notifica, che ottimizzano la cooperazione e garantiscono una documentazione completa di ogni processo decisionale.[74]

L'adozione del CDE trasforma significativamente le pratiche operative nel settore delle costruzioni. Grazie alla sua capacità di integrare dati, modelli e documenti in un unico ambiente, la piattaforma consente di ottimizzare i flussi di lavoro, riducendo i ritardi e minimizzando gli errori. Questo approccio è particolarmente efficace nei contesti caratterizzati da un elevato grado di complessità, dove la gestione coordinata delle informazioni diventa essenziale per garantire il rispetto delle tempistiche e dei vincoli finanziari.

Il CDE rappresenta anche uno strumento strategico per affrontare le sfide legate alla sostenibilità. La possibilità di monitorare in modo continuo il ciclo di vita dell'edificio consente di migliorare l'efficienza nell'uso delle risorse e di mantenere un quadro completo e aggiornato dell'intero progetto, dalla progettazione iniziale alla gestione e manutenzione operativa delle strutture.[75]

Uno degli aspetti più rilevanti del CDE è la sua capacità di promuovere l'interoperabilità tra i diversi software utilizzati nel settore delle costruzioni. Basandosi su normative internazionali, come l'ISO 19650, la piattaforma facilita l'integrazione di dati provenienti da strumenti digitali eterogenei, garantendo un flusso di informazioni omogeneo e accurato. Questo elemento è cruciale per promuovere una più ampia adozione delle pratiche digitali e per rafforzare

74 BSI Group. (2013). PAS 1192-2: Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling.

75 Kassem, M., Kelly, G., Dawood, N., Serginson, M., & Lockley, S. (2015). BIM in facilities management applications: A case study of a large university complex. Built Environment Project and Asset Management, 5(3).

l'efficienza complessiva dei progetti.[76]

I sistemi di sincronizzazione in tempo reale offerti dal CDE assicurano che tutte le informazioni siano costantemente aggiornate, riflettendo lo stato attuale del progetto. Questo supporta una gestione più precisa e dinamica, riducendo i rischi associati alla perdita o alla duplicazione dei dati.

La funzione del CDE Manager all'interno di un Common Data Environment è quella di garantire un funzionamento ottimale dell'ambiente digitale e una gestione efficace dei dati relativi al progetto, come già esposto nel capitolo dedicato alle figure professionali coinvolte nei processi informativi del BIM.

Questa figura, denominata anche Data Manager, assume diverse responsabilità fondamentali. Innanzitutto, si occupa della supervisione e dell'organizzazione dei dati all'interno del CDE, garantendo che siano accuratamente strutturati, accessibili e mantenuti in modo preciso durante tutto il percorso progettuale. Inoltre, il CDE Manager è responsabile dell'implementazione di misure di sicurezza per proteggere i dati sensibili e per regolare gli accessi in base ai livelli di autorizzazione, comprendendo l'assegnazione di permessi e la gestione delle credenziali di accesso.

Questo ruolo prevede anche la collaborazione con il *team* di progetto per assicurare l'adozione e l'utilizzo corretto del CDE. Può offrire supporto tecnico e formazione ai membri del *team* per massimizzare l'efficienza nell'utilizzo della piattaforma.

Altresì, supervisiona i processi di condivisione dei dati per facilitare una comunicazione efficace tra i vari membri del *team*. Infine, può essere coinvolto nel costante miglioramento della piattaforma, identificando settori di sviluppo e introducendo nuove funzionalità o processi per

76 Grilo, A., & Jardim-Goncalves, R. (2010). Value proposition on interoperability of BIM and collaborative working environments. Automation in Construction, 19(5).

ottimizzare l'utilizzo del CDE.[77]

In tale prospettiva, il ruolo del CDE Manager si inserisce nel più ampio sistema delineato dalla normativa italiana, in cui l'Ambiente di Condivisione dei Dati (ACDat) rappresenta la piattaforma operativa di riferimento per la gestione strutturata delle informazioni di progetto. Sebbene presenti alcune analogie con il Common Data Environment anglosassone, l'ACDat non ne costituisce un equivalente diretto, ma una formulazione concettuale autonoma, definita secondo le specificità del quadro normativo nazionale.

L'ACDat, rappresenta un elemento fondamentale nella digitalizzazione dei processi costruttivi. Per ogni opera, o insieme di opere, è necessario predisporre uno spazio virtuale condiviso, dove i soggetti autorizzati possano accedere e scambiare informazioni in modo strutturato e regolamentato. Questa infrastruttura, oltre a essere un archivio organizzato di dati, include procedure operative specifiche che ne disciplinano l'utilizzo.

L'ACDat si distingue per alcune caratteristiche essenziali che ne garantiscono l'efficienza e l'affidabilità. Deve essere accessibile a tutti i partecipanti coinvolti nel progetto, sempre nel rispetto di regole precise. Inoltre, è indispensabile che le modifiche apportate ai dati siano tracciabili e che venga mantenuta una cronologia delle revisioni. L'ambiente deve anche supportare una vasta gamma di formati e tipologie di dati, oltre a consentirne un'elaborazione efficace. Un altro aspetto cruciale riguarda la facilità di interrogazione, archiviazione e recupero delle informazioni, resa possibile dall'impiego di protocolli aperti per lo scambio dei dati. La conservazione e l'aggiornamento continuo delle informazioni, unitamente a un sistema che garantisca la sicurezza e la riservatezza, completano i

77 BSI Group. (2013). PAS 1192-2: Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling.

requisiti fondamentali.

L'adozione di un ACDat comporta numerosi vantaggi. Tra questi, vi è l'automazione del coordinamento informativo tra le diverse parti coinvolte, elemento che favorisce una gestione trasparente e chiara delle informazioni, in particolare per quanto riguarda l'attribuzione della paternità dei dati e la loro disponibilità nel tempo. L'ACDat permette anche di automatizzare revisioni e aggiornamenti, riducendo così il rischio di ridondanze o duplicazioni, oltre a semplificare la comunicazione attraverso moduli e interfacce standardizzate.

Dal punto di vista gestionale, l'ACDat è generalmente affidato al committente, il quale può decidere di occuparsi direttamente della sua amministrazione oppure delegarla a un soggetto esterno. Il flusso delle informazioni da e verso questo ambiente viene dettagliatamente descritto nel capitolato informativo, dove il committente stabilisce anche le modalità per garantire la coerenza e l'integrità dei dati in tutte le fasi del processo. In caso di affidamento dell'ACDat a terzi, è fondamentale che il trasferimento avvenga in modo sicuro, preservando la continuità e l'affidabilità del sistema.

Infine, nel capitolato informativo vengono identificati i soggetti che avranno la responsabilità finale dell'ACDat una volta concluso il processo. La figura del gestore può essere interna o esterna al committente e, nel caso di una gestione esterna, è necessario definire chiaramente ruoli e responsabilità. In alcune situazioni particolari, tale incarico può essere affidato a uno degli affidatari, garantendo così una gestione mirata alle esigenze specifiche del progetto.

1.9 HISTORICAL/HERITAGE BIM (HBIM)

Con il termine HBIM si intende *Historical* e/o *Heritage* Building Information Modeling e si riferisce alla metodologia BIM applicabile a edifici esistenti, che siano essi monumentali o no, appartenenti o meno al patrimonio culturale, storico

e artistico.

Il termine venne utilizzato per la prima volta in un articolo scientifico nel 2009 da Maurice Murphy[78], e la sua applicazione è riferita a modelli digitali tridimensionali di manufatti esistenti nei quali le caratteristiche geometriche sono dettagliate da informazioni riguardanti diversi aspetti, con la possibilità di apportare continue modifiche e aggiornamenti riuscendo ad ottenere un modello parametrico intelligente.

Nonostante la metodologia BIM in origine sia nata per la progettazione di opere di nuova costruzione, non ha potuto escludere una sua sperimentazione e utilizzo sul patrimonio architettonico, il quale necessita sempre di più di essere tutelato e mantenuto.

Prima di intraprendere qualsiasi intervento mediante l'ausilio del BIM, si rende imprescindibile un'approfondita fase di conoscenza del manufatto. Questo processo, tutt'altro che immediato, implica un'indagine rigorosa e metodica volta a ricostruire la storia dell'edificio attraverso il reperimento, l'analisi e l'interpretazione critica di un ampio spettro di fonti. Documenti d'archivio, testimonianze storiche, elaborati progettuali originali, rilievi grafici, materiale iconografico e qualsiasi altro elemento utile devono essere oggetto di un'attenta verifica, poiché la frammentarietà, la possibile lacunosità e la dispersione delle informazioni rendono il percorso conoscitivo complesso e articolato.

Successivamente va effettuata un'indagine di rilievo capace di fornire informazioni sulle tecniche costruttive, i materiali e le eventuali stratificazioni avvenute nel tempo.

78 Maurice Murphy è professore e ricercatore nell'ambito della conservazione edilizia e della grafica computerizzata presso la School of Surveying del College of Engineering and Built Environment del Dublin Institute of Technology. All'interno del DIT coordina un gruppo di ricerca dedicato allo studio e all'impiego di tecnologie innovative per il rilievo e la modellazione digitale finalizzati alla tutela di edifici e contesti storici. Ha inoltre fatto parte del Comitato scientifico nazionale di ICOMOS Irlanda per la formazione e l'istruzione nel campo della conservazione del patrimonio architettonico.

Il rilievo architettonico costituisce una fase imprescindibile nella comprensione dell'edificio, in quanto la precisione e l'affidabilità delle informazioni acquisite influenzano direttamente ogni successiva operazione di tutela, restauro e valorizzazione.

Il rilievo andrebbe effettuato attraverso strumentazioni tecnologicamente avanzate, che permettono di ottenere immagini tridimensionali associate all'aspetto geometrico dell'oggetto di rilievo. Dai risultati delle informazioni raccolte si riesce ad ottenere una diagnosi sullo stato dell'edificio in modo da individuare e definire gli interventi di recupero più idonei e rispettosi da attuare ed eventuali manutenzioni future da prevedere.

In base al *budget* a disposizione, le strumentazioni disponibili ai fini di un rilievo che deve essere utilizzato attraverso metodologie BIM sono molteplici: dalla fotogrammetria alla rilevazione attraverso *Terrestrial Laser Scanning* (TLS), che permettono di ottenere immagini tridimensionale associate all'aspetto geometrico dell'oggetto in esame, fornendo caratteristiche dimensionali, volumetriche e colorimetriche.

Oggi si sono raggiunte tecniche di rilevamento metrico e restituzione grafica con considerevoli risultati, attraverso performanti e flessibili sistemi di rilevamento tridimensionale, come indicati nella letteratura anglosassone con l'acronimo TLS, e agli odierni algoritmi di *Image-Based Modeling and Rendering*.[79]

Le informazioni ottenute vengono inserite all'interno di software che le elabora, permettendo un'attività di post-produzione con l'integrazione di ulteriori informazioni di vario tipo, e potendo georeferenziare il modello, il tutto per ottenere la nuvola di punti che costituisce la base per la

79 Boscaro, C. (2021). Il rilievo 3D per la documentazione del cantiere della conoscenza. In E. Accettulli & P. Farinati (Eds.), Historical BIM. *La metodologia applicata agli edifici storici*. Tecniche Nuove.

modellazione.

L'applicazione della metodologia BIM al patrimonio storico costruito presenta ancora alcune sfide, in gran parte legate all'affidabilità e alla precisione delle informazioni integrate nell'ambiente digitale tridimensionale. Sebbene le moderne tecnologie di rilievo consentano acquisizioni sempre più dettagliate, la complessità degli edifici storici, con le loro stratificazioni e trasformazioni nel tempo, può rendere difficile una rappresentazione completamente aderente alla realtà. Di conseguenza, la configurazione virtuale potrebbe presentare alcune semplificazioni o approssimazioni, che tuttavia possono essere gestite e integrate attraverso un approccio interdisciplinare e un costante aggiornamento dei dati raccolti.

Le tematiche legate all'affidabilità del dato, furono introdotte facendo riferimento al concetto di trasparenza del modello dello stato dell'arte a partire dal 2009 con *La Carta di Londra* e poi, successivamente integrate nel 2012 nei *Principi di Siviglia*, seppur questi fossero principalmente rivolti al mondo dell'archeologia.

La Carta di Londra[80] e i *Principi di Siviglia*[81] rappresentano due documenti fondamentali per la regolamentazione dell'uso delle tecnologie digitali nella rappresentazione del patrimonio culturale. Entrambi si pongono l'obiettivo di garantire l'affidabilità e la scientificità della visualizzazione

80 La Carta di Londra viene elaborata nel 2006 e formalizzata nella versione 2.1 nel 2009, sotto la direzione di Hugh Denard del King's College di Londra, con il contributo di un'ampia comunità di esperti internazionali. Il documento nasce dalla necessità di stabilire principi fondamentali per l'uso delle tecnologie di visualizzazione computerizzata nel contesto della ricerca, comunicazione e conservazione del patrimonio culturale. Uno dei suoi maggiori meriti è l'introduzione del concetto di trasparenza intellettuale, che impone la chiara distinzione tra dati certi, ipotesi e inferenze nei modelli digitali. La Carta è concepita come un riferimento flessibile, applicabile a diverse comunità di ricerca e settori operativi, e rappresenta una base metodologica per successive evoluzioni nel campo della rappresentazione digitale.

81 I Principi di Siviglia, invece, vengono ratificati nel 2017 dalla XIX Assemblea Generale dell'ICOMOS a New Delhi. Il documento è sviluppato dal Grupo Español de Conservación del ICOMOS (GE-IIC), con il contributo di esperti in archeologia, architettura, conservazione e tecnologie digitali. I Principi di Siviglia si concentrano specificamente sulla virtual archaeology, con l'intento di affinare e ampliare le raccomandazioni della Carta di Londra, adattandole alle esigenze della ricostruzione archeologica e architettonica.

digitale, ma si distinguono per l'approccio e l'evoluzione del concetto di trasparenza.

La Carta di Londra introduce il concetto di "trasparenza intellettuale", sottolineando la necessità di esplicitare la natura delle informazioni impiegate nelle simulazioni tridimensionali, distinguendo tra dati certi, ipotesi e livelli di probabilità delle ricostruzioni. La visualizzazione digitale, quindi, non deve limitarsi a una restituzione estetica, ma deve essere un'espressione metodologicamente rigorosa della conoscenza scientifica, supportata da fonti verificate e documentazione strutturata.

I *Principi di Siviglia*, invece, ampliano questa prospettiva introducendo la "trasparenza scientifica", un concetto che non si limita alla comunicazione dello stato delle conoscenze, ma impone che il modello digitale sia costantemente sottoposto a verifica, revisione e aggiornamento. La ricostruzione virtuale deve essere aperta al contributo di ricercatori e professionisti, che devono poter testare, confermare o correggere le ipotesi iniziali attraverso un processo iterativo di validazione scientifica.

Questa evoluzione riflette una maggiore consapevolezza della dinamicità del sapere storico e archeologico: la conoscenza non è mai definitiva, ma si costruisce progressivamente attraverso il confronto tra discipline e metodi di analisi differenti. Se il documento inglese pone l'accento sulle basi metodologiche della visualizzazione computerizzata, i *Principi di Siviglia* si concentrano specificamente sulla *virtual archaeology*, con l'intento di affinare e ampliare le raccomandazioni della *Carta*, adattandole alle esigenze della ricostruzione archeologica e architettonica.

Entrambi i documenti si collocano nel solco delle strategie internazionali di conservazione del patrimonio, rispondendo all'esigenza di regolamentare un settore in continua evoluzione, dove l'impiego delle tecnologie digitali

deve essere accompagnato da solidi criteri scientifici, al fine di evitare distorsioni interpretative o semplificazioni eccessive nella rappresentazione della storia e dell'architettura.

Questi principi metodologici, nati per la regolamentazione della visualizzazione digitale del patrimonio, potrebbero trovare un'applicazione diretta anche nell'HBIM, soprattutto per quanto riguarda la gestione dell'affidabilità del dato e la distinzione tra elementi certi e ipotetici. La necessità di una documentazione rigorosa e di un aggiornamento continuo del modello digitale è centrale anche nell'HBIM, dove il processo conoscitivo deve rimanere dinamico e verificabile.

In questo contesto, l'HBIM potrebbe trarre vantaggio da un maggiore sviluppo di strumenti per tracciare e rendere esplicite le fonti dei dati, così da garantire un'integrazione trasparente tra rilievo, analisi materica e storica. L'implementazione di sistemi per la gestione delle incertezze e delle variabili interpretative potrebbe migliorare ulteriormente l'affidabilità della struttura digitale descrittiva, rendendola non solo uno strumento di modellazione, ma anche un archivio critico e interdisciplinare per la conoscenza e la conservazione del patrimonio costruito.

Gli edifici del nostro Paese, in larga parte caratterizzati da sistemi costruttivi e tecnologici non più conformi agli standard contemporanei, spesso risultano economicamente impegnativi da gestire. Ulteriori criticità derivano da eventi naturali catastrofici come terremoti, alluvioni o frane, nonché dall'abbandono o dalla carenza di interventi manutentivi nel tempo. Tali condizioni rendono necessari interventi di ripristino mirati a preservare e valorizzare questi beni. L'adozione della metodologia BIM consente di ottimizzare i processi, ridurre tempi e costi, migliorando la qualità complessiva dell'opera. Attualmente, si sta formando una nuova generazione di professionisti specializzati nell'implementazione del BIM, che stanno trasformando il modo di concepire la progettazione, la costruzione e la

gestione delle opere. Questo avviene attraverso l'utilizzo di tecnologie avanzate come la scienza dei dati, l'intelligenza artificiale, la robotica e il telecontrollo, introducendo innovazioni digitali che guidano i cambiamenti nel settore delle costruzioni verso sistemi più sostenibili, sicuri, efficienti e interconnessi.[82]

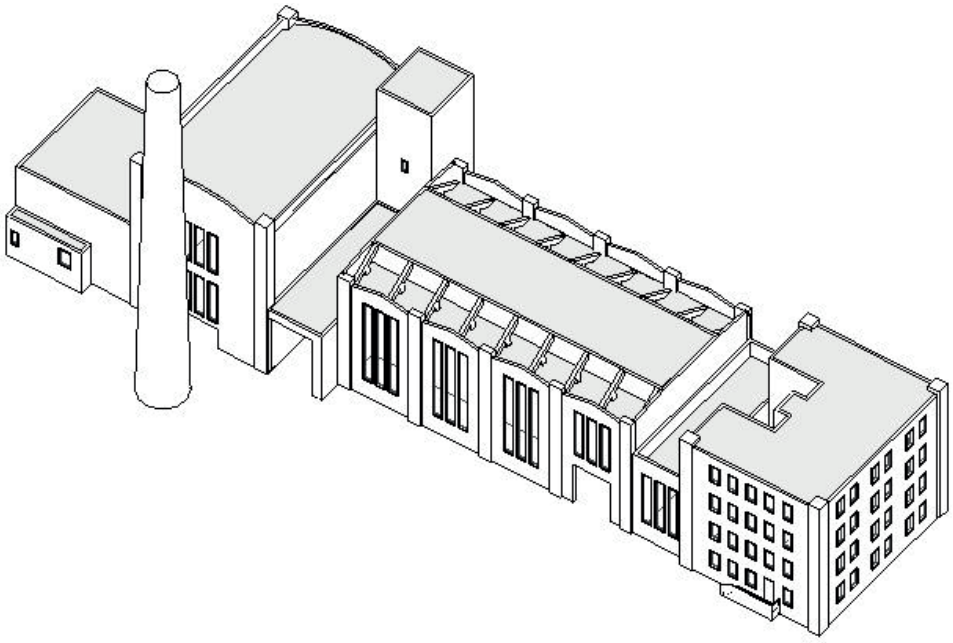


Figura 1.11
Modello HBIM. Fonte: elaborazione dell'autore

1.10 IL RILIEVO ARCHITETTONICO PER L'HBIM

L'analisi e la conoscenza del patrimonio storico costruito si sviluppano attraverso una serie di fasi consequenziali e interdipendenti, mirate a ottenere dati sulle caratteristiche geometriche, dimensionali, tipologiche e morfologiche di un manufatto. Questi processi risultano fondamentali per una documentazione accurata, oltre che per promuovere l'indagine, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio stesso.[83]

Il rilievo costituisce uno strumento essenziale per

82 Accettulli, E., & Farinati, P. (Eds.). (2021). *Historical BIM. La metodologia applicata agli edifici storici*. Tecniche Nuove.

83 Parrinello, S. (2021). The development of information systems for the construction of digital historical centers, the case study of Bethlehem. In *AIP Conference Proceedings of International Conference On Construction Digitalisation For Sustainable Development: Transformation Through Innovation*.

l'acquisizione e la successiva restituzione delle caratteristiche di un manufatto. Esso consente di documentare e analizzare una realtà complessa e stratificata, cogliendone le diverse sfaccettature. A supporto del rilievo, l'attività di catalogazione si configura non solo come un processo di inventariazione, ma anche come il punto di partenza per una comprensione approfondita della forma e del contesto culturale dei beni analizzati. La catalogazione, intesa come strumento multidimensionale di conoscenza, permette l'acquisizione di dati eterogenei su diverse categorie di patrimonio, attraverso un approccio a più livelli di dettaglio e approfondimento progressivo.[84]

L'introduzione delle tecnologie digitali ha favorito l'evoluzione delle pratiche di rilevamento, definendo procedure consolidate nell'ambito del rilievo tridimensionale digitale. Queste procedure si basano sull'integrazione di tecniche multi-sensore e strumenti avanzati come *scanner laser* e fotocamere digitali, talvolta installati su piattaforme a pilotaggio remoto.[85] L'utilizzo di tali tecnologie ha consentito di superare i limiti dei metodi tradizionali di rilevamento, offrendo nuove opportunità per la rappresentazione e documentazione del patrimonio culturale.

L'evoluzione della tecnologia del *laser scanning* apre scenari innovativi per la valorizzazione e il recupero del patrimonio edilizio esistente, consentendo un'acquisizione dettagliata dei dati morfologici e materici degli edifici. L'integrazione di tali dati nei software BIM non si limita alla mera generazione di modelli digitali tridimensionali, ma si

84 Miele, F. (2011). La conservazione della memoria materiale e immateriale. Sistemi informativi di catalogo e territoriali in Campania. *Archeologia e Calcolatori*, 22.

85 Sammartano, G., & Spanò, A. (2018). Point clouds by SLAM-based mobile mapping systems: Accuracy and geometric content validation in multisensor survey and stand-alone acquisition. *Applied Geomatics, 10*;
Attenni, M., Griffo, M., Inglese, C., Ippolito, A., Lo, E., & Risolo, D. (2021). The flexibility of dense 3D data capture: Rapid documentation of monumental fountains in Rome. *Studies in Digital Heritage, 5*(1);
Marra, A., De Luca, L., & Bianchini, C. (2022). Multi-sensors acquisition for digital documentation. Application to a damaged area of Navelli village. *DISEGNARECON, 15*(29).

configura come uno strumento avanzato per il controllo e l'ottimizzazione dei processi di gestione, esercizio e manutenzione degli asset costruiti. Tale approccio, caratterizzato da una dinamicità intrinseca, risulta particolarmente efficace nel supportare le necessarie revisioni e adattamenti progettuali richiesti dagli interventi di riqualificazione, garantendo maggiore efficienza operativa e sostenibilità nel lungo termine.[86]

La letteratura scientifica ha anche evidenziato l'efficacia delle tecniche di rilievo rapido basate su sistemi di scanner laser mobili. Questi sistemi, grazie all'impiego della tecnologia *Simultaneous Localization and Mapping* (SLAM), permettono di raccogliere ampi volumi di dati e di generare nuvole di punti dettagliate, dalle quali è possibile estrarre informazioni geometriche e spaziali con livelli di precisione compresi tra 1 e 5 cm.[87]

L'attività di rilievo non si limita ad accrescere la comprensione del manufatto e delle sue caratteristiche, ma rappresenta anche una fase preliminare essenziale per ottenere una nuvola di punti. Questa costituisce la base fondamentale per la successiva realizzazione di un modello parametrico, realizzato tramite l'utilizzo di software specifici di BIM authoring. La nuvola di punti consente di rappresentare fedelmente le geometrie e i dettagli dell'oggetto, facilitando così l'integrazione con strumenti digitali per la progettazione e la gestione del patrimonio edilizio.

---

86 Catuogno, R., Russo Ermolli, S., & Campi, M. (2016). SCAN TO BIM: Interdisciplinarietà negli interventi di riqualificazione del patrimonio costruito storico / SCAN TO BIM: Interdisciplinarity in the retrofitting of built historical heritage. In Proceedings of the Conference 3D Modeling & BIM. Applicazioni e possibili futuri sviluppi / Applications and possible future developments. Faculty of Architecture, Sapienza University of Rome, 20-21 April 2016.

87 Chudá, J., Křemen, T., & Křemen, V. (2020). The handheld mobile laser scanners as a tool for accurate positioning under forest canopy. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XLIII-B1-2020;
Chio, S. H. (2022). An investigation on a plane-based dynamic calibration method for the handheld LiDAR scanner. *Sensors*, 22(1).

Una nuvola di punti di un edificio si riferisce comunemente alla rappresentazione grafica di una serie di punti allineati che indicano le coordinate spaziali di un oggetto tridimensionale, come un edificio o una porzione di esso. Questi punti possono essere ottenuti utilizzando strumenti di scansione laser o fotogrammetrie che registrano la forma e la posizione degli oggetti. Successivamente i dati raccolti vengono forniti a specifici software predisposti per l'elaborazione di nuvole di punti, che utilizzano algoritmi di ricostruzione tridimensionale per convertire i punti in modelli 3D.

Tra le tecniche e gli strumenti di rilievo maggiormente utilizzati emergono il laser scanner e la fotogrammetria, che si distinguono per i diversi approcci utilizzati per acquisire informazioni tridimensionali degli oggetti da rilevare. Il laser scanner, basato sull'emissione di un raggio laser, permette di acquisire una densa serie di punti tridimensionali sulla superficie dell'oggetto, producendo grandi quantità di dati dettagliati e precisi in tempi ridotti. Tuttavia, la sua efficacia può essere influenzata dalla distanza, dalla presenza di ostacoli o dalle caratteristiche dei materiali, come riflessi o ombre. Questo strumento trova applicazione in contesti dove l'accuratezza dei dettagli è una priorità, come la documentazione di edifici complessi o siti archeologici.

La fotogrammetria, invece, si basa sull'acquisizione di fotografie scattate da diverse angolazioni e consente la ricostruzione tridimensionale degli oggetti analizzati. Questo approccio richiede una pianificazione accurata e una quantità sufficiente di immagini di alta qualità per garantire risultati soddisfacenti. Utilizzabile sia a livello terrestre sia aereo, la fotogrammetria è considerata una metodologia versatile e di ampio utilizzo. Secondo una definizione consolidata, può essere descritta come «la tecnica che consente di definire la posizione, la forma e le dimensioni degli oggetti sul terreno, utilizzando le informazioni

contenute in opportune immagini fotografiche degli stessi oggetti, riprese da punti diversi».[88]

La fotogrammetria, grazie all'uso delle proprietà prospettiche delle immagini, permette di ricavare informazioni metriche dettagliate (forma e posizione) degli oggetti analizzati. Questo metodo si distingue per la capacità di rappresentare fedelmente sia elementi di piccole dimensioni, come dettagli architettonici, sia grandi strutture. Le tecniche moderne, come il *Structure from Motion* (SfM)[89], consentono di elaborare set di immagini bidimensionali per ottenere ricostruzioni tridimensionali accurate, facilitando analisi approfondite e lo studio delle geometrie complesse.

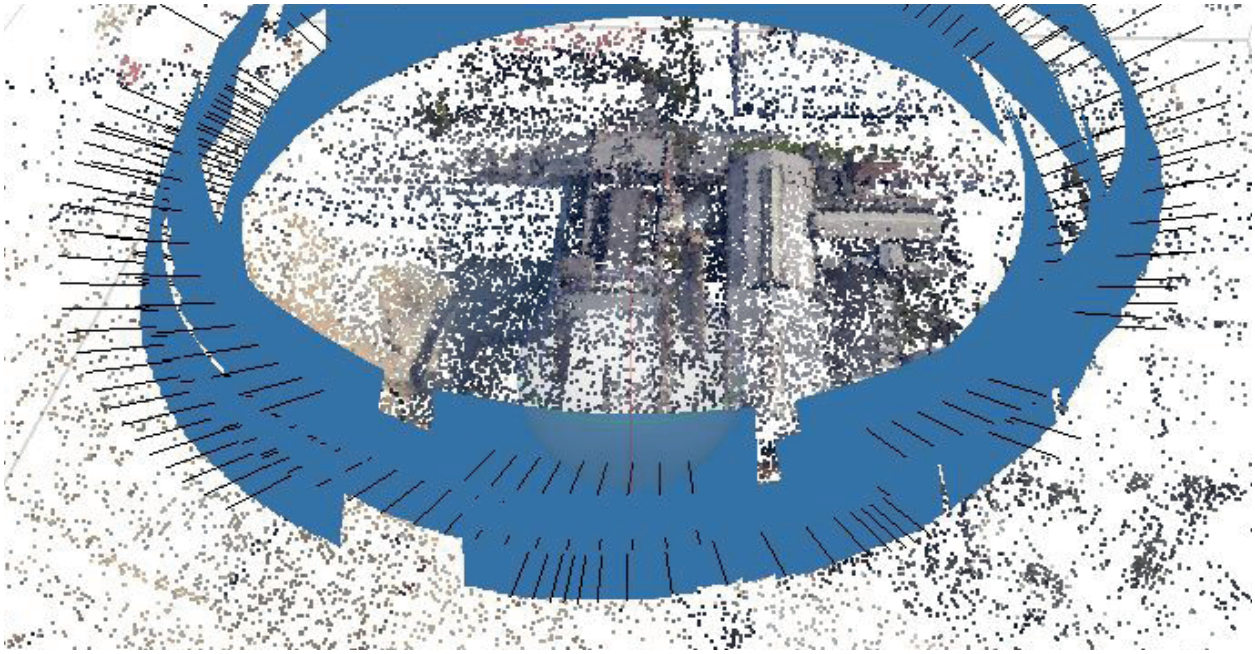


Figura 1.12
Nuvola di punti ottenuta da fotogrammi. Fonte: elaborazione dell'autore

88 Cannarozzo, R., & Cucchiarini, C. L. (2012). *Misure, rilievo, progetto. Modulo T – Fotogrammetria*. Estensione online. Zanichelli. https://online.scuola.zanichelli.it/cannarozzomisure-5ed-files/Zanichelli_Cannarozzo_Principi_e_strumenti_fotogrammetria.pdf

89 Structure from Motion (SfM) è una metodologia di computer vision che consente di ottenere una rappresentazione tridimensionale di oggetti o ambienti a partire da un insieme di immagini bidimensionali. Il procedimento prevede l'analisi di una sequenza fotografica al fine di identificare i punti corrispondenti visibili da diverse angolazioni. Sfruttando tali corrispondenze, insieme alle informazioni relative alla posizione e all'orientamento della fotocamera, SfM è in grado di determinare le coordinate spaziali dei punti nell'ambiente reale. Questi dati vengono poi elaborati per generare un modello tridimensionale dell'oggetto o dello spazio rilevato. La tecnica trova ampia applicazione in campi come la fotogrammetria, la modellazione 3D, la robotica, la realtà virtuale e il riconoscimento di oggetti.



Figura 1.13
Nuvola di punti densa. Fonte: elaborazione dell'autore

Nel panorama delle tecnologie laser, il laser scanner terrestre sfrutta il principio della riflessione della luce per rilevare distanze e posizioni di oggetti nell'ambiente circostante. Questo strumento è particolarmente utile per acquisire dati tridimensionali dettagliati di edifici o aree esterne, che possono essere successivamente elaborati per creare modelli 3D di alta precisione. Quando l'accesso al sito è complicato, si può ricorrere al laser scanner montato su droni, che permette di acquisire dati da prospettive aeree. I droni, equipaggiati con fotocamere ad alta risoluzione, consentono di ottenere una mappatura tridimensionale di aree difficilmente raggiungibili.

L'impiego del laser scanner per l'acquisizione della nuvola di punti offre diversi vantaggi, quali la velocità di acquisizione che comporta un notevole risparmio di tempo e denaro, la vasta mole di dati registrati, la possibilità di simulare la realtà attraverso immagini virtuali realistiche e l'assicurazione del più alto livello di precisione possibile con una riduzione degli errori al minimo.[90]

Tra le tecnologie laser più avanzate, spicca il LiDAR (*Light Detection and Ranging*), impiegato in settori come la cartografia, l'*automotive* e la scansione di ampie aree. Rispetto

90 Ruscio, R., & Vigliarolo, S. A. (2021). Modellazione per Historical BIM. In E. Accettulli & P. Farinati (Eds.), Historical BIM. La metodologia applicata agli edifici storici. Tecniche Nuove.

al laser scanner tradizionale, il LiDAR utilizza impulsi *laser* per calcolare la distanza degli oggetti analizzando il tempo di ritorno al sensore. Questo approccio è particolarmente utile per generare mappe tridimensionali ad alta risoluzione di aree complesse o estese.

La tecnologia SLAM (*Simultaneous Localization and Mapping*) rappresenta un altro sviluppo significativo nel campo del rilevamento tridimensionale. Integrata nei sistemi di mappatura mobile (MMS), questa tecnologia consente di raccogliere informazioni metriche in modo rapido e accurato. Lo SLAM LIDAR, in particolare, combina la localizzazione simultanea con la capacità di creare mappe tridimensionali dettagliate, rivelandosi una soluzione ideale per documentare edifici o siti complessi.

L'evoluzione delle metodologie di rilievo tridimensionale, unitamente allo sviluppo del processo di *scan-to-BIM*, ha notevolmente migliorato la capacità di documentare edifici e strutture esistenti. I modelli derivati dalle nuvole di punti costituiscono una base affidabile per la rappresentazione digitale del patrimonio costruito, garantendo una maggiore precisione e dettaglio nella fase di analisi e progettazione.[91] Le discipline del rilievo hanno affinato le proprie tecniche, passando da approcci tradizionali basati sulla geometria descrittiva a soluzioni tecnologicamente avanzate. Tali innovazioni consentono di rappresentare con estrema accuratezza sia oggetti tridimensionali di piccole dimensioni, come sculture e reperti archeologici, sia elementi di grandi dimensioni, come edifici storici o monumenti.[92]

L'integrazione e la gestione di dati provenienti da fonti eterogenee – rilievi tridimensionali, database esistenti, immagini satellitari o sensori – offrono nuove modalità

91 Kim, I., & Kim, J. I. (2022). Special issue on BIM and its integration with emerging technologies. Applied Sciences, 12, 5368.

92 Peloso, D. (2005). Tecniche laser scanner per il rilievo dei beni culturali. *Archeologia e Calcolatori, 16*.

per la visualizzazione e l'interrogazione delle informazioni. Questo approccio multidimensionale facilita lo sviluppo di algoritmi di analisi predittiva, utili per rispondere alle esigenze di diverse categorie di utenti.[93]

Le applicazioni delle tecniche di rilievo sono molteplici e spaziano dalla documentazione dello stato attuale di un manufatto alla pianificazione di interventi di restauro o ricostruzione. La capacità di acquisire geometrie complesse con elevata precisione consente non solo uno studio approfondito delle tecniche costruttive storiche, ma anche la percezione di dettagli geometrici altrimenti difficili da rilevare. I modelli tridimensionali prodotti agevolano la comprensione spaziale e si rivelano particolarmente efficaci anche in ambito educativo, grazie alla loro capacità di rendere intuitiva la rappresentazione dello spazio.[94]

La generazione di una nuvola di punti rappresenta il punto di partenza per la modellazione informativa in ambiente BIM. Attraverso questo processo, le geometrie rilevate possono essere tradotte in modelli digitali tridimensionali, arricchiti da attributi qualitativi e quantitativi. Tali modelli, noti come HBIM, non solo rappresentano fedelmente le caratteristiche geometriche degli oggetti analizzati, ma consentono di integrare informazioni multidisciplinari, permettendo la simulazione delle prestazioni future dell'edificio. Questo approccio facilita scelte progettuali più consapevoli, supportando il monitoraggio e la gestione dei manufatti.

---

93 Planu, F., Rizzi, D., & Fredduzzi, G. (2023). Piattaforme digitali integrate per la gestione del patrimonio costruito esistente: il progetto InSPiRE/Integrated Digital Platforms for the Management of the Existing Built Heritage: the InSPiRE Project. In M. Cannella, A. Garozzo, & S. Morena (Eds.), *Transizioni. Atti del 44° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Transitions. Proceedings of the 44th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. FrancoAngeli.

94 Godin, G., Cournoyer, L., Domey, J., & Taylor, J. (2000). Three-dimensional recording of objects and sites using laser range imaging. *Quaderni del Centro di Ricerche Informatiche per i Beni Culturali della Scuola Normale Superiore di Pisa, 10*.

2 | PARTE SECONDA
PATRIMONIO INDUSTRIALE: TEMI FONDAMENTALI E QUESTIONI APERTE

2.1 APPROCCIO DIGITALE ALLA GESTIONE TERRITORIALE DEL PATRIMONIO ARCHITETTONICO

L'analisi sperimentale condotta si propone di delineare un approccio metodologico innovativo per la gestione del patrimonio architettonico, avvalendosi di strumenti digitali avanzati e dell'integrazione di sistemi informativi territoriali. L'adozione di piattaforme come il BIM, il GIS e il CDE consente di strutturare una metodologia efficace per la catalogazione e la rappresentazione spaziale del patrimonio costruito, con particolare attenzione alla gestione su scala territoriale. Tale impostazione metodologica si inserisce in una prospettiva che privilegia l'organizzazione e la condivisione delle informazioni per agevolare processi decisionali consapevoli, finalizzati alla protezione e al monitoraggio dei beni culturali.

In tale contesto, la conservazione dei valori culturali del patrimonio architettonico impone l'esigenza di una documentazione puntuale e multilivello, che includa sia le informazioni volumetriche sia quelle complementari, al fine di assicurarne l'indagine, la conservazione e la divulgazione. La capacità di generare dati digitali accurati ha determinato una profonda evoluzione nei documenti patrimoniali, superando i limiti degli inventari tradizionali e favorendo la produzione di rappresentazioni grafiche più complete. Tuttavia, la molteplicità di formati e la varietà di fonti rendono necessaria una rigorosa metodologia per la raccolta, l'elaborazione, l'archiviazione e l'accessibilità delle informazioni. In tale prospettiva, la standardizzazione dei dati rappresenta un passaggio imprescindibile per garantire l'interoperabilità tra sistemi e la continuità gestionale.[1]

Gli strumenti informatici utilizzati dai ricercatori

1 Quintilla-Castán, M., & Hernández, L. A. (2022). Architectural inventories: Evolution of graphic documentation of heritage. *ICONARP International Journal of Architecture and Planning, 10*(2).

per la rappresentazione e la gestione delle informazioni relative ai Beni Culturali negli ultimi decenni si sono evoluti parallelamente allo sviluppo tecnologico, determinando un profondo cambiamento nelle metodologie operative. Questa evoluzione ha favorito la produzione di una quantità crescente di documentazione sempre più accurata, che tuttavia richiede sistemi di gestione e archiviazione agili, accessibili e costantemente aggiornabili. Le procedure tradizionali, basate su registri cartacei o su archivi frammentari, risultano spesso inadatte a garantire l'efficienza e la tempestività dell'aggiornamento, anche a causa della carenza di personale tecnico specializzato e della presenza di strutture amministrative settorializzate che ostacolano la condivisione delle informazioni.[2]

È opportuno precisare che la ricerca non si focalizza sugli aspetti tecnico-disciplinari della conservazione del singolo edificio, bensì sulla definizione di strategie volte alla gestione territoriale del patrimonio, attraverso l'implementazione di strumenti digitali capaci di supportare attività di tutela, valorizzazione e pianificazione. In tale ottica, la metodologia proposta assume un carattere trasversale, risultando applicabile a differenti tipologie di beni architettonici, senza vincoli derivanti dalla loro specificità tipologica, cronologica o funzionale. Si configura, dunque, come un modello operativo replicabile, concepito per essere adattabile a contesti diversificati, ampliando così le possibilità di utilizzo nel campo della gestione patrimoniale.

In questa visione sistemica, risulta determinante la costituzione di un sistema di gestione dell'inventario capace di ottimizzare il ciclo informativo del bene, garantendo l'aggiornamento. Tale sistema si configura come un supporto condiviso contenente tutti i materiali disponibili

2 Quintilla-Castán, M., & Hernández, L. A. (2023). Metodologías para el desarrollo de una base de datos gráfica del patrimonio arquitectónico. *ESTOA, 12*(23).

relativi a un bene patrimoniale, finalizzato all'archiviazione, all'elaborazione e all'analisi per molteplici scopi – dalla protezione alla conservazione, dalla pianificazione alla divulgazione.

Al fine di validare l'efficacia del processo elaborato, la ricerca ha individuato nel patrimonio industriale un esempio paradigmatico, sia per la rilevanza storica e socio-economica di tali beni, sia per le criticità connesse alla loro tutela e valorizzazione. L'eredità architettonica industriale rappresenta un settore frequentemente trascurato nelle politiche di conservazione, spesso soggetto a processi di obsolescenza e degrado. Ciò rende imprescindibile una riflessione su strategie innovative che ne consentano la salvaguardia e il riuso sostenibile all'interno delle dinamiche urbane contemporanee.

La scelta del patrimonio industriale non circoscrive, tuttavia, l'ambito di applicazione della ricerca, bensì costituisce un banco di prova utile a testare la metodologia elaborata, verificandone la flessibilità e la trasferibilità ad altri contesti patrimoniali. La possibilità di estendere questo approccio a diverse categorie di beni architettonici sottolinea il carattere sistematico e interscalare del modello proposto, il cui obiettivo primario risiede nell'ottimizzazione della gestione territoriale attraverso un processo di catalogazione avanzata, mappatura georeferenziata e condivisione dei dati in ambienti digitali collaborativi.

Considerata la molteplicità degli attori coinvolti – architetti, archeologi, storici, ingegneri, conservatori – risulta essenziale la disponibilità di un modello di dati comune che consenta la consultazione e la modifica integrata delle informazioni. In tale prospettiva, il ricorso a piattaforme WebGIS favorisce una gestione realmente collaborativa, rendendo i dati accessibili, interrogabili ed esportabili in diversi formati, garantendo al contempo l'interoperabilità e una fruizione strutturata e consapevole del patrimonio

informativo, con il conseguente potenziamento delle strategie territoriali di tutela.[3]

2.2 ASPETTI CONOSCITIVI SUL PATRIMONIO ARCHEOLOGICO INDUSTRIALE

L'archeologia industriale, disciplina che nel corso del tempo ha progressivamente lasciato spazio a una maggiore diffusione del termine *patrimonio industriale*, rappresenta un campo di studio volto all'analisi dei reperti e delle testimonianze materiali connesse alla fase storica dell'industrializzazione. Questa materia non si limita all'identificazione e allo studio degli oggetti materiali, ma estende il proprio ambito alla comprensione del contesto sociale, culturale e tecnologico in cui tali manufatti si inseriscono, approfondendo così le dinamiche che legano l'industria alla società.[4]

Com'è noto le prime riflessioni sul patrimonio industriale hanno avuto origine nel Regno Unito, dove i processi di deindustrializzazione hanno spinto studiosi e professionisti a interrogarsi sul valore storico e culturale dei manufatti industriali in disuso. Nel tempo, l'interesse si è esteso ad altri contesti nazionali, portando alla creazione di una rete internazionale di studiosi e alla definizione di metodologie condivise. L'approccio interdisciplinare caratterizza il campo, combinando studi archeologici, analisi archivistiche e ricerche etnografiche per costruire un quadro completo delle dinamiche produttive e sociali delle epoche passate.[5] L'interessamento nasce nei primi anni cinquanta grazie a Donald Dudley, direttore del dipartimento *extra-mural* dell'Università di Birmingham. Dudley viene affiancato

3 Quintilla-Castán, M., & Hernández, L. A. (2022). Architectural inventories: Evolution of graphic documentation of heritage. *ICONARP International Journal of Architecture and Planning, 10*(2).

4 Buchanan, R. A. (1972). *Industrial Archaeology in Britain*. Penguin Books.

5 Palmer, M., & Neaverson, P. (1998). *Industrial archaeology: Principles and practice*. Routledge.

da Michael Rix[6], che nel 1955 pubblicò un articolo su *The Amateur Historian* in cui delineava i primi elementi di questa disciplina. Rix si focalizzava principalmente sui materiali tipici dell'industrializzazione del diciottesimo e diciannovesimo secolo, tra cui ferrovie, dighe, canali, macchine a vapore e i primi edifici in cemento armato. Egli riconobbe nel campo del patrimonio industriale un'opportunità di ricerca innovativa, proponendola come una nuova area di interesse culturale piuttosto che come una disciplina teorica autonoma. Michael Rix, in uno dei primi testi dedicati al patrimonio industriale, non intendeva fondare una nuova disciplina teorica, ma piuttosto valorizzare e proteggere l'importanza storico-culturale di tali edifici.[7]

Con il passare del tempo e l'ampliamento dell'interesse verso il patrimonio industriale, sorsero discussioni metodologiche relative all'ambito temporale che questa dovesse coprire. Inizialmente, si proponeva di limitare l'indagine alla Rivoluzione Industriale, ma alcuni studiosi, come Kenneth Hudson, sostennero la necessità di includere epoche precedenti, riconoscendo che gli oggetti e i manufatti non industriali costituiscono parte del patrimonio culturale da preservare.

Per molti studiosi l'archeologia industriale è una disciplina che richiede un'attenta documentazione e catalogazione dei manufatti e dei siti, che non deve limitarsi alla loro semplice raccolta, ma deve considerare il significato storico e culturale che essi rappresentano. Green, infatti, definiva l'archeologia industriale come il processo di catalogazione e analisi dei resti della prima era industriale, specialmente dei secoli

6 Michael Rix è stato un ricercatore e storico britannico, tra i primi a formalizzare l'archeologia industriale come campo di interesse accademico. Collega di Donald Dudley presso l'Università di Birmingham, ha ricoperto un ruolo significativo nello studio e nella promozione della conservazione del patrimonio industriale. La sua carriera si è contraddistinta per l'approccio interdisciplinare, mirato a preservare le strutture e i macchinari della Rivoluzione Industriale come elementi fondamentali del patrimonio culturale.

7 Rix, M. (1967). *Industrial Archaeology*. Historical Association.

XVIII e XIX.[8] Tuttavia, il patrimonio industriale non è stato portato avanti esclusivamente in ambito accademico; oltre a personalità come Buchanan, Rix e Green – quest'ultimo direttore di una collana di archeologia industriale per David & Charles – vi erano figure non strettamente legate al mondo universitario, ma che condividevano un interesse attivo nella preservazione del patrimonio industriale.[9]

Hudson, nella terza edizione della sua opera *World Industrial Archaeology: a New Introduction*[10], identificò tre fasi distinte nell'evoluzione dell'archeologia industriale nel Regno Unito. La prima fase, conclusasi intorno al 1960, si caratterizzò per il lavoro pionieristico di studiosi che sensibilizzarono l'opinione pubblica sulla rapida scomparsa di edifici e macchinari simbolici della storia industriale britannica. La seconda fase, dagli anni sessanta ai primi anni settanta, vide la formazione di gruppi di appassionati che contribuirono alla creazione di un *Registro Nazionale dei Monumenti Industriali*, portando questa disciplina anche all'attenzione accademica. Infine, la terza fase sollevò interrogativi riguardo al significato e alla coerenza della disciplina, ora in costante espansione, richiedendo un maggior approfondimento speculativo piuttosto che un mero accumulo di manufatti. Hudson rilevava come l'archeologia industriale si fosse inizialmente concentrata sull'accumulo di oggetti, spesso senza analisi critica, allo scopo di prevenire il loro degrado o la loro distruzione. Al contrario, Buchanan offrì una visione più ottimistica e strutturata, definendo l'archeologia industriale come un ambito di studio che si occupa di indagare, rilevare, documentare e, in certi casi, conservare i monumenti industriali.[11] Tale visione mira a

8 Green, E. R. R. (1963). *The Industrial Archaeology of County Down*. H.M. Stationery Office.

9 Sherlock, R. (1976). *Industrial Archaeology of Staffordshire*. David & Charles.

10 Hudson, K. (1976). *Industrial archaeology: A new introduction*. John Baker

11 Buchanan, R. A. (1972). *Industrial Archaeology in Britain*. Routledge.

contestualizzare questi manufatti nella loro dimensione storica e sociale, evidenziando la complessità operativa e il carattere interdisciplinare che questa disciplina richiede.[12]

Oggi, la dismissione delle aree industriali, sia in Italia sia nel resto d'Europa, rappresenta una sfida di ampia portata. Per una piena comprensione di questo fenomeno, la dismissione industriale deve essere intesa come un processo di cessazione, totale o parziale, dell'attività in aree urbane o periferiche, siano esse grandi spazi, agglomerati o edifici singoli. Questi complessi dismessi, eterogenei per dimensione e caratteristiche, presentano problematiche diversificate rispetto al recupero o alla conversione a nuove funzioni. Il problema della dismissione industriale, infatti, è una questione antica e riguarda tutti quegli spazi che hanno perso la funzione originaria per cui erano stati progettati. Le aree industriali abbandonate costituiscono una realtà complessa e diffusa non solo in Italia, ma anche nel contesto europeo.[13]

L'archeologia industriale, in senso ampio, è quindi un campo interdisciplinare che analizza le problematiche storiche complesse inerenti al mondo del lavoro e alle sue interazioni sociali, culturali e tecnologiche. Questo approccio multidisciplinare attrae studiosi di diversa estrazione, con interessi che spaziano dall'economia alla sociologia, dalla tecnologia al design, e dall'architettura all'urbanistica e al restauro, sottolineando l'importanza dell'interconnessione tra questi campi.[14] Come osservato da Buchanan, questa disciplina ha un carattere interdisciplinare che richiede contributi da molteplici settori per affrontare le molteplici dimensioni dei resti industriali e comprenderne appieno il

12 Rubino, G. E. (1978). *Archeologia industriale e Mezzogiorno*. M. Giuditta.

13 Sposito, C. (2012). *Sul recupero delle aree industriali dismesse: tecnologie, materiali, impianti ecosostenibili e innovativi*. Maggioli Editore.

14 Rubino, G. E. (1978). *Archeologia industriale e Mezzogiorno*. M. Giuditta.

valore culturale.[15]

Il patrimonio industriale rappresenta una componente essenziale della memoria collettiva, poiché testimonia i cambiamenti tecnologici, economici e sociali che hanno plasmato la società moderna. I siti industriali non sono soltanto espressioni di un'epoca storica, ma anche elementi fondamentali per comprendere l'interazione tra tecnologia, aspetti socio-economici e territorio. La loro conservazione e valorizzazione, tuttavia, richiedono un equilibrio tra esigenze di tutela e opportunità di riuso, spesso declinate attraverso progetti di rigenerazione urbana e culturale.[16]

Nel contesto italiano, Eugenio Battisti individua una data simbolica per la nascita dell'archeologia industriale, ovvero il 1977, quando a Milano si tenne il primo congresso internazionale sulla disciplina. Tale evento, organizzato da un gruppo di suoi laureati che avevano compiuto ricerche sull'*École des Ponts et des Chaussées* di Parigi, istituzione che fu la prima grande scuola di genio civile a livello mondiale, segnò un momento cruciale per il riconoscimento di questa disciplina in Italia.[17]

Invece, secondo Angelo Nesti, l'archeologia industriale in Italia esordisce tra il 1975 e il 1976, almeno a livello letterario.[18] Tra i primi contributi sul tema vi fu quello di Franco Borsi, all'epoca direttore dell'Istituto di Storia dell'Architettura presso l'Università di Firenze. Nel suo articolo intitolato *Prospettive dell'archeologia industriale*, pubblicato nella *Nuova Antologia* nel marzo 1976, Borsi presentava una visione della disciplina con una forte impostazione teorica,

---

15 Buchanan, R. A. (1982). A Field of Study: *Industrial Archaeology. Industrial Archaeology Review, 5*(1).

16 Andrieux, J.-Y. (2018). Le patrimoine industriel. In J.-Y. Andrieux (Ed.), Le forgeron, le moine et l'architecte: Le patrimoine en marchant: un parcours disciplinaire. Presses de l'Université du Québec.

17 Battisti, E. (2001). *Archeologia industriale: architettura, lavoro, tecnologia, economia e la vera rivoluzione industriale*. Editoriale Jaca Book.

18 Nesti, A. (2005). L'archeologia industriale in Italia tra storia dell'architettura e storia economica. *Storia Economica, 8*(1).

adattata alla realtà storica italiana, significativamente diversa rispetto a quella inglese.[19]

Nel panorama italiano, l'affermazione e l'evoluzione dell'archeologia industriale si fondano su un'impronta intrinsecamente multidisciplinare. Tale carattere è evidenziato dall'ampio spettro di ambiti scientifici che, sin dalle fasi iniziali, hanno contribuito alla definizione e all'approfondimento della disciplina. Tra questi, si annoverano le prospettive storico-architettoniche e tecnologiche, nonché gli approcci storico-economici e sociologici.[20]

Inizialmente il termine "archeologia industriale" crea un certo effetto di "disturbo semantico" prodotto dall'affiancamento delle due parole. L'etimologia del termine "archeologia", ovvero la scienza che studia i reperti e le testimonianze dell'attività dell'uomo nell'antichità, suonava non benissimo affianco al termine "industriale" che è riferito ad un processo interno alla modernità. Con il diffondersi del termine, la sua dissonanza ha procurato maggior interesse.

Il ruolo delle associazioni di appassionati nel promuovere la conservazione del patrimonio industriale ha avuto un impatto significativo nello sviluppo dell'archeologia industriale, anticipando spesso l'interesse accademico. Queste associazioni hanno favorito la sensibilizzazione del pubblico e contribuito a salvare edifici e macchinari storici, agevolando la documentazione e catalogazione di molti siti industriali.[21]

Dagli anni settanta iniziano a formarsi diverse associazioni interessate alla tutela del patrimonio industriale tutte collegate direttamente o indirettamente

19 Borsi, F. (1976). Prospettive dell'archeologia industriale. Nuova Antologia, 611(2274).

20 Currà, E., D'Amico, A., & Angelosanti, M. (2022). *HBIM between antiquity and industrial archaeology: Former Segrè papermill and sanctuary of Hercules in Tivoli*. Sustainability, 14(3), 1329.

21 Hudson, K. (1975). *Industrial Archaeology: A New Introduction*. David & Charles.

con il TICCIH[22] (The International Committee for The Conservation of Industrial Heritage). In Italia, tale organismo è ufficialmente rappresentato dall'AIPAI[23] (Associazione Italiana per il Patrimonio Archeologico Industriale), che ne promuove i principi e le attività a livello nazionale. Oggi, il TICCIH è presente in 30 paesi, svolge una preziosa azione di collegamento e di intervento, pubblica il notiziario *World industrial history* e ha sede ufficiale presso l'Ironbridge Gorge Museum Trust.

Il primo congresso del TICCIH si tenne appunto a Ironbridge (Inghilterra) nel 1973 e a seguire, a Bochum (Germania) nel 1975, a Stoccolma nel 1978, a Lione e Grenoble (Francia) nel 1981, a Lowell (USA) nel 1984, a Vienna e Vordernberg (Austria) nel 1987, a Bruxelles nel 1990, a Montreal e Ottawa (Canada) nel 1994, per poi arrivare a quello del 2003 a Nizhny Tagil, che diede vita alla *Carta* da cui prende il nome.[24]

---

22 TICCIH (The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage) costituisce l'istituzione di riferimento a livello globale per la salvaguardia e la promozione del patrimonio industriale. La sua missione fondamentale consiste nel favorire la cooperazione internazionale nell'ambito della conservazione, documentazione, ricerca scientifica, interpretazione critica e disseminazione educativa del patrimonio connesso all'attività industriale. Tale dominio comprende non soltanto le testimonianze materiali dell'industria - quali siti produttivi, complessi edilizi, apparati macchinari e infrastrutture - ma altresì gli insediamenti urbani, i paesaggi industriali, i manufatti, i processi produttivi e la documentazione afferente alla civiltà industriale.
L'organizzazione aggrega specialisti di provenienza internazionale, annoverando storici, architetti, archeologi, restauratori, curatori museali e professionisti del settore patrimoniale, operando attraverso associazioni nazionali nei paesi dotati di istituzioni riconosciute per la tutela del patrimonio industriale. Il TICCIH gode di riconoscimento ufficiale da parte dell'ICOMOS (International Council on Monuments and Sites) quale organismo consultivo per l'insieme delle problematiche relative allo studio e alla conservazione del patrimonio industriale. In sinergia con l'ICOMOS, il TICCIH fornisce consulenza specialistica all'UNESCO per l'inclusione di siti industriali di rilevanza storica nella Lista del Patrimonio Mondiale dell'Umanità, contribuendo in tal modo alla tutela e alla valorizzazione di un comparto essenziale della memoria collettiva.

23 Fondata nel 1997, l'AIPAI – Associazione Italiana per il Patrimonio Archeologico Industriale – promuove la salvaguardia, lo studio e la valorizzazione del patrimonio industriale italiano, inteso come espressione materiale e culturale della storia produttiva del Paese. Attraverso iniziative di ricerca, divulgazione e formazione, favorisce un approccio multidisciplinare alla conoscenza dei siti e delle testimonianze dell'archeologia industriale. L'associazione rappresenta inoltre l'Italia all'interno del TICCIH, il comitato internazionale di riferimento per la conservazione del patrimonio industriale a livello globale.

24 Chimisso, M. (2021). Verso la Carta e oltre. Un commento sulla Carta di Nizhny Tagil per il patrimonio industriale. In M. Chimisso & R. Parisi (Eds.), *La Carta di Nizhny Tagil e la tutela del patrimonio industriale in Italia*. Rubbettino.

La Carta di Nizhny Tagil, a firma di Eusebi Casanelles[25] ed Eugene Logunov, approvata a seguito dei lavori conclusivi del XII Congresso internazionale è stata adottata successivamente dall'ICOMOS (International Council of Monuments and Sites), nella XVII Assemblea generale del 2011, ed è stata presa come riferimento principale per la stesura dei Princìpi di Dublino sul patrimonio industriale. La *Carta* è strutturata in sette articoli più un preambolo, definisce e fissa i principi generali per la corretta tutela dei beni archeologico-industriali e come tutti i documenti di questa natura fornisce indirizzi e raccomandazioni sia per quanto attiene alla fase di conoscenza (censimento, catalogazione, protezione giuridica), sia per quanto riguarda gli interventi di recupero e di riuso conservativo e funzionale.

Il patrimonio industriale, nella sua evoluzione contemporanea, si presenta come un affascinante "crocevia intellettuale" che si situa al confine di diverse discipline accademiche. Questa posizione privilegiata riflette una crescente consapevolezza riguardo al realtà che il "fatto industriale", in modo simile al "fatto archeologico", non può essere compreso appieno senza considerare i complessi rapporti interpersonali, le dinamiche di classe e le influenze socio-culturali che hanno contribuito a dar forma alla sua esistenza.

In questo contesto, è essenziale riconoscere che le industrie non esistono in un vuoto sociale o storico, ma sono il risultato diretto delle scelte, delle aspirazioni e delle relazioni tra gli individui e le comunità. L'archeologia

25 Laureato in Ingegneria Industriale, ha ricoperto il ruolo di primo direttore del mNACTEC nel periodo compreso tra il 1982 e il 2013. Il suo percorso formativo annovera studi in Scienze Sociali presso l'ICESB nel 1973, il conseguimento di un Master in Scienze Ambientali presso l'Indiana University nel 1979 e specializzazione in Museologia a Barcellona nel 1982. Ha assunto la funzione di primo presidente dell'Associazione spagnola per la conservazione del patrimonio industriale e ha presieduto l'organizzazione internazionale TICCIH nel periodo 2000-2009, mantenendo attualmente la carica di presidente onorario e componente del consiglio direttivo. In qualità di esperto dell'ICOMOS, ha condotto valutazioni per tre siti del patrimonio industriale del Regno Unito candidati all'iscrizione nella Lista del Patrimonio Mondiale dell'Umanità.

industriale, dunque, va oltre la mera documentazione dei reperti materiali e si trasforma in uno strumento potente per esplorare le storie umane intrecciate all'interno del contesto industriale.

Questo "crocevia intellettuale" permette di unire elementi di storia, sociologia, antropologia, economia e altre discipline affini. Attraverso l'analisi dei dati materiali, come gli edifici, i macchinari e i manufatti, è possibile approfondire la comprensione dei dati antropologici, cioè delle interazioni tra le persone, delle gerarchie sociali, delle condizioni di lavoro e delle trasformazioni culturali generate dall'industrializzazione.[26]

Ad esempio, esaminando le strutture delle vecchie fabbriche, è possibile ricostruire le condizioni di vita e di lavoro dei lavoratori, mettendo in luce le sfide che hanno dovuto affrontare e le innovazioni tecnologiche che hanno influenzato le loro vite. Questa prospettiva ampliata permette di andare oltre la semplice storia dell'industria per comprendere il suo impatto sulla società e la cultura, nonché sulle dinamiche di potere e le disuguaglianze sociali.

L'archeologia industriale è un campo di studio che si presta a diverse prospettive di analisi. Per apprezzare appieno il valore di ciò che costituisce il suo oggetto di studio, è fondamentale esaminarlo da varie angolazioni. Queste prospettive includono la comprensione delle innovazioni produttive, l'impatto sociale generato dalle innovazioni stesse sull'organizzazione del lavoro e della società, l'aspetto estetico e architettonico, e una valutazione accurata del patrimonio industriale in disuso. Per ottenere una visione completa, è necessario esaminare la stratificazione storica e funzionale di tali siti, comprenderne la composizione dei materiali utilizzati, esplorare l'organizzazione degli spazi

26 Rubino, G. E. (1993). L'archeologia industriale ed il Mezzogiorno d'Italia. In *Annali 1993-1996*. Università degli Studi di Napoli.

produttivi e degli spazi sociali circostanti.[27]

L'aspetto estetico e architettonico di tali siti industriali non può essere trascurato. Molti di questi luoghi presentano una notevole importanza dal punto di vista artistico e architettonico, con caratteristiche uniche e una storia visiva da esplorare. Questi elementi contribuiscono al valore culturale complessivo del patrimonio industriale.

Per quanto riguarda il patrimonio industriale dismesso, è fondamentale condurre un'analisi approfondita della sua storia e della sua funzione passata. Questo comprende lo studio delle diverse fasi di utilizzo del sito nel corso del tempo e la comprensione della composizione dei materiali utilizzati nella costruzione delle strutture. Inoltre, bisogna esaminare l'organizzazione dello spazio produttivo e degli spazi sociali circostanti, in quanto questi aspetti contribuiscono a delineare il contesto in cui il patrimonio industriale ha operato.

È cruciale considerare il possibile riutilizzo di questi siti e sviluppare criteri per il loro recupero e la restituzione all'uso sociale. Questo può comportare il restauro di edifici e strutture, il loro adattamento per nuovi scopi o la creazione di spazi culturali e comunitari. Il processo decisionale su come gestire il patrimonio industriale dismesso richiede una valutazione olistica delle molteplici dimensioni coinvolte.

Si può affermare che l'archeologia industriale offre una panoramica multidisciplinare che abbraccia aspetti tecnologici, sociali, estetici e storici. Questa metodologia di studio comprensiva è essenziale per cogliere appieno il significato e il valore dei siti industriali e per garantirne la conservazione e il riutilizzo appropriati.

Nel contesto dei processi di recupero di siti industriali dismessi, emergono dei tratti distintivi fondamentali che

27 Nesti, A. (2005). L'archeologia industriale in Italia tra storia dell'architettura e storia economica. *Storia Economica, 8*(1).

costituiscono i pilastri su cui si fonda l'intera operazione. Tra questi, spiccano la riqualificazione architettonica, l'impatto ambientale e la sostenibilità economica, che si combinano sinergicamente per plasmare una visione integrata di recupero e riutilizzo dei siti industriali all'interno dei contesti urbani circostanti. Questa sinergia mira essenzialmente a riconfigurare il tessuto urbano esistente, introducendo significative migliorie qualitative sia in termini di aspetto fisico che di funzionalità.[28]

Un elemento centrale di questa equazione è rappresentato dalla riqualificazione architettonica, che implica la trasformazione delle strutture industriali in spazi adeguati per nuove finalità. Questo processo richiede spesso la conservazione degli elementi architettonici di pregio, preservando la memoria storica del sito, ma anche l'adattamento e la modernizzazione delle strutture per scopi contemporanei. La riqualificazione architettonica mira a garantire che gli edifici industriali assumano nuove identità senza perdere il loro carattere distintivo, contribuendo così all'arricchimento del patrimonio architettonico urbano.[29]

L'impatto ambientale è un altro aspetto decisivo di questi processi di recupero. La trasformazione di stabilimenti industriali in spazi urbani implica spesso la bonifica di terreni contaminati e la gestione delle risorse naturali circostanti. La progettazione attenta e la realizzazione di soluzioni sostenibili sono fondamentali per minimizzare l'impatto ambientale negativo e promuovere pratiche rispettose dell'ecosistema.[30] L'obiettivo è quello di creare aree urbane che non solo siano esteticamente attraenti ma che anche contribuiscano positivamente alla salute dell'ambiente

28 Storm, A. (2014). Post-industrial landscapes scars. Palgrave Macmillan.

29 Douet, J. (2012). Industrial heritage re-tooled: The TICCIH guide to industrial heritage conservation. Carnegie Publishing.

30 Grilo, A., & Jardim-Gonçalves, R. (2010). Value proposition on interoperability of BIM and collaborative working environments. Automation in Construction, 19(5).

circostante.

La sostenibilità economica è un ulteriore punto chiave di questi processi di riqualificazione. L'integrazione degli stabilimenti industriali nelle aree urbane circostanti può comportare una rivitalizzazione economica significativa. Questi progetti possono creare opportunità occupazionali, attirare investimenti e stimolare la crescita economica locale. Allo stesso tempo, è importante sviluppare modelli economici sostenibili che garantiscano la stabilità a lungo termine di questi nuovi contesti urbani e la loro capacità di soddisfare le esigenze delle generazioni future.[31]

Altra tematica fortemente discussa in diverse occasione, principalmente in diversi congressi internazionali, è quella legata alla catalogazione del patrimonio industriale.[32] Infatti all'interno della *Carta di Nizhny Tagil*, dal titolo *The importance of identification, recording and research*, ricopre un ruolo centrale occupando il terzo punto delle sette sezioni del documento redatto dal TICCIH.

2.3 QUADRO DELLE DIRETTIVE E DELLE CONVENZIONI INTERNAZIONALI SUL PATRIMONIO INDUSTRIALE

L'assenza di una normativa specifica e vincolante a livello europeo o internazionale crea diversi ostacoli alla tutela del patrimonio industriale. Senza un quadro giuridico comune, la protezione e la conservazione dei siti industriali storici vengono lasciate a iniziative nazionali o locali, le quali spesso mancano delle risorse economiche o della visione strategica necessarie per assicurare un recupero efficace e una valorizzazione sostenibile di questi beni.

Rispetto ad altri tipi di patrimonio, come i monumenti o

31 Palmer, M., & Neaverson, P. (1998). Industrial archaeology: Principles and practice. Routledge.

32 Chimisso, M. (2021). Verso la Carta e oltre. Un commento sulla Carta di Nizhny Tagil per il patrimonio industriale. In M. Chimisso & R. Parisi (Eds.), *La Carta di Nizhny Tagil e la tutela del patrimonio industriale in Italia*. Rubbettino.

i siti archeologici, il patrimonio industriale è generalmente considerato meno prioritario e rischia di non ricevere l'attenzione che merita. L'assenza di standard internazionali rende complicato creare linee guida chiare e condivise per la conservazione e il riuso di questi siti. Questo porta a una protezione disomogenea in Europa, con Paesi che applicano criteri e pratiche molto diversi, influenzati da politiche nazionali, risorse disponibili e dal valore economico percepito di questi luoghi.

Senza una normativa comune, molti siti industriali dismessi rischiano inoltre di essere abbandonati o persino demoliti, causando una perdita irreparabile di testimonianze storiche legate allo sviluppo industriale e sociale. Anche l'accesso ai fondi per la conservazione risulta limitato, poiché senza un riconoscimento internazionale formale è difficile ottenere risorse per il recupero e il riutilizzo di questi siti. Inoltre, la mancanza di un supporto istituzionale internazionale limita la sensibilizzazione del pubblico e il coinvolgimento delle comunità locali, fondamentali per il recupero e la valorizzazione del patrimonio industriale come risorsa culturale ed educativa.

Nonostante queste difficoltà la tutela del patrimonio industriale viene attuata grazie a un insieme di convenzioni, raccomandazioni e linee guida non vincolanti. Questi strumenti sono stati prodotti da diverse istituzioni globali e regionali, tra cui il Consiglio d'Europa, il TICCIH (The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage), nonché l'UNESCO, oltre a direttive ambientali dell'Unione Europea, che hanno un impatto significativo sulla protezione e sul recupero di siti industriali dismessi.

La Carta di Nizhny Tagil, approvata nel 2003 durante il XII Congresso Internazionale del TICCIH, rappresenta il primo documento internazionale specificamente dedicato alla conservazione e alla gestione del patrimonio

industriale. Nel 2011, la *Carta* è stata adottata dall'ICOMOS come riferimento cardinale nella redazione dei Principi di Dublino sul patrimonio industriale, segnando un momento fondamentale nell'internazionalizzazione degli standard di conservazione di questo tipo di patrimonio. Il documento si configura come un punto di riferimento globale, volto a definire i principi di conservazione e promuovere un approccio sistematico e professionale per la protezione dei siti industriali. In particolare, essa include non solo gli edifici e le infrastrutture, ma anche i macchinari e le tecnologie legate ai processi produttivi storici.

La Carta si articola in una serie di principi e raccomandazioni che forniscono linee guida fondamentali per la tutela del patrimonio industriale. Tra questi, emerge il riconoscimento del valore storico e culturale del patrimonio industriale. *La Carta* evidenzia come questo tipo di patrimonio costituisca una parte integrante della storia umana, poiché testimonia l'evoluzione del processo di industrializzazione, che ha avuto un impatto determinante sullo sviluppo sociale, economico e tecnologico globale. La conservazione del patrimonio industriale, dunque, non riguarda solo la salvaguardia di edifici, ma implica la comprensione di un più ampio fenomeno storico che ha plasmato la società moderna.

Un altro elemento cruciale della *Carta* è la definizione delle categorie del patrimonio industriale, che comprende, oltre agli edifici e alle strutture produttive, anche i macchinari, le infrastrutture (come reti ferroviarie e stradali), i paesaggi industriali e i documenti storici relativi alle attività produttive. Questa visione olistica riconosce l'importanza di preservare non solo gli aspetti fisici del patrimonio industriale, ma anche le componenti immateriali legate ai processi tecnologici e alle pratiche sociali che caratterizzavano le produzioni industriali.

Un altro principio fondamentale riguarda la

conservazione materiale e immateriale. *La Carta di Nizhny Tagil* sostiene che la tutela del patrimonio industriale non debba limitarsi alla mera conservazione fisica degli edifici e delle strutture, ma debba estendersi anche alla salvaguardia delle competenze tecniche, delle conoscenze e delle tradizioni legate ai processi produttivi storici. Tale approccio implica la necessità di preservare le tecnologie e le tecniche di produzione storiche, nonché il contesto sociale in cui queste attività si svolgevano.

Inoltre, la *Carta* promuove un approccio sostenibile e di riutilizzo dei siti industriali. Essa suggerisce che, quando possibile, i siti dismessi possano essere riutilizzati per scopi che rispettino il loro valore storico e culturale. Il riuso dei siti industriali può avvenire in molteplici forme, tra cui la loro conversione per attività culturali, sociali, educative o turistiche, con l'obiettivo di garantire una sostenibilità economica che permetta di preservare il significato storico del luogo.

Un ulteriore aspetto trattato dalla *Carta* riguarda l'importanza della documentazione e della ricerca. La *Carta* sottolinea come una documentazione accurata sia fondamentale per il processo di conservazione. Essa dovrebbe coprire tutte le fasi della vita di un sito industriale, dal momento della sua creazione fino alla sua chiusura, fornendo dettagli sui macchinari, le architetture e i processi tecnologici che hanno caratterizzato le attività produttive. La documentazione non è solo una risorsa per il restauro, ma anche uno strumento educativo per comprendere meglio le tecniche e le pratiche del passato industriale.

La Carta pone grande enfasi sull'educazione e sensibilizzazione del pubblico e delle comunità locali. La consapevolezza del valore del patrimonio industriale è un passo fondamentale per la sua protezione. Promuovere il coinvolgimento delle persone nella conservazione e nell'utilizzo dei siti industriali permette di diffondere

una maggiore comprensione e apprezzamento di questo patrimonio, sia a livello locale che internazionale.

Nel complesso, il documento redatto nella cittadina degli Urali rappresenta un passo decisivo nella protezione del patrimonio industriale, contribuendo a legittimare a livello internazionale la sua importanza e a stabilire un quadro metodologico per la sua conservazione. Essa è stata adottata come riferimento in numerosi Paesi, fornendo linee guida per lo sviluppo di normative locali e piani di gestione specifici, contribuendo in tal modo a preservare siti che, altrimenti, potrebbero essere abbandonati o distrutti. La sua adozione globale testimonia la crescente consapevolezza dell'importanza del patrimonio industriale e della necessità di adottare un approccio sistematico e sostenibile per la sua tutela.[33]

Successivamente alla *Carta*, nel 2011, durante un congresso internazionale, il TICCIH ha pubblicato i Principi di Dublino, che costituiscono un aggiornamento significativo del documento precedente. Questi principi approfondiscono e ampliano i concetti di tutela del patrimonio industriale, mettendo in evidenza l'importanza della sostenibilità e del riutilizzo dei siti dismessi, cercando di integrarli armoniosamente nel contesto urbano e sociale contemporaneo, pur rispettandone il valore storico e culturale. La finalità principale è quella di evitare l'abbandono di queste aree, promuovendo al contempo il rispetto della loro autenticità storica e culturale.

Il TICCIH incoraggia che i siti dismessi siano riutilizzati per funzioni che possano valorizzare il patrimonio industriale e adattarlo a nuovi scopi, come progetti culturali, educativi o turistici. Questo approccio si allinea all'idea

33 Per ulteriori approfondimenti si rimanda al sito web ufficiale del TICCIH e nello specifico direttamente alla pagina web dove è contenuto il materiale con la *Carta*: https://ticcih.org/about/charter. Il documento è anche consultabile nella sezione *Appendici* della presente ricerca.

di “riuso adattivo”, un metodo di recupero che cerca di preservare l’integrità architettonica e storica dei siti mentre li trasforma per nuovi utilizzi. L’obiettivo è quello di creare una continuità tra il passato industriale e il presente, in modo che i siti possano rivivere come spazi pubblici o culturali e contribuire alla rigenerazione economica e sociale delle aree in cui sono inseriti.

Oltre alla sostenibilità, i Principi di Dublino enfatizzano la necessità di rendere accessibili questi siti alla comunità. Si promuovono piani di gestione che permettano al pubblico di accedere agli spazi, incoraggiando un’interazione attiva con il patrimonio industriale. Questo significa rendere i siti non solo accessibili fisicamente, ma anche connessi alla vita e alla memoria collettiva della comunità locale. Inoltre, i Principi raccomandano che il riutilizzo dei siti rispetti le esigenze contemporanee senza comprometterne il valore storico, mantenendo così un equilibrio tra l’integrità del patrimonio e le funzionalità moderne.

Oltre alla *Carta di Nizhny Tagil* e ai *Princìpi di Dublino* che prevedono indicazioni specifiche sul patrimonio industriale, sono state elaborate altre linee guida e direttive che, sebbene non focalizzate principalmente sul patrimonio industriale, hanno comunque, in parte, predisposto pratiche di tutela e valorizzazione anche per questo settore. Di seguito, esploreremo alcune di queste convenzioni e direttive.

La Convenzione Europea del Paesaggio, istituita dal Consiglio d’Europa a Firenze nel 2000, rappresenta un passo significativo verso il riconoscimento del paesaggio come elemento essenziale del patrimonio culturale europeo. Pur non essendo indirizzata esclusivamente alla protezione del patrimonio industriale, questa *convenzione* riconosce il valore dei paesaggi industriali, considerandoli espressioni culturali significative che contribuiscono all’identità collettiva e al patrimonio economico delle comunità. La *convenzione* sottolinea l’importanza di includere i paesaggi

industriali nel più ampio quadro della tutela culturale, incoraggiando gli Stati membri a integrarli nelle proprie strategie di sviluppo territoriale.

L'aspetto innovativo della Convenzione Europea del Paesaggio risiede nella sua visione olistica della tutela: essa non si limita alla protezione passiva, ma enfatizza anche la gestione e la pianificazione sostenibile dei paesaggi industriali. Questo approccio mira a coniugare la conservazione con le esigenze di sviluppo economico e sociale, specialmente a livello locale. La *convenzione* stabilisce che i paesaggi industriali debbano essere gestiti con una visione che valorizzi il loro potenziale culturale ed economico, promuovendo al contempo un uso compatibile e sostenibile.

L'impatto di questa convenzione sul patrimonio industriale è particolarmente rilevante per le aree industriali dismesse o in disuso, che vengono riconosciute come beni culturali meritevoli di attenzione e protezione. Questo riconoscimento incoraggia una maggiore attenzione alla rigenerazione delle aree industriali abbandonate, non solo come parte di interventi di conservazione ma anche all'interno di un contesto paesaggistico più ampio, che tenga conto delle peculiarità e delle potenzialità identitarie di questi siti. In tal modo, la *Convenzione* Europea del Paesaggio fornisce una cornice di riferimento utile per la valorizzazione del patrimonio industriale, stimolando iniziative che considerino il paesaggio industriale come una risorsa integrata e sostenibile per il territorio e le sue comunità.[34]

La Convenzione quadro del Consiglio d'Europa sul valore del patrimonio culturale per la società, nota come *Convenzione di Faro* (2005), rappresenta una visione

34 Il documento ufficiale redatto dalla Convenzione Europea del Paesaggio tenutasi a Firenze nel 2000 è scaricabile o consultabile al seguente link: https://rm.coe.int/1680080633

innovativa e inclusiva della tutela del patrimonio culturale. Firmata a Faro, in Portogallo, questa *convenzione* introduce l'idea che il patrimonio culturale non sia solo un'eredità del passato, ma anche una risorsa vivente per il benessere e lo sviluppo delle comunità. In particolare, la *Convenzione di Faro* propone una tutela partecipativa e sostenibile, ponendo al centro il valore sociale del patrimonio culturale e riconoscendo che le comunità locali dovrebbero avere un ruolo attivo nella conservazione e valorizzazione dei loro beni culturali.

Uno dei cardini della *Convenzione* è il concetto di "diritto al patrimonio", che afferma che tutte le persone hanno il diritto di accedere, godere e contribuire alla protezione del patrimonio culturale. Questo diritto è inteso come un modo per rafforzare il senso di appartenenza, incentivare la coesione sociale e promuovere il dialogo interculturale. I firmatari della *Convenzione* sono incoraggiati a creare politiche che permettano la partecipazione pubblica alla gestione del patrimonio, superando così il modello centralizzato e promuovendo un accesso diffuso e condiviso.

Nel contesto del patrimonio industriale, la *Convenzione di Faro* suggerisce un approccio in cui le comunità locali non sono semplicemente beneficiarie, ma veri e propri attori nella gestione del patrimonio. La *Convenzione* supporta la valorizzazione di questi siti attraverso il coinvolgimento diretto della popolazione, che può contribuire attivamente al recupero, al riutilizzo e alla promozione di ex siti industriali dismessi. Questa modalità di conservazione partecipativa è particolarmente significativa per il patrimonio industriale, poiché spesso coinvolge spazi che hanno un forte valore identitario e storico per le comunità che li circondano. Grazie alla loro esperienza e memoria collettiva, i cittadini possono partecipare alla riqualificazione dei siti, rendendoli utili e fruibili a nuovi scopi culturali, sociali o economici.

La *Convenzione di Faro* ha così aperto la strada a un

modello di tutela che riconosce l'importanza dei beni culturali industriali come parti integranti del paesaggio urbano e della storia collettiva, e non solo come testimonianze del passato. In questo modo, l'Unione Europea intende stimolare la consapevolezza e l'orgoglio per il proprio patrimonio, trasformandolo in una risorsa vivente al servizio delle generazioni presenti e future.[35]

La Convenzione per la Protezione del Patrimonio Mondiale Culturale e Naturale dell'UNESCO, è uno degli strumenti più influenti a livello internazionale per la tutela del patrimonio culturale e naturale, compresi i siti industriali che abbiano un valore eccezionale e universale. La *convenzione* riconosce e protegge luoghi di importanza storica e culturale, creando una lista di siti di valore inestimabile, tra cui figurano anche alcuni complessi industriali di rilevanza storica. Attraverso questa lista, la *convenzione* ha contribuito a sensibilizzare il pubblico riguardo al valore del patrimonio industriale, favorendo l'allocazione di fondi internazionali per la sua conservazione e per il restauro.

La *Convenzione* mira a garantire che i siti riconosciuti come Patrimonio dell'Umanità siano preservati come risorse culturali di importanza globale. In questo contesto, uno degli obiettivi principali è proteggere il "valore universale eccezionale" del patrimonio, sostenendo la cooperazione tra Stati per gestire e finanziare la conservazione di questi luoghi, specialmente nei casi in cui le risorse locali siano insufficienti.

Sebbene la *Convenzione* sia indirizzata a tutti i siti di valore culturale e naturale, quelli industriali devono dimostrare eccezionalità e integrità per essere inseriti nella lista del Patrimonio Mondiale. Solo i luoghi che soddisfano criteri rigorosi in termini di rilevanza storica, integrità e

35 Il documento ufficiale della Convenzione di Faro redatto dal Consiglio d'Europa è scaricabile o consultabile alla pagina ufficiale del Consiglio d'Europa al seguente link: https://www.coe.int/it/web/conventions/full-list?module=treaty-detail&treatynum=199

autenticità vengono selezionati. Tuttavia, la *Convenzione* ha un impatto anche su molti siti industriali che non raggiungono tali requisiti, poiché questi possono comunque beneficiare della consapevolezza culturale, delle pratiche di gestione e delle metodologie di conservazione promosse dall'UNESCO.

Attraverso questi strumenti, la Convenzione UNESCO svolge un ruolo cruciale nel promuovere un approccio più ampio alla conservazione del patrimonio industriale, favorendo non solo la protezione ma anche la riqualificazione e la valorizzazione di questi siti come risorse culturali, economiche e turistiche a livello locale e internazionale.[36]

2.4 QUADRO NAZIONALE DELLE NORMATIVE DI RIFERIMENTO PER IL PATRIMONIO INDUSTRIALE

A livello normativo la situazione nazionale di riferimento per la salvaguardia e la tutela del patrimonio industriale è il Codice dei beni culturali e del paesaggio, il quale non riserva allo specifico tema considerazioni articolate e organiche, né appresta forme di tutela apposite, né tantomeno prevede una precisa legge che si riferisce specificamente alla disciplina dell'archeologia industriale, ma si rimanda all'applicazione del D.Lgs 42/2004 per la salvaguardia delle opere d'arte anche per i monumenti industriali. Ad oggi sono ancora poche le regioni che si sono dotate di un apparato normativo specifico per la tutela e la salvaguardia del patrimonio industriale.

Per "monumento industriale" si intenda «(...) qualunque edificio o altra struttura fissa, specialmente del periodo

36 L'UNESCO, acronimo di Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Educazione, la Scienza e la Cultura (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), è un'agenzia specializzata dell'ONU istituita nel 1945. La sua missione è promuovere la pace e la sicurezza internazionale attraverso la cooperazione nei settori dell'educazione, della scienza, della cultura e della comunicazione. UNESCO è nota soprattutto per il programma di protezione del Patrimonio Mondiale dell'Umanità, che salvaguarda siti di eccezionale valore culturale e naturale riconosciuti a livello internazionale. Per ulteriori informazioni e approfondimenti sulle competenze dell'UNESCO consultare il sito web: https://www.unesco.org/en

della rivoluzione industriale, che in sé o associato a impianti o strutture illustra l'inizio e lo sviluppo di processi tecnici e industriali, compresi i mezzi di comunicazione»[37].

Nella *Definizione di patrimonio culturale* (Art.2. commi 1-4 del *Codice Urbani dei Beni Culturali D.Lgs 42/2004*)[38] si riporta:

«Il patrimonio culturale è costituito dai beni culturali e dai beni paesaggistici.»

«Sono beni culturali le cose immobili e mobili che, ai sensi degli articoli 10[39], e 11[40], presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà.»

«Sono beni paesaggistici gli immobili e le aree indicati all'Articolo 134[41], costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge.»

«I beni del patrimonio culturale di appartenenza pubblica sono destinati alla fruizione della collettività, compatibilmente con le esigenze di uso istituzionale e sempre che non vi ostino ragioni di tutela.»

Quindi diviene fondamentale tenere in considerazione l'effettiva posizione ambientale e territoriale, il suo spazio e contesto culturale, di un bene archeo-industriale in modo da poterlo valutare, tutelare, catalogare e conservare correttamente. Per uno sviluppo sostenibile bisogna trovare equilibrio attraverso diverse condizioni che sono date da aspetti di diversa natura: economica, normativa, ambientale.

---

37 Definizione dell'Inspectorate of Ancient Monuments del Ministero dei Lavori Pubblici del Regno Unito.

38 D.Lgs 22 gennaio 2004, n. 42, in materia di "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137".

39 Articolo 10 del D.Lgs 22 gennaio 2004, n. 42, in materia di "Beni culturali".

40 Articolo 11 del D.Lgs 22 gennaio 2004, n. 42, in materia di "Beni oggetto di specifiche disposizioni di tutela".

41 Articolo 134 del D.Lgs 22 gennaio 2004, n. 42, in materia di "Beni paesaggistici".

All'interno dell'articolo 10, in particolare nel comma 3, viene esplicitata l'appartenenza a bene culturale anche quella del patrimonio industriale:

«Sono altresì beni culturali, quando sia intervenuta la dichiarazione prevista dall'articolo 13:

le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico particolarmente importante, appartenenti a soggetti diversi da quelli indicati al comma 1;

gli archivi e i singoli documenti, appartenenti a privati, che rivestono interesse storico particolarmente importante;

le raccolte librarie, appartenenti a privati, di eccezionale interesse culturale;

le cose immobili e mobili, a chiunque appartenenti, che rivestono un interesse particolarmente importante a causa del loro riferimento con la storia politica, militare, della letteratura, dell'arte, della scienza, della tecnica, dell'industria e della cultura in genere, ovvero quali testimonianze dell'identità e della storia delle istituzioni pubbliche, collettive o religiose. Se le cose rivestono altresì un valore testimoniale o esprimono un collegamento identitario o civico di significato distintivo eccezionale, il provvedimento di cui all'articolo 13 può comprendere, anche su istanza di uno o più comuni o della regione, la dichiarazione di monumento nazionale; d-bis) le cose, a chiunque appartenenti, che presentano un interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico eccezionale per l'integrità e la completezza del patrimonio culturale della Nazione; e) le collezioni o serie di oggetti, a chiunque appartenenti, che non siano ricomprese fra quelle indicate al comma 2 e che, per tradizione, fama e particolari caratteristiche ambientali, ovvero per rilevanza artistica, storica, archeologica, numismatica o etnoantropologica, rivestano come complesso un eccezionale interesse.»

La definizione di *patrimonio culturale* fornita dal

Codice Urbani (D.Lgs. 42/2004, Art. 2) stabilisce un quadro complesso che distingue e valorizza sia i beni culturali che quelli paesaggistici, comprendendo anche beni archeo-industriali. I beni culturali sono identificati come elementi materiali di interesse artistico, storico e antropologico, e vengono tutelati per il loro valore testimoniale, contribuendo così alla memoria collettiva e alla civiltà nazionale. Parallelamente, i beni paesaggistici sono visti come espressioni del valore culturale e naturale del territorio e sono considerati meritevoli di protezione per il loro contributo all'identità storica e morfologica.

Un punto cruciale che emerge è l'importanza di un approccio olistico per la gestione sostenibile di questi beni: la valorizzazione e conservazione del patrimonio archeo-industriale richiede di integrare aspetti economici, normativi e ambientali. La normativa sancisce inoltre che i beni del patrimonio culturale di proprietà pubblica devono rimanere accessibili alla collettività, bilanciando esigenze istituzionali e di tutela.

Il comma 3 dell'articolo 10 amplia ulteriormente la definizione di beni culturali, includendo esplicitamente il patrimonio industriale. Questa inclusione riflette una visione che riconosce il valore storico e sociale dell'industria e delle sue infrastrutture come parte integrante del patrimonio culturale nazionale. La norma sottolinea anche che, qualora questi beni esprimano significativi legami identitari o testimonianze uniche, possono essere dichiarati monumenti nazionali, enfatizzando così il loro valore distintivo.

L'entrata in vigore del *Codice dei beni culturali* rappresentò un forte impulso per le regioni a recepire il nuovo clima culturale che si sviluppò all'inizio del XXI secolo nei confronti del patrimonio industriale. Per quanto riguarda le regioni, alcune, si sono dotate di leggi specifiche concernenti la salvaguardia e la valorizzazione del patrimonio

industriale, a partire dal Friuli-Venezia Giulia[42] nel 1997, poi l'Umbria[43] agli inizi degli anni Duemila, successivamente presa come modello dalla Puglia[44] e dalla Basilicata[45]. Diverso è il caso delle Marche[46] e del Piemonte[47] che hanno inserito all'interno di una legge a più ampio raggio, ovvero quello del patrimonio culturale, anche il patrimonio industriale. Mentre la Calabria attraverso la Deliberazione della Giunta regionale ha approvato nel 2018 le «Linee di Indirizzo per la Tutela e valorizzazione dei Beni Culturali

A seguire, esamineremo le principali disposizioni legislative adottate dalle regioni appena menzionate, analizzando i punti salienti di ciascuna normativa per evidenziarne gli obiettivi e le modalità di attuazione».

2.4.1 NORMATIVA FRIULI VENEZIA GIULIA

La *Legge Regionale 15 luglio 1997, n. 24*[48] disciplina il recupero, la tutela e la valorizzazione del patrimonio archeologico-industriale del Friuli Venezia Giulia, ponendo le basi per una gestione che non si limiti alla conservazione, ma ne favorisca il reinserimento nelle dinamiche territoriali contemporanee. Questo patrimonio, costituito da edifici, infrastrutture, impianti e manufatti di valore storico-documentario, rappresenta una testimonianza fondamentale

42 Legge regionale del Friuli-Venezia Giulia 15 luglio 1997 n° 24. Norme per il recupero, la tutela e la valorizzazione del patrimonio archeologico-industriale della Regione Friuli-Venezia Giulia e modifica alla legge regionale 10 giugno 1991, n. 22, recante norme per il funzionamento del Comitato regionale per i servizi radiotelevisivi.

43 Legge regionale dell'Umbria 5 marzo 2013 n° 5, Valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale.

44 Legge regionale della Puglia, 27 gennaio 2015 n° 1, Valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale.

45 Legge regionale della Basilicata, 30 novembre 2017 n° 31, Valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale presente sul territorio regionale.

46 Legge regionale delle Marche, 9 febbraio 2010 n° 4, Norme in materia di beni e attività culturali.

47 Legge regionale del Piemonte, 1 agosto 2018 n° 11, Disposizioni coordinate in materia di cultura.

48 La Legge regionale 15 luglio 1997, n. 24 della Regione Friuli Venezia Giulia è visionabile nella sezione *Appendici* della presente ricerca. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale della Regione Friuli Venezia Giulia attraverso il link:https://lexview-int.regione.fvg.it/fontinormative/xml/IndiceLex.aspx?anno=1997&legge=24&lista=1

dell'evoluzione economica e sociale della regione.

L'impianto normativo prevede strumenti per l'individuazione, il censimento e la catalogazione dei beni industriali dismessi, permettendo di stabilire criteri di selezione basati su valore architettonico, tecnologico e storico. La legge introduce inoltre meccanismi di tutela e di recupero, con l'obiettivo di evitare alterazioni che ne compromettano l'autenticità. La rifunzionalizzazione degli edifici viene incentivata affinché il patrimonio industriale non rimanga un elemento isolato, ma possa essere reintegrato nel tessuto urbano in modo sostenibile.

Nonostante questi intenti, l'applicazione della normativa si confronta con diverse criticità. Il rapporto tra tutela e riconversione funzionale risulta complesso, soprattutto per la necessità di bilanciare le esigenze conservative con la sostenibilità economica degli interventi. Molte strutture industriali dismesse versano in condizioni di degrado avanzato, rendendo difficile il coinvolgimento di investitori senza compromettere l'identità storica dei beni. Inoltre, il coordinamento tra gli enti pubblici e privati coinvolti nella gestione si rivela un nodo critico, complicato dall'assenza di strumenti operativi dettagliati.

A differenza di normative più recenti, come quelle adottate in Umbria o in Basilicata, questa legge appare meno strutturata sotto il profilo della pianificazione strategica, in quanto non prevede strumenti di lungo termine come un piano triennale di valorizzazione o un sistema di monitoraggio sistematico. L'abrogazione definitiva dal 1° gennaio 2016, sancita dall'articolo 49, comma 1, lettera l), della Legge Regionale 23/2015, segna un cambio di strategia normativa, probabilmente per integrare la gestione del patrimonio industriale in un quadro più ampio di pianificazione territoriale, senza un provvedimento specifico. Questo aspetto differenzia il Friuli Venezia Giulia da regioni come la Puglia, dove la normativa pone un accento più marcato sulla

promozione turistica del patrimonio industriale.

L'assenza di una normativa dedicata solleva interrogativi sulla capacità di garantire una protezione efficace senza ostacolare il riuso sostenibile del patrimonio industriale. Il bilanciamento tra memoria storica e innovazione costituisce una delle sfide più complesse per le politiche regionali, in un contesto in cui il patrimonio industriale si conferma non solo un'eredità culturale, ma anche una potenziale leva per la rigenerazione e lo sviluppo territoriale.

2.4.2 NORMATIVA UMBRIA

La Regione Umbria adotta un quadro normativo per la valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale, riconoscendone il valore storico e il potenziale per lo sviluppo economico e territoriale. La *Legge Regionale n.* 5 20 marzo 2013[49] si inserisce in una prospettiva più ampia, in linea con il *Codice dei beni culturali e del paesaggio* (*d.lgs. 42/2004*), e considera il patrimonio industriale non solo come testimonianza del passato, ma come una risorsa attiva e integrata nelle dinamiche del territorio.

L'approccio adottato mira a superare la semplice conservazione, promuovendo il riuso compatibile, la creazione di percorsi tematici e l'inserimento del patrimonio industriale nei circuiti turistico-culturali. L'obiettivo è conciliare tutela e trasformazione funzionale, mantenendo l'identità storica degli edifici e delle infrastrutture, ma favorendo il loro adattamento a nuove esigenze sociali ed economiche.

Le azioni regionali per la valorizzazione del patrimonio industriale comprendono ricognizione, catalogazione, recupero e divulgazione. La normativa incoraggia la

49 La Legge Regionale n. 5 del 2013 della Regione Umbria è visionabile nella sezione *Appendici* della presente ricerca. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale della Regione Umbria attraverso il link: https://leggi.alumbria.it/mostra_atto.php?id=60966&v=fi&m=5

realizzazione di itinerari tematici e favorisce l'uso di strumenti digitali per ampliare la fruizione e il coinvolgimento del pubblico. La gestione del patrimonio si basa su un coordinamento tra pubblico e privato, con la possibilità di attivare accordi con enti locali e collaborazioni internazionali per ottimizzare le strategie di recupero e promozione.

Rispetto alla normativa del Friuli Venezia Giulia, la Regione Umbria si distingue per una maggiore articolazione strategica, prevedendo un Piano regionale triennale che definisce obiettivi e priorità di intervento, affiancato da un sistema di monitoraggio che consente di valutare i risultati ottenuti. Questo modello è analogo a quello adottato in Basilicata, che si fonda su un'architettura normativa simile, basata sulla pianificazione a lungo termine.

Tuttavia, pur presentando una struttura più organica, la normativa umbra non enfatizza il turismo industriale come elemento centrale di valorizzazione, a differenza di quanto avviene in Puglia. Inoltre, non emerge un sistema strutturato di incentivi economici rivolti ai privati, un aspetto che potrebbe limitare la realizzazione degli interventi previsti, rendendo necessario un maggiore coinvolgimento di capitali esterni per sostenere il recupero del patrimonio industriale.

L'integrazione tra tutela e sviluppo rappresenta l'elemento distintivo di questa normativa, che si differenzia dall'ormai abrogata legge del Friuli Venezia Giulia per la sua capacità di rendere il patrimonio industriale una risorsa dinamica piuttosto che un bene da proteggere passivamente. Tuttavia, la sfida rimane quella di garantire una sostenibilità economica a lungo termine, evitando che la mancanza di fondi comprometta l'attuazione delle misure previste.

2.4.3 NORMATIVA PUGLIA

La Regione Puglia disciplina la valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale attraverso un impianto normativo che ne riconosce sia la valenza culturale che il potenziale economico. La *Legge Regionale n. 1* del 27 gennaio 2015[50], anch'essa in coerenza con il *Codice dei beni culturali e del paesaggio* (*d.lgs. 42/2004*), definisce un quadro di riferimento che considera il patrimonio industriale non solo come eredità storica, ma anche come una risorsa strategica per lo sviluppo del territorio.

L'ambito di tutela comprende sia beni materiali – edifici industriali dismessi, fabbriche, macchinari, archivi, collezioni e siti estrattivi – sia beni immateriali, come la memoria delle attività produttive e la cultura del lavoro che ha caratterizzato il territorio regionale. L'obiettivo non è solo la conservazione statica di questi elementi, ma la loro reintegrazione in un sistema di valorizzazione dinamico, capace di trasformarli in nodi attivi di percorsi culturali e turistici.

Rispetto alla normativa adottata in Friuli Venezia Giulia, l'approccio pugliese appare più orientato alla valorizzazione attiva del patrimonio industriale, con un'attenzione particolare al turismo industriale e alla creazione di percorsi tematici. Questo elemento la avvicina alle strategie adottate in Basilicata e Umbria, che prevedono un'integrazione del patrimonio industriale nei circuiti culturali e nella pianificazione territoriale. Tuttavia, si distingue per una maggiore enfasi sugli strumenti digitali, come la *Carta* dei beni culturali, che garantisce un accesso più strutturato alle informazioni e favorisce una maggiore fruibilità del patrimonio.

---

50 La Legge Regionale n. 1 del 2015 della Regione Puglia è visionabile nella sezione *Appendici* della presente ricerca. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale della Regione Puglia attraverso il link: https://bussolanormativa.consiglio.puglia.it/public/leges/LeggeNavScroll.aspx?id=12659

L'azione regionale si coordina con gli strumenti della programmazione territoriale e paesaggistica, includendo la valorizzazione del patrimonio industriale tra gli obiettivi di gestione e sviluppo del territorio. Il quadro normativo si articola in accordi e intese con amministrazioni statali, enti locali e soggetti privati, promuovendo anche collaborazioni interregionali e internazionali per lo studio e la diffusione del patrimonio industriale pugliese.

A differenza dell'Umbria, che struttura la valorizzazione attraverso un Piano triennale, la normativa pugliese appare meno orientata alla programmazione di lungo periodo, focalizzandosi più sulla gestione integrata del patrimonio attraverso strumenti digitali e strategie di promozione. Questo può costituire un punto di forza in termini di accessibilità e visibilità del patrimonio, ma potrebbe anche rappresentare un limite in termini di sostenibilità economica a lungo termine, poiché l'assenza di una pianificazione strutturata potrebbe rendere più complesso il monitoraggio e la gestione continuativa degli interventi.

L'efficacia della normativa dipende dalla capacità di attuare un coordinamento efficace tra gli attori coinvolti, garantendo un dialogo strutturato tra istituzioni, enti locali e soggetti privati. La Regione affida alla Commissione regionale per i beni culturali un ruolo consultivo nelle materie legate alla valorizzazione del patrimonio industriale, prevedendo il coinvolgimento di esperti e associazioni di settore per arricchire il processo decisionale.

La Puglia, rispetto ad altre regioni, presenta un modello normativo più orientato alla fruizione e alla promozione turistica del patrimonio industriale, mentre la Basilicata e l'Umbria pongono un accento più marcato sulla programmazione strategica e sulla pianificazione di lungo periodo. Questa differenza potrebbe incidere sulla capacità di garantire una valorizzazione duratura, poiché l'assenza di un piano strutturato potrebbe lasciare spazio a interventi

meno coordinati nel tempo. Tuttavia, la maggiore attenzione agli strumenti digitali potrebbe rendere il patrimonio industriale pugliese più accessibile e fruibile, favorendo un coinvolgimento più ampio della comunità e degli operatori turistici.

2.4.4 NORMATIVA BASILICATA

La Regione Basilicata riconosce l'importanza del proprio patrimonio di archeologia industriale, valorizzandolo come elemento strategico per la cultura e lo sviluppo economico. La *Legge Regionale n. 31* del 30 novembre 2017[51] definisce un quadro normativo che tutela sia i beni materiali – fabbriche, macchinari, archivi, collezioni e siti estrattivi – sia i beni immateriali, legati alla storia produttiva della regione. L'approccio adottato non si limita alla conservazione, ma mira a integrare questi beni in un sistema di fruizione e valorizzazione, attraverso il riuso compatibile e la promozione del turismo industriale.

L'ambito di intervento si estende alla ricognizione, censimento e catalogazione dei beni, accompagnati da azioni di divulgazione e didattica. La Regione incoraggia la realizzazione di itinerari culturali e percorsi tematici, strumenti essenziali per rendere fruibile il patrimonio industriale e inserirlo in circuiti turistici più ampi. La promozione si avvale anche di sistemi informativi digitali, con la creazione di portali web dedicati all'archeologia industriale.

Rispetto alla Puglia, la normativa della Basilicata si distingue per una maggiore strutturazione degli strumenti di gestione, prevedendo un Programma triennale e un Piano annuale, che permettono un monitoraggio più costante delle

51 La Legge Regionale n. 31 del 2017 della Regione Basilicata è visionabile nella sezione *Appendici* della presente ricerca. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale della Regione Basilicata attraverso il link: https://www.regione.basilicata.it/giunta/site/giunta/department.jsp?dep=525396&area=3038000&level=0

azioni attuate. Questo la rende più simile al modello adottato dall'Umbria, che a sua volta prevede un piano triennale, anche se in questo caso il focus appare più orientato alla pianificazione territoriale e al coordinamento istituzionale piuttosto che alla sola promozione turistica.

Il coordinamento istituzionale si sviluppa attraverso accordi e collaborazioni tra Regione, enti locali e soggetti privati, favorendo anche partenariati interregionali e internazionali per la ricerca e la promozione del patrimonio industriale. La Regione istituisce inoltre la Consulta regionale per l'archeologia industriale, un organismo consultivo che elabora proposte e monitora l'attuazione della normativa.

L'efficacia della normativa dipende dalla capacità di assicurare risorse finanziarie adeguate. La Regione prevede l'erogazione di contributi per progetti di valorizzazione, nel rispetto delle normative comunitarie e nazionali. La gestione economica avviene attraverso un fondo regionale dedicato, con finanziamenti stabiliti su base triennale.

Nel confronto con le altre normative analizzate, emerge che la Basilicata combina elementi di pianificazione strategica (simili a quelli umbri) con un forte interesse per il turismo industriale (in linea con la Puglia). Questo modello può rappresentare un equilibrio tra tutela, valorizzazione e sviluppo economico, ma la sfida principale rimane quella di garantire la sostenibilità economica a lungo termine, evitando che la gestione dei fondi e degli interventi rimanga frammentata o subordinata alla disponibilità di risorse pubbliche.

2.4.5 ULTERIORI NORMATIVE E INDIRIZZI DI VALORIZZAZIONE A LIVELLO NAZIONALE

Le seguenti normative e iniziative regionali evidenziano come alcune regioni italiane non abbiano adottato leggi specifiche sul patrimonio industriale, ma abbiano integrato la valorizzazione di tale patrimonio all'interno di leggi o

deliberazioni più ampie, mirate alla tutela e promozione del patrimonio culturale in generale. Queste leggi, pur trattando diversi aspetti del patrimonio, riconoscono il valore culturale dell'archeologia industriale e promuovono interventi di conservazione, riuso e valorizzazione che includono anche i beni industriali come parte integrante della storia economica e sociale del territorio. Sebbene non siano specificamente incentrate sul patrimonio industriale, queste disposizioni offrono un quadro normativo che permette di includere tali beni nelle politiche di tutela e sviluppo culturale, favorendo la loro integrazione nel contesto turistico e culturale delle rispettive regioni.

La Legge Regionale del Piemonte n. 11 del 1° agosto 2018[52] stabilisce un quadro normativo per promuovere e sostenere la cultura in Piemonte, considerando molteplici settori, tra cui spettacolo, audiovisivi, arti visive, educazione culturale e valorizzazione del patrimonio linguistico e tradizionale regionale. Anche se non c'è un riferimento esplicito all'archeologia industriale, la legge, con l'Articolo 30, traccia un quadro degli ambiti culturali che meritano interventi di valorizzazione e sostegno, e in questo contesto possono rientrare progetti che riguardano il patrimonio industriale, purché essi promuovano aspetti storici e culturali del territorio.

La normativa prevede che il sostegno economico regionale si traduca in contributi per progetti specifici, offrendo così uno strumento di supporto per iniziative che contribuiscano alla tutela e alla promozione del patrimonio culturale piemontese, comprese le testimonianze della tradizione industriale locale. Inoltre, viene incoraggiata la collaborazione con enti pubblici e privati, a livello

52 La Legge Regionale n. 11 del 2018 della Regione Piemonte è visionabile nella sezione *Appendici* della presente ricerca. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale della Regione Piemonte attraverso il link: http://arianna.cr.piemonte.it/iterlegcoordweb/dettaglioLegge.do?urnLegge=urn:nir:regione.piemonte:legge:2018;11@2023-07-04&tornaIndietro=true

locale e internazionale, per diffondere e valorizzare il patrimonio culturale, adottando un approccio integrato e interdisciplinare che possa includere anche il patrimonio industriale come elemento rilevante della storia economica e sociale della regione.

In definitiva, sebbene la legge sia focalizzata sulla cultura in senso ampio, essa lascia spazio per includere il patrimonio industriale tra i beni meritevoli di tutela e valorizzazione, inquadrandolo come parte integrante del retaggio culturale piemontese e incentivando iniziative che rendano accessibili al pubblico questi importanti beni storici.

La *Legge Regionale delle Marche n. 4 del 9 febbraio 2010*[53] stabilisce disposizioni ampie per la promozione e la valorizzazione dei beni e delle attività culturali nella regione, con l'obiettivo di sostenere la crescita civile, sociale ed economica attraverso iniziative che coinvolgano diversi ambiti culturali, scientifici, didattici e sociali. Questa legge si rivolge principalmente alla tutela e alla promozione del patrimonio culturale e artistico marchigiano, includendo musei, biblioteche, archivi e centri di documentazione, oltre a incoraggiare progetti che aumentino l'accessibilità e la qualità dei servizi culturali per la collettività.

Nel *Capo IV*, *Articolo 15*, viene riservata un'attenzione specifica all'archeologia industriale, riconosciuta come parte significativa del patrimonio regionale. In questa disposizione, la legge elenca il patrimonio di archeologia industriale tra gli istituti e i luoghi della cultura da tutelare e valorizzare. La norma intende incentivare la conservazione di beni industriali dismessi, come stabilimenti, macchinari e altre infrastrutture che costituiscono testimonianze tangibili della storia produttiva e lavorativa della regione.

53 La Legge Regionale n. 4 del 2010 della Regione Marche è visionabile nella sezione *Appendici* della presente ricerca. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale della Regione Marche attraverso il link: https://www.consiglio.marche.it/banche_dati_e_documentazione/leggi/dettaglio.php?idl=1641

Questo riconoscimento permette di sostenere iniziative che promuovano la valorizzazione di questi luoghi come elementi storici e culturali essenziali, rendendo possibile l'integrazione di tali beni nel contesto culturale più ampio e nell'offerta turistica marchigiana.

Pur affrontando in modo generale vari aspetti della promozione culturale, la legge sottolinea il valore dell'archeologia industriale come componente rilevante del patrimonio marchigiano. La normativa consente alla Regione di promuovere interventi di conservazione, valorizzazione e riuso compatibile di questi beni, contribuendo così a preservare la memoria storica dell'attività industriale e a rendere tali spazi fruibili al pubblico come risorse culturali.

La Delibera della Giunta Regionale Calabria n. 78 del 27 febbraio 2019[54] contiene principalmente linee guida generali per la tutela e valorizzazione dei beni culturali, senza focalizzarsi specificamente sul patrimonio industriale. L'obiettivo è aggiornare i piani di settore e definire progetti strategici che possano migliorare l'offerta culturale e promuovere l'attrattività del territorio, con interventi che spaziano dalla conservazione alla promozione di beni culturali materiali e immateriali.

La delibera approva le "Linee di indirizzo per la Tutela e la Valorizzazione dei Beni Culturali", stabilendo che i beni culturali siano protetti e valorizzati anche attraverso collaborazioni con il MiBACT[55]. Inoltre, si prevede l'aggiornamento dei Piani di Settore per la cultura, un piano strategico che comprende interventi già programmati in sinergia con programmi nazionali.

---

54 La Delibera della Giunta Regionale Calabria n. 78 del 27 febbraio 2019 è visionabile nella sezione Appendici della presente ricerca. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale della Regione Calabria attraverso il link: https://calabriaeuropa.regione.calabria.it/la-giunta-regionale-approva-le-linee-di-indirizzo-per-la-valorizzazione-dei-beni-culturali-in-calabria/

55 MiBACT (Ministero per i Beni e le Attività Culturali e il Turismo), oggi MiC (Ministero della Cultura).

Tra i beni elencati, i riferimenti specifici al patrimonio industriale non sono predominanti; tuttavia, la delibera menziona l'archeologia industriale in un contesto di tutela delle aree e delle strutture di valore storico, che rientrano nella programmazione per lo sviluppo turistico e culturale del territorio regionale.

3 | PARTE TERZA
PROGETTO DI RICERCA

3.1 PERCHÉ IL PATRIMONIO INDUSTRIALE?

Il presente progetto di ricerca, a partire dalla parte seguente e in quella successiva in maniera più dettagliata, si prefigge di elaborare e concretizzare, attraverso l'applicazione pratica, i processi metodologici sviluppati per la definizione di un metodo innovativo che possa supportare la gestione, la valorizzazione e la tutela del patrimonio architettonico, sfruttando le potenzialità offerte dagli strumenti digitali e dai sistemi informativi. L'intento è quello di sviluppare un approccio sistematico e flessibile, capace di adattarsi alle diverse tipologie di beni architettonici, senza limitarsi a una categoria specifica. Il processo elaborato, infatti, è concepito per essere applicabile a vari contesti, fornendo una base metodologica trasferibile che possa rispondere alle esigenze di conservazione e riuso dell'intero patrimonio costruito.

L'insieme dei beni culturali, dell'edificato storico e del patrimonio industriale non deve essere concepito esclusivamente come oggetto di conservazione e tutela astratta, ma può divenire un autentico motore di sviluppo. Tuttavia, affinché ciò avvenga, è imprescindibile un processo che integri conoscenza, salvaguardia e valorizzazione, elementi senza i quali ogni ipotesi di trasformazione risulterebbe priva di solide fondamenta.[1]

Per garantire un'adeguata sperimentazione del modello, si è ritenuto opportuno selezionare un ambito rappresentativo su cui testarne l'efficacia. La scelta è ricaduta sul patrimonio industriale, in quanto esso offre un campo di applicazione particolarmente significativo per motivi noti per la verifica della metodologia. Tale settore, infatti, si distingue per il suo valore storico e identitario, avendo inciso profondamente sulla conformazione delle

1 Covino, R. (2011). Lo storico, l'archeologo industriale e il patrimonio / The historian, the industrial archaeologist and the heritage. *Il Capitale Culturale. Studies on the Value of Cultural Heritage*, 3.

città sin dall'epoca della prima rivoluzione industriale e oltre. Al tempo stesso, si caratterizza per una serie di problematiche peculiari, tra cui la frequente condizione di abbandono e il rischio di perdita di elementi architettonici di grande rilevanza culturale. In tal senso, il patrimonio industriale si configura come un banco di prova ideale per l'applicazione della metodologia proposta, permettendo di valutarne l'efficacia e di testarne la replicabilità su altre categorie di beni architettonici.

Come sostenuto da tempo dall'AIPAI, la realizzazione di un censimento sistematico e la catalogazione del patrimonio industriale rappresentano tappe fondamentali per garantirne la comprensione, la tutela e il recupero. L'integrazione tra la mappatura territoriale e la catalogazione permette, inoltre, di analizzare in modo approfondito il rapporto tra le strutture industriali e il contesto geografico e sociale in cui esse si sono sviluppate.[2] Fin dagli albori dello studio dell'architettura industriale, l'esigenza di individuare e valorizzare i beni della produzione si è manifestata attraverso la pubblicazione di guide regionali, inventari e approfondimenti tematici. Tale necessità ha portato, nel tempo, all'elaborazione di strategie sempre più raffinate per la documentazione e la gestione del patrimonio industriale, con un focus crescente sulla sua conservazione e gestione consapevole.[3]

Nel delineare il quadro della ricerca, non si può prescindere dai contributi fondamentali di studiosi quali Castellano, Negri, Selvafolta e altri, i cui lavori hanno rappresentato un riferimento imprescindibile sia per lo studio del patrimonio industriale nel suo complesso, sia per

2 Currà, E., Russo, M., Severi, L., Cui, C. D. L., & Leonardi, P. (2022). Verso il censimento e la catalogazione dei beni industriali del comune di Roma: Una mappatura georeferenziata online per l'esplorazione virtuale. *2° Stati Generali del Patrimonio Industriale*, Rome-Tivoli, Italy.

3 Falconer, K. (2006). The industrial heritage in Britain – the first fifty years. *La revue pour l'histoire du CNRS, 14*.

l'analisi delle specificità del contesto lombardo. Le indagini condotte da questi autori hanno fornito una base critica che ha contribuito ad alcune riflessioni ricadute nel presente studio.

L'impiego di questo patrimonio come test, dunque, non restringe l'orizzonte della ricerca, offrendo un modello di intervento potenzialmente estendibile a tutto il costruito. La valorizzazione del patrimonio industriale rappresenta un ambito di fondamentale rilevanza nel panorama delle politiche di conservazione culturale e architettonica. Tale valorizzazione non si limita alla mera preservazione degli edifici o delle strutture industriali, ma si fonda su una visione globale e lungimirante, che riconosce in questi manufatti un importante patrimonio culturale e architettonico. Infatti, tali strutture costituiscono autentici testimoni della storia industriale, in grado di raccontare, con le loro forme e materiali, il progresso tecnologico, sociale ed economico che ha caratterizzato e continua a caratterizzare i territori. Conservare il patrimonio industriale significa, dunque, mantenere vivo un legame con le radici storiche e culturali dei luoghi, tutelando l'identità e la memoria collettiva delle comunità.

L'elaborazione di modelli informativi finalizzati allo studio, all'analisi e al recupero del patrimonio edilizio rappresenta un ambito di ricerca in continua evoluzione. Gli studi condotti negli ultimi trent'anni hanno messo in evidenza come, anche in Italia, il patrimonio industriale rivesta un ruolo centrale nella comprensione dell'antropologia di un passato recente. Tuttavia, la sua analisi deve necessariamente confrontarsi con una molteplicità di discipline, che spaziano dalla storia all'economia, dalla tecnologia all'architettura, fino agli aspetti sanitari e produttivi. In questo contesto, gli strumenti digitali si rivelano essenziali per organizzare e strutturare i dati stratificati, offrendo nuove possibilità di

sintesi interpretativa per le diverse aree di studio coinvolte.[4]

Un ulteriore ostacolo è rappresentato dalla mancanza di una digitalizzazione estesa di tali strutture, che limita le possibilità di documentazione, monitoraggio e gestione efficiente del patrimonio stesso. In risposta a queste sfide, l'integrazione delle tecnologie digitali avanzate, come il BIM e il GIS, si rivela di fondamentale importanza. L'uso combinato di questi strumenti, affiancato dal Common Data Environment e da altre tecnologie innovative, può contribuire in maniera significativa al processo di digitalizzazione del patrimonio industriale, consentendo una gestione ottimizzata e coordinata delle informazioni.

Le tecnologie digitali attualmente disponibili offrono strumenti avanzati per l'organizzazione, l'analisi e la fruizione di ampi volumi di dati, accompagnando il processo di censimento in ogni sua fase, dall'individuazione dei beni alla successiva interpretazione critica delle informazioni raccolte. In tal senso, il digitale rappresenta un'opportunità concreta di aggiornamento metodologico per le attività di catalogazione previste dall'articolo 17 del Codice dei Beni Culturali, rendendo imprescindibile l'esplorazione delle potenzialità offerte dagli strumenti informatici.[5]

Di particolare rilievo è la possibilità di implementare la mappatura georeferenziata in un più ampio sistema informativo territoriale online (web-GIS), capace di favorire una gestione più integrata e dinamica del patrimonio industriale.[6]

---

4 De Pace, A., Rocchi, R., Angelosanti, M., Russo, M., Bernardi, L., Del Ferro, S., & Currà, E. (2022). L'ex Cartiera Segrè nel Santuario di Ercole Vincitore a Tivoli: Un progetto in tre fasi per il recupero e la musealizzazione. *2° Stati Generali del Patrimonio Industriale*, Rome-Tivoli, Italy.

5 Currà, E., Russo, M., Severi, L., Cui, C. D. L., & Leonardi, P. (2022). Verso il censimento e la catalogazione dei beni industriali del comune di Roma: Una mappatura georeferenziata online per l'esplorazione virtuale. *2° Stati Generali del Patrimonio Industriale*, Rome-Tivoli, Italy. Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42). Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana.

6 Currà, E., Russo, M., Severi, L., Cui, C. D. L., & Leonardi, P. (2022). Verso il censimento e la catalogazione dei beni industriali del comune di Roma: Una mappatura georeferenziata online per l'esplorazione virtuale. *2° Stati Generali del Patrimonio Industriale*, Rome-Tivoli, Italy.

La salvaguardia dei valori culturali legati al patrimonio architettonico richiede un'accurata documentazione, che includa una registrazione volumetrica esaustiva e tutte le informazioni complementari relative al bene. La corretta acquisizione e gestione di questi dati garantisce non solo la conservazione del patrimonio, ma anche la possibilità di studiarlo e divulgarlo in maniera efficace. Negli ultimi decenni, i progressi compiuti nel campo della fotogrammetria digitale e delle tecnologie di scansione laser hanno rivoluzionato le procedure di acquisizione, consentendo di raccogliere in tempi brevi un'enorme quantità di dati. Tuttavia, l'evoluzione delle tecniche di rilevamento pone anche nuove sfide, legate alla gestione e all'archiviazione efficiente delle informazioni, evitando la dispersione o la perdita di dati preziosi.[7]

3.2 LE CRITICITÀ DELL'HBIM E DEL PATRIMONIO DI ARCHEOLOGIA INDUSTRIALE

L'evoluzione della metodologia BIM, che, come abbiamo visto, ha rivoluzionato il mondo dell'architettura e delle costruzioni in generale, offrendo una prospettiva nuova e avanzata nella pianificazione, progettazione, costruzione e gestione degli edifici. Tuttavia, l'applicazione del BIM agli edifici storici (HBIM), è stata oggetto di numerose criticità e sfide. Anche per quanto riguarda l'archeologia industriale anch'essa affronta una serie di aspetti irrisolti che potrebbero mettere a rischio la sua preservazione e valorizzazione, in quanto rappresenta una parte significativa del patrimonio storico e culturale, testimoniando il passato industriale e tecnologico.

Verranno qui presentate le criticità individuate in seguito all'analisi delle due tematiche trattate nella tesi, che hanno guidato la formulazione di un progetto di ricerca mirato a

7 Quintilla-Castan, M., & Agustin-Hernandez, L. (2023). Methodologies for the development of a graphic database of architectural heritage. Estoa, 12(23).

mitigare in parte tali problematiche.

L'evoluzione della metodologia BIM ha rappresentato una svolta epocale nel settore dell'architettura e delle costruzioni, introducendo un approccio innovativo e tecnologicamente avanzato alla pianificazione, progettazione, realizzazione e gestione degli edifici. Questo paradigma, tuttavia, trova applicazione complessa e articolata nel contesto del patrimonio storico, evolvendo nella specifica declinazione dell'HBIM.

Nonostante le potenzialità offerte dal HBIM per la conservazione degli edifici storici, il suo utilizzo ha messo in luce una serie di criticità e sfide metodologiche, tecnologiche e operative. Tali problematiche emergono in particolare quando si tratta di adattare i processi standardizzati del BIM a manufatti caratterizzati da una straordinaria eterogeneità tipologica e materica, come quelli appartenenti al patrimonio storico.

La gestione digitale degli edifici esistenti richiede infatti una riconfigurazione dei modelli BIM tradizionali per tenere conto delle specificità architettoniche, strutturali e storiche di queste costruzioni, spesso caratterizzate da forme irregolari, materiali deteriorati e informazioni frammentarie. Tali sfide sollevano interrogativi fondamentali sulla capacità del HBIM di rappresentare fedelmente il valore culturale e identitario di questi manufatti, promuovendo al contempo una gestione efficace e sostenibile del loro recupero e valorizzazione.

Anche il patrimonio industriale, pur essendo una componente di rilievo del patrimonio storico e culturale, custode della memoria del passato industriale e tecnologico, si trova a fronteggiare una serie di criticità irrisolte che ne mettono a rischio la preservazione e la valorizzazione. Tali problematiche emergono dalla complessità intrinseca di questo settore, in cui confluiscono questioni legate alla conservazione materiale, alla trasformazione funzionale e

alla trasmissione del valore culturale alle generazioni future.

Nel presente capitolo, verranno presentate le principali criticità individuate a seguito dell'approfondimento delle due tematiche centrali trattate in questa ricerca. Questi elementi irrisolti hanno contribuito alla formulazione di un progetto di ricerca mirato a proporre strategie innovative, orientate a mitigare almeno parzialmente tali sfide e a favorire una gestione digitale consapevole e integrata del patrimonio storico.

L'adozione delle metodologie BIM e HBIM nel contesto del patrimonio costruito solleva una serie di questioni che richiedono un'analisi approfondita e soluzioni mirate. Una delle principali difficoltà risiede nella carenza di personale qualificato. Poiché il BIM rappresenta ancora una tecnologia relativamente giovane, il numero di esperti capaci di applicarlo efficacemente ai contesti del costruito è limitato.

Un ulteriore ostacolo di rilievo è rappresentato dagli alti costi di implementazione, che possono costituire un deterrente per molte aziende, soprattutto quelle con risorse finanziarie limitate. L'adozione di questa tecnologia impone investimenti considerevoli in hardware e software specializzati, nonché in percorsi formativi adeguati per il personale coinvolto. Inoltre, politiche governative mirate a incentivare l'adozione del BIM e dell'HBIM nel contesto del patrimonio costruito potrebbero agevolare la transizione tecnologica, fornendo supporto economico e normativo alle organizzazioni interessate.

Un ulteriore elemento di complessità deriva dalla natura stessa degli edifici storici, spesso caratterizzati da geometrie articolate e irregolari che pongono sfide significative nella generazione digitale. I software BIM, inizialmente sviluppati per edifici di nuova costruzione, presentano ancora oggi limitazioni nel gestire con efficienza strutture preesistenti dalle forme complesse. Tuttavia, l'evoluzione delle tecniche di parametrizzazione geometrica offre nuove

opportunità per affrontare questa criticità, consentendo una rappresentazione più accurata e meno macchinosa delle geometrie complesse. L'implementazione di strumenti avanzati e lo sviluppo di algoritmi specifici per il rilievo e la modellazione degli edifici storici potrebbero contribuire a migliorare l'efficacia dell'HBIM in questo ambito.

Un aspetto riguarda la sicurezza e la tutela della privacy dei dati. La gestione della condivisione dei dati deve essere attentamente regolamentata per prevenire accessi non autorizzati e potenziali violazioni della riservatezza. L'adozione di misure avanzate di sicurezza informatica, la definizione di protocolli chiari per il controllo degli accessi e la stipula di accordi di condivisione trasparenti e vincolanti tra le parti coinvolte rappresentano strumenti essenziali per garantire la protezione delle informazioni senza compromettere l'efficacia operativa dell'HBIM.

Un ulteriore aspetto di grande rilevanza riguarda la conoscenza e l'adozione della metodologia BIM nel settore AEC, la cui diffusione risulta ancora disomogenea. Attualmente, le normative nazionali e internazionali impongono l'obbligatorietà dell'impiego dei sistemi BIM per le opere pubbliche. Questa distinzione determina una disparità significativa tra le realtà operative, creando un divario tra le aziende che hanno adottato il BIM e quelle che continuano a impiegare metodologie tradizionali come il CAD, rimanendo inconsapevoli dei benefici che il BIM può apportare all'intero ciclo di vita del progetto.

Questa disomogeneità si manifesta in modo particolarmente evidente nelle piccole e medie imprese, nonché negli studi di architettura e ingegneria che operano prevalentemente in ambito privato. La mancata diffusione capillare del BIM si traduce in una resistenza al cambiamento e in una limitata innovazione del settore, con conseguenze dirette sulla competitività e sull'efficienza complessiva del comparto edilizio. L'assenza di incentivi concreti per

l'adozione volontaria del BIM porta molte realtà a rimanere ancorate a processi progettuali tradizionali, riducendo le opportunità di ottimizzazione dei flussi di lavoro e di miglioramento della qualità progettuale.

Pertanto, una delle sfide fondamentali è quella di promuovere una maggiore consapevolezza tra gli operatori del settore delle costruzioni, affinché il BIM non venga percepito esclusivamente come un obbligo legato agli appalti pubblici, ma come un'opportunità strategica anche per progetti di piccola e media entità. L'adozione diffusa di questa metodologia permetterebbe di ottimizzare la gestione delle risorse, ridurre i tempi e i costi di realizzazione e favorire una maggiore sostenibilità dell'intero processo edilizio. È essenziale, dunque, incentivare programmi di formazione mirati e strategie di sensibilizzazione rivolte alle realtà medio-piccole, affinché possano comprendere il valore aggiunto derivante dall'adozione del BIM e superare le barriere culturali e operative che ne ostacolano la diffusione.

Oltre alle implicazioni di natura tecnica ed economica, la questione assume una rilevante dimensione culturale. Un numero significativo di professionisti operanti nel settore delle costruzioni non dispone di una conoscenza approfondita della metodologia BIM, spesso limitandosi a riconoscerne l'acronimo senza una reale consapevolezza delle sue potenzialità e delle sue concrete applicazioni. In tale contesto, risulta imprescindibile il ruolo degli ordini professionali – in particolare quello degli Architetti e quello degli Ingegneri – nel promuovere la diffusione del BIM attraverso convegni, seminari e iniziative formative specifiche. Tali azioni, proprie delle istituzioni di categoria, sarebbero funzionali a incentivare l'aggiornamento continuo degli iscritti, contribuendo così a colmare il divario conoscitivo e a favorire un più ampio utilizzo di questa metodologia innovativa nel settore delle costruzioni.

Un ruolo altrettanto necessario deve essere svolto

dalle istituzioni accademiche, cui spetta la fondamentale responsabilità di formare le future generazioni di professionisti nel settore delle costruzioni. Affinché architetti, ingegneri e specialisti del settore edilizio acquisiscano sin dal percorso universitario una conoscenza solida e approfondita della metodologia BIM, risulta imprescindibile l'integrazione di un approccio sistematico e strutturato all'interno dei curricula accademici. L'adozione di tali strategie didattiche non solo garantirebbe ai neolaureati una piena consapevolezza delle potenzialità e delle applicazioni del BIM, ma ne promuoverebbe altresì una diffusione organica e sistematica nel contesto professionale. Ciò contribuirebbe a consolidarne l'impiego quale strumento essenziale per l'innovazione e l'ottimizzazione dei processi nel settore delle costruzioni.

L'integrazione del BIM e dell'HBIM nel settore del patrimonio costruito richiede dunque un approccio multidisciplinare e strategie mirate per affrontare le sfide ancora aperte. Attraverso lo sviluppo di competenze specializzate, l'adozione di soluzioni economiche accessibili, l'implementazione di standard condivisi, il perfezionamento degli strumenti di modellazione e l'attenzione alla sicurezza dei dati, sarà possibile favorire una diffusione più ampia ed efficace di queste metodologie, contribuendo così alla conservazione e valorizzazione del patrimonio storico-architettonico.

Una delle questioni centrali che accomuna il dibattito sull'adozione delle metodologie digitali per la gestione del patrimonio costruito e la conservazione del patrimonio industriale è la necessità di un approccio sistemico e interdisciplinare, capace di integrare competenze tecniche, normative e gestionali. Se da un lato l'implementazione del BIM e dell'HBIM solleva interrogativi legati alla digitalizzazione, alla formazione specialistica e alla sostenibilità economica delle nuove tecnologie, dall'altro

la tutela del patrimonio industriale evidenzia criticità ulteriori, quali la frammentazione delle informazioni, la carenza di strumenti normativi adeguati e la difficoltà di accesso ai siti di interesse storico. Entrambi gli ambiti, dunque, pongono sfide che non possono prescindere da una riflessione più ampia sulle politiche di conservazione, sulle strategie di valorizzazione e sulla necessità di incentivare la cooperazione tra istituzioni pubbliche, enti privati e comunità scientifica. In questa prospettiva, l'analisi delle problematiche legate alla gestione del patrimonio industriale si inserisce in continuità con il dibattito sulla digitalizzazione del costruito, delineando un orizzonte di ricerca che mira a individuare soluzioni innovative e sostenibili per la tutela del patrimonio culturale.

Nel contesto della conservazione e valorizzazione del patrimonio industriale, emergono una serie di questioni ancora irrisolte che meritano un'analisi approfondita, sia in termini metodologici che operativi, per garantire un'efficace tutela di un'eredità storica di straordinaria rilevanza culturale ed economica.

Una delle criticità più evidenti riguarda la limitata disponibilità di dati digitali relativi al patrimonio costruito in generale e quindi anche di quello industriale. L'acquisizione di informazioni accurate e sistematiche risulta complessa a causa di una generale carenza di investimenti nei processi di digitalizzazione, nonché della mancanza di standard condivisi per la raccolta e la gestione delle informazioni. La frammentarietà dei dati ostacola la pianificazione di interventi mirati e la loro accessibilità. In tale prospettiva, diventa imprescindibile promuovere l'adozione di protocolli di digitalizzazione uniformi e la creazione di banche dati pubblicamente accessibili, in grado di favorire la condivisione e la conservazione delle conoscenze sul patrimonio costruito, facilitando al contempo la ricerca e la progettazione di strategie di tutela efficaci.

Un ulteriore aspetto di cruciale importanza è rappresentato dalla necessità di una protezione adeguata del patrimonio industriale, che, nonostante il suo valore storico e culturale, continua a essere vulnerabile all'abbandono e alla demolizione. L'assenza di misure di tutela specifiche per molti dei siti di archeologia industriale ha determinato una progressiva perdita di testimonianze materiali, compromettendo irrimediabilmente la possibilità di tramandare alle future generazioni un segmento fondamentale della memoria collettiva.

Alla complessità delle questioni giuridico-conservative si aggiunge la difficoltà di coordinamento tra le istituzioni preposte alla tutela e valorizzazione del patrimonio industriale. La dispersione geografica di tali beni e la molteplicità degli enti coinvolti generano spesso inefficienze e sovrapposizioni di competenze, limitando l'efficacia delle politiche di gestione. L'istituzione di un Comitato nazionale presso il Ministero della Cultura potrebbe rappresentare una soluzione efficace per promuovere una pianificazione strategica unitaria, favorendo la collaborazione tra i vari livelli di governo e garantendo una più equa distribuzione delle risorse economiche disponibili.

Un ulteriore fattore che ostacola la tutela e la valorizzazione del patrimonio industriale è la scarsa consapevolezza da parte dell'opinione pubblica riguardo al valore storico, sociale ed economico di tali beni. L'assenza di un'adeguata sensibilizzazione determina una carenza di interesse collettivo, con conseguenti difficoltà nel reperimento di fondi e nell'attuazione di interventi di conservazione. A tal proposito, la promozione di iniziative educative, l'organizzazione di eventi culturali e la creazione di percorsi turistici tematici potrebbero favorire una maggiore percezione dell'importanza del patrimonio industriale, contribuendo al contempo alla sua valorizzazione economica e sociale.

L'elemento finanziario costituisce un ulteriore nodo critico nella gestione del patrimonio industriale. La conservazione di tali beni richiede investimenti ingenti, spesso superiori alle risorse disponibili sia a livello pubblico che privato. La creazione di partenariati pubblico-privati può rappresentare una strategia efficace per superare le difficoltà di finanziamento, favorendo il coinvolgimento di imprese e fondazioni private nella realizzazione di progetti di recupero e riqualificazione. Al contempo, l'accesso a fondi nazionali ed europei attraverso bandi e programmi specifici potrebbe costituire un ulteriore strumento per sostenere le iniziative di tutela.

Un'altra problematica significativa riguarda la difficoltà di accesso ai siti industriali storici, molti dei quali sono di proprietà privata e quindi non fruibili dal pubblico. Questo limite riduce le opportunità di valorizzazione e di inserimento di tali siti in circuiti culturali e turistici. Un'azione mirata dovrebbe prevedere incentivi per la collaborazione tra proprietari e istituzioni pubbliche, al fine di rendere accessibili.

La mancata traduzione ufficiale della Carta di Nizhny Tagil in italiano rappresenta un ulteriore elemento di criticità. Tale documento, approvato nel 2003 dal TICCIH, costituisce un punto di riferimento internazionale per la conservazione del patrimonio industriale, ma la sua scarsa diffusione nel contesto italiano ne ha limitato l'applicazione concreta. Una sua traduzione e adozione ufficiale consentirebbe di rafforzare gli strumenti normativi e operativi per la tutela di questo patrimonio, allineando l'Italia alle pratiche internazionali in materia.

Infine, un aspetto determinante riguarda la carenza di una normativa nazionale specifica sulla tutela dei beni archeologico-industriali. L'assenza di una legge dedicata ha generato incertezza nelle strategie di conservazione e ha reso difficile l'attuazione di interventi sistematici e coordinati.

L'elaborazione di una legislazione mirata potrebbe garantire maggiore coerenza nelle politiche di tutela.

La tutela e la valorizzazione del patrimonio industriale in Italia richiedono un approccio integrato, capace di combinare strumenti legislativi, iniziative di sensibilizzazione, strategie di finanziamento e modelli di gestione innovativi.

3.3 SVILUPPO E IDEAZIONE DELLE FASI DEL PROGETTO DI RICERCA

Nell'ambito della presente trattazione si intende delineare le diverse fasi che costituiscono l'ossatura metodologica del progetto di ricerca, il cui obiettivo principale risiede nell'elaborazione di strategie, metodologie e strumenti innovativi finalizzati alla gestione e valorizzazione tecnico-economica del patrimonio industriale. Tale articolazione rappresenta una premessa imprescindibile per comprendere il successivo approfondimento che verrà sviluppato nella parte seguente, ove si entrerà nel merito dell'implementazione operativa delle procedure mediante l'impiego di specifici software e strumenti digitali. Il paradigma metodologico adottato si avvale di un approccio avanzato basato sull'impiego di tecnologie BIM, le piattaforme di Common Data Environment (CDE), i sistemi informativi geografici (GIS) e altre soluzioni digitali avanzate.

Alla luce della complessità e dell'eterogeneità del patrimonio industriale italiano, si è reso necessario operare una selezione mirata del territorio d'indagine. Tale scelta nasce dalla consapevolezza che l'estensione dell'intero patrimonio nazionale non poteva essere affrontata in modo esaustivo all'interno dei limiti temporali e delle risorse disponibili per il presente progetto, sviluppato in forma individuale. Si è pertanto optato per circoscrivere l'analisi a un contesto territoriale definito, assunto a titolo esemplificativo, al fine di verificare la validità e l'efficacia

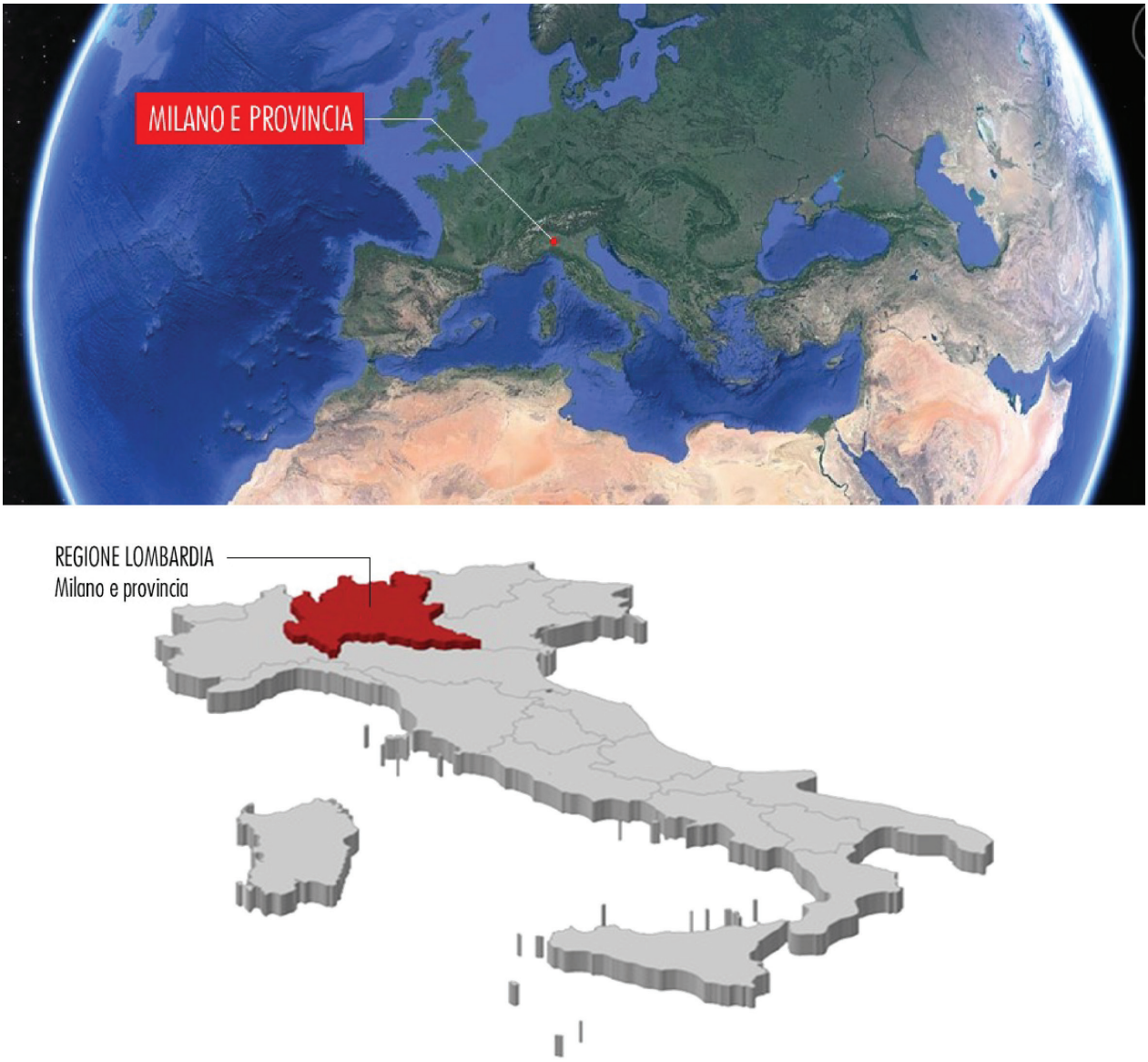


Figura 3.01
Individuazione territoriale. Fonte: rielaborazione dell'autore su base cartografica tratta da Google Earth e immagini web

del metodo proposto, ancora in fase sperimentale nelle sue prime applicazioni.

Nel corso dello sviluppo, è emersa con maggiore chiarezza la necessità di una selezione che fosse anche strategica, individuando un'area che offrisse, da un lato, ampia accessibilità ai dati e, dall'altro, un rilevante spessore storico-industriale. In questa prospettiva, il territorio lombardo si è configurato come caso studio ideale, in virtù della sua centralità nello sviluppo industriale nazionale, della buona conservazione di molti manufatti e della prossimità geografica al Canton Ticino, sede dell'attività di ricerca svolta presso Anafyo. Tale vicinanza ha reso possibile un'indagine sul campo costante e approfondita, facilitando il monitoraggio dei siti e l'analisi diretta degli edifici selezionati, con evidenti vantaggi in termini di accuratezza metodologica e coerenza tra teoria e prassi.

Figura 3.02
Anafyo. Fonte: sito web Anafyo

Definito il perimetro dell'indagine, si è quindi dato avvio al processo di costruzione del *corpus* informativo del progetto, attraverso un insieme ordinato di operazioni di selezione, studio e modellazione dei casi ritenuti significativi.

In prima istanza, il progetto di ricerca ha previsto una fase di identificazione degli edifici di archeologia industriale, considerata cruciale per la definizione di criteri selettivi volti a individuare manufatti di rilevanza storica appartenenti al

settore industriale.

Successivamente, è stata condotta un'attività di ricerca preliminare finalizzata alla raccolta di informazioni relative al contesto degli edifici selezionati, alla loro funzione originaria, alle attività industriali svolte nel tempo e ad altri elementi ritenuti di interesse. Questa fase ha comportato la consultazione di documenti d'archivio, registri industriali, repertori fotografici storici e testimonianze fornite da esperti locali. Le informazioni raccolte sono state successivamente sistematizzate nella fase di classificazione, in cui gli edifici sono stati catalogati e archiviati.

Figura 3.04
Archeologie industriali. Fonte: sito web della Regione Lombardia

Figura 3.03
La cittadella degli archivi di Milano. Fonte: sito web del Comune di Milano



Un aspetto centrale del progetto ha riguardato la realizzazione di configurazioni digitali interoperabili basate su metodologia BIM e integrati al GIS, con l'obiettivo di produrre rappresentazioni virtuali tridimensionali degli edifici catalogati, corredate da informazioni geometriche, documentali e territoriali. Il processo di generazione informativa tridimensionale si è articolato in diverse fasi operative, tra cui la definizione degli obiettivi progettuali, la creazione del modello tridimensionale mediante software dedicati, l'associazione di metadati informativi e la definizione dei parametri di interoperabilità, in modo da garantire uno scambio dati conforme agli standard internazionali.

In questa prospettiva, non si è ritenuto necessario il conseguimento di un livello di sviluppo (LOD) particolarmente elevato per i modelli parametrici, dal momento che l'obiettivo primario consisteva nell'acquisizione di informazioni essenziali del patrimonio architettonico. L'elaborazione tridimensionale è stata dunque impostata su un LOD 200, livello in cui gli elementi architettonici sono stati rappresentati sotto forma di oggetti generici, caratterizzati da una definizione geometrica semplificata, con quantità, dimensioni, forma, posizione e orientamento ancora approssimativi. A tali componenti geometriche sono state associate informazioni non grafiche, funzionali all'implementazione di strategie di analisi e gestione integrate.

La gestione e l'archiviazione dei dati acquisiti è stata affidata a una piattaforma CDE, la cui implementazione ha richiesto un'attenta pianificazione degli obiettivi e delle modalità di conservazione delle informazioni. Sono stati pertanto definiti criteri di accesso, protocolli di sicurezza informatica e regole per la gestione delle versioni, al fine di garantire l'uso di dati sempre aggiornati. Il processo ha incluso la selezione della piattaforma più adatta alle esigenze del progetto, la configurazione dell'ambiente digitale, la

definizione dei permessi e delle strutture di archiviazione, la classificazione sistematica dei dati mediante metadati e l'attivazione di procedure di backup per la tutela a lungo termine delle informazioni. Inoltre, la piattaforma è stata utilizzata per facilitare la collaborazione tra i membri del *team* di ricerca, grazie all'impiego di strumenti di condivisione e comunicazione integrata.

Infine, la progettazione di una web map interattiva ha rappresentato il punto di arrivo del percorso di ricerca, volto a rendere i dati consultabili online. Oltre a offrire una visualizzazione intuitiva, la piattaforma è stata concepita come strumento di consultazione e analisi, in grado di permettere l'interazione con le informazioni anche da parte di utenti privi di software specialistici.

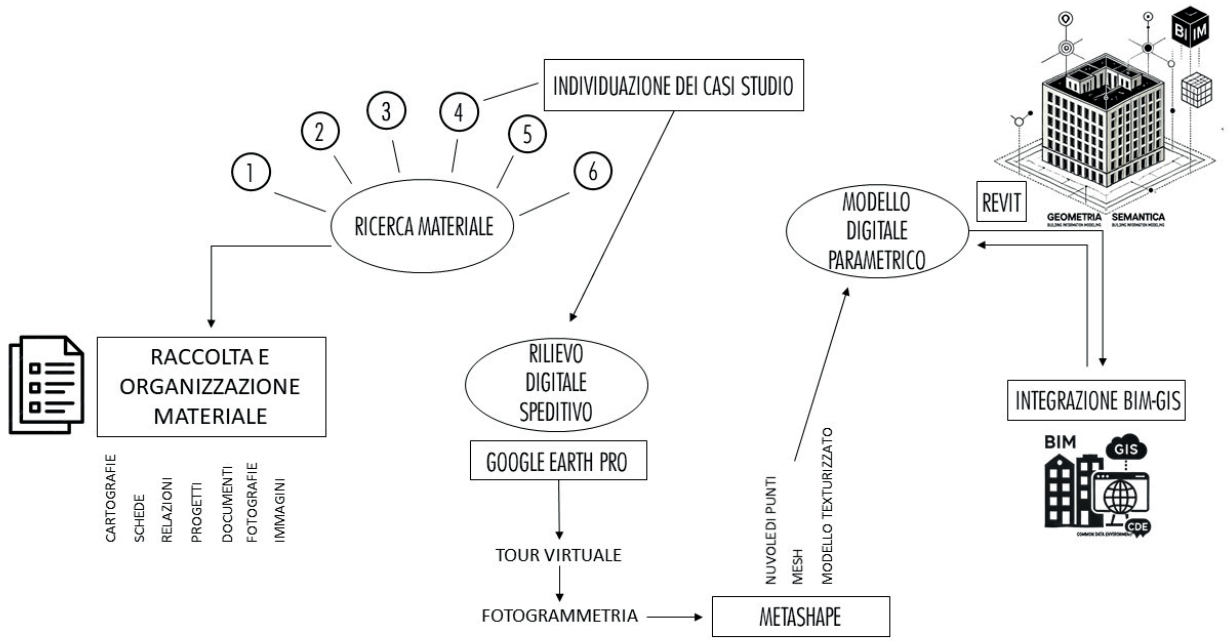


Figura 3.05
Processi metodologici della ricerca. Fonte: elaborazione dell'autore

Nel quadro generale della ricerca, la digitalizzazione dei dati si configura come un elemento cardine, perfettamente in linea con le direttive nazionali e internazionali che promuovono l'impiego di tecnologie digitali per la conservazione e la valorizzazione del patrimonio culturale.

Dal punto di vista della conservazione, la digitalizzazione

rappresenta uno strumento strategico per garantire la tutela a lungo termine del patrimonio architettonico, consentendo la creazione di archivi digitali durevoli e accessibili alle generazioni future. La digitalizzazione risulta altresì determinante per incrementare la diffusione e la fruibilità del patrimonio culturale, attraverso la condivisione delle informazioni su piattaforme online e la predisposizione di strumenti interattivi che ne favoriscano la conoscenza presso un pubblico sempre più ampio. La valorizzazione del patrimonio architettonico mediante strumenti digitali può rappresentare un'importante leva per lo sviluppo sostenibile, contribuendo alla crescita e alla creazione di nuove opportunità economiche nel settore della valorizzazione del costruito.

A seguire, viene delineata la struttura metodologica adottata per il conseguimento degli obiettivi di ricerca, con particolare riferimento alle fasi operative e ai criteri selettivi che hanno guidato l'intero processo. L'analisi dettagliata delle attività svolte nell'ambito dei sei casi studio individuati sarà sviluppata nella parte successiva, all'interno del quale verranno approfondite le specifiche modalità di applicazione della metodologia.

1. Individuazione dei casi studio nell'ambito del patrimonio industriale

La selezione dei casi studio si configura come un passaggio preliminare essenziale per garantire un'indagine coerente con le finalità del progetto. Il processo di selezione è stato condotto sulla base di criteri definiti, tra cui la disponibilità di materiale documentale e la possibilità di effettuare un rilievo digitale speditivo. L'adozione di parametri oggettivi ha permesso di circoscrivere un insieme di edifici rappresentativi del patrimonio industriale, favorendo un'analisi comparativa funzionale agli obiettivi della ricerca.

2. Ricerca e reperimento del materiale documentale

La seconda fase ha previsto un indagine documentale, finalizzata all'acquisizione di informazioni storiche, architettoniche e funzionali relative agli edifici selezionati. Tale attività si è svolta attraverso il reperimento e l'analisi di fonti archivistiche, documenti cartacei e digitali, repertori fotografici storici e testimonianze provenienti da enti, istituzioni, associazioni e privati. La ricerca si è concentrata su qualsiasi elemento potenzialmente utile per ricostruire il contesto storico e tipologico dei manufatti, garantendo una base informativa solida per le successive fasi di modellazione e gestione.

3. Catalogazione e organizzazione del materiale documentale

Le informazioni raccolte sono state sistematizzate attraverso la creazione di un database organizzato per ciascun edificio, contenente i principali dati identificativi: localizzazione, classificazione, caratteristiche costruttive, articolazione degli spazi, evoluzione storica e riferimenti normativi. La strutturazione dei dati ha consentito un'archiviazione efficiente in ambiente digitale, con l'integrazione del materiale all'interno della piattaforma Common Data Environment (CDE), ottimizzando così la gestione documentale e garantendo un accesso condiviso alle informazioni.

4. Rilievo digitale speditivo

La fase di rilievo digitale ha previsto l'impiego di tecniche di fotogrammetria per la raccolta di dati geometrici essenziali. Tale metodologia è stata scelta in virtù della sua rapidità e dell'adeguatezza rispetto alle finalità del progetto, che non richiedeva livelli di dettaglio elevati, ma la semplice restituzione delle volumetrie degli edifici. L'acquisizione delle immagini è stata eseguita secondo protocolli standardizzati, assicurando

un'elevata coerenza tra i dati rilevati e le esigenze della modellazione.

5. Sviluppo delle nuvole di punti ed estrazione dei dati
Le immagini acquisite dal rilievo speditivo hanno permesso la generazione di nuvole di punti, delle mesh e dei modelli texturizzati al fine di garantire una base dati affidabile per la modellazione digitale.

6. Creazione del modello digitale BIM
I dati elaborati sono stati trasferiti in ambiente BIM per la costruzione di un modello tridimensionale degli edifici, realizzato con un livello di sviluppo (LOD) 200. Questa scelta metodologica ha consentito di rappresentare le volumetrie e gli elementi architettonici principali con una definizione geometrica semplificata, mantenendo comunque un'adeguata integrazione tra componente grafica e informativa.

7. Aggiunta dati informativi
Una volta completata la modellazione geometrica, il modello BIM è stato arricchito con dati informativi di vario genere recuperati durante le fasi di ricerca del materiale documentale.

8. Integrazione BIM-GIS
L'integrazione del modello BIM con sistemi GIS è stata effettuata attraverso la piattaforma ArcGIS Pro di ESRI, consentendo la correlazione tra i dati dell'edificio e quelli territoriali. Tale operazione ha reso possibile l'analisi spaziale del contesto, permettendo di associare il patrimonio costruito a variabili ambientali, urbanistiche e infrastrutturali. L'approccio BIM-GIS ha così favorito una visione olistica della gestione del costruito, supportando strategie di valorizzazione e conservazione.

9. Costruzione e archiviazione attraverso la piattaforma CDE

Per garantire un'efficace gestione e conservazione delle informazioni, tutta la documentazione raccolta e prodotta nel corso della ricerca è stata archiviata nella piattaforma CDE. Questo ambiente digitale, basato su architettura *cloud*, consente di gestire i documenti, monitorare la qualità dei dati, assicurare la sicurezza informatica e facilitare il coordinamento tra i membri del *team* di lavoro. Il sistema si configura quindi come uno strumento centrale per la gestione collaborativa e per il controllo dell'evoluzione del progetto.

10. Progettazione di una web map per la condivisione online

L'ultima fase del progetto ha riguardato lo sviluppo concettuale di una web map interattiva, pensata per la diffusione dei dati raccolti e dei modelli digitali. L'integrazione della web map con il modello BIM e il contesto GIS è stata oggetto di un'analisi progettuale mirata, al fine di delineare un sistema che, una volta implementato, possa costituire uno strumento di consultazione accessibile anche a utenti non esperti, senza la necessità di software specializzati. Tale impostazione metodologica garantisce la possibilità di fruire delle informazioni da parte di un pubblico eterogeneo, comprendente studiosi, professionisti, enti pubblici e cittadini, promuovendo un approccio inclusivo alla conoscenza e alla valorizzazione del patrimonio indagato.

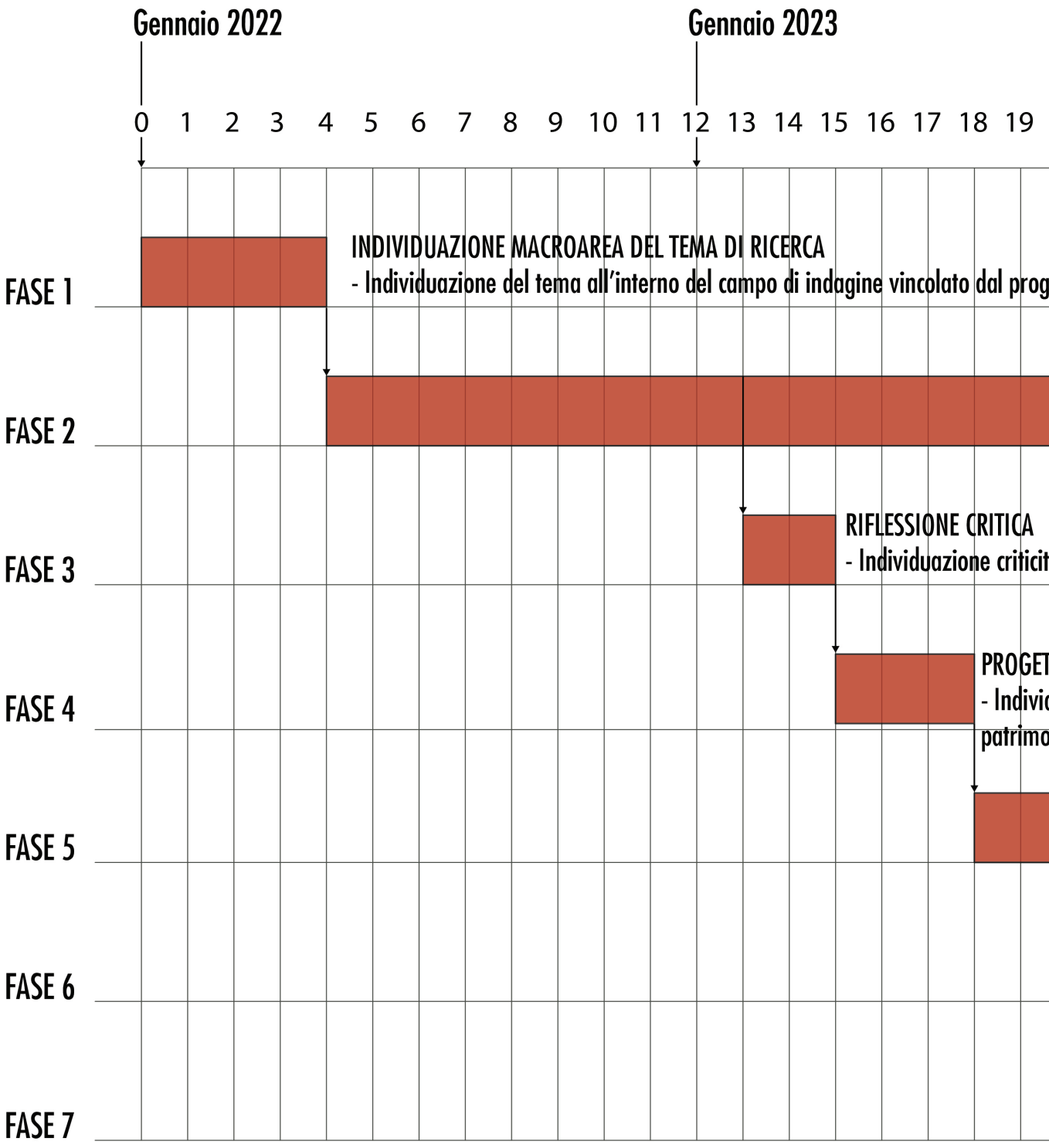
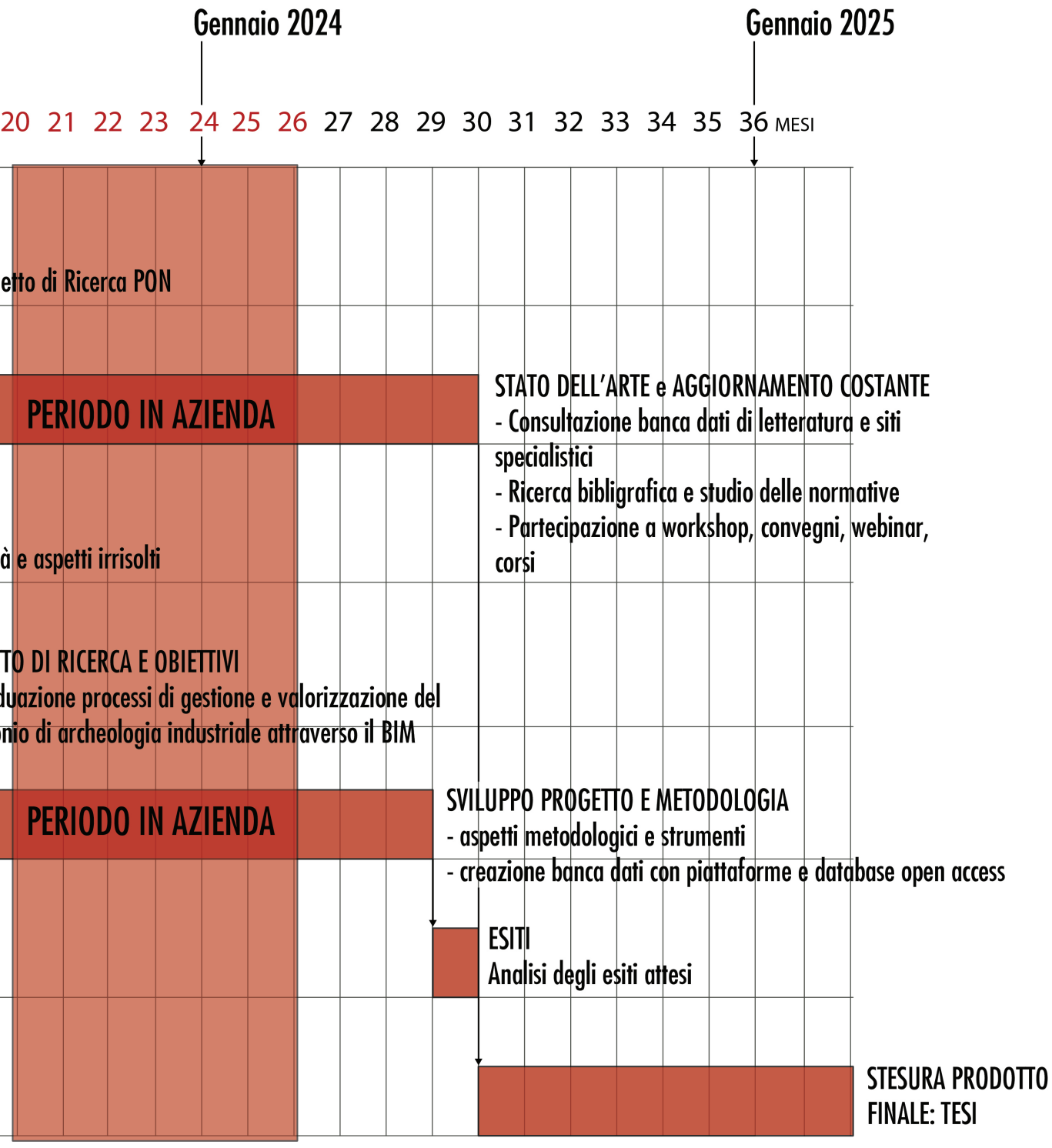


Figura 3.06
Diagramma delle fasi del dottorato. Fonte: elaborazione dell'autore


Gennaio 2024
Gennaio 2025
20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 MESI
etto di Ricerca PON
PERIODO IN AZIENDA
STATO DELL'ARTE e AGGIORNAMENTO COSTANTE
- Consultazione banca dati di letteratura e siti specialistici
- Ricerca bibligrafica e studio delle normative
- Partecipazione a workshop, convegni, webinar, corsi
à e aspetti irrisolti
TO DI RICERCA E OBIETTIVI
duazione processi di gestione e valorizzazione del
nio di archeologia industriale attraverso il BIM
PERIODO IN AZIENDA
SVILUPPO PROGETTO E METODOLOGIA
- aspetti metodologici e strumenti
- creazione banca dati con piattaforme e database open access
ESITI
Analisi degli esiti attesi
STESURA PRODOTTO FINALE: TESI

4 | PARTE QUARTA
METODOLOGIA E STRUMENTI

4.1 DIGITALIZZAZIONE E GESTIONE INFORMATIVA DEL PATRIMONIO ARCHITETTONICO: VERSO UN'INTEGRAZIONE TRA BIM, GIS E CDE

La digitalizzazione dei dati essenziali relativi al patrimonio architettonico rappresenta una delle sfide più rilevanti e stimolanti per il settore della conservazione e gestione dei beni architettonici. Nel corso dell'ultimo decennio, l'evoluzione delle metodologie digitali ha determinato una profonda trasformazione nel modo di concepire, progettare, realizzare e gestire l'architettura. L'adozione di tecnologie *data-driven* ha introdotto nuovi paradigmi operativi, basati su sistemi informativi avanzati che strutturano e organizzano dati complessi, ridefinendo le dinamiche progettuali e gestionali attraverso modelli informativi integrati.

Di fronte alla crescente complessità dei processi architettonici e costruttivi, questi sistemi si configurano come ambienti virtuali intelligenti, capaci di supportare le decisioni mediante l'analisi e l'elaborazione di informazioni provenienti da simulazioni prestazionali avanzate. L'impiego della Modellazione Informativa consente di ottimizzare significativamente le fasi operative, migliorando la gestione delle risorse e aumentando la prevedibilità delle prestazioni edilizie.

Le innovazioni digitali si rivelano pertanto strumenti strategici per la gestione efficiente delle informazioni, grazie alla loro capacità di strutturare e processare dati in maniera dinamica, adattandosi alle esigenze progettuali e manutentive.[1]

Nonostante l'interesse crescente e il riconoscimento della sua importanza da parte della comunità scientifica, la

1 Russo Ermolli, S. (2019). La digitalizzazione dei flussi informativi per la fase operativa: il caso della Apple Developer Academy / Digital flows of information for the operational phase: the Facility Management of Apple Developer Academy. *TECHNE - Journal of Technology for Architecture and Environment, 18*.

digitalizzazione del patrimonio architettonico rimane, però, ancora in ritardo rispetto ad altri ambiti. L'integrazione sinergica di tecnologie avanzate, come il BIM e il GIS, insieme ad altre innovazioni tecnologiche tra cui il Common Data Environment, è cruciale per colmare questo divario. Queste tecnologie non solo offrono una gestione più efficiente e coordinata dei dati, ma facilitano anche l'accesso a informazioni dettagliate e aggiornate in tempo reale, migliorando così la conservazione, la manutenzione e la valorizzazione degli edifici e delle infrastrutture.

La combinazione tra BIM e GIS è generalmente considerata dai settori dell'ingegneria, dell'edilizia e dell'architettura (AEC) come una conseguenza degli sviluppi tecnologici che hanno reso possibile la raccolta, l'organizzazione, la modifica, l'aggiornamento e la condivisione delle informazioni legate alla progettazione e alla gestione dei progetti.[2]

Il BIM si configura come un insieme di direttive, procedure e strumenti volti a creare una metodologia per la gestione dei dati digitali, che abbraccia sia le fasi di progettazione e costruzione, sia l'intero ciclo di vita di un'opera edilizia.[3]

Il BIM rappresenta una rivoluzione nella gestione delle informazioni di progetto, consentendo la modellazione tridimensionale degli edifici e l'integrazione di dati geometrici e informativi. Con il BIM, ogni elemento costruttivo è rappresentato non solo nella sua geometria, ma anche con tutte le informazioni necessarie alla sua gestione, manutenzione e recupero.

Questa capacità di integrare dati geometrici e

---

2 Liu, X., Wang, X., Wright, G., Cheng, J. C. P., Li, X., & Liu, R. (2017). A state-of-the-art review on the integration of Building Information Modeling (BIM) and Geographic Information System (GIS). ISPRS International Journal of Geo-Information, 6(2), 53;
Fosu, K., Suprabhans, K., Rathore, Z., & Cory, C. (2015). Integration of Building Information Modeling (BIM) and Geographic Information Systems (GIS)-A literature review and future needs. *Proceedings of the 32nd CIB W78 Conference*, Eindhoven.

3 Penttilä, H. (2006). Describing the Changes in Architectural Information Technology to Understand Design Complexity and Free-form Architectural Expression. *Journal of Information Technology in Construction (ITcon)*, 11.

informativi rende il BIM uno strumento indispensabile per la digitalizzazione del patrimonio architettonico, poiché consente di creare modelli digitali continuamente aggiornati, garantendo che tutte le informazioni relative agli edifici siano sempre precise e attuali; tuttavia, il BIM comprende dati estremamente completi e dettagliati sia dal punto di vista geometrico che semantico, ma non tiene conto delle informazioni relative al contesto.[4]

Il GIS, al contrario, è una tecnologia che permette di raccogliere, analizzare e visualizzare dati spaziali, offrendo una comprensione approfondita del contesto territoriale. Tuttavia, manca di un *repository* digitale completo e dettagliato per i dati relativi agli edifici.[5] Questa capacità di gestire informazioni geografiche è essenziale per pianificare interventi di conservazione e valorizzazione. L'integrazione del GIS con il BIM consente di visualizzare i modelli tridimensionali degli edifici all'interno del loro contesto reale, facilitando l'analisi delle interazioni tra le strutture e l'ambiente circostante. Questo approccio integrato offre una visione completa che è fondamentale per la gestione del patrimonio architettonico, permettendo di prendere decisioni informate e strategiche.

L'interoperabilità tra BIM e GIS può contribuire a superare la divisione tra le diverse scale progettuali, grazie all'uso di tecnologie digitali e *big data*. Questa integrazione si basa su modelli informativi tridimensionali, che consentono di identificare diverse rappresentazioni geometriche e semantiche, oltre a offrire vari metodi per raccogliere e consultare le informazioni.[6]

---

4 Rafiee, A., Dias, E., Fruijtier, S., & Scholten, H. (2014). From BIM to geo-analysis: View coverage and shadow analysis by BIM/GIS integration. *Procedia Environmental Sciences, 22*.

5 Amirebrahimi, S., Rajabifard, A., Mendis, P., & Ngo, T. (2015). A data model for integrating GIS and BIM for assessment and 3D visualisation of flood damage to building. In *Locate 15*. Brisbane, Australia.

6 Di Giuda, G. M., Accardo, D., Meschini, S., & Tagliabue, L. C. (2022). Digitalization and management of diffused university assets through BIM-GIS data integration. In *2030 d.C.*

L'integrazione tra BIM e GIS introduce nuove modalità operative che ottimizzano sia i processi di progettazione sia le attività gestionali, attraverso l'applicazione di analisi multi-criteriali e la modellazione di scenari alternativi. Questa sinergia tra i due sistemi offre significativi vantaggi, tra cui un miglioramento nella visualizzazione dei dati, reso possibile dall'integrazione di modelli 3D dettagliati con dati geospaziali, un supporto più efficace al processo decisionale, una valutazione più accurata dell'impatto ambientale dei progetti, una gestione ottimizzata delle risorse, con particolare attenzione al ciclo di vita e ai costi, e un'aderenza più rigorosa alle normative vigenti.[7]

Il Common Data Environment, come già descritto nei capitoli precedenti, si configura come una piattaforma digitale centralizzata deputata alla raccolta, gestione e condivisione di tutte le informazioni inerenti a un determinato progetto. L'adozione di tale ambiente digitale consente un significativo incremento dell'efficacia collaborativa tra i diversi soggetti coinvolti nella gestione del patrimonio architettonico, riducendo al contempo il rischio di discrepanze ed errori nella gestione dei dati. La possibilità di accedere a un'unica fonte strutturata di informazioni garantisce una maggiore efficienza operativa, promuovendo la trasparenza e facilitando il coordinamento tra gli attori del processo. Questo strumento si rivela pertanto imprescindibile affinché tutti gli *stakeholder* possano usufruire di informazioni aggiornate, riducendo le asimmetrie informative e favorendo una cooperazione più armonizzata.

Proiezioni future per una progettazione sostenibile. Gangemi Editore International;
Noardo, F., Harrie, L., Arroyo Ohori, K., Biljecki, F., Ellul, C., Krijnen, T., Eriksson, H., Guler, D., Hintz, D., Jadidi, M. A., Pla, M., Sanchez, S., Soini, V.-P., Stouffs, R., Tekavec, J., & Stoter, J. (2020). Tools for BIM-GIS Integration (IFC Georeferencing and Conversions): Results from the GeoBIM Benchmark 2019. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(9), 502.

7 Bocca, A., & Nese, A.M. (2024). Integrazione BIM-GIS. Analisi dello stato dell'arte. In *Dn_Building Information Modeling, Data & Semantics*, DEI. Tipografia del Genio Civile.

L'integrazione tra BIM, GIS, CDE e altre tecnologie emergenti rappresenta un'opportunità strategica per la valorizzazione del patrimonio culturale. Un approccio interdisciplinare in tal senso non solo ottimizza i processi di gestione e conservazione degli edifici storici, ma contribuisce altresì a rendere il patrimonio architettonico più accessibile e fruibile per le generazioni future. La sinergia tra istituzioni accademiche, enti pubblici e soggetti privati si rivela dunque essenziale per l'effettiva implementazione di queste tecnologie. Le università e i centri di ricerca, in particolare, possono svolgere un ruolo determinante sia nello sviluppo di soluzioni innovative sia nella formazione di figure professionali altamente specializzate.

Si può dunque affermare che la convergenza tra tecnologie avanzate – quali BIM, GIS, CDE e altri strumenti digitali – costituisce un elemento imprescindibile per la transizione verso modelli di gestione del patrimonio orientati alla digitalizzazione. Tale integrazione consente non solo di garantire un accesso strutturato a dati aggiornati e dettagliati, ma anche di migliorare in maniera significativa le strategie di conservazione, manutenzione e valorizzazione del patrimonio edilizio e infrastrutturale. Per superare le criticità connesse a questo processo, risulta fondamentale incentivare la ricerca scientifica e lo sviluppo tecnologico, promuovendo al contempo una collaborazione sistematica tra il mondo accademico, le istituzioni pubbliche e il settore privato. Solo attraverso un approccio sinergico e multidisciplinare sarà possibile sfruttare appieno le potenzialità offerte dalle nuove tecnologie, favorendo una gestione del patrimonio architettonico più efficiente, sostenibile e innovativa.

Partendo da queste considerazioni, è stata elaborata una metodologia dettagliata e sistematica capace di affrontare i diversi aspetti della digitalizzazione del patrimonio architettonico utilizzando avanzate tecnologie

in modo da garantire un risultato articolato e replicabile. Tale metodologia è stata sviluppata presso la società Anafyo Sagl, con sede in Svizzera, come previsto dalla Borsa di Ricerca del Programma Operativo Nazionale (PON) che ha finanziato questa ricerca.

Anafyo è una società che si occupa di gestire le principali richieste del mercato AEC: supporto nell'implementazione della metodologia BIM in azienda e affiancamento sulle commesse BIM. L'azienda offre consulenza nel settore dell'architettura, ingegneria e costruzioni per l'implementazione della metodologia BIM, lo sviluppo, la gestione e il coordinamento dei processi orientati al BIM e la modellazione di progetti in BIM. Fornisce supporto e assistenza sia a enti pubblici sia a società private nella redazione di bandi BIM. Inoltre, coordina i *team* di lavoro nella preparazione del BEP (*BIM Execution Plan*) per i bandi BIM.

Il processo metodologico predisposto è stato inizialmente sperimentato su un caso pilota, che ha consentito di ottimizzare e perfezionare le procedure operative. Successivamente, queste metodologie, riviste e aggiornate alla luce delle osservazioni emerse durante le riunioni e le fasi di analisi, sono state applicate in modo sistematico agli altri cinque casi studio individuati.

La scelta di operare nel capoluogo lombardo e aree limitrofe è dettata da varie motivazioni che vanno dalla molteplicità di casi presenti in tale contesto e quindi la possibilità in futuro di applicare il processo agli altri edifici, qualora gli enti territoriali lo vogliano; in fine anche per ragioni legate alla vicinanza dell'area di studio con la sede della società Anafyo, in Ticino, dove è stato svolto il periodo di ricerca in azienda.

Nel delineare il quadro della ricerca, non si può prescindere dai contributi fondamentali di studiosi quali Alberto Castellano, Massimo Negri, Ornella Selvafolta

e altri, i cui lavori hanno rappresentato un riferimento imprescindibile sia per lo studio del patrimonio industriale nel suo complesso, sia per l'analisi delle specificità del contesto lombardo. Le indagini condotte da questi autori hanno fornito una base critica che ha contribuito ad alcune riflessioni ricadute nel presente studio.[8]

Il processo metodologico sviluppato si articola in diverse fasi, ognuna delle quali sarà trattata in modo dettagliato nei sottocapitoli successivi. Ciascun punto, infatti, sarà esplorato singolarmente, con una descrizione approfondita delle attività, degli strumenti utilizzati e degli obiettivi raggiunti, per garantire una comprensione completa delle metodologie adottate:

- Individuazione dei casi studio nell'ambito del patrimonio industriale;
- Ricerca e reperimento del materiale documentale
- Catalogazione e organizzazione del materiale documentale;
- Rilievo digitale speditivo;
- Sviluppo delle nuvole di punti ed estrazione dei dati;
- Creazione del modello digitale BIM;
- Aggiunta dati informativi;
- Integrazione BIM-GIS;
- Costruzione e archiviazione attraverso la piattaforma CDE;
- Progettazione di una web map per la condivisione

8 Castellano, A. (1982). La macchina arrugginita: *Materiali per un'archeologia dell'industria*. Feltrinelli;
Castellano, A. (2008). L'archeologia industriale come disciplina di frontiera: Bilanci e prospettive. *Patrimonio industriale - Notiziario semestrale on line dell'Associazione Italiana per il Patrimonio Archeologico Industriale, 2*(3);
Negri, M. (1978). L'archeologia industriale in Italia tra ricerca e divulgazione. *Patrimonio industriale - Notiziario semestrale on line dell'Associazione Italiana per il Patrimonio Archeologico Industriale, 2*(3);
Negri, M. (1978). *L'archeologia industriale*. D'Anna;
Selvafolta, O. (2005). Architettura per l'industria. In A. Restucci (Ed.), *Storia dell'architettura italiana. L'Ottocento* (Vol. 2). Electa;
Selvafolta, O. (2008). Una scuola per il progetto. La formazione tecnico-scientifica al Politecnico di Milano. In E. Canadelli & P. Zocchi (Eds.), Milano scientifica, 1875-1924 (Vol. 1). Sironi Editore.

online.

4.1.1 INDIVIDUAZIONE DEI CASI STUDIO NELL'AMBITO DEL PATRIMONIO INDUSTRIALE

La scelta dei casi studio è stata guidata da una serie di parametri che hanno permesso di individuare il contesto più adatto alla ricerca. Tra questi, due elementi hanno assunto un ruolo determinante: da un lato, la possibilità di effettuare un rilievo virtuale speditivo degli edifici attraverso Google Earth Pro; dall'altro, la necessità di disporre di un numero significativo di edifici su cui poter applicare i processi previsti, così da garantire un'analisi rappresentativa e replicabile. Questi criteri hanno portato a concentrare l'attenzione sulla Lombardia e, in particolare, sul territorio di Milano e della sua provincia.

Una volte individuato il territorio sul quale lavorare sono stati scelti sei edifici presi come casi studio sui quali effettuare i processi per ottenere gli obiettivi della ricerca.

Gli edifici individuati sono:

La Centrale termoelettrica Falck di Sesto San Giovanni (MI), viale Italia 485-487;

La "Montedison" di Milano, in via Bonfadini, al numero civico 148;

L'acquedotto pubblico di Milano, in via Giacosa;

Il "Panificio Automatico Continuo" di Milano, in via Quaranta, ai civici 41 e 43;

La ricevitrice Nord di Milano, in via Ponte Nuovo;

La Cabina Elettrica Triboniano di Milano, in via Barzaghi, al numero civico 8;

I sei casi studio si trovano in diverse zone della città e di aree limitrofe. Tutti presentano caratteristiche differenti sia per funzione che per dimensione.

La **Centrale termoelettrica Falck** è costituita da una serie di blocchi adiacenti disposti linearmente (perpendicolari alla



Figura 4.01
Centrale termoelettrica Falck. Fonte: fotografia originale dell'autore

strada principale), caratterizzati dal contrasto tra i massicci pilastri rivestiti in lastre di pietra, completati da una sorta di capitello, e la finitura in mattoni a vista; un motivo ripreso anche nella recinzione in muratura. Il primo blocco, che si affaccia sulla strada e ospita uffici e alloggi per i dipendenti, fu costruito negli anni '60, imitando formalmente i corpi interni. È un edificio di quattro piani, con una facciata tripartita, grandi pilastri angolari, una fascia di coronamento e uno zoccolo; la parte centrale è prominente e leggermente più alta. Le facciate dei blocchi interni, che ospitavano gli impianti, sono suddivise in sezioni tra pilastri massicci e sporgenti, che terminano con il profilo a capanna delle campate di copertura. Il rivestimento in mattoni, di tonalità più scura, è interrotto da aperture strombate, lunghe e strette, che enfatizzano lo sviluppo verticale della struttura. È evidente il richiamo stilistico alle costruzioni industriali anglosassoni dei primi del XX secolo.

Come per la vicina "Centrale termica e ricevitrice elettrica Ex Sondell", la progettazione architettonica dell'edificio è stata curata con particolare attenzione, con l'intento di

conferirgli una funzione di rappresentanza all'interno del complesso produttivo. L'edificio continua a caratterizzare in modo significativo il contesto urbano circostante.[9]

La fondazione della "**Montedison**" risale al lontano 1910. Accanto alla produzione di concimi chimici e fosfati, fu istituito un centro di ricerca dedicato all'agricoltura. La concezione e la realizzazione dell'impianto furono affidate agli ingegneri interni dell'azienda stessa, i quali, dopo aver esaminato altre strutture a Anversa e Rotterdam, selezionarono il luogo in cui collocare il vasto complesso industriale della Montedison. Le tre località condividevano un'importante infrastruttura, poiché nella zona individuata già esisteva una linea ferroviaria che collegava la Montedison con Rogoredo.



Figura 4.02
Montedison. Fonte: immagine ricavata da Google Earth

Il corpo edilizio F, oggetto di studio nella presente ricerca, presenta una configurazione planimetrica distintiva rispetto agli altri edifici, caratterizzata da una forma a "T". La struttura in muratura continua è sormontata da un tetto a capanna, con fronti dotati di timpano triangolare, nei quali

9 Questo contenuto è stato rielaborato sulla base delle informazioni fornite dal PGT del Comune di Sesto San Giovanni (MI), *Centrale termoelettrica Falck*. Recuperato il 10/10/2023, da: https://sestosg.net/

è stata inserita un'ampia apertura tripartita, delimitata da pilastri di ordine gigante con arcate ribassate.

L'ubicazione della Montedison, situata nella parte meridionale della città di Milano, rispondeva alle esigenze delle zone periferiche circostanti, che erano più orientate verso un utilizzo agricolo del territorio piuttosto che industriale. Non a caso, nella zona sono presenti altre strutture connesse a questo settore produttivo.[10]



Figura 4.03
Impianto di sollevamento dell'acqua. Fonte: fotografia originale dell'autore

L'acquedotto sito in via Giacosa, eretto nel 1920, ha cessato da tempo la sua originaria funzione di sollevamento delle acque. L'accesso all'edificio non avviene direttamente dalla via Giacosa, bensì attraverso il giardino pubblico circostante. La zona limitrofa, densamente popolata da attività terziarie, commerciali e residenziali, si sviluppa su un intricato labirinto di stradine strette, che verosimilmente appartengono a un antico nucleo urbano, ora fuso nella rete

10 Questo contenuto è stato rielaborato sulla base delle informazioni fornite dal Geoportale del Comune di Milano, *Montedison*. Recuperato il 14/05/2024, da: https://geoportale.comune.milano.it/portal/home/webmap/viewer.html?useExisting=1&layers=26dd3cf26b3f47e6ae65ab2ba683ad01

stradale di espansione verso la periferia.

La struttura dell'edificio è caratterizzata da una muratura continua e da un piano unico, sormontato da un tetto a capanna con struttura lignea. Esternamente, l'architettura si distingue da un alto basamento intonacato, una fascia superiore in mattoni a vista e lesene decorative. Le finestre, di considerevole altezza e protette da semplici inferriate, sono sovrastate da archi decorativi in laterizio. Al di sopra dell'ingresso principale, una lapide riporta la data di costruzione. Cornici adornate attorno alle aperture e mensole lignee che sostengono le capriate del tetto conferiscono all'edificio un carattere architettonico distintivo, differenziandolo dagli altri complessi acquedottistici disseminati per la città.[11]

Il Panificio Automatico Continuo, situato in via Quaranta ai numeri civici 41 e 43, fu eretto nel 1925 su iniziativa dell'Azienda Consortile del Comune di Milano. Il suo scopo primario era la produzione massiccia di pane a costi inferiori rispetto ai fornitori privati, con l'intento di attuare una politica sociale volta a stabilizzare i prezzi.

La zona circostante è caratterizzata da un'importante industrializzazione, dovuta alla presenza di un esteso tessuto produttivo di antica origine, ancora attivo oggi. Questo ambiente, oltre a beneficiare della posizione strategica determinata dalla stazione ferroviaria di Porta Romana, sfruttava le acque della Vettabia per raffreddare gli impianti e smaltire i rifiuti prodotti durante la lavorazione.

Il progetto architettonico è da attribuire all'architetto Mario Faravelli, mentre l'ingegnere Enrico Caradelli si occupò della parte impiantistica del complesso. Composto

11 Questo contenuto è stato rielaborato sulla base delle informazioni fornite dal Geoportale del Comune di Milano, *Impianto di sollevamento*. Recuperato il 14/05/2024, da: https://geoportale.comune.milano.it/portal/home/webmap/viewer.html?useExisting=1&layers=26dd3cf26b3f47e6ae65ab2ba683ad01



Figura 4.04
Panificio Automatico Continuo. Fonte: fotografia originale dell'autore

da cinque edifici, il corpo centrale emerge per la sua notevole forza compositiva, pur mantenendo un linguaggio austero, tipico di un'epoca architettonica che tentava di conciliare l'accademia con il funzionalismo razionalista.

La facciata principale è strutturata su diversi livelli, con grandi aperture quadrate al primo piano e semicircolari al secondo, sovrastate da un frontone triangolare. L'ordine gigante delle cifre incise con la scritta "Panificio Automatico Continuo" domina la facciata, mentre la finitura in cemento bocciardato, colorato di bianco, è arricchita da una linea marcapiano su cui si innestano elementi decorativi a forma di mensola e cornici a tutto sesto. In cima, una torretta ospitava un serbatoio d'acqua. Gli altri edifici, di minore rilevanza, completano il complesso.[12]

12 Questo contenuto è stato rielaborato sulla base delle informazioni fornite dal Geoportale del Comune di Milano, *Panificio Automatico Continuo*. Recuperato il 14/05/2024, da: https://geoportale.comune.milano.it/portal/home/webmap/viewer.html?useExisting=1&layers=26dd3cf26b3f47e6ae65ab2ba683ad01



Figura 4.05
Ricevitrice Nord AEM.
Fonte: fotografia originale dell'autore

La ricevitrice Nord di via Ponte Nuovo, fra i principali impianti di Milano, fu eretta nel 1932 su progetto dell'Ufficio Tecnico del Comune, con lo scopo di ricevere e ridurre la tensione dell'elettricità proveniente dalla Valtellina per la distribuzione nella città.

Ubicato nella periferia Nord-Est di Milano, al confine con Sesto San Giovanni, il sito è delimitato dalle vie Ponte Nuovo e Vipiteno, confinando internamente con il vasto complesso industriale della Magneti Marelli. La sua pianta assume la forma di un "L", circondata da un alto muro di cinta.

Composto da due corpi uniti, il primo, affacciato su via Vipiteno, presenta un imponente ingresso a doppia altezza, impreziosito da grate decorate con un emblema dell'elettricità e da un'insegna in bronzo.

I pilastri che sostengono la struttura, in rilievo rispetto alla parete, conferiscono regolarità alla composizione, accentuando l'effetto di verticalità grazie al chiaroscuro generato dalle ombre. Le finestre che si affacciano sulla

strada contribuiscono ulteriormente alla predominanza degli elementi verticali. Il secondo corpo, ancor più slanciato del primo, è caratterizzato da una copertura a botte poligonale proporzionata in modo armonioso. Le numerose aperture contribuiscono a alleggerire la struttura, evitando che essa appaia massiccia e opprimente.[13]

La Cabina Elettrica Triboniano, ubicata in via Barzaghi al numero civico 8, fu eretta nel 1934. La compagnia elettrica aveva già realizzato numerose cabine nel territorio milanese sin dagli albori del secolo, per far fronte alle crescenti esigenze della città.

La disposizione delle cabine elettriche sul territorio di Milano fu il risultato di precise valutazioni localizzative. Dopo l'istituzione delle due Ricevitrici, Sud e Nord, situate in via Ponte Nuovo, e delle Centrali di piazza Trento e via Bramante, la costruzione della Cabina Triboniano si focalizzò sulla parte nord-ovest della città.

Il sito prescelto, nelle vicinanze del cimitero di Musocco, anch'esso edificato in quel periodo, ospitava un lotto di forma

Figura 4.06
Centrale Musocco. Fonte: fotografia originale dell'autore



13 Questo contenuto è stato rielaborato sulla base delle informazioni fornite dal Geoportale del Comune di Milano, *A.E.M. Ricevitrice NORD*. Recuperato il 14/05/2024, da: https://geoportale.comune.milano.it/portal/home/webmap/viewer.html?useExisting=1&layers=26dd3cf26b3f47e6ae65ab2ba683ad01

irregolare, comprendente un vasto cortile parzialmente alberato, nel quale trovavano posto gli impianti esterni, i trasformatori e un ricevitore.

La struttura dell'edificio si componeva di più volumi, sviluppando tre piani fuori terra mediante una combinazione di pilastri in cemento armato e muratura in laterizio. Questi corpi, integrati tra loro, rispondevano alle specifiche funzionali dell'impianto, ospitando al loro interno le grandi apparecchiature elettriche e permettendo numerosi collegamenti con le macchine posizionate nel cortile. Gli spazi interni, ampi e ben delineati, riflettevano il disegno delle strutture portanti della copertura, prevalentemente a botte e piana.

La costruzione delle centrali elettriche in Valtellina portò la compagnia elettrica a riorganizzare nel 1926 la distribuzione dell'energia a Milano. Le prime opere consistettero nella costruzione delle due grandi Ricevitrici Nord e Sud, ancora funzionanti, che, connesse tra loro tramite impianti sotterranei, alimentano complessivamente cinque sottostazioni. La cabina elettrica Triboniano fu concepita seguendo le stesse linee delle due ricevitrici: il tema tecnologico della distribuzione dell'elettricità, particolarmente moderno negli anni Trenta, venne sviluppato attraverso una nuova tipologia architettonica, moderna ed espressiva, caratterizzata da un nuovo ordine architettonico delle strutture.[14]

14 Questo contenuto è stato rielaborato sulla base delle informazioni fornite dal Geoportale del Comune di Milano, *Centrale Musocco*. Recuperato il 14/05/2024, da: https://geoportale.comune.milano.it/portal/home/webmap/viewer.html?useExisting=1&layers=26dd3cf26b3f47e6ae65ab2ba683ad01
Il documento ufficiale è visionabile nella sezione *Appendici* della presente ricerca.

4.1.2 RICERCA E REPERIMENTO DEL MATERIALE DOCUMENTALE

L'indagine per il reperimento di documentazioni, schede, progetti e varie fonti, degli edifici individuati come casi studio, è avvenuta tramite il confronto diretto con enti, istituzioni, fondazioni, privati nonché attraverso le diverse sitografie.

In prima istanza è stato consultato il portale online della Regione Lombardia che ha una sezione dedicata agli edifici di archeologia industriale in quanto in passato ha effettuato un censimento del patrimonio industriale presente sul territorio.

Successivamente sono state consultate le pagine web della Fondazione Micheletti di Brescia, incaricata dalla Regione Lombardia ad eseguire il censimento, avvenuto tra il 1982 e il 1987, con l'annesso lavoro di catalogazione.

Diverso materiale è anche presente presso la Camera di Commercio di Milano in quanto patrimonio produttivo iscritto per ragioni di legge alla Camera di Commercio.

Sono state contattate le amministrazioni comunali, i proprietari degli immobili, fondazioni, associazioni e cittadini. In questi casi la procedura non è snella e veloce in quanto bisogna prima di tutto individuare la proprietà se è pubblica o privata e poi iniziare ad intraprendere i contatti, quindi il lavoro di ricerca richiede diversi tentativi prima di riuscire ad ottenere le informazioni necessarie.

Nel caso degli edifici di proprietà del Comune di Milano, inizialmente è stato necessario recarsi presso gli uffici comunali in via Sile. Qui, il primo contatto è avvenuto con lo sportello del settore Urbanistica, che ha fornito pochi risultati oltre a qualche contatto per comunicare con i funzionari del settore Catasto. Dopo numerosi scambi di comunicazioni tra i vari uffici, si è riusciti finalmente a stabilire un rapporto con La Cittadella degli Archivi, che conserva i documenti dell'Archivio Generale dell'Amministrazione.

Mentre per gli edifici di proprietà privata, per quanto riguarda La Ricevitrice Nord AEM, appartenente alla società A2A Spa, sono state avviate comunicazioni tramite e-mail con la Fondazione AEM, che ha poi concordato un appuntamento presso la propria sede a Milano, situata in Piazza Po al numero civico 3.

L'incontro si è svolto il 7 febbraio 2024, con la partecipazione del responsabile scientifico della *Fondazione*, Fabrizio Trisoglio. Sono state avanzate richieste riguardanti l'approfondimento del progetto di ricerca correlato al dottorato. Trisoglio ha fornito una chiara esposizione sulla Ricevitrice Nord e su altri edifici di proprietà della *Fondazione*, facenti parte del patrimonio industriale. Inoltre, ha indicato le risorse disponibili sul portale della *Fondazione*, al fine di individuare il materiale di potenziale interesse per una successiva ricerca mirata all'interno del loro archivio.

Invece, per accedere alla documentazione necessaria e consultare i documenti storici della Cittadella dell'Archivio, è stato necessario firmare e inviare, insieme al documento d'identità, anche una lettera di accreditamento dell'Università "G. d'Annunzio" di Pescara, attestante che la richiesta era motivata da scopi di ricerca di dottorato. Il primo incontro si è svolto il 26 febbraio 2024, durante il quale è stata dedicata l'intera giornata lavorativa all'analisi del materiale di potenziale interesse. Il funzionario Massimiliano Maderna ha brevemente illustrato la procedura adottata per il reperimento della documentazione.

Innanzitutto, si avvia una ricerca digitale all'interno del vasto database interno. Una volta identificato il materiale di potenziale interesse, questo viene etichettato con il codice catalografico e la localizzazione. I dati vengono inseriti in un computer che attiva il sistema per il recupero della documentazione. L'intero impianto, di grandi dimensioni, è caratterizzato da alti scaffali che ospitano i "vassoi" contenenti la documentazione archiviata. I vassoi vengono

prelevati e trasportati da carrelli meccanizzati fino alla sala dove i funzionari recuperano il materiale da consultare.

Una volta acquisito il materiale, composto da diversi faldoni, la giornata è stata dedicata alla sua revisione. Dopo aver sistemato i faldoni in ordine sequenziale, in un'area predisposta per la consultazione è iniziata la revisione cartella per cartella.

Per ogni cartella, è stato adottato un approccio sistematico. Inizialmente, si è esaminata l'etichetta esterna per identificare il contenuto generale e stabilire la sua rilevanza per l'ambito della ricerca. Successivamente, è stata aperta la cartella ed esaminato il contenuto interno con attenzione.

La documentazione esaminata prioritariamente include non solo elaborati architettonici come piante, prospetti, sezioni e documenti correlati, ma anche tutto ciò che riguarda la descrizione architettonica degli edifici e la loro storia.

Durante la visione, sono state effettuate le annotazioni dettagliate sui documenti o parti di interesse, evidenziando informazioni cruciali o riferimenti utili. E stata presa nota di eventuali collegamenti tra i documenti o i faldoni, che potrebbero essere stati rilevanti per ulteriori approfondimenti.

Questa procedura è stata ripetuta per ogni cartella presente nei faldoni, con l'obiettivo di identificare e raccogliere tutte le informazioni rilevanti per la ricerca in corso. Il materiale d'interesse è stato separato e messo da parte per poi essere scansionato. Al termine della giornata, è stato fatto un bilancio dei progressi compiuti e sono state effettuate considerazioni migliorative da adottare nelle sessioni successive.

Nel caso della sede Montedison in Via Bonfadini, così come in altre situazioni analoghe, potrebbe sorgere una difficoltà nel reperire il materiale documentale storico.

Questo perché la nuova proprietà, avendo acquisito il bene di recente, potrebbe non aver ricevuto dalla precedente proprietà il materiale storico e documentale correlato, se ne fosse in possesso. Tale circostanza rappresenta un aspetto rilevante della ricerca, poiché non sempre è possibile trovare materiale documentale relativo agli edifici oggetto di studio.

4.1.3 CATALOGAZIONE E ORGANIZZAZIONE DEL MATERIALE DOCUMENTALE

In questa fase specifica del lavoro, è stato implementato un sistema organizzativo digitale che prevede la creazione di *directory* principale sul desktop del computer, al cui interno sono state strutturate una serie di sottocartelle, ciascuna dedicata a un singolo edificio del patrimonio industriale del milanese. Questa suddivisione per edificio consente di archiviare in modo sistematico e ordinato tutti i documenti relativi, siano essi di natura tecnica, storica o grafica, che riguardano la struttura analizzata. Il materiale archiviato all'interno di queste sottocartelle può includere una vasta gamma di risorse, come rilievi, mappe, fotografie, relazioni tecniche, studi storici e qualsiasi altro documento utile per comprendere e analizzare l'edificio in questione. Questa modalità di organizzazione consente una facile consultazione e gestione delle informazioni, assicurando che ogni elemento documentale sia accessibile in modo rapido e intuitivo.

Oltre al materiale raccolto durante le fasi precedenti del lavoro, si è proceduto all'acquisizione delle schede informative degli edifici di interesse, utilizzando il geoportale del Comune di Milano. Questo strumento digitale è stato sviluppato per facilitare la consultazione del patrimonio edilizio della città, in particolare degli edifici industriali dismessi o in fase di dismissione. Il geoportale si basa su una web map open source realizzata mediante

la piattaforma ArcGIS, che permette di visualizzare e navigare interattivamente sulla mappa del territorio urbano, consentendo l'individuazione geografica dei diversi edifici mappati.

La procedura di utilizzo del geoportale è relativamente semplice: una volta selezionato l'edificio di interesse sulla mappa, l'utente può cliccare su di esso e visualizzare una dialog box che fornisce una breve descrizione dell'edificio e offre un collegamento per accedere alla scheda informativa completa. Quest'ultima può essere visualizzata direttamente online oppure scaricata in formato PDF, come è stato fatto in questa fase del lavoro. Le schede informative contengono una serie di dati rilevanti riguardanti l'edificio, tra cui la sua localizzazione precisa, la classificazione funzionale, la composizione del sito, ovvero i diversi manufatti che ne fanno parte, e note storiche che contestualizzano l'edificio dal punto di vista temporale e urbanistico. In aggiunta, possono essere riportate altre informazioni di carattere generale che aiutano a comprendere meglio il ruolo dell'edificio nel tessuto urbano e industriale.

Il geoportale è il risultato di un progetto di ricerca commissionato dal Consiglio Comunale di Milano con l'obiettivo di mappare e schedare in maniera sistematica i siti industriali dismessi o in corso di dismissione. Questo progetto ha un'importanza storica e urbanistica significativa, poiché molti di questi edifici rappresentano testimonianze rilevanti dell'epoca industriale della città e, per questo motivo, meritano di essere catalogati e studiati. La mappatura realizzata dal geoportale copre interi quartieri di Milano, consentendo una visione complessiva della dismissione industriale che ha caratterizzato alcune aree della città e, al contempo, fornendo un importante strumento di analisi per la futura pianificazione urbana e la conservazione del

patrimonio storico-industriale.[15]

Le schede informative scaricate dal geoportale sono state successivamente archiviate in formato digitale all'interno delle rispettive sottocartelle dedicate ai singoli edifici. Questo processo di archiviazione è fondamentale per garantire una corretta gestione dei dati raccolti, permettendo di mantenere una struttura ben organizzata e di facile accesso per eventuali consultazioni future. L'organizzazione digitale del materiale per ciascun edificio consente di avere una visione d'insieme del patrimonio analizzato, assicurando che tutte le informazioni rilevanti siano immediatamente disponibili e facilitando così il lavoro di ricerca, analisi e gestione successiva.

4.1.4 RILIEVO DIGITALE SPEDITIVO

Tra le diverse metodologie disponibili per il rilevamento sui manufatti, si è optato per l'utilizzo della fotogrammetria. Questa scelta è motivata dalla necessità di acquisire solo le volumetrie dell'edificio, senza dover approfondire dettagli particolari delle superfici o degli elementi architettonici. La fotogrammetria si rivela quindi più adatta per accelerare i processi di rilevamento, poiché permette di ottenere rapidamente dati tridimensionali senza richiedere l'utilizzo di strumenti complessi o lunghi tempi di lavoro manuale.

La fotogrammetria è una tecnica avanzata che si avvale di fotografie e misurazioni precise per creare modelli digitali tridimensionali degli oggetti o degli ambienti. In questo contesto, le fotografie vengono acquisite da diverse angolazioni, catturando dettagli e informazioni sulla forma e le dimensioni dell'edificio. Queste immagini vengono poi

15 Il nuovo Geoportale del Comune di Milano: uno strumento innovativo per l'informazione geografica. Frutto della collaborazione tra diverse Direzioni, il Geoportale rappresenta un punto di riferimento per l'informazione geografica dell'Amministrazione, basandosi su concetti avanzati di partecipazione interna ed esterna e sfruttando tecnologie all'avanguardia per garantire usabilità, condivisione e trattamento dei dati geografici.
Per ulteriori informazioni consultare la pagina web ufficiale del Geoportale: https://geoportale.comune.milano.it/sit/

elaborate attraverso software specializzati che utilizzano algoritmi complessi per ricostruire in modo accurato la geometria tridimensionale dell'edificio.

Questa metodologia offre diversi vantaggi significativi, consente di ottenere rapidamente dati dettagliati senza la necessità di effettuare rilievi manuali o complessi. Ciò si traduce in un notevole risparmio di tempo e risorse. Il rilievo digitale è stato eseguito utilizzando Google Earth Pro, strumento che consente di realizzare *tour* virtuali interattivi. Questa funzionalità ha permesso di esplorare e acquisire informazioni precise riguardo alla geolocalizzazione e alla configurazione del sito.

Google Earth Pro è il noto software di mappatura digitale interattiva disponibile gratuitamente in versione desktop dal 2015. Questo software offre la possibilità di stampare immagini ad alta risoluzione, importare dati e immagini, nonché accedere a database contenenti informazioni di vario genere, tra cui quelle demografiche. Gli utenti possono quindi accedere gratuitamente a mappe satellitari e strumenti cartografici di livello professionale, che vengono costantemente aggiornati.

I passaggi eseguito su Google Earth Pro sono i seguenti:

- Apertura portale di Google Earth Pro sul desktop e individuazione dell'edificio

Il primo *step* operativo consiste nell'avvio di Google Earth Pro. Questo strumento offre funzionalità di visualizzazione tridimensionale e permette di esplorare la superficie terrestre con una precisione elevata. Una volta aperta l'applicazione, l'utente deve procedere all'individuazione dell'edificio di interesse attraverso il motore di ricerca integrato, collocato nella parte superiore sinistra dello schermo. In questa barra di ricerca, si inseriscono i dati relativi all'edificio, specificando via, numero civico e comune. Il sistema di ricerca permette di individuare rapidamente l'edificio

desiderato, centrando automaticamente la vista su di esso.

- Visualizzazione tridimensionale e impostazione della vista

Una volta localizzato l'edificio sulla mappa, si procede con l'impostazione della vista tridimensionale. Google Earth Pro consente infatti di passare facilmente dalla visualizzazione planimetrica 2D a una modalità 3D, che offre un'esperienza visiva più immersiva e dettagliata, permettendo di osservare l'edificio da diverse angolazioni. Per una ripresa efficace, si consiglia di regolare l'angolazione della visuale a circa 45° rispetto alle superfici verticali dell'edificio, ovvero i prospetti. L'edificio deve essere posizionato esattamente al centro dello schermo, così da massimizzare la visibilità durante la ripresa. A questo punto, si effettua una prima ripresa video che cattura l'edificio da questa angolazione iniziale, offrendo un buon compromesso tra visuale verticale e orizzontale. Successivamente, si procede con l'acquisizione di altre due riprese, modificando progressivamente l'angolazione della visuale. Nella seconda ripresa, la camera viene inclinata ulteriormente,

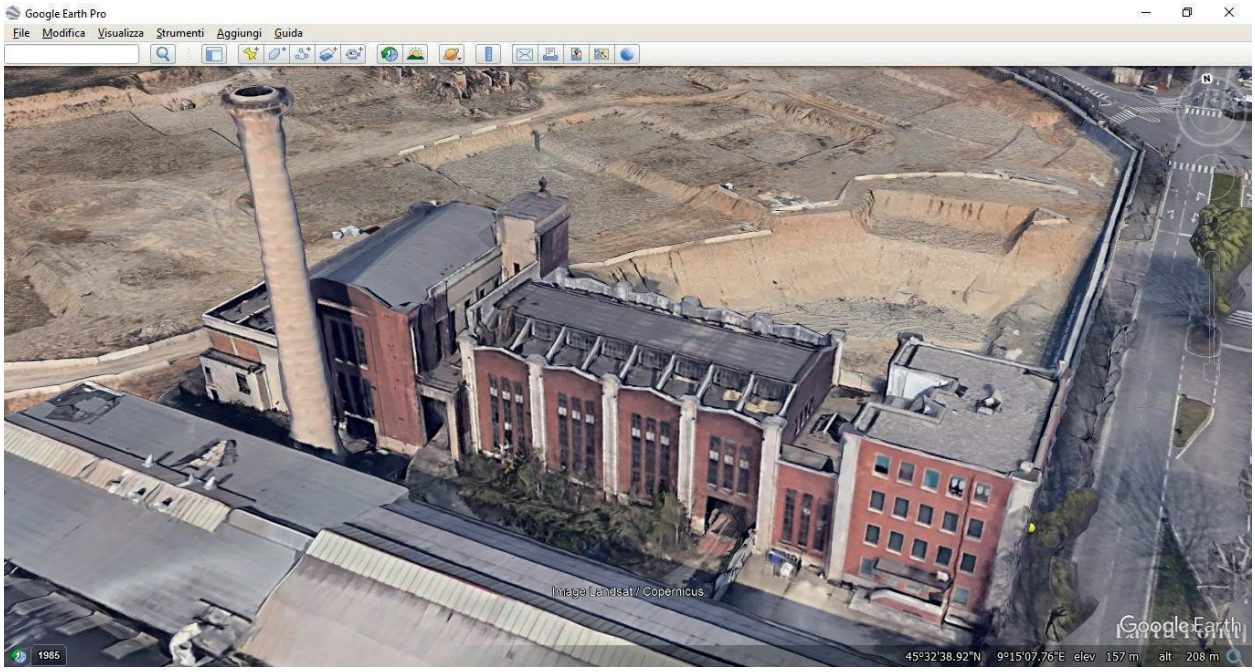


Figura 4.07
Centrale termoelettrica Falck, Sesto San Giovanni. Posizionamento vista per il rilievo. Fonte: immagine ottenuta da Google Earth Pro

e nell'ultima fase la visualizzazione sarà quasi ortogonale rispetto ai prospetti dell'edificio. Questo approccio graduale consente di ottenere una gamma completa di angolazioni, raccogliendo così un elevato numero di fotogrammi da varie prospettive, utili per le fasi successive di analisi e documentazione.

- Registrazione del tour virtuale tramite il comando "Registra un tour"

Dopo aver impostato correttamente la visuale, si procede con la registrazione del cosiddetto "tour virtuale" attorno all'edificio. Questa operazione viene avviata cliccando sull'icona "Registra un tour", situata nella barra degli strumenti. Attivata la modalità di registrazione, si utilizza il cursore della bussola, posizionato in alto a destra dello schermo. A questo punto, si inizia a far ruotare la visualizzazione attorno all'edificio, eseguendo una rotazione completa di 360°. Questo movimento circolare consente di riprendere l'edificio da ogni lato, garantendo una copertura visiva totale della struttura. Durante la registrazione, è importante mantenere una velocità costante e una rotazione fluida, così da evitare bruschi cambiamenti di inquadratura che potrebbero compromettere la qualità finale del video. Una volta completato il giro completo attorno all'edificio, la registrazione viene interrotta cliccando nuovamente sul comando di stop, e il file video risultante viene salvato all'interno del sistema. Questo file costituirà la base per la successiva estrazione di fotogrammi.

- Estrazione dei fotogrammi dal video registrato tramite il comando "Movie Maker"

Terminata la registrazione del tour, si passa alla fase di estrazione dei fotogrammi dal video acquisito. Questa operazione viene effettuata utilizzando l'apposita funzione "Movie Maker", accessibile attraverso il menu

"Strumenti" situato nella barra superiore del programma. Dopo aver cliccato su "Strumenti", si apre un menù a tendina dal quale è possibile selezionare l'opzione "Movie Maker". A questo punto, appare una finestra di dialogo (dialog box) che consente di configurare diversi parametri tecnici per l'estrazione dei fotogrammi. In particolare, è possibile specificare:

La cartella di destinazione in cui verranno salvati i fotogrammi;

La qualità dell'immagine desiderata, con opzioni che variano dalla risoluzione bassa in QVGA (Quarter Video Graphics Array) da 320x240 pixel fino a quella in 4K da 3840x2160 pixel;

Il numero di frame per secondo (FPS), che determina la quantità di fotogrammi che verranno estratti per ogni secondo di registrazione video;

Il formato di salvataggio, che può essere configurato in formati standard come PNG, JPEG e altri a seconda delle esigenze di qualità e dimensione del file.

Dopo aver impostato questi parametri, si avvia il processo

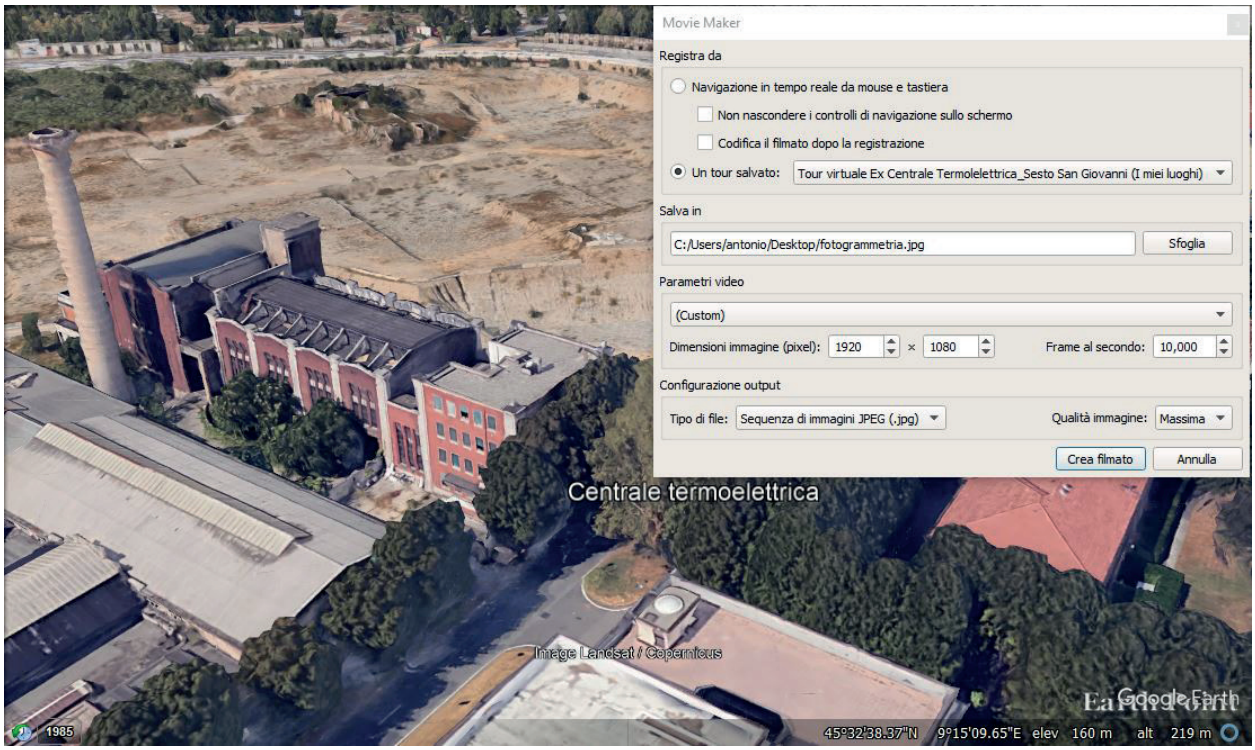


Figura 4.08
Centrale termoelettrica Falck. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagine ottenuta da Google Earth Pro

di estrazione, che genera una serie di fotogrammi salvati automaticamente nella cartella designata. Questa procedura consente di disporre di una vasta gamma di immagini statiche che possono essere utilizzate per ulteriori analisi o per la creazione di modelli tridimensionali dettagliati dell'edificio.

- Revisione e selezione dei fotogrammi utili

Una volta che tutti i fotogrammi sono stati salvati all'interno delle rispettive cartelle, si procede alla revisione manuale delle immagini estratte. Si esaminano i fotogrammi verificando la qualità dell'immagine, l'angolazione e la presenza di eventuali duplicati o errori visivi. Fotogrammi duplicati o ripetitivi, che non aggiungono nuove informazioni visive rispetto ad altre immagini, vengono eliminati per evitare ridondanze. Solo i fotogrammi più rappresentativi e unici vengono conservati, garantendo così un archivio di immagini che sia funzionale e privo di eccessi inutili. Questa operazione di pulizia è essenziale per ottimizzare il processo di archiviazione e facilitare l'utilizzo delle immagini nelle

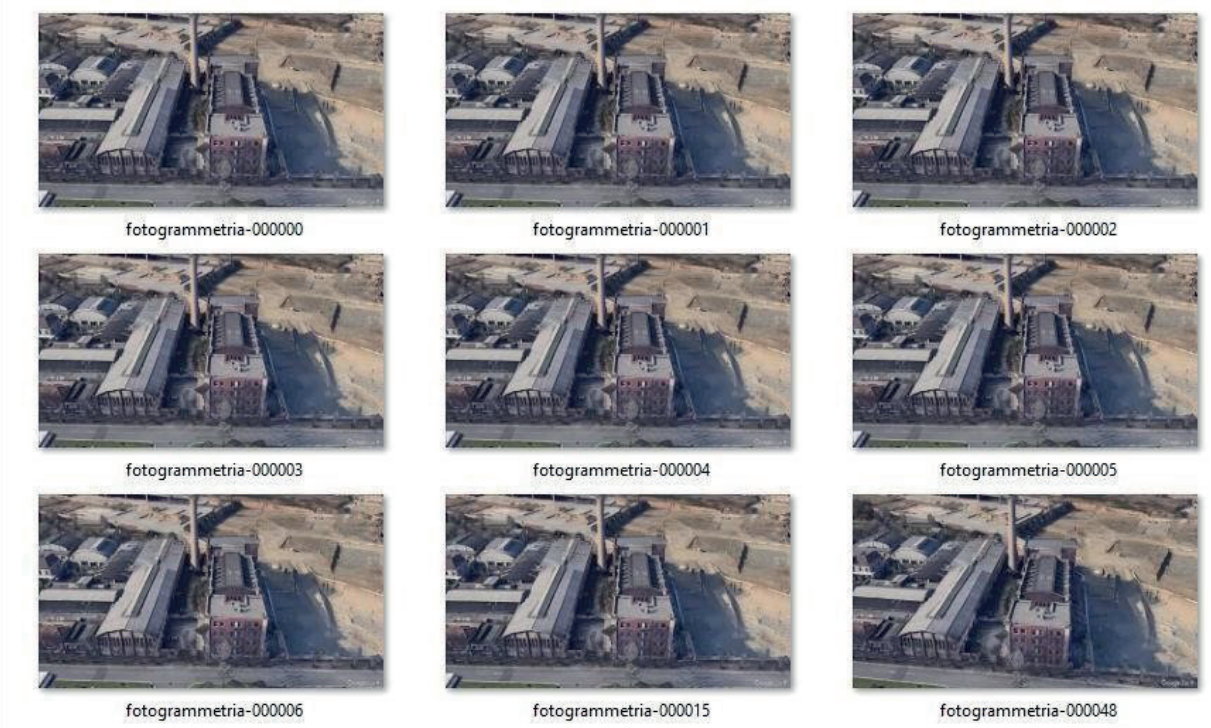


Figura 4.09
Centrale termoelettrica Falck. Selezione fotogrammi. Fonte: immagine ottenuta da Google Earth Pro

fasi successive del progetto, come la modellazione 3D o l'analisi comparativa.

4.1.5 SVILUPPO DELLE NUVOLE DI PUNTI ED ESTRAZIONE DEI DATI

Le immagini ricavate dal *tour* virtuale vengono inserite all'interno del software Metashape dove vengono processate al fine di ottenere in primis una nuvola di punti dell'oggetto rilevato, poi delle mesh e successivamente un modello texturizzato.

Metashape, un software autonomo sviluppato da Agisoft, si occupa dell'analisi fotogrammetrica di immagini digitali per creare dati tridimensionali utilizzabili in varie applicazioni come BIM, GIS, documentazione del patrimonio culturale e produzione di effetti visivi, oltre a consentire misurazioni indirette di oggetti di diverse dimensioni.

Inoltre, Metashape si dimostra efficace nel rilevare e mappare cambiamenti nel tempo, rendendolo uno strumento fondamentale per il monitoraggio continuo di architetture, infrastrutture e ambienti naturali. Agevola l'esecuzione di ispezioni periodiche, fornendo dati affidabili per valutare modifiche strutturali o variazioni ambientali nel corso del tempo.

Le immagini ottenute dal *tour* virtuale vengono importate e processate all'interno del software Agisoft Metashape per generare un modello tridimensionale dettagliato. Il flusso di lavoro si articola in diverse fasi chiave, che includono la creazione di una nuvola di punti, la generazione di mesh e, successivamente, l'elaborazione di un modello texturizzato. Metashape, software di fotogrammetria sviluppato da Agisoft, è ampiamente riconosciuto per la sua capacità di convertire serie di immagini bidimensionali in dati tridimensionali accurati, utilizzabili in vari contesti professionali, tra cui BIM, GIS, documentazione del patrimonio culturale e produzione di effetti visivi. Questo

software si distingue anche per la possibilità di eseguire misurazioni indirette di oggetti e strutture di dimensioni variabili, consentendo un'ampia applicabilità in settori come architettura, ingegneria e monitoraggio ambientale.

Un altro aspetto notevole di Agisoft Metashape è la sua compatibilità con una vasta gamma di formati di immagine, inclusi i file RAW provenienti da fotocamere professionali. Questa capacità permette di lavorare con immagini di altissima qualità, massimizzando la precisione e la risoluzione dei modelli tridimensionali prodotti. Inoltre, Metashape è apprezzato per la sua capacità di eseguire analisi temporali, ovvero di monitorare e documentare i cambiamenti strutturali o ambientali nel corso del tempo. Questa funzione è particolarmente utile per ispezioni periodiche di edifici storici, infrastrutture e paesaggi naturali, fornendo dati affidabili e dettagliati per l'analisi delle variazioni nel tempo.

Il software è inoltre dotato della capacità di generare ortofoto ad alta risoluzione, che risultano fondamentali per la documentazione geografica e la valutazione visiva dettagliata di aree monitorate. Le ortofoto prodotte sono spesso utilizzate per verificare la coerenza spaziale e per integrare informazioni nel contesto di modelli GIS o di progetti architettonici, rendendo Metashape uno strumento cruciale in molte applicazioni interdisciplinari.

Nella procedura di ricerca descritta, sono stati seguiti i seguenti passaggi operativi per l'elaborazione del modello tridimensionale:

- Apertura del software Agisoft Metashape

Il primo passo consiste nell'aprire il software Agisoft Metashape sul computer. Una volta avviato, si procede con la creazione di un nuovo progetto all'interno dell'interfaccia principale, che consente di organizzare il flusso di lavoro in *chunk*. Ogni chunk rappresenta un gruppo di immagini che verranno processate insieme

per creare il modello tridimensionale dell'edificio.

- Importazione dei fotogrammi nel software

Dopo l'apertura del progetto, si procede all'importazione dei fotogrammi precedentemente estratti dal video *tour*. Per farlo, si clicca con il tasto destro del mouse su "Chunk 1", il primo gruppo di lavoro, e si seleziona l'opzione "Add Photos". A questo punto, tutte le immagini vengono caricate all'interno di un unico chunk, pronte per essere processate. È fondamentale che i fotogrammi siano ordinati correttamente per garantire una sistemata sequenza spaziale durante il processo di allineamento.

- Allineamento delle immagini e creazione della nuvola di punti

Una volta importate tutte le immagini, si procede con l'operazione di allineamento delle foto utilizzando il comando "Align Photos". Questo passaggio permette al software di analizzare le immagini e di determinare i punti corrispondenti tra di esse, creando così una nuvola di punti sparsa (*sparse point cloud*). Successivamente, l'allineamento viene ottimizzato per migliorare ulteriormente la precisione e, in caso di immagini che non si allineano correttamente, queste vengono eliminate per evitare errori o distorsioni nella ricostruzione.

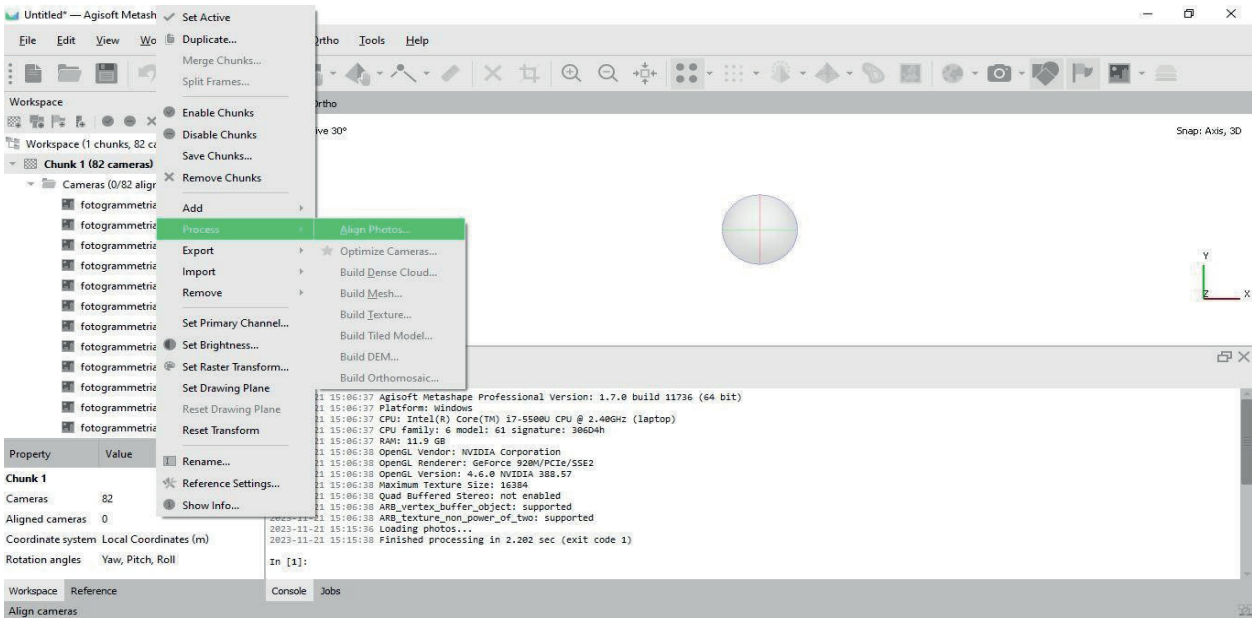


Figura 4.10
Allineamento delle immagini su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

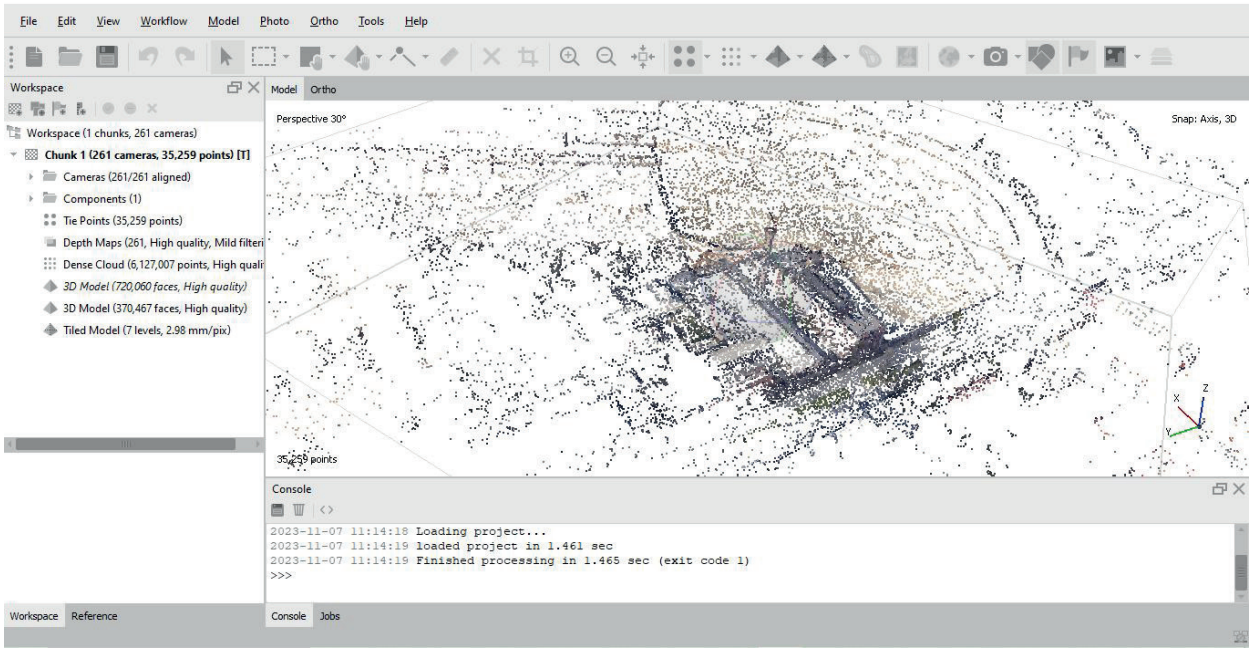


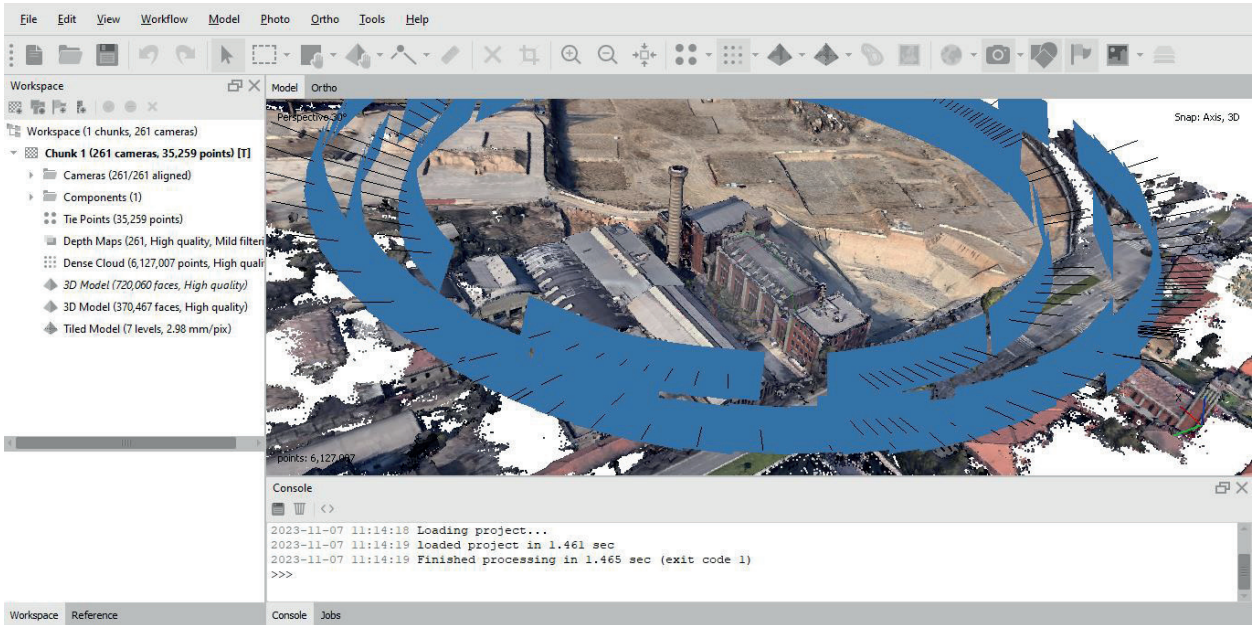
Figura 4.11
Creazione della nuvola di punti prodotta su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

L'obiettivo di questo processo è quello di ottenere una prima rappresentazione spaziale dell'edificio in forma di nuvola di punti.

- Creazione della nuvola di punti densa

Dopo l'allineamento iniziale, si passa alla creazione di una nuvola di punti densa (*dense point cloud*). Questo passaggio è fondamentale per aumentare il livello di dettaglio del modello tridimensionale. Tramite il comando "Build Dense Cloud", Metashape analizza nuovamente le immagini, generando un numero maggiore di punti e

Figura 4.12
Creazione della nuvola di punti densa prodotta su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore



migliorando la densità della nuvola. Questa fase produce un modello più accurato e dettagliato, che sarà la base per i successivi passaggi di modellazione.

- Generazione della mesh

Una volta completata la creazione della nuvola di punti densa, si passa alla costruzione della mesh. La mesh è una struttura composta da poligoni che rappresentano la superficie dell'oggetto in 3D, ricavata dalla nuvola di punti densa. Questo passaggio è cruciale per trasformare la nuvola di punti in una superficie continua, rendendo il modello tridimensionale più comprensibile e adatto a ulteriori manipolazioni.

- Applicazione delle texture

Dopo aver generato la mesh, si procede con l'applicazione delle *texture* per conferire al modello un aspetto realistico. Le texture rappresentano il rivestimento visivo applicato alla mesh, basato sui colori e dettagli derivati dalle immagini originali. In Metashape, vengono eseguite due operazioni principali:

- *Diffuse Map*: si crea una mappa di colore diffusa che riproduce fedelmente i dettagli cromatici e le ombre visibili sulla superficie dell'edificio;
- *Occlusion Map*: si applica un'ulteriore mappa per migliorare la resa delle ombre e l'illuminazione, rendendo il modello più realistico.

- Salvataggio del progetto e creazione del modello Tiled

Una volta completati tutti i processi descritti, si salva il progetto in formato PSX, che è il formato proprietario di Agisoft per la gestione dei progetti complessi. Dopo il salvataggio, si può procedere con la creazione del *tiled model*, utilizzando il comando "Build Tiled Model". Questo modello è ottimizzato per essere visualizzato in maniera più efficiente su computer con risorse limitate o su piattaforme web.

Al termine dell'elaborazione su Agisoft Metashape, una volta generate le diverse visualizzazioni come la nuvola di punti, la *mesh* e la texture, il modello tridimensionale viene esportato in formato DXF, un formato standard di interscambio dati. Il DXF è particolarmente utile poiché garantisce un'elevata interoperabilità tra diversi software di progettazione e, in questo caso, consente l'importazione del modello all'interno di Autodesk Revit, dove verrà ulteriormente elaborato per la costruzione del modello informativo.

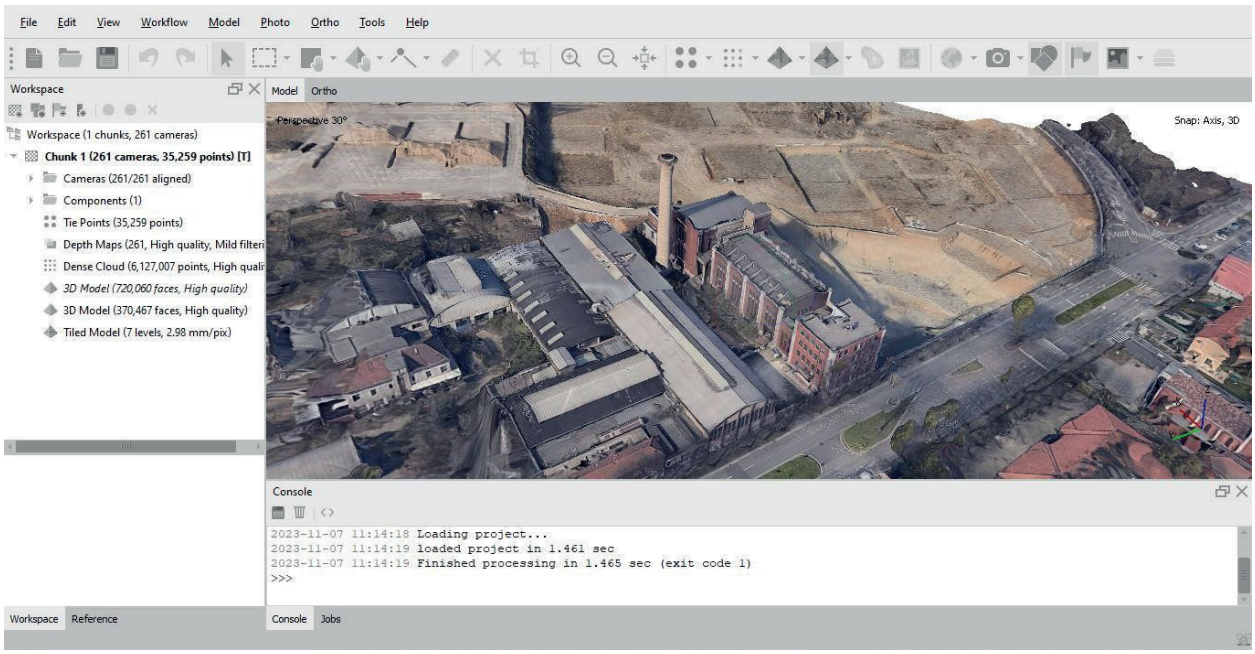


Figura 4.13
Modello texturizzato prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

4.1.6 CREAZIONE DEL MODELLO DIGITALE BIM

Il file prodotto tramite Agisoft Metashape è stato importato e georeferenziato all'interno del software Autodesk Revit per procedere all'elaborazione del modello dell'involucro architettonico. Revit, un software di modellazione BIM sviluppato dalla società statunitense Autodesk, è ampiamente riconosciuto come uno strumento fondamentale per architetti, ingegneri e professionisti del settore delle costruzioni. Grazie alle sue avanzate capacità di modellazione parametrica e alla possibilità di

integrare dati georeferenziati, Revit consente di sviluppare modelli tridimensionali altamente dettagliati e precisi, personalizzabili in termini di forma e informazioni associati agli oggetti.

Il software Revit si distingue per la sua capacità di gestire il BIM Authoring, ovvero le operazioni di creazione e sviluppo di modelli informativi di edifici, infrastrutture e impianti. Attraverso l'uso di oggetti parametrici, noti come famiglie di sistema, è possibile modellare tutte le componenti principali di un edificio, incluse le strutture portanti, gli impianti e gli elementi architettonici. Inoltre, Revit permette di sincronizzare automaticamente tutte le viste derivate, come planimetrie, sezioni, prospetti e viste 3D, garantendo un aggiornamento in tempo reale ogni qualvolta venga modificato il modello.

Questo aspetto consente di ottimizzare il flusso di lavoro, riducendo gli errori e migliorando la coerenza tra le varie fasi di progettazione e documentazione. Le diverse viste generate possono essere organizzate in tavole pronte per l'esportazione e la stampa, facilitando così la produzione di elaborati grafici completi e conformi agli standard progettuali.

Revit non si limita alla progettazione di edifici, ma offre anche strumenti avanzati per la modellazione di infrastrutture complesse, come ponti, strade, tunnel e ferrovie. Questo lo rende un software multidisciplinare e trasversale, capace di coprire una vasta gamma di necessità nel campo dell'architettura e dell'ingegneria civile.

Di seguito vengono descritti i passaggi fondamentali seguiti durante l'elaborazione del modello:

- **Apertura del software Autodesk Revit (versione 2024)**
  Il primo passo prevede l'apertura di Autodesk Revit 2024. Una volta avviato il software, l'utente si trova di fronte a un'interfaccia grafica (GUI) organizzata in diverse sezioni e opzioni di lavoro. Per iniziare, si accede alla sezione

"Modelli" e si seleziona l'opzione "Nuovo". A questo punto, appare una dialog box che consente di scegliere il tipo di modello da utilizzare. Per il progetto in questione, si opta per l'opzione "Modello di costruzione" nella sezione "Crea nuovo", selezionando "Progetto" come formato di lavoro. Questo passaggio iniziale configura l'ambiente necessario per l'importazione e l'elaborazione del modello, preparando il terreno per le fasi successive.

- Georeferenziazione di un punto base rispetto alla posizione reale dell'edificio

Per garantire la corretta georeferenziazione del modello importato, si imposta il punto base nel software rispetto alla posizione reale dell'edificio. Utilizzando la barra multifunzione in alto (*Ribbon*), si accede alla scheda "Vista", dove si seleziona l'opzione "Visibilità/Grafica". Da qui si abilita la visualizzazione dei layer "Planimetria" e successivamente dal menù a tendina "Punto base progetto" e "Punto di rilevamento". Sul piano di lavoro centrale, compare il simbolo, caratterizzato da un triangolo e un cerchio, che rappresenta il Punto base progetto. Cliccando su questo punto, vengono visualizzate le coordinate Nord/Sud (N/S) ed Est/Ovest (E/O), inizialmente impostate su 0.0. Queste coordinate vengono modificate inserendo i valori esatti che corrispondono alla posizione geografica reale dell'edificio, assicurando la corretta georeferenziazione e allineamento spaziale del modello con il contesto reale.

- Caricamento del file DXF generato da Metashape

Il passo successivo consiste nel caricamento del file DXF esportato da Metashape. Dal ribbon, si seleziona la scheda "Inserisci" e si clicca sull'opzione "Importa CAD". Nella finestra di dialogo che si apre, si seleziona il file DXF generato precedentemente e si impostano le opzioni di importazione. In particolare, si specifica l'unità di misura

utilizzata nel modello, selezionando "metri" come unità di importazione, e "Posizionamento: Manuale: origine" per assicurare che il file venga posizionato correttamente rispetto al punto base impostato in precedenza.

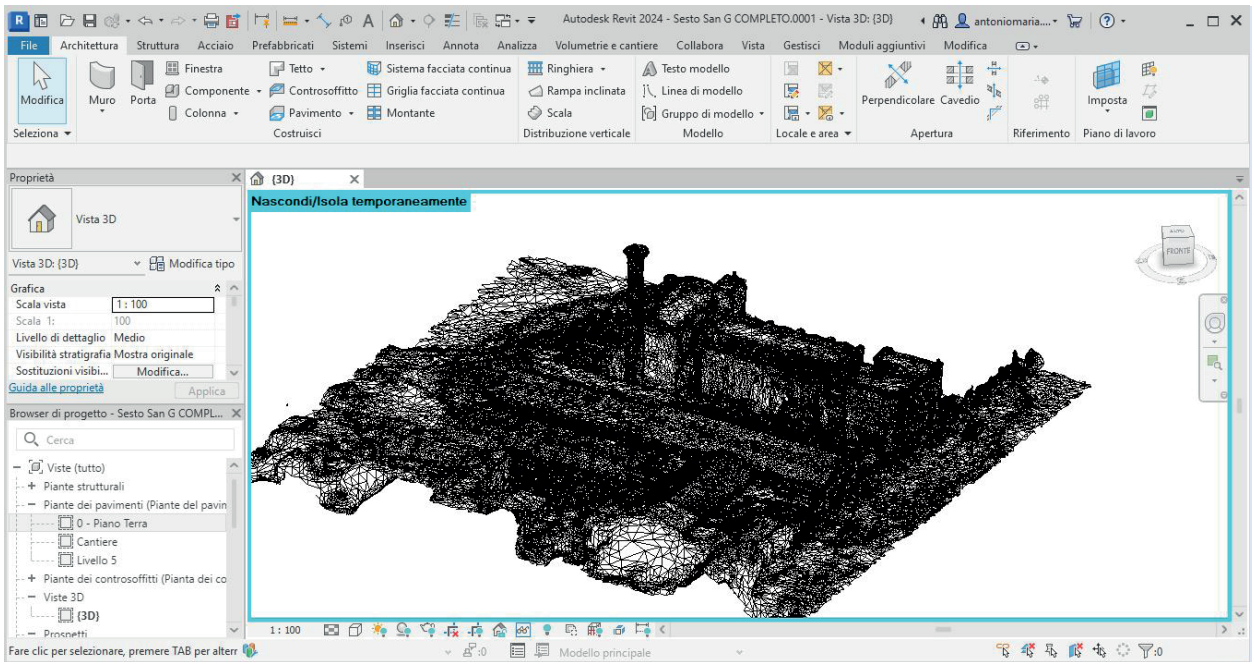


Figura 4.14
Caricamento del modello mesh (prodotto su Agisoft Metashape) all'interno del software Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

- Inserimento di piante e prospetti

Nel caso in cui siano disponibili ulteriori file CAD che rappresentano le piante o i prospetti architettonici dell'edificio, questi possono essere importati utilizzando lo stesso procedimento seguito per il file DXF. L'integrazione di piante e prospetti aggiuntivi permette di lavorare con un maggior numero di dati geometrici e garantisce una maggiore precisione nella costruzione del modello tridimensionale. Questa fase è particolarmente utile per allineare correttamente tutti i dettagli geometrici con i dati rilevati.

- Costruzione del modello BIM tramite famiglie di sistema

Dopo l'importazione e la corretta georeferenziazione del file DXF, si procede alla costruzione del modello BIM utilizzando le famiglie di sistema. Le famiglie in Revit sono insiemi di oggetti parametrici che definiscono

gli elementi architettonici e strutturali dell'edificio, come pareti, finestre, porte, solai ecc. La modellazione parametrica consente di creare un involucro edilizio che non solo rappresenta la geometria del progetto, ma incorpora anche informazioni su altre caratteristiche. Ogni elemento è modellato seguendo le specifiche necessarie, con la possibilità di modificare facilmente le dimensioni o le proprietà attraverso i parametri associati. Questa fase prevede la selezione dell'oggetto importato (modello DXF), il suo posizionamento in corrispondenza del punto base e l'avvio della modellazione BIM. Grazie alle famiglie di sistema, Revit permette di definire le caratteristiche dell'involucro edilizio, includendo informazioni che saranno utilizzate per la progettazione, la documentazione e, eventualmente, la gestione dell'edificio nel tempo.

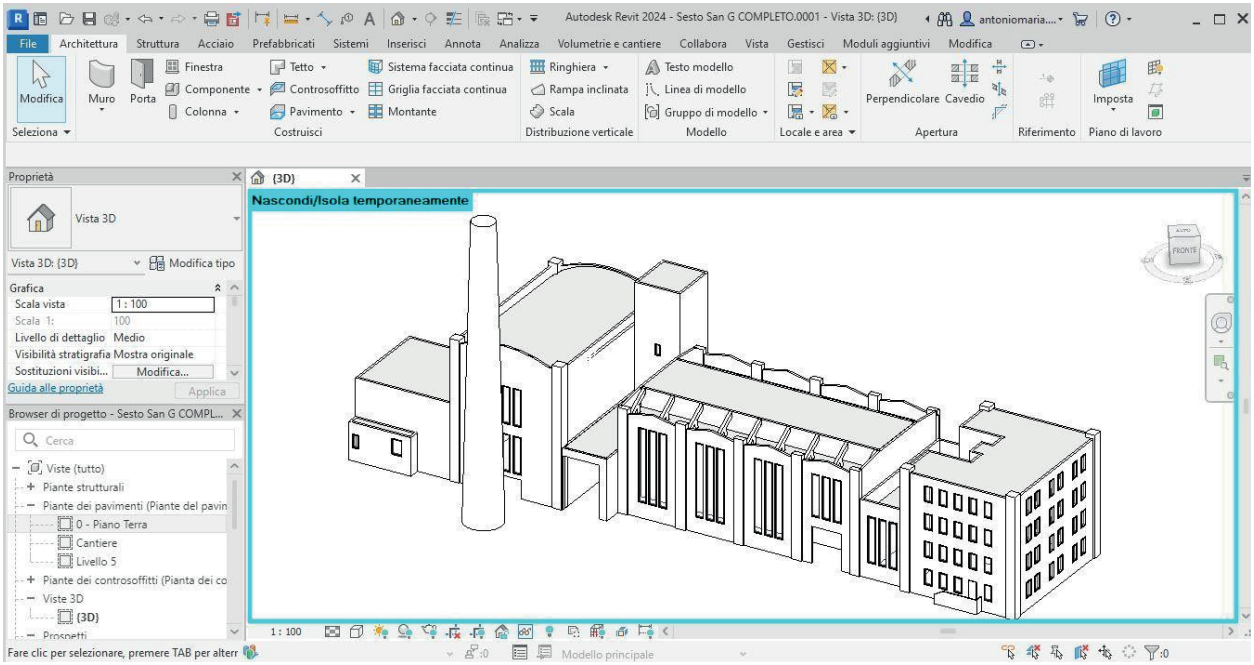


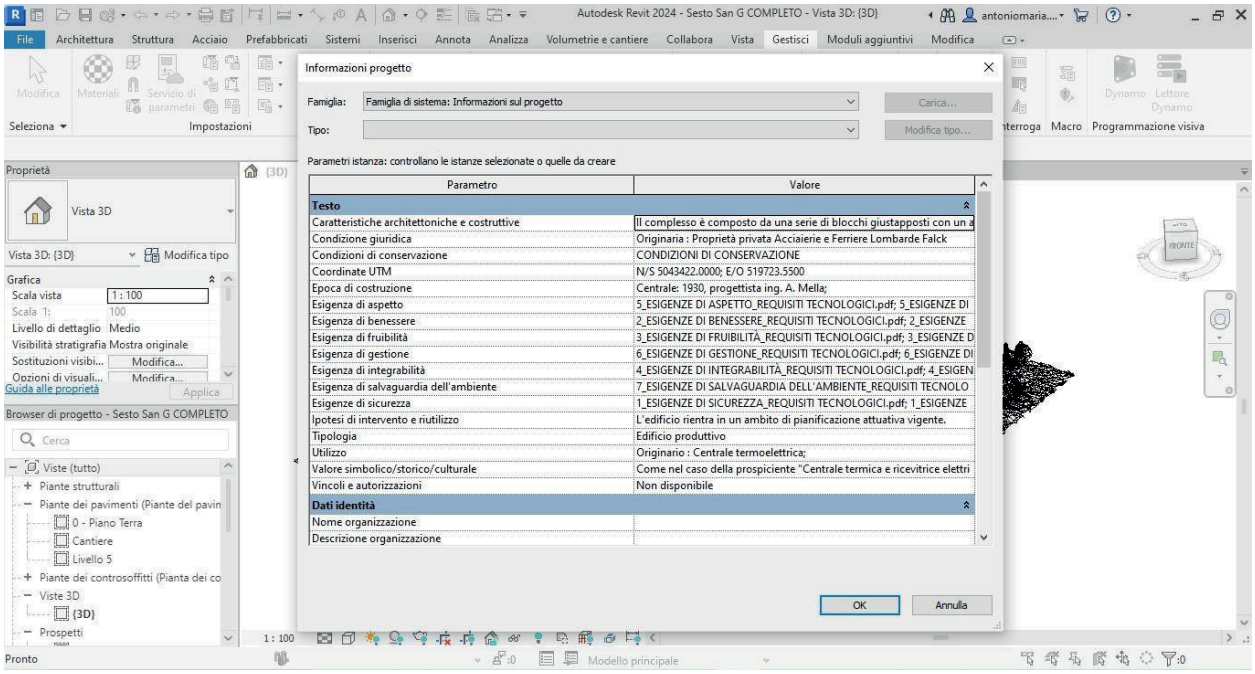
Figura 4.15
Modellazione BIM attraverso il software Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

4.1.7 AGGIUNTA DATI INFORMATIVI

Dopo la creazione del modello, si procede all'inserimento di ulteriori dati e delle informazioni pertinenti all'interno del software. Questo processo implica una fase di analisi,

in cui vengono identificati e catalogati tutti gli elementi e le caratteristiche del modello stesso. Attraverso l'utilizzo di strumenti e funzionalità specifiche del software, vengono quindi aggiunte le informazioni dettagliate relative alle specifiche tecniche e alle altre caratteristiche rilevanti del modello. Queste informazioni possono includere dettagli sulle dimensioni, sulla disposizione degli elementi, nonché sui parametri ambientali e di sicurezza. Una volta completata questa fase, il modello risulta arricchito da un insieme completo e accurato di dati che ne aumentano la comprensione.

Figura 4.16
Aggiunta dati informativi sul software Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore



4.1.8 INTEGRAZIONE BIM-GIS

Una volta completato il modello, questo viene integrato all'interno del software ArcGIS Pro di ESRI per la fase successiva di elaborazione. Tale passaggio prevede la combinazione dei dati BIM con i dati territoriali GIS, consentendo l'inserimento, la visualizzazione, l'analisi e la gestione del modello nel suo contesto geografico reale. L'integrazione tra BIM e GIS è ampiamente supportata sia dalla comunità scientifica sia dai professionisti del settore,

poiché permette di affrontare in modo più efficiente le problematiche relative alla pianificazione, gestione e analisi spaziale di edifici e infrastrutture nel loro contesto territoriale. Questo approccio è inoltre coerente con le direttive normative, come quelle contenute nelle "Linee di indirizzo per il miglioramento dell'efficienza energetica nel patrimonio culturale". Queste sottolineano l'importanza dello studio del complesso architettonico e del suo rapporto con il contesto urbano e paesaggistico, in particolare per gli edifici moderni e contemporanei, evidenziando la necessità di inquadrarli nel sistema territoriale di riferimento e nei flussi storici di progettazione e costruzione.

ArcGIS Pro, l'applicazione desktop GIS di ESRI, è un software avanzato che consente la gestione dei dati spaziali fornendo strumenti per la visualizzazione, analisi e condivisione dei dati. La capacità di ArcGIS Pro di integrare e visualizzare modelli BIM consente un'analisi dettagliata dell'ambiente costruito e la sua interazione con il territorio circostante. Il software permette inoltre la condivisione dei dati su altre piattaforme della suite ArcGIS, come ArcGIS Online e ArcGIS Enterprise, ampliando le possibilità di collaborazione e distribuzione delle informazioni su rete geografica e WebGIS.

I passaggi chiave per l'integrazione del modello all'interno di ArcGIS Pro sono i seguenti:

- Apertura del software ArcGIS Pro e creazione di un nuovo progetto

Il primo passo consiste nell'apertura di ArcGIS Pro, l'applicazione desktop GIS sviluppata da ESRI. Una volta avviato il software, l'utente viene accolto da una interfaccia utente grafica (GUI) organizzata per facilitare l'interazione con dati spaziali complessi. Per iniziare il progetto, dalla schermata principale si seleziona l'opzione "Nuovo progetto" e si sceglie "Scena Locale". Questa opzione è specificamente progettata per lavorare

in un contesto 3D georeferenziato, rendendola ideale per la visualizzazione di modelli tridimensionali (come quelli BIM) inseriti nel loro contesto reale.

- Caricamento del file IFC nel progetto

Una volta creato il progetto, il passaggio successivo prevede il caricamento del modello tridimensionale in formato IFC. Il formato IFC facilita la condivisione di modelli BIM tra diversi software e piattaforme, garantendo l'interoperabilità tra strumenti specializzati come quelli utilizzati per la progettazione architettonica e quelli per l'analisi territoriale.

Per caricare il file IFC, l'utente deve interagire con la barra laterale denominato "Sommario" (Contents), che funge da pannello di gestione delle risorse del progetto. Qui, facendo clic con il tasto destro su "Scena", si seleziona l'opzione "Aggiungi Dati". Questa azione apre una finestra di dialogo che consente di navigare tra le directory locali e selezionare il file IFC da importare. Una volta selezionato il file, ArcGIS Pro avvia il processo di conversione del modello IFC in un formato gestibile all'interno del proprio ambiente GIS.

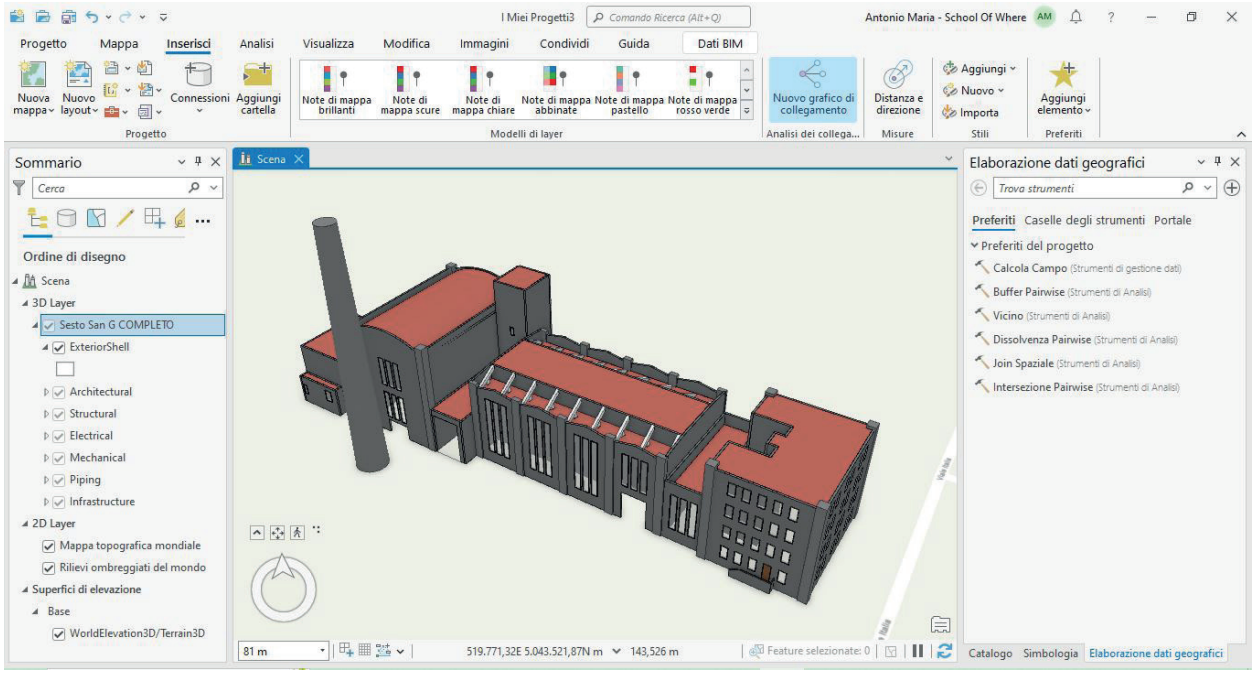


Figura 4.17
Inserimento del modello BIM all'interno del software GIS ArcGIS Pro. Fonte: elaborazione dell'autore

Durante questo processo, ArcGIS Pro legge e interpreta le informazioni strutturali, geometriche e semantiche contenute nel file IFC. Questo include elementi architettonici, come muri, finestre e tetti, e informazioni relative alle caratteristiche tecniche e fisiche del modello. Una corretta importazione garantisce la preservazione della struttura gerarchica del modello BIM, consentendo un'analisi efficace dei singoli componenti.

- Visualizzazione e condivisione del modello BIM

Una volta importato il modello IFC, il passaggio successivo è la visualizzazione e la gestione all'interno dell'ambiente di ArcGIS Pro. Il software permette di esplorare il modello tridimensionale direttamente nella "Scena Locale", consentendo una visualizzazione dettagliata e georeferenziata del contesto territoriale circostante.

ArcGIS Pro offre strumenti avanzati per eseguire analisi spaziali, come il calcolo delle viste prospettiche, l'analisi delle ombre, e la verifica dell'interazione tra il modello BIM e gli elementi geografici circostanti, come strade, edifici esistenti o infrastrutture. Questo tipo di analisi è cruciale per valutare l'impatto ambientale di nuove costruzioni o per esaminare la compatibilità di progetti architettonici con il contesto urbano.

Dopo aver completato le operazioni di visualizzazione e analisi, il modello può essere condiviso su ArcGIS Online o altre piattaforme ArcGIS, consentendo l'accesso al progetto da parte di altri utenti o *team* di lavoro in tempo reale. Per fare ciò, l'utente interagisce con la ribbon (barra multifunzione) situata nella parte superiore dell'interfaccia e seleziona la scheda "Condividi". Da qui, si procede selezionando l'opzione "Scena Web", che permette di pubblicare il modello tridimensionale su ArcGIS Online.

La condivisione su ArcGIS Online facilita la collaborazione tra *team* multidisciplinari, permettendo di lavorare sul

modello BIM in un ambiente *web-based* accessibile da qualsiasi dispositivo. Inoltre, questa piattaforma supporta l'integrazione di strumenti GIS avanzati per l'analisi e la visualizzazione, rendendo possibile l'implementazione di flussi di lavoro integrati e collaborativi.

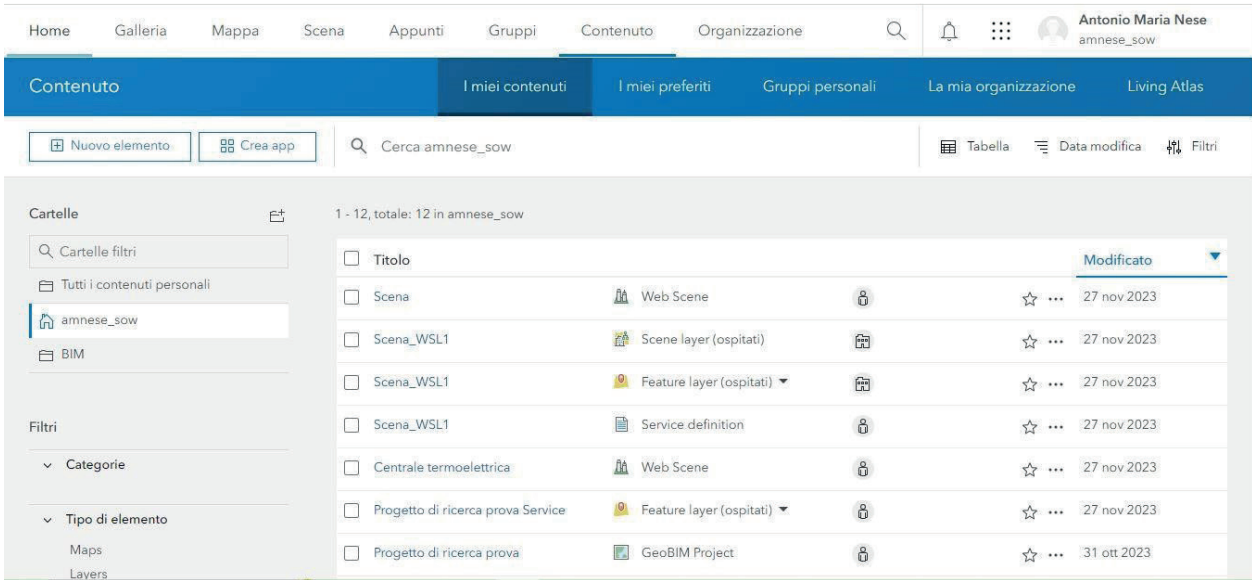


Figura 4.18
Caricamento del modello BIM-GIS in ArcGIS Online. Fonte: elaborazione dell'autore

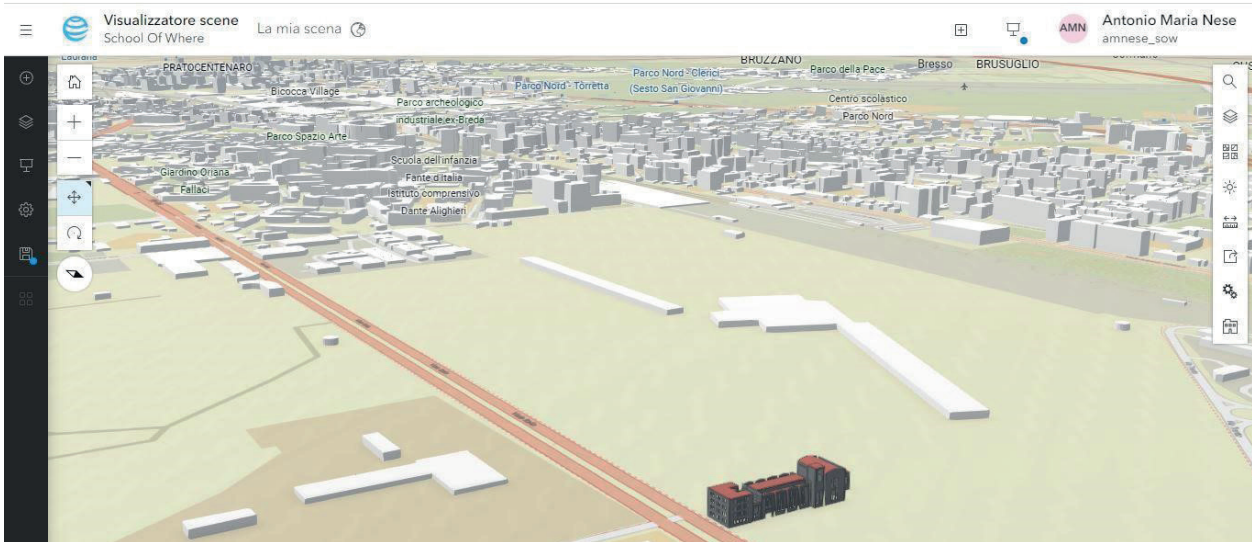


Figura 4.19
Visualizzazione del modello BIM-GIS in ArcGIS Online. Fonte: elaborazione dell'autore

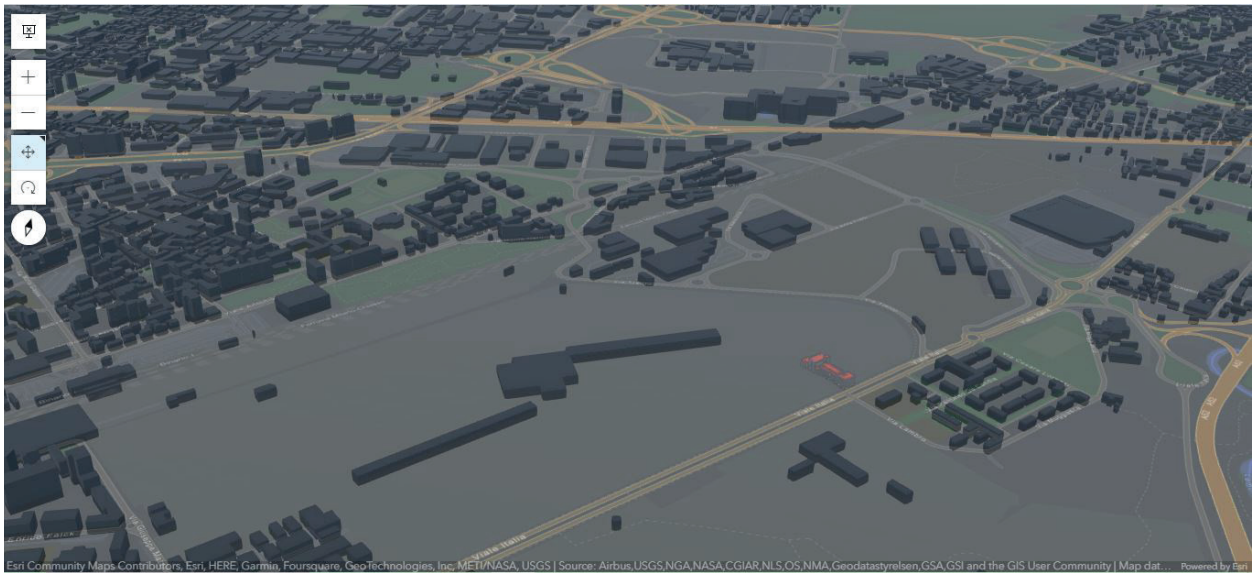


Figura 4.20
Visualizzazione del modello BIM-GIS in ArcGIS Online. Fonte: elaborazione dell'autore

4.1.9 COSTRUZIONE E ARCHIVIAZIONE ATTRAVERSO LA PIATTAFORMA CDE

La piattaforma CBOX (CDE), utilizzata per l'archiviazione del materiale, è stata organizzata in maniera strutturata, in modo da contenere al suo interno i diversi asset previsti e ottenuti durante tutto il processo.

Nel settore delle costruzioni, il Common Data Environment funge da ambiente digitale centralizzato, progettato per ottimizzare la gestione, l'archiviazione e la condivisione delle informazioni e dei dati attraverso l'intero ciclo di vita dei progetti. Questo sistema unificato conserva vari tipi di dati, tra cui disegni, modelli, specifiche e report, garantendo che tutte le parti coinvolte abbiano accesso alle versioni più aggiornate e registrando ogni modifica effettuata.

Il CDE è essenziale per migliorare la collaborazione e la comunicazione all'interno dei *team* di lavoro. Facilita l'accesso immediato alle informazioni pertinenti nelle diverse fasi del progetto, aiutando a rispettare i tempi e i *budget* previsti. Oltre alle fasi di progettazione e costruzione,

il CDE è utile anche per la raccolta e la gestione dei dati durante l'esecuzione e la manutenzione delle strutture, mantenendo aggiornato il modello BIM.

Progettato per agevolare la gestione efficiente e sicura dei dati, il CDE include meccanismi avanzati di sicurezza e controllo degli accessi, autorizzazioni mirate e tracciabilità delle modifiche. Strumenti di collaborazione come *chat* e flussi di lavoro per l'approvazione dei documenti migliorano ulteriormente la cooperazione tra i membri del *team*. La sua interoperabilità con altri software nel settore delle costruzioni assicura un flusso continuo di dati, mentre la sincronizzazione in tempo reale mantiene le informazioni sempre attuali, riflettendo accuratamente lo stato del progetto.

Il CDE copre tutte le fasi del ciclo di vita del progetto, supportando non solo la progettazione e costruzione, ma anche l'operatività e la manutenzione delle strutture, garantendo una visione completa e continua dell'intera vita dell'opera.

All'interno di un Common Data Environment, il CDE Manager (o Data Manager) è responsabile del funzionamento ottimale dell'ambiente digitale e della gestione efficace dei dati del progetto. Le sue responsabilità includono la supervisione e l'organizzazione dei dati, assicurando che siano strutturati, accessibili e mantenuti accuratamente per tutta la durata del progetto. Inoltre, implementa misure di sicurezza per proteggere i dati sensibili e regola gli accessi in base alle autorizzazioni, gestendo permessi e credenziali di accesso.

Il CDE Manager collabora con il *team* di progetto per garantire l'adozione e l'uso corretto del CDE, offrendo supporto tecnico e formazione per massimizzare l'efficienza nell'uso della piattaforma. Supervisiona i processi di condivisione dei dati per facilitare una comunicazione efficace tra i vari membri del *team* e può essere coinvolto

nel miglioramento continuo della piattaforma, identificando aree di sviluppo e introducendo nuove funzionalità o processi per ottimizzare l'utilizzo del CDE.

CBOX è una piattaforma online per la collaborazione di tutti i partecipanti coinvolti in un progetto. Permette agli utenti di consultare, condividere e archiviare documenti e modelli BIM secondo criteri specifici di catalogazione e archiviazione. Offre un ambiente di configurazione molto versatile che consente un'accurata adattabilità a interventi di varia natura: progettazione e costruzione di edifici o infrastrutture, gestione delle strutture esistenti, progetti di sviluppo e ricerca. Le configurazioni, impostate a livello aziendale da un Data Manager, vengono replicate in base alle esigenze specifiche su tutti i progetti dello stesso tipo e sono gestite da un Project Manager a livello del singolo progetto. La sua struttura gestionale permette di uniformare i requisiti informativi a livello aziendale e di gestire progetti diversi della stessa tipologia in maniera simile. Questo approccio operativo consente di creare, gestire e mantenere patrimoni informativi digitali strutturati, coordinati e interpretabili a tutti i livelli aziendali, pur provenendo da progetti differenti.

Una caratteristica fondamentale di CBOX è la capacità di creare categorizzazioni specifiche per i documenti e assegnarle a determinati ruoli. Nell'ambiente di lavoro, è possibile organizzare i dati in gerarchie personalizzabili di cartelle e sottocartelle. Inoltre, un visualizzatore di modelli in formato IFC permette di importare geometrie e informazioni nel database di CBOX. I modelli possono essere federati in base agli obiettivi delle attività previste. Tutte le informazioni sugli spazi di un edificio o le aree di ambienti esterni possono essere consultate sui modelli tridimensionali digitali. Tuttavia, il modulo può funzionare anche senza modelli BIM.

Per quanto riguarda la ricerca in corso, il materiale ottenuto da tutti i passaggi messi in atto durante il processo

è stato caricato all'interno di CBOX attraverso cartelle e sottocartelle predisposte in maniera specifica.

Tale materiale comprende tutti i dati sull'edificio, di qualsiasi genere, suddivisi in:

1. Identificativo e classificazione;
2. Documentazione;
3. Analisi tecniche (requisiti ambientali e tecnologici come da normativa UNI 8290);
4. Caratteristiche geometrico-spaziali;
5. Stato di conservazione;
6. Valutazione economica;
7. Vincoli e autorizzazioni.

Inoltre sono presenti all'interno della piattaforma anche i diversi modelli digitali prodotti durante il processo.

Sono ammessi tre distinti livelli di accesso per la gestione

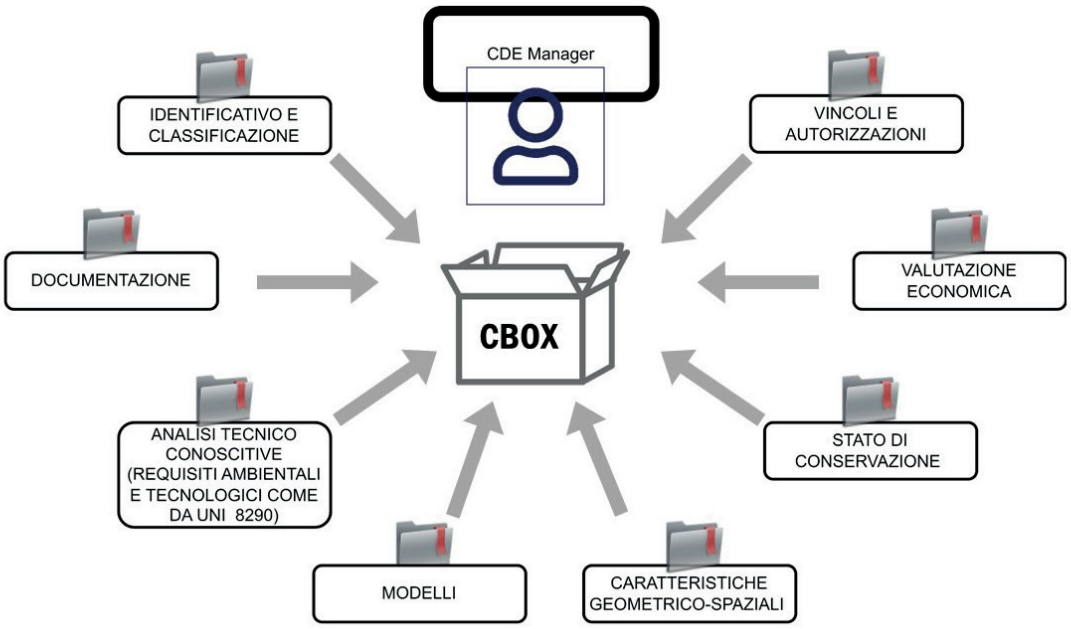


Figura 4.21
Schema concettuale dell'organizzazione e archiviazione all'interno della piattaforma CBOX. Fonte: elaborazione dell'autore

delle operazioni relative alla visualizzazione, caricamento, modifica e scaricamento dei dati. Le varie figure coinvolte nel processo ricoprono ruoli e responsabilità specifici:

Accesso 1: CDE Manager

Il CDE Manager svolge un ruolo cruciale nella gestione delle richieste provenienti sia dai proprietari degli edifici

che dagli eventuali visitatori. Le sue principali responsabilità includono il coordinamento dell'accesso e della condivisione dei dati tra tutti i partecipanti al progetto, garantendo al contempo l'integrità e la sicurezza delle informazioni archiviate. Questo ruolo implica anche la supervisione dell'organizzazione e della catalogazione dei documenti, rispondendo prontamente alle richieste di informazioni e fornendo assistenza tecnica. Inoltre, il CDE Manager si assicura che i database siano sempre aggiornati con le informazioni più recenti, facilitando così una comunicazione efficace tra i vari *team* di progetto. Grazie a una gestione accurata, il CDE Manager contribuisce a mantenere un flusso di lavoro fluido e assicurando che tutte le parti interessate abbiano accesso ai dati necessari in modo sicuro e organizzato.

Accesso 2: Proprietario

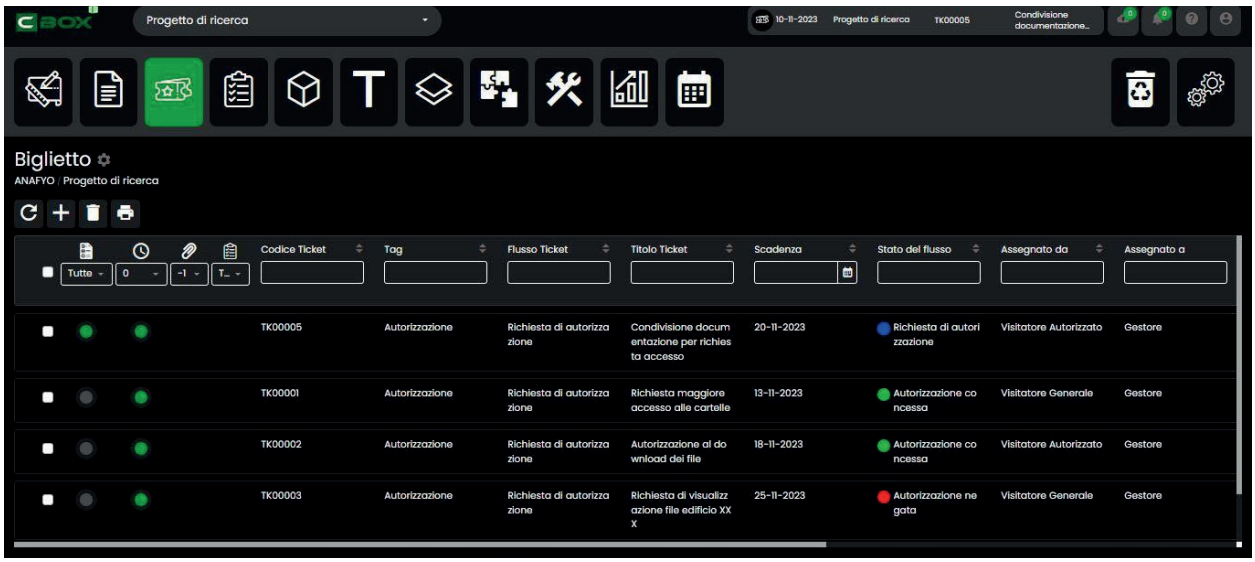
Il proprietario, che può essere una persona fisica o un ente pubblico, detiene la proprietà degli edifici e ha il privilegio di accedere alla piattaforma CBOX per visualizzare tutti i contenuti pertinenti ai propri immobili. Questo accesso permette al proprietario di apportare modifiche ai dati e ai documenti relativi all'edificio, secondo le necessità. Il supporto continuo del CDE Manager è fondamentale per garantire una gestione organizzata e precisa dei contenuti. Il proprietario può quindi operare in modo efficace, grazie alla possibilità di monitorare costantemente lo stato dei propri beni. L'accesso diretto ai dati consente al proprietario di mantenere un controllo completo sulle informazioni e di prendere decisioni informate riguardo alla gestione dell'edificio.

Accesso 3: Visitatori

I visitatori sono individui interessati a consultare i documenti e i materiali relativi all'edificio. Per ottenere l'accesso alla visualizzazione ed eventualmente anche al *download* dei contenuti, i visitatori devono giustificare la

loro richiesta e soddisfare determinati requisiti stabiliti dal CDE Manager e dai proprietari degli edifici. Questo processo di autorizzazione garantisce che solo le persone con una reale necessità e interesse possano accedere ai dati, proteggendo così la riservatezza e la sicurezza delle informazioni sensibili. Una volta ottenuto il consenso, i visitatori possono consultare i documenti necessari, beneficiando di un accesso temporaneo e limitato alle informazioni. Questa procedura controllata permette di mantenere un equilibrio tra la trasparenza e la sicurezza, assicurando che le informazioni siano condivise solo con chi ne ha effettivamente bisogno.

Figura 4.22
Gestione degli accessi sulla piattaforma CBOX. Fonte: elaborazione dell'autore



4.1.10 PROGETTAZIONE DI UNA WEB MAP PER LA CONDIVISIONE ONLINE

Il progetto di una web map interattiva rappresenta la fase conclusiva di un lavoro di ricerca complesso e articolato, con l'obiettivo di rendere accessibili online i dati raccolti. Questa piattaforma non si limita a essere uno strumento di visualizzazione, ma diventa un mezzo cruciale per la consultazione, la gestione e l'analisi di informazioni, facilitando l'accesso e l'interazione da parte di un ampio pubblico di utenti, siano essi professionisti del settore AEC, enti pubblici o ricercatori accademici o altro.

Una delle caratteristiche fondamentali della web map è la sua accessibilità e trasparenza, che permette di rendere disponibili i dati senza la necessità di software specializzati. Ciò garantisce che tutti gli *stakeholders*, anche coloro che non hanno accesso diretto a strumenti avanzati, possano interagire con il modello BIM e con il suo contesto spaziale in modo semplice e intuitivo.

Dal punto di vista tecnico, la web map è organizzata in modo che gli utenti possono esplorare gli edifici digitalizzati nel loro contesto geografico. Cliccando su specifiche icone associate a ciascun edificio si attiva una finestra di dialogo interattiva. Questa finestra fornisce collegamenti diretti alle piattaforme esterne ArcGIS e CBOX, consentendo l'accesso a risorse esterne per utenti autorizzati. ArcGIS permette di visualizzare dati geografici dettagliati, mentre CBOX funge da piattaforma CDE, dove è possibile consultare modelli architettonici in BIM e tutte le altre informazioni supplementari sull'edificio in base alle autorizzazioni di accesso e di visualizzazione come descritte nel precedente sottocapitolo. Tali integrazioni risultano cruciali per consentire agli utenti di avere accesso a informazioni accurate e strumenti di analisi che arricchiscono l'esperienza informativa.

In termini di organizzazione della web map, la piattaforma è progettata con un'interfaccia intuitiva che suddivide lo spazio visivo in diverse sezioni. La fascia laterale sinistra è suddivisa in due parti principali: nella parte superiore sono presenti mappe di localizzazione che offrono una panoramica del territorio in cui si trovano gli edifici analizzati, fornendo un contesto spaziale per l'utente. Nella parte inferiore, invece, sono presenti didascalie descrittive che elencano i nomi degli edifici rappresentati sulla mappa, contribuendo a una più chiara identificazione degli oggetti di studio.

La fascia inferiore della web map è dedicata alle informazioni sul *team* di ricerca e sui *web designer* coinvolti

nel progetto. Questa sezione include anche i loghi degli enti e delle istituzioni che hanno sostenuto e partecipato alla ricerca, tra cui il PON *Ricerca e Innovazione*, l'Università "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara e la sua Scuola Superiore, il Dipartimento di Architettura di Pescara e la società Anafyo Sagl, con sede in Svizzera. La presenza di queste informazioni assicura visibilità ai contributi istituzionali e professionali, riconoscendo il ruolo fondamentale di tutti i *partner* coinvolti.

L'area centrale della web map è dominata da una mappa interattiva che visualizza in dettaglio i sei edifici studiati durante la ricerca. Gli edifici sono evidenziati tramite punti di riferimento, come bollini rossi, accompagnati dai rispettivi nomi. La mappa è dotata di strumenti per lo zoom, il pan e la selezione interattiva degli oggetti, consentendo una navigazione agevole e intuitiva. Gli utenti potranno esplorare il modello tridimensionale e ottenere informazioni aggiuntive semplicemente interagendo con la mappa.

La possibilità di accedere a piattaforme esterne come ArcGIS e CBOX, tramite collegamenti diretti, rappresenta il valore aggiunto per la web map. Tali collegamenti permettono l'interazione con dati e modelli ospitati su piattaforme specializzate. Gli utenti autorizzati potranno, ad esempio, accedere e condividere i risultati con altri *stakeholders*. Questo tipo di navigazione multi-livello è essenziale per progetti che coinvolgono molteplici attori, ciascuno con esigenze informative diverse.

La piattaforma promuove collaborazione e condivisione tra diversi enti e professionisti, facilitando la comunicazione e lo scambio di informazioni tra i vari partecipanti. Questa caratteristica risulta particolarmente utile nel contesto del mondo AEC e per le amministrazioni pubbliche, che possono accedere a informazioni aggiornate e precise per supportare la pianificazione urbana e la gestione del territorio.

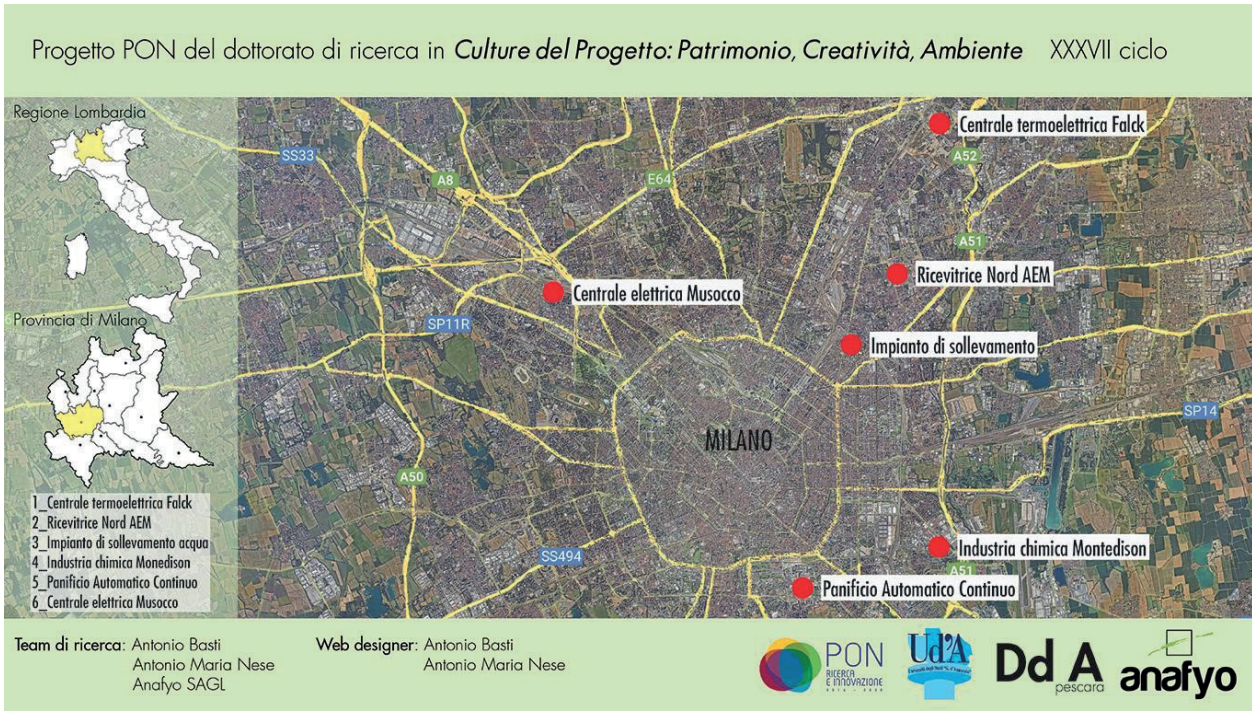


Figura 4.23
Web map progettata per la condivisione online. Fonte: elaborazione dell'autore e di Antonio Basti

4.2 MATERIALE ILLUSTRATIVO E DOCUMENTAZIONE DI ANALISI DEI CASI STUDIO

4.2.1 CASO STUDIO CENTRALE TERMOELETTRICA FALCK



Figura 4.24
Mappa casi studio; Fonte: rielaborazione dell'autore su base cartografica tratta da Google Earth

IDENTIFICATIVO	
Denominazione	Centrale Musocco (Cabina Triboniano)
Indirizzo	Via Barzaghi 8, Milano
Quartiere	Zona nord-ovest – Musocco
Tipologia	Infrastrutture e impianti – Cabina elettrica
Epoca di costruzione	1934
Condizione giuridica	Originaria: Proprietà pubblica (ENEL) Attuale: Proprietà pubblica

Figura 4.25
Scheda identificativo. Fonte: elaborazione dell'autore



Figura 4.26
Centrale termoelettrica Falck; Fonte: fotografia originale dell'autore



Figura 4.27
Centrale termoelettrica Falck; Fonte: fotografia originale dell'autore



Figura 4.28
Centrale termoelettrica Falck; Fonte: fotografia originale dell'autore



Figura 4.29
Centrale termoelettrica Falck; Fonte: fotografia originale dell'autore



Figura 4.30
Centrale termoelettrica Falck; Fonte: fotografia originale dell'autore



Figura 4.31
Centrale termoelettrica Falck; Fonte: fotografia originale dell'autore

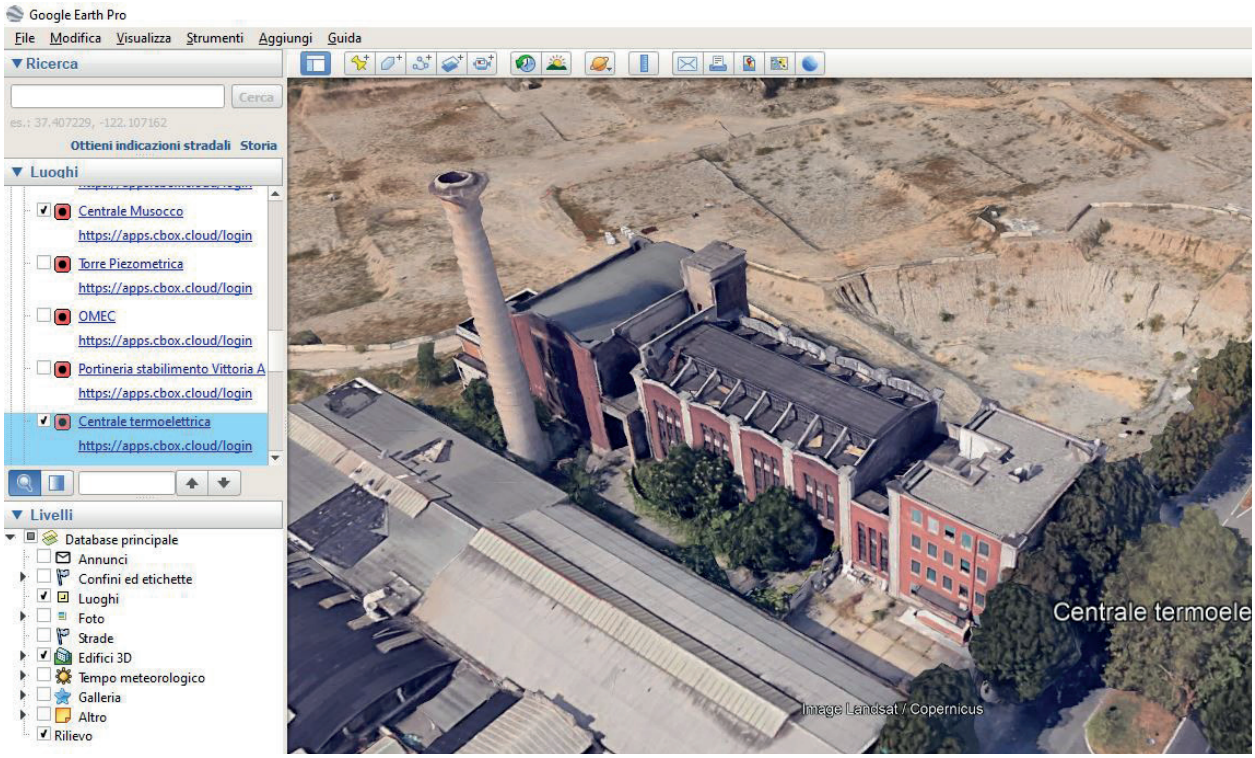


Figura 4.32
Centrale termoelettrica Falck. Posizionamento vista per il rilievo; Fonte: immagine ottenuta da Google Earth Pro



Figura 4.33
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

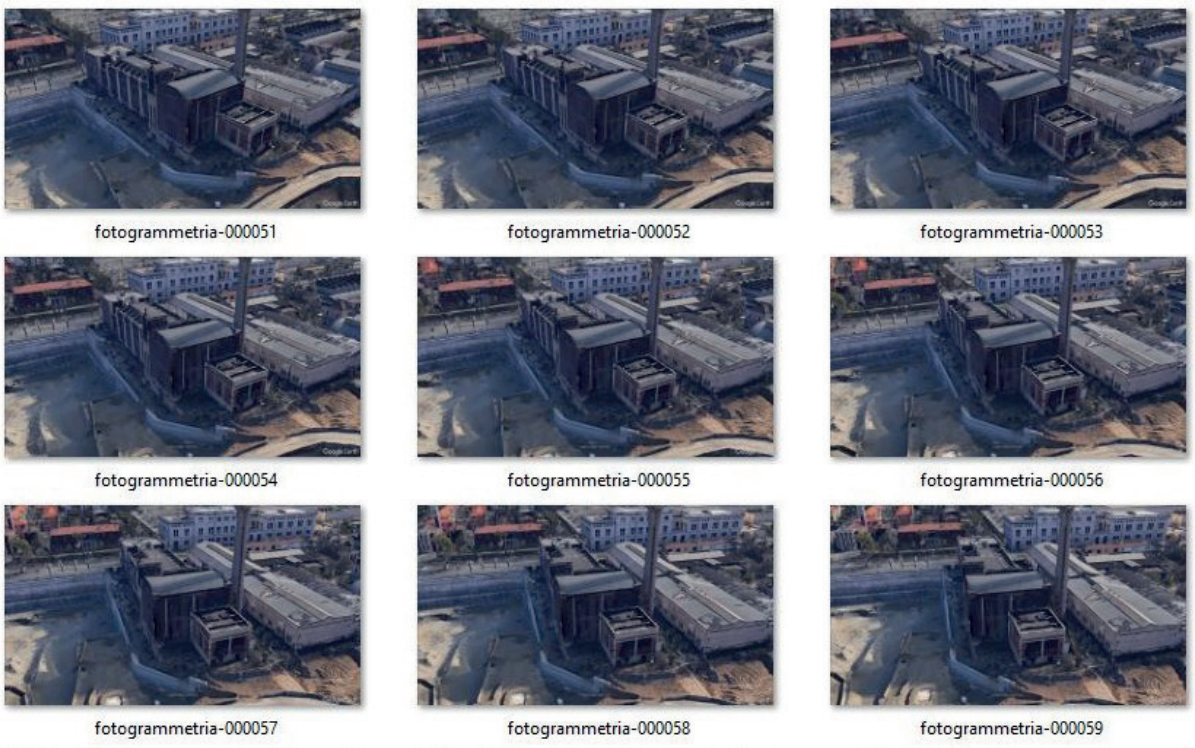


Figura 4.34
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

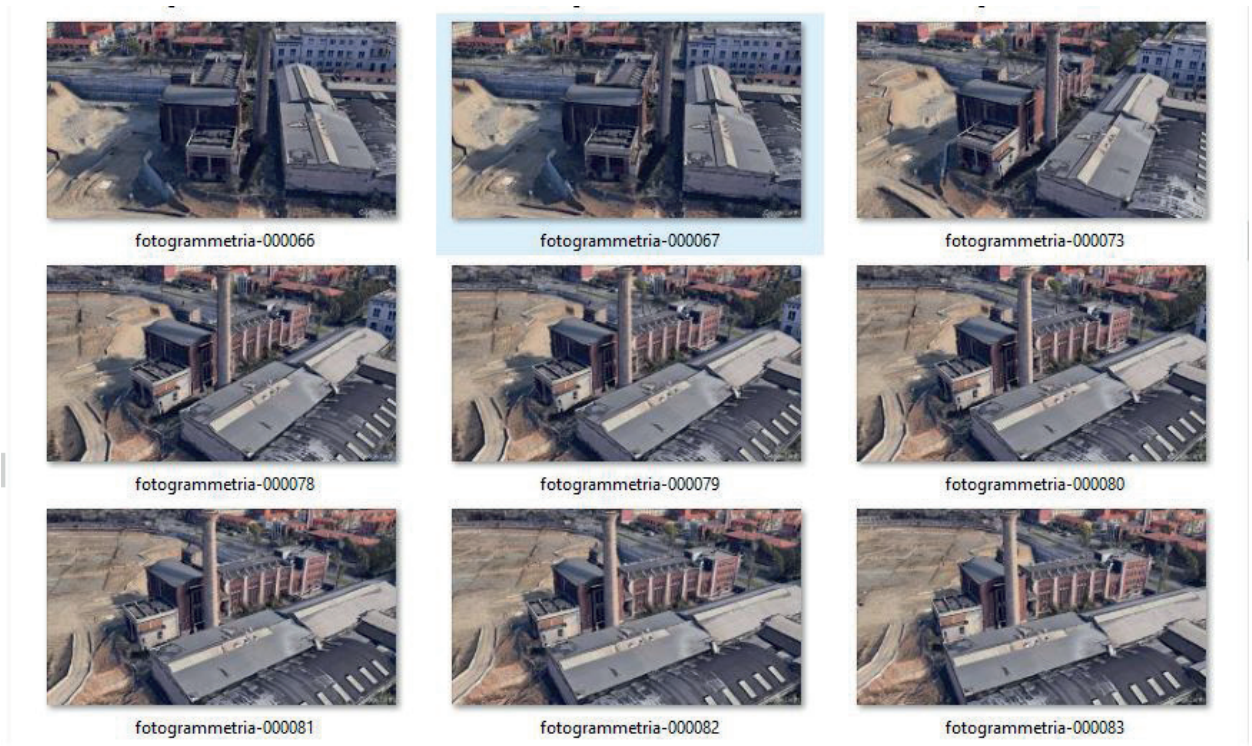


Figura 4.35
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

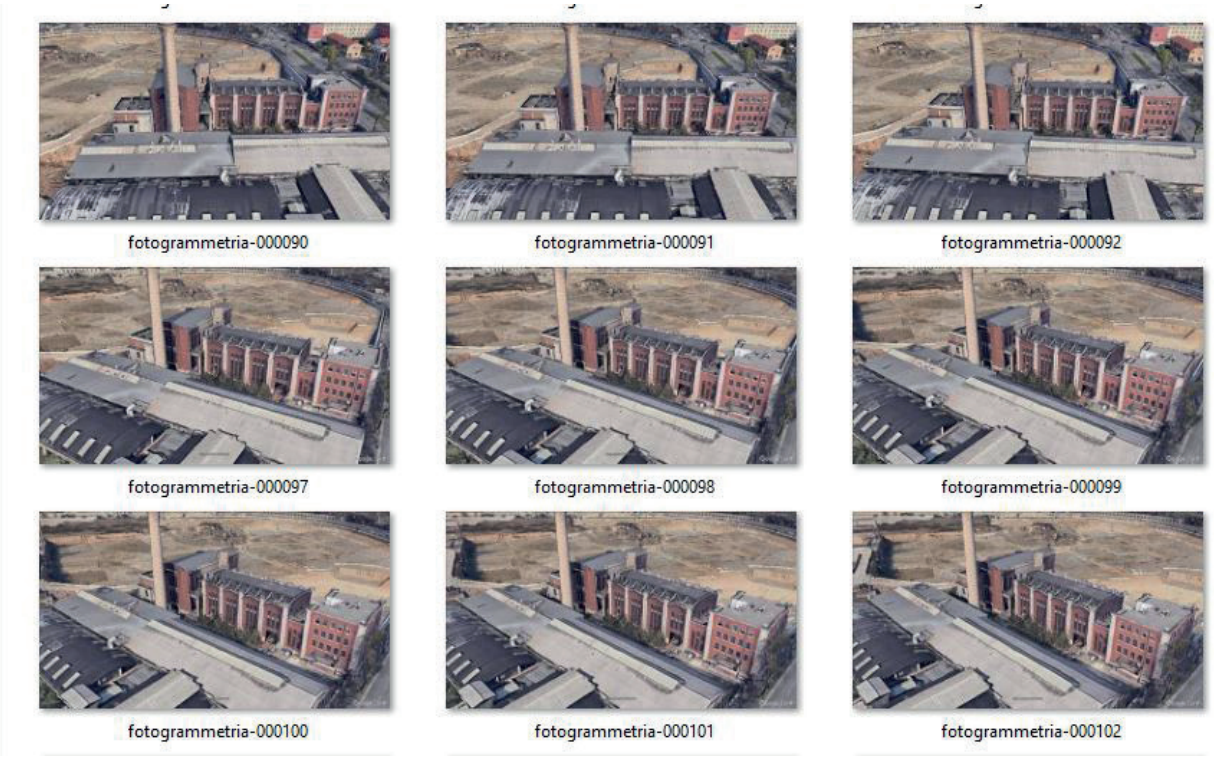


Figura 4.36
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro



Figura 4.37
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro



Figura 4.38
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro



Figura 4.39
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

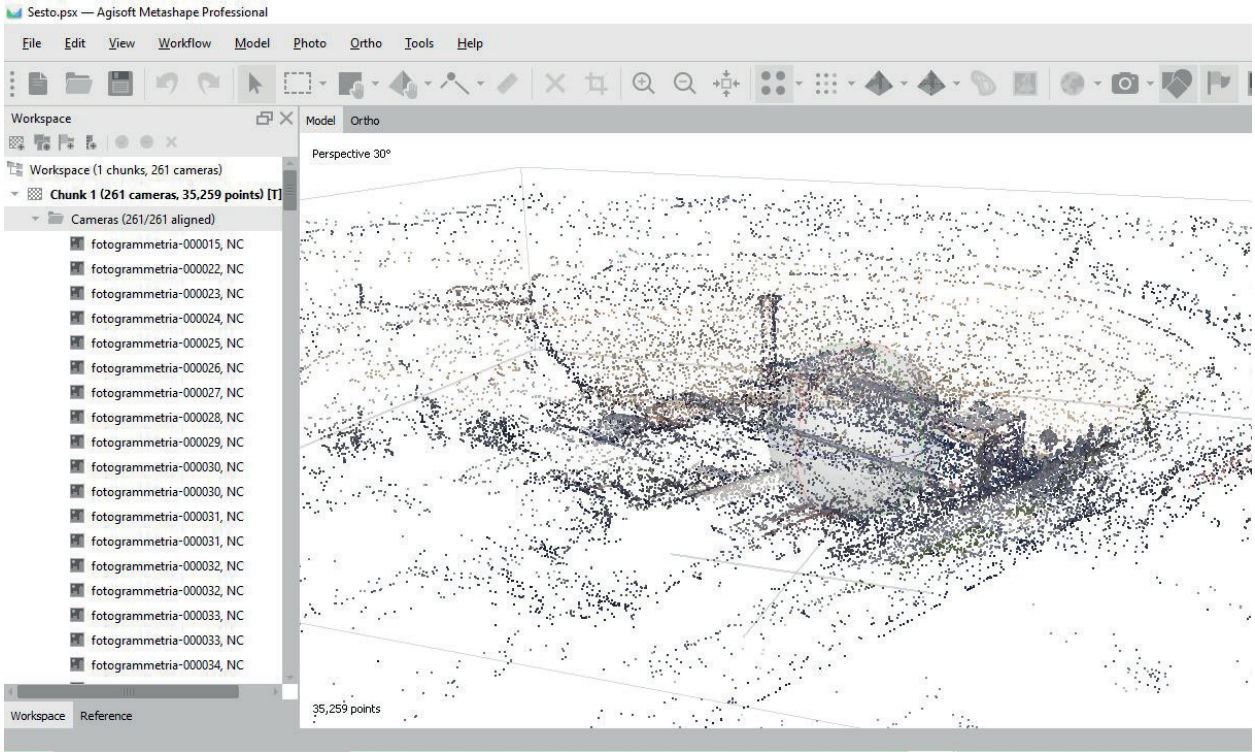


Figura 4.40
Creazione della nuvola di punti prodotta su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

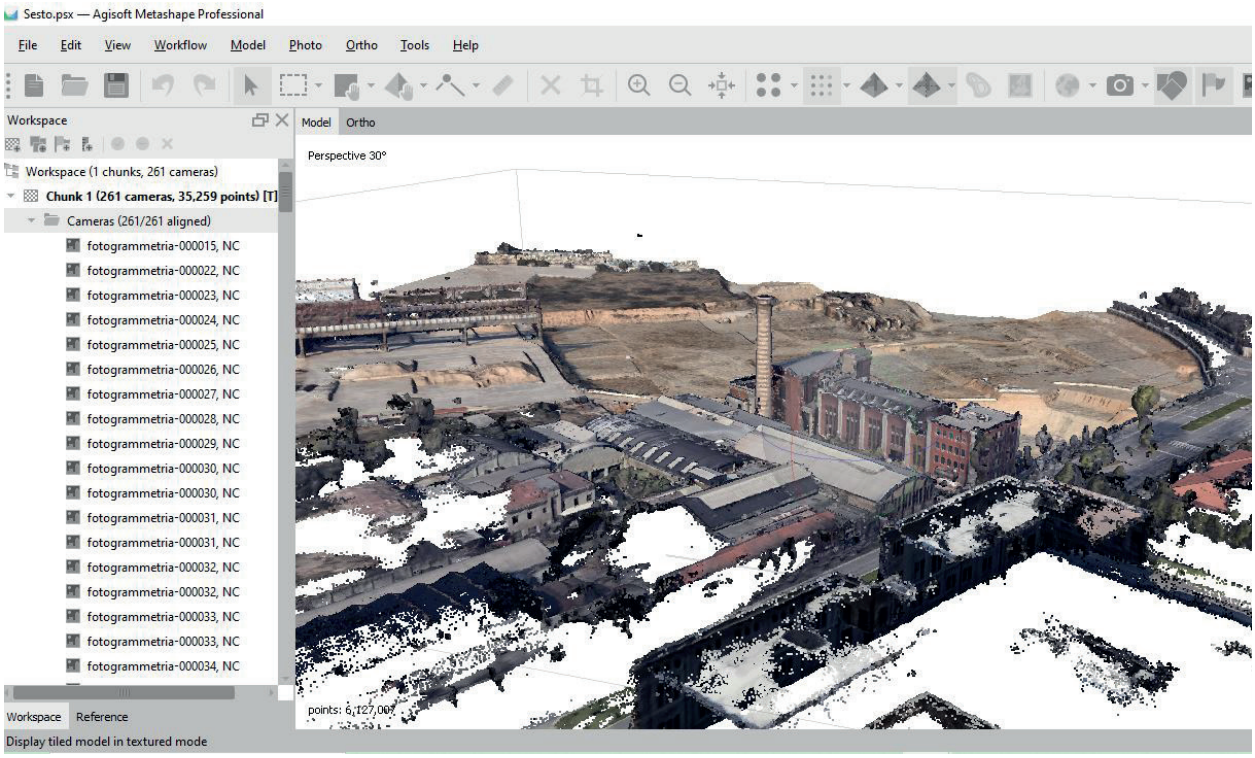


Figura 4.41
Creazione della nuvola di punti densa prodotta su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

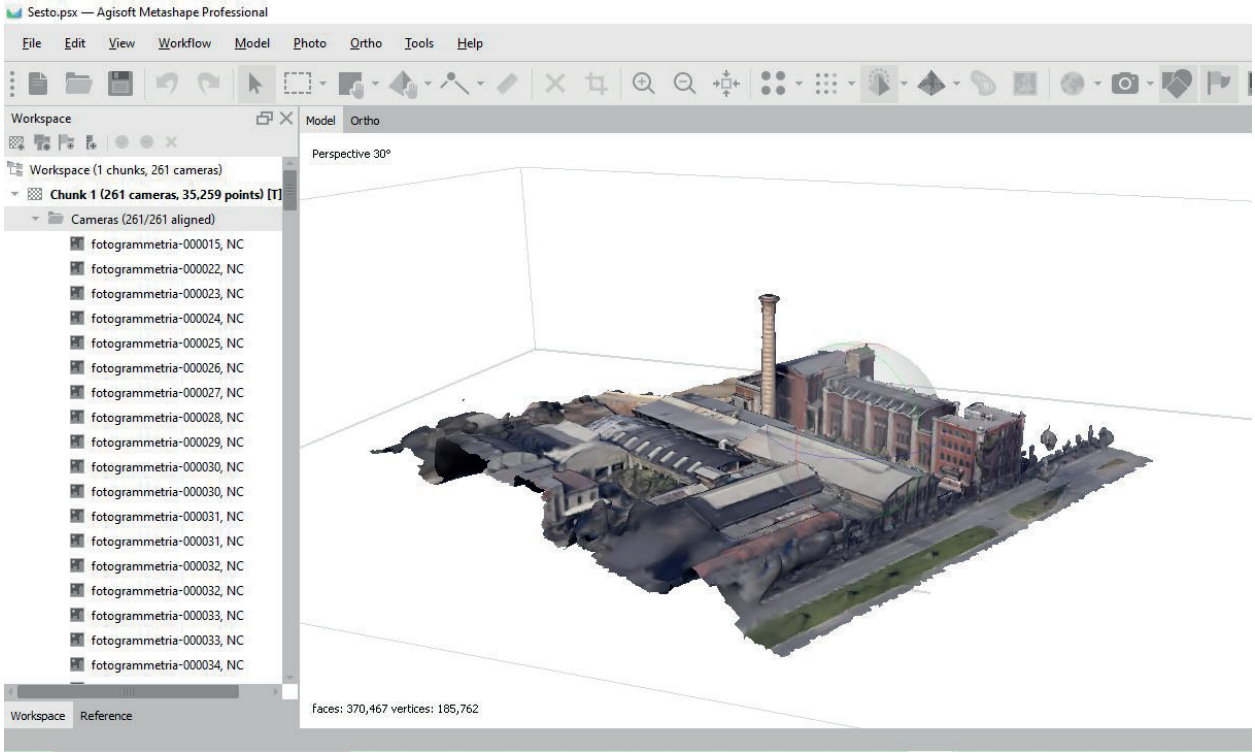


Figura 4.42
Creazione Model Shaded prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

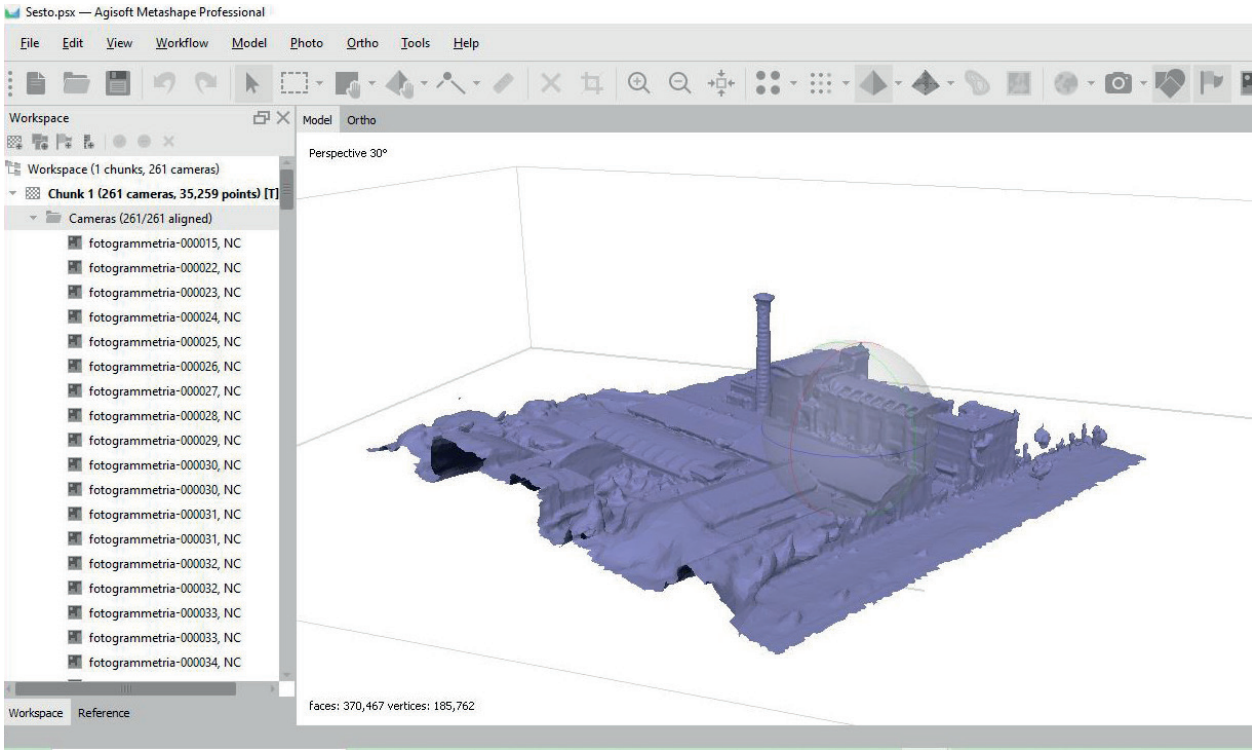


Figura 4.43
Creazione Model Solid prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

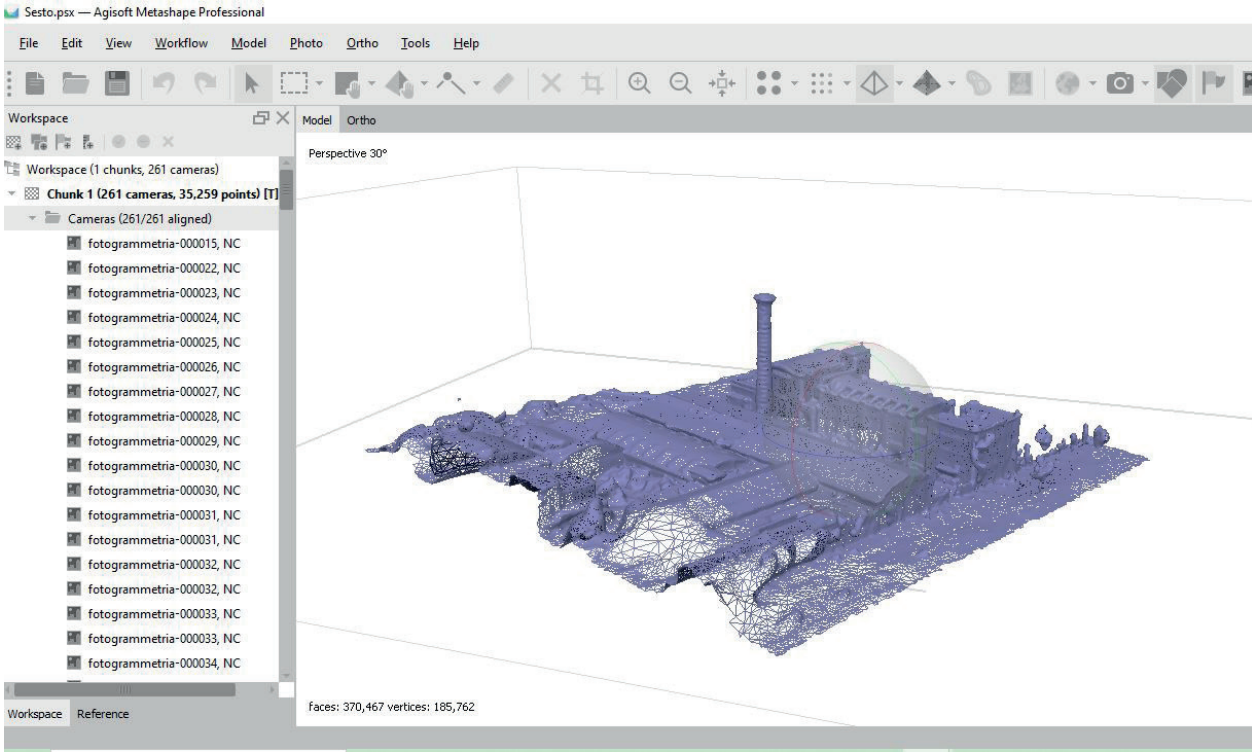


Figura 4.44
Creazione Model Wireframe prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

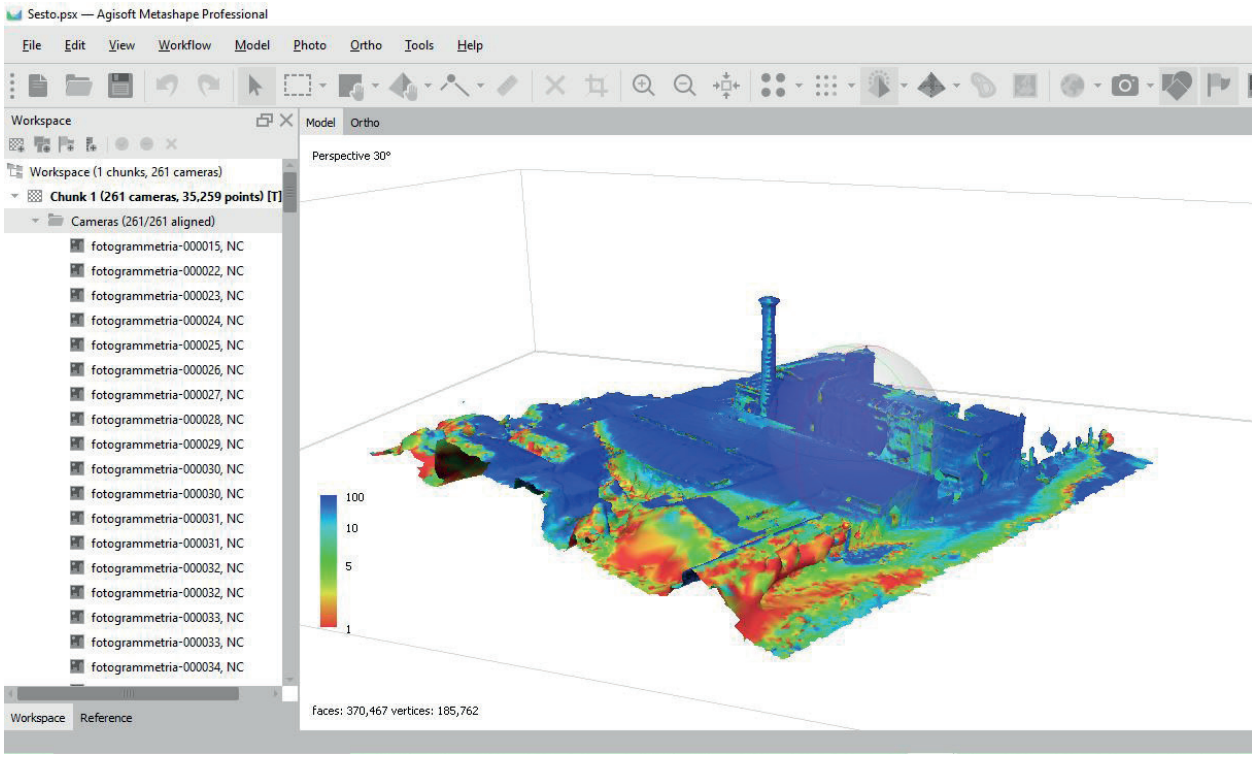


Figura 4.45
Creazione Model Confidence prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

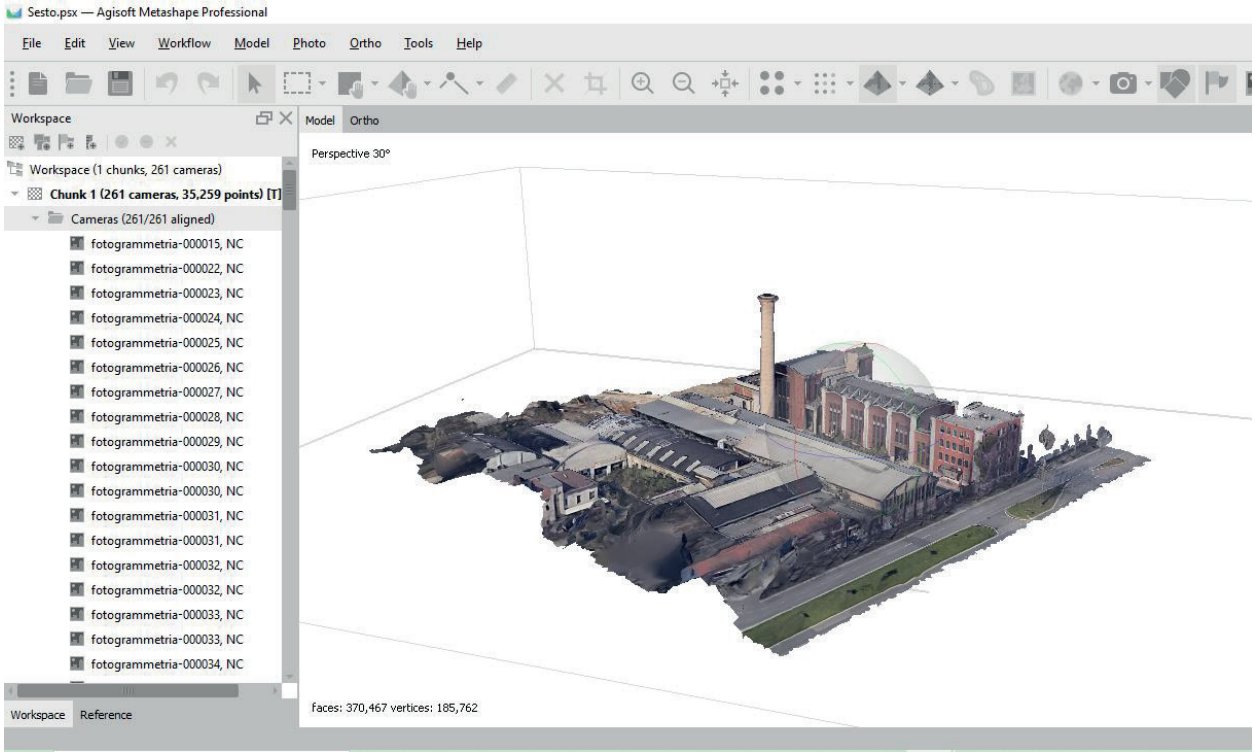


Figura 4.46
Creazione Model Textured prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

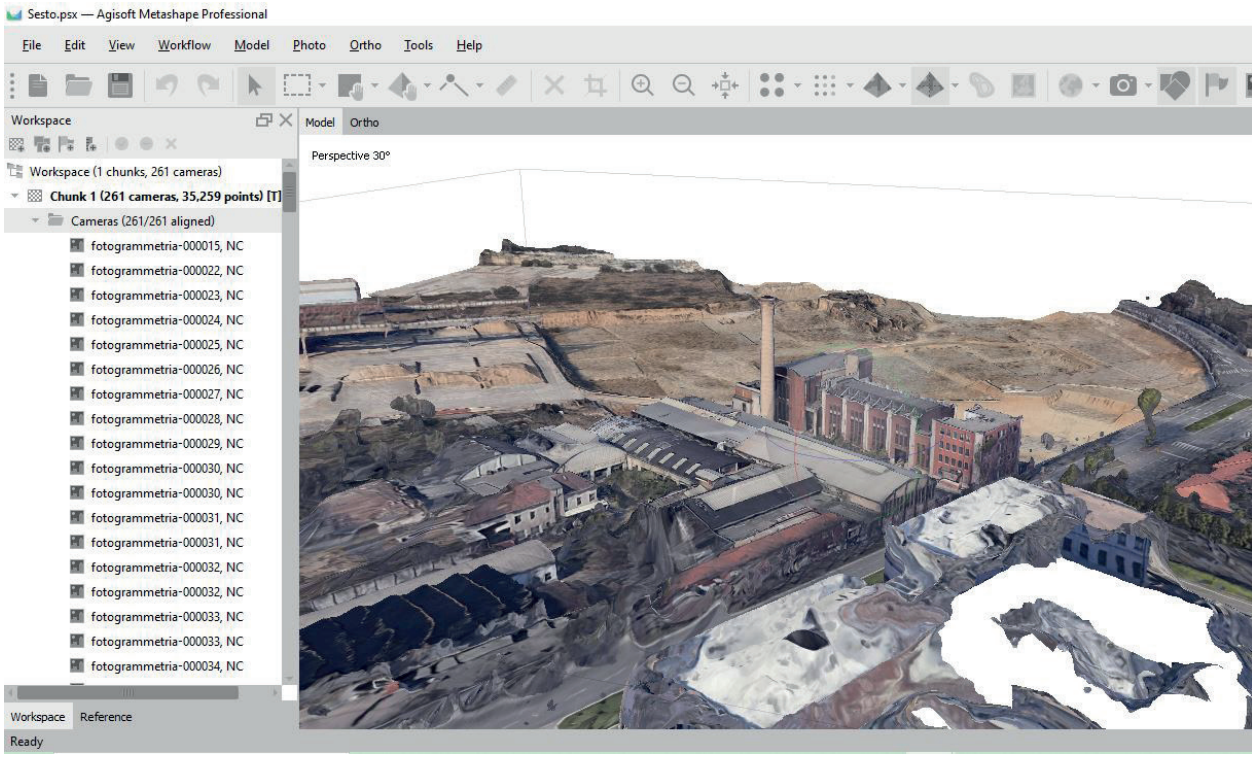


Figura 4.47
Creazione Tiled Model Textured prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

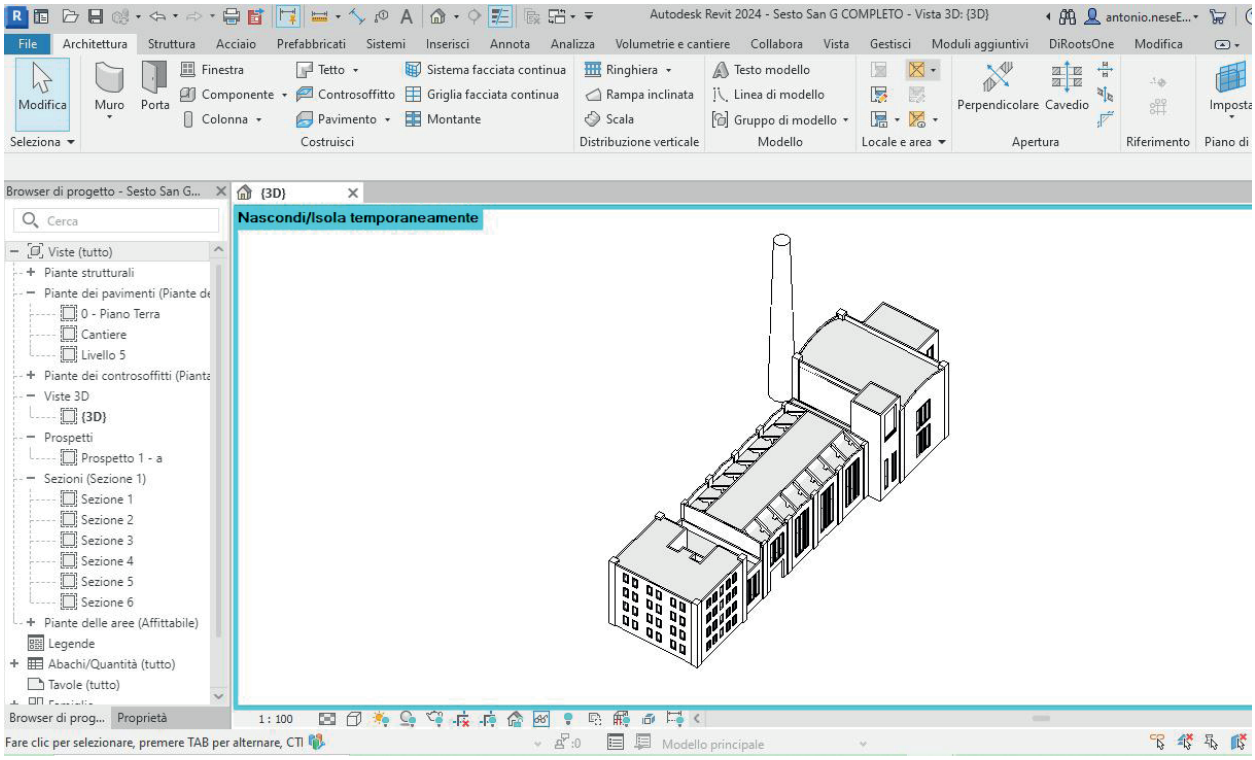


Figura 4.48
Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

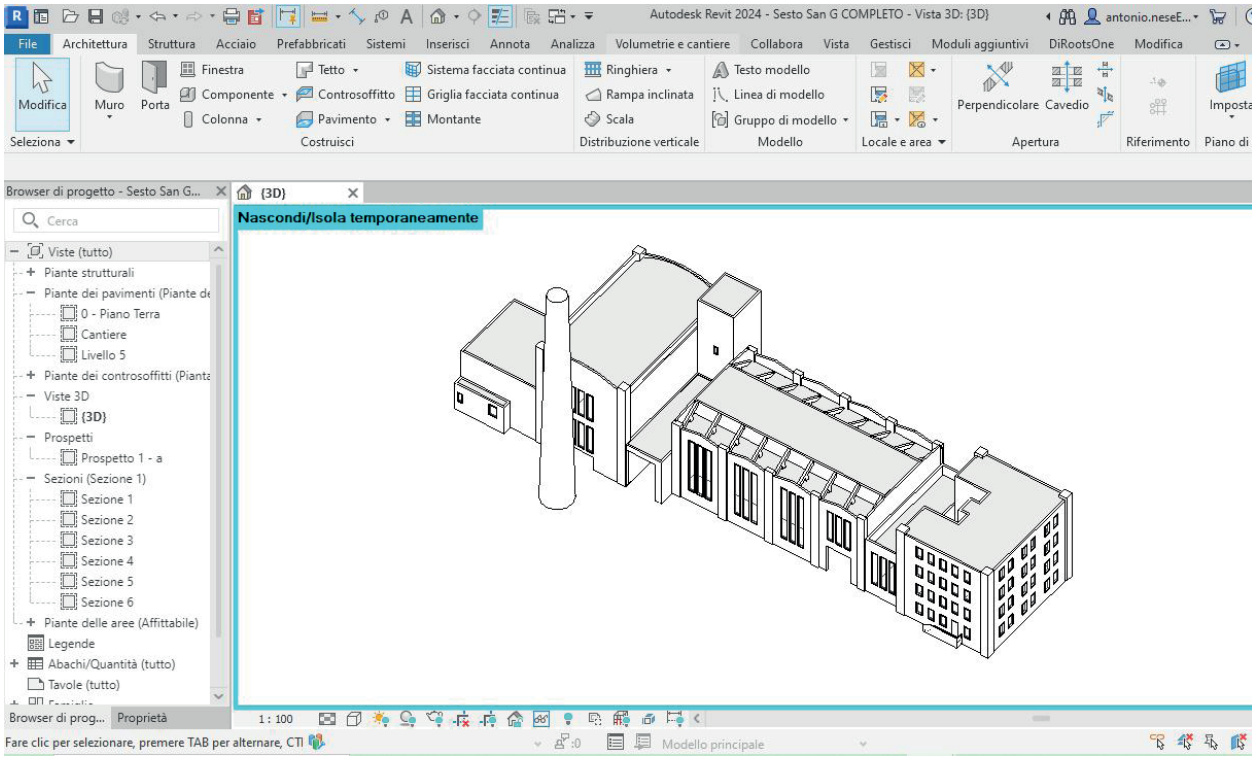


Figura 4.49
Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

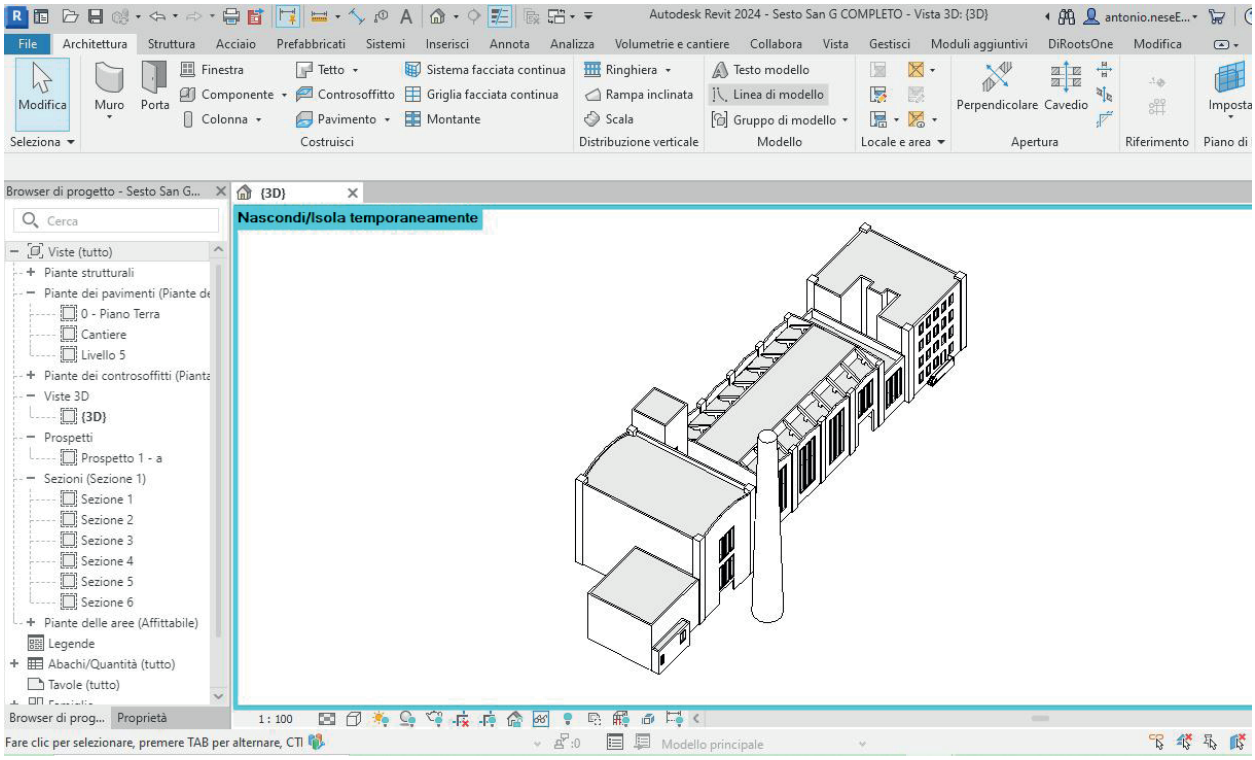


Figura 4.50
Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

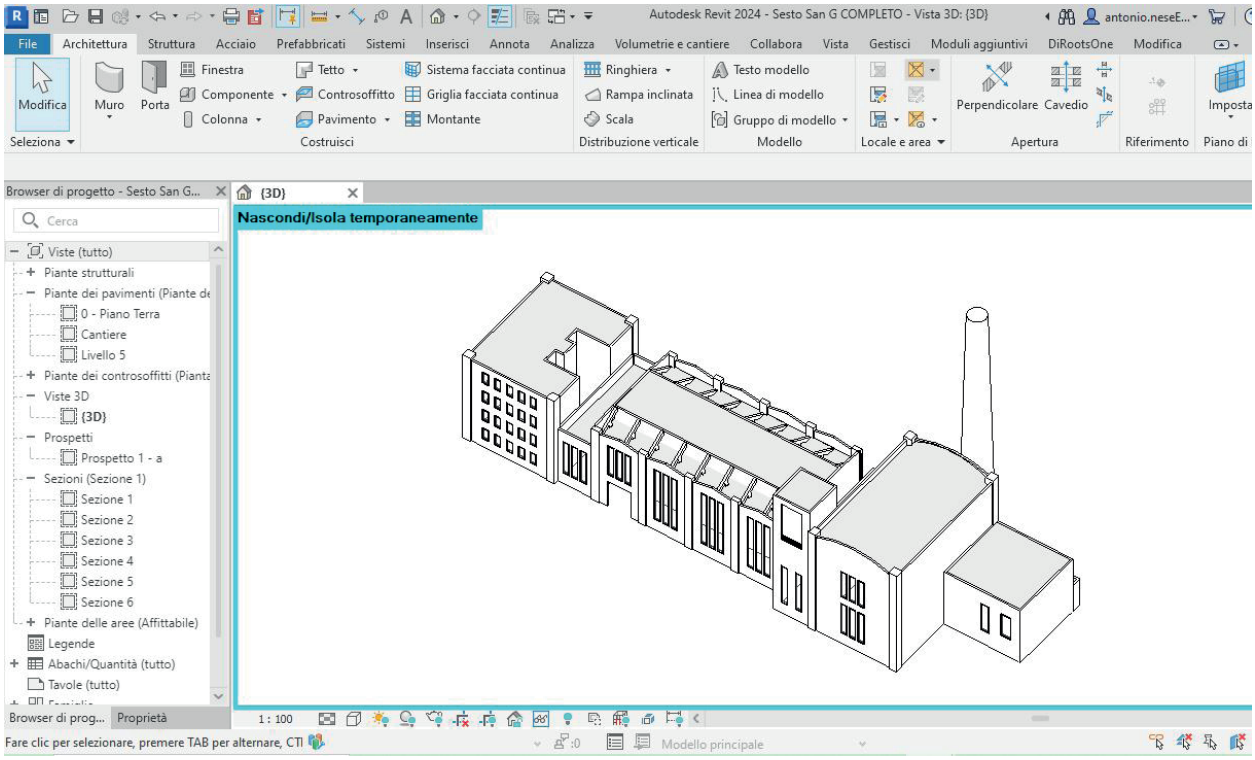


Figura 4.51
Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

4.2.2 CASO STUDIO MONTEDISON



Figura 4.52
Mappa casi studio; Fonte: rielaborazione dell'autore su base cartografica tratta da Google Earth

IDENTIFICATIVO	
Denominazione	Montedison
Indirizzo	Via Bonfadini 148, Milano
Quartiere	Zona sud-est (Rogoredo)
Tipologia	Infrastrutture e impianti – Complesso produttivo chimico
Epoca di costruzione	1910, progettato dagli ingegneri interni della ditta Montedison
Condizione giuridica	Originaria: Proprietà Montedison Attuale: Proprietà privata

Figura 4.53
Scheda identificativo. Fonte: elaborazione dell'autore

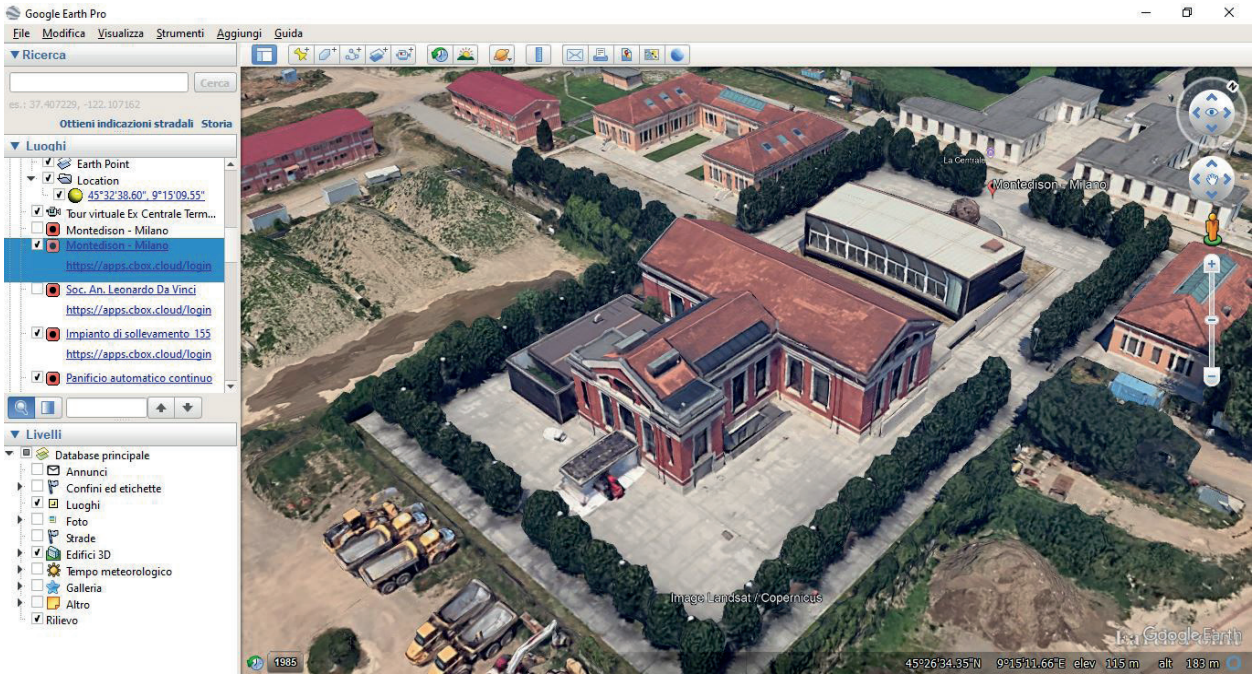


Figura 4.54
Montedison. Posizionamento vista per il rilievo; Fonte: immagine ottenuta da Google Earth Pro

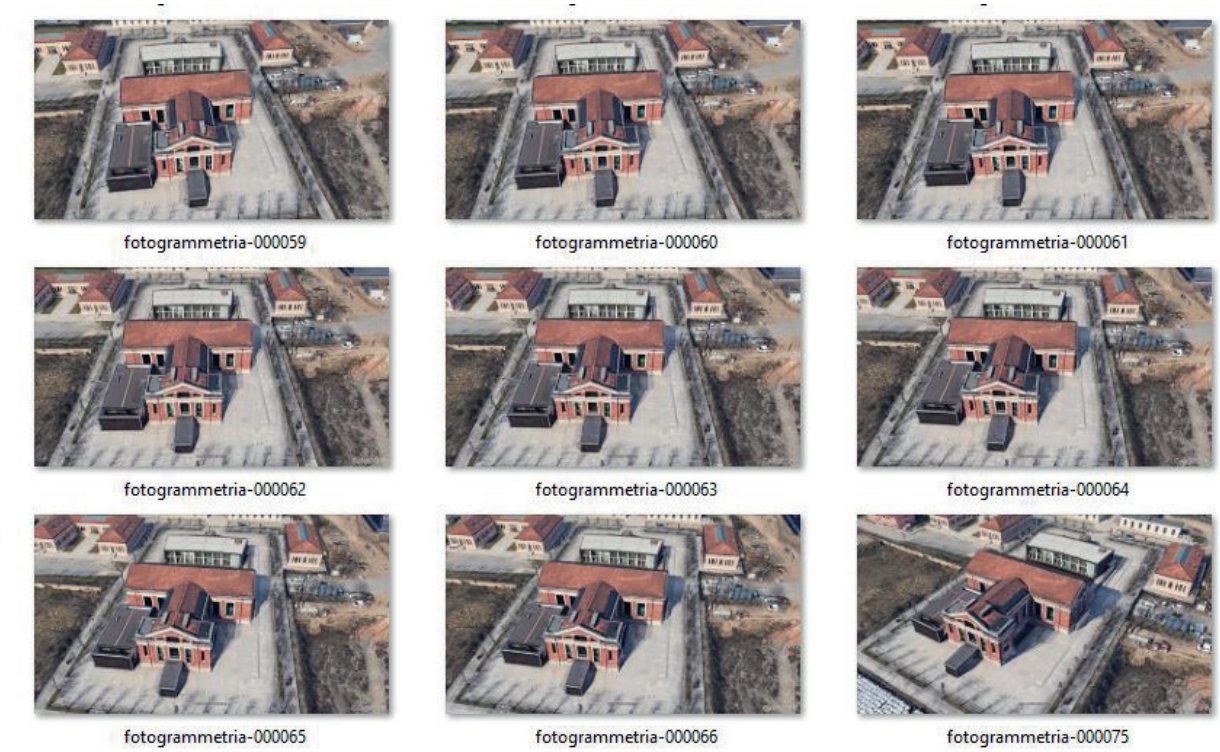


Figura 4.55
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

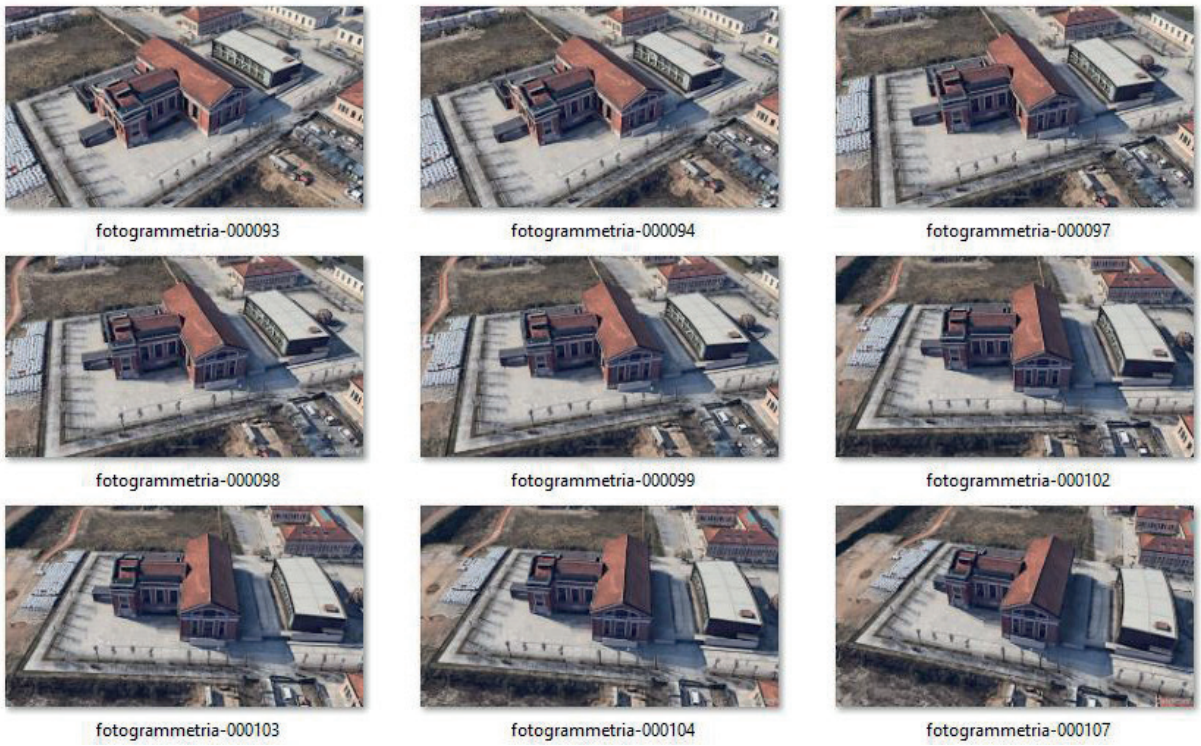


Figura 4.56
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

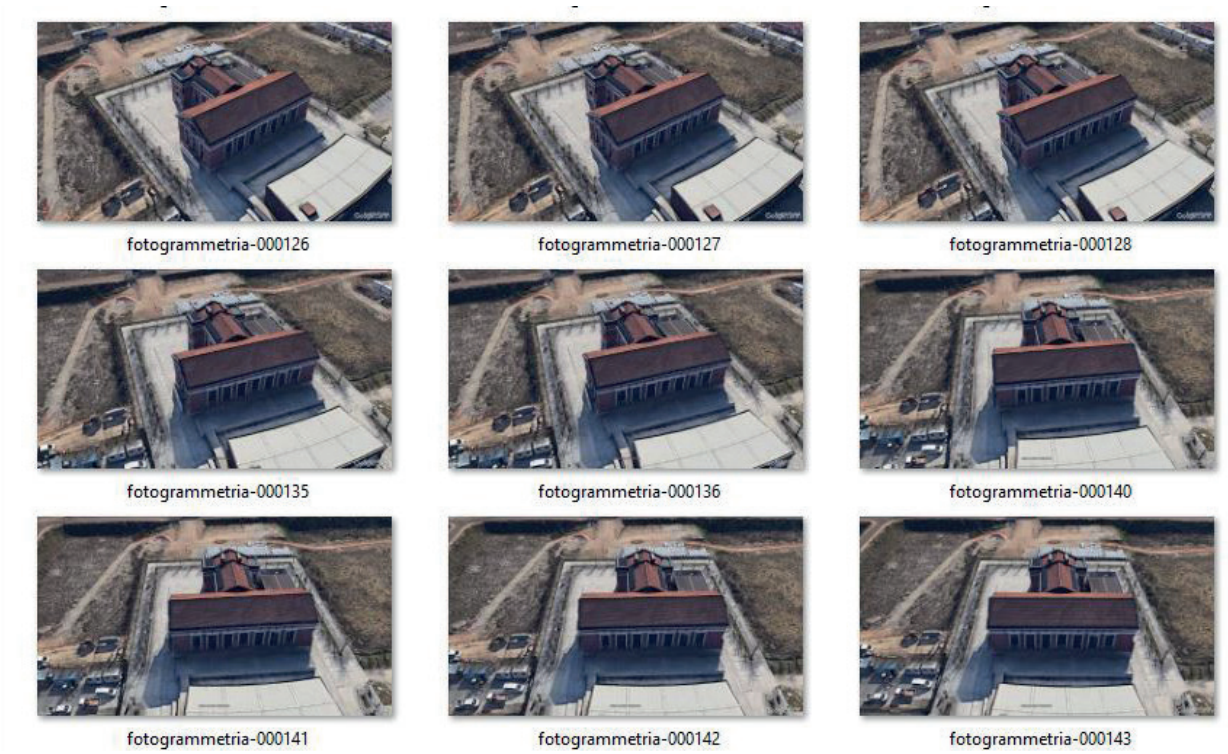


Figura 4.57
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

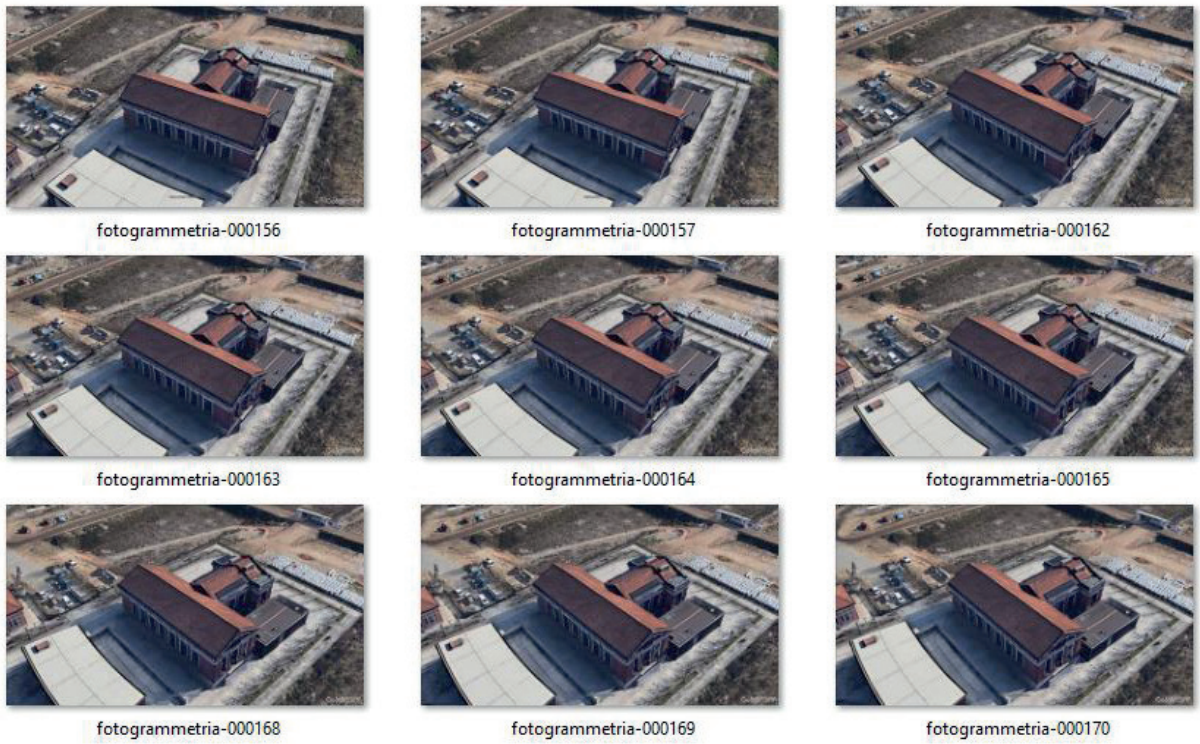


Figura 4.58
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

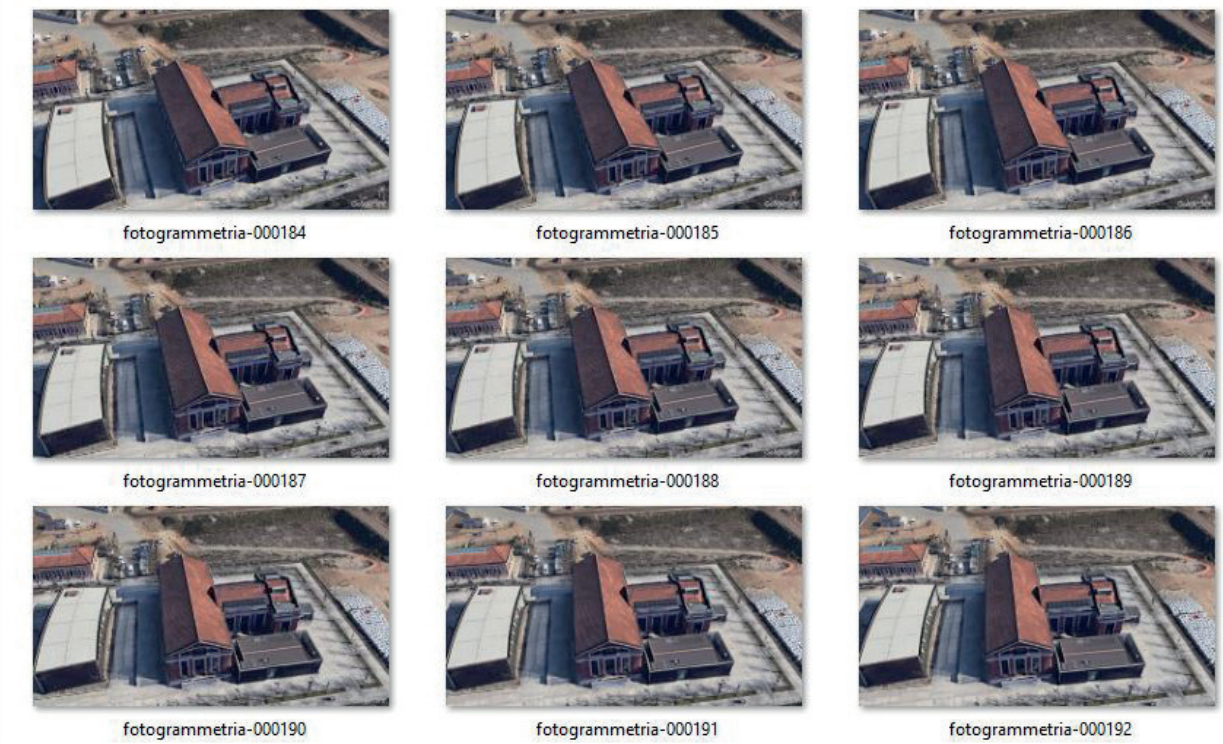


Figura 4.59
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

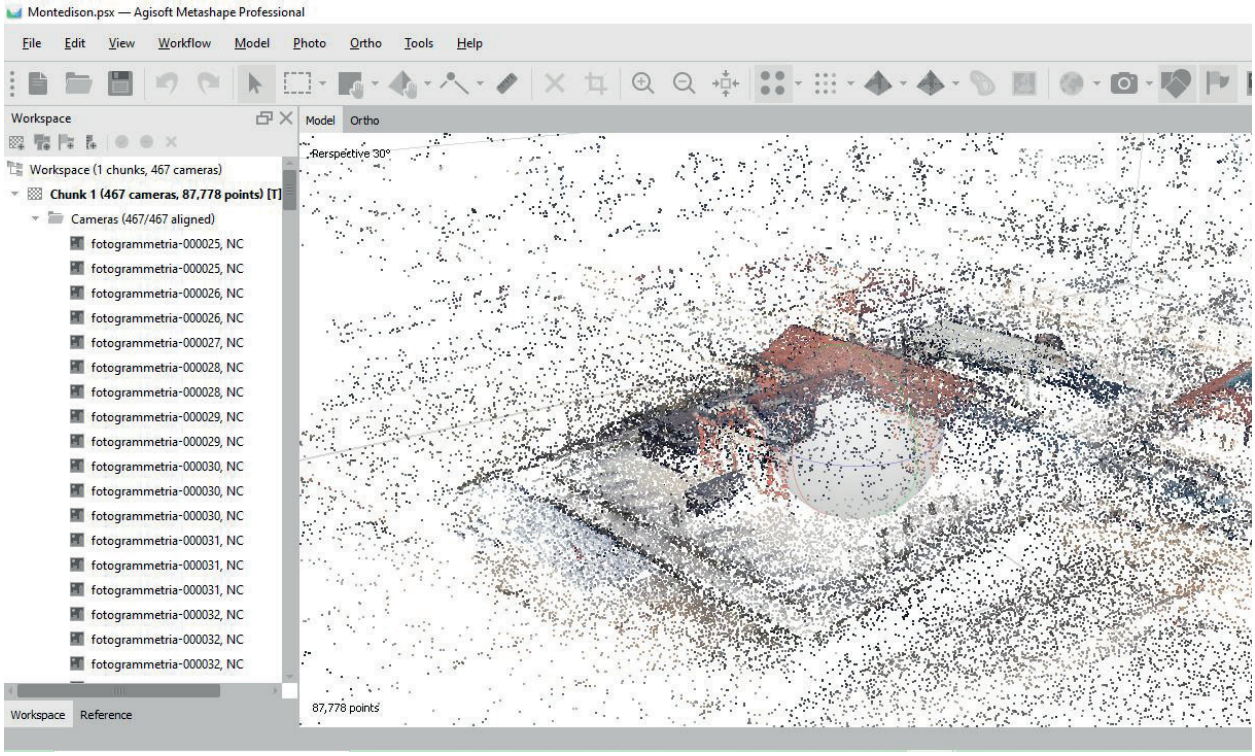


Figura 4.60
Creazione della nuvola di punti prodotta su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

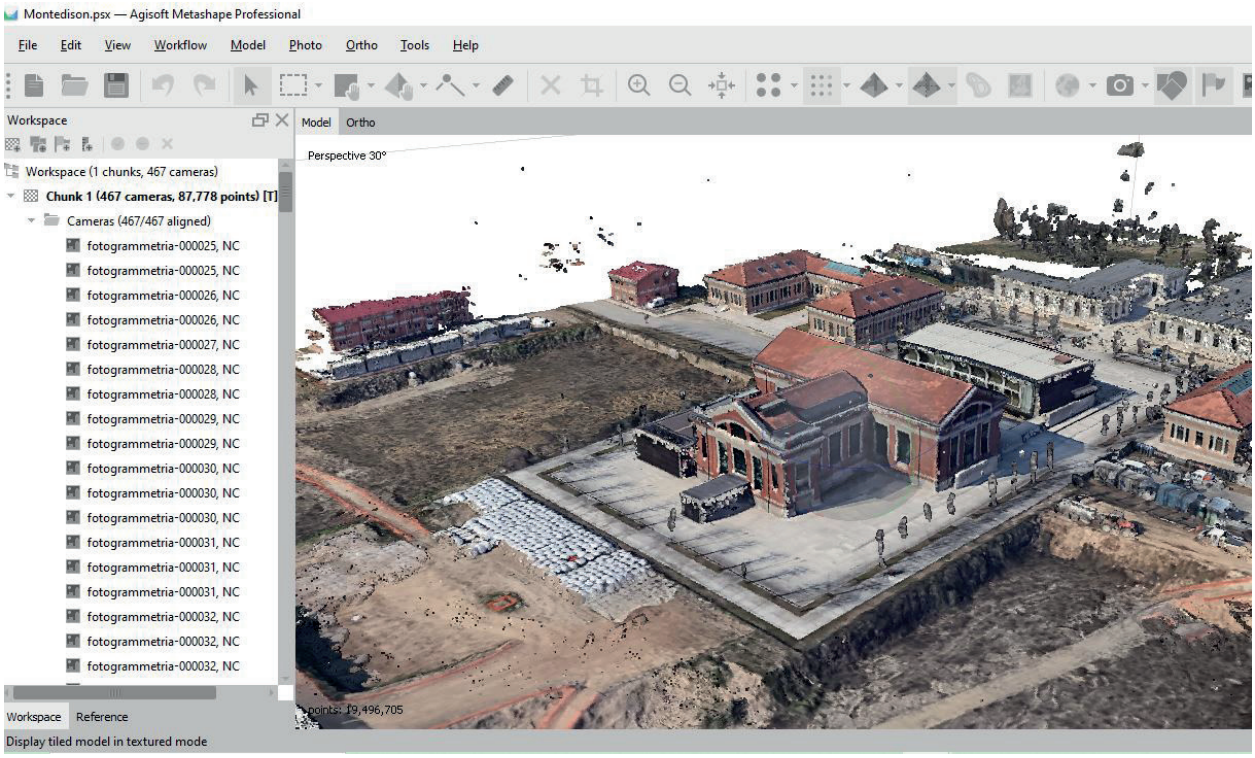


Figura 4.61
Creazione della nuvola di punti densa prodotta su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

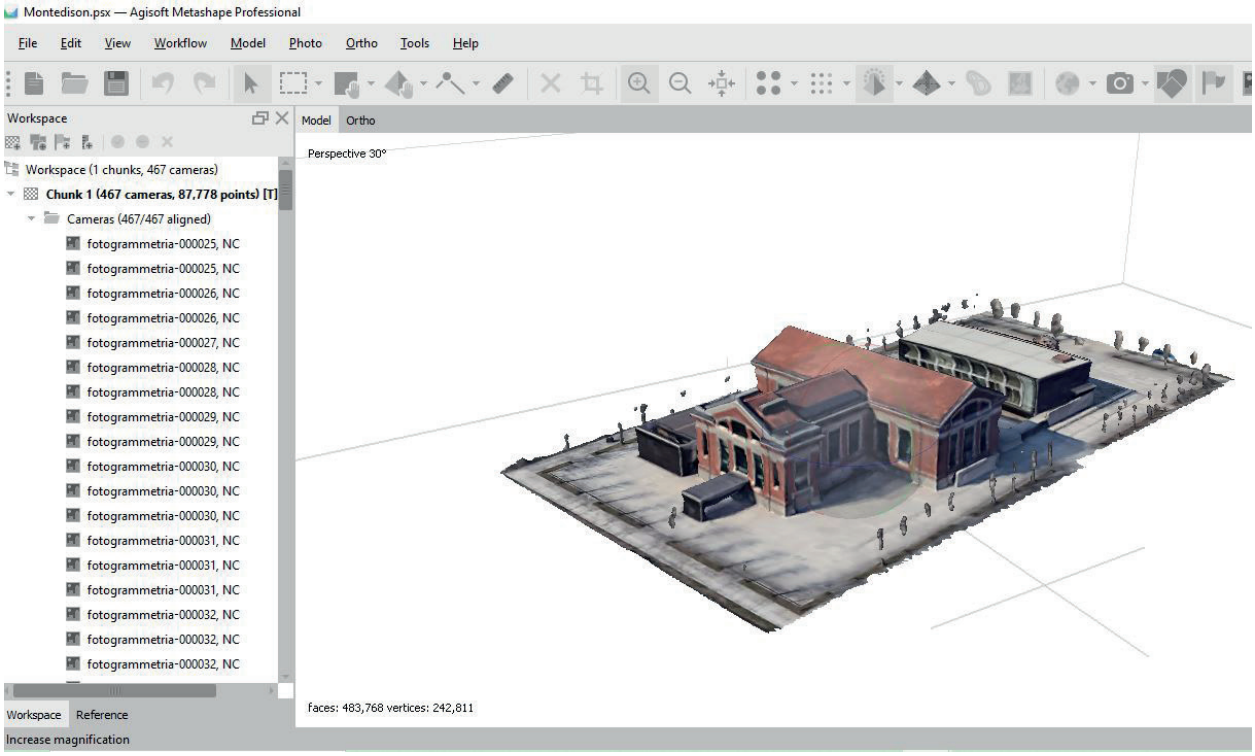


Figura 4.62
Creazione Model Shaded prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

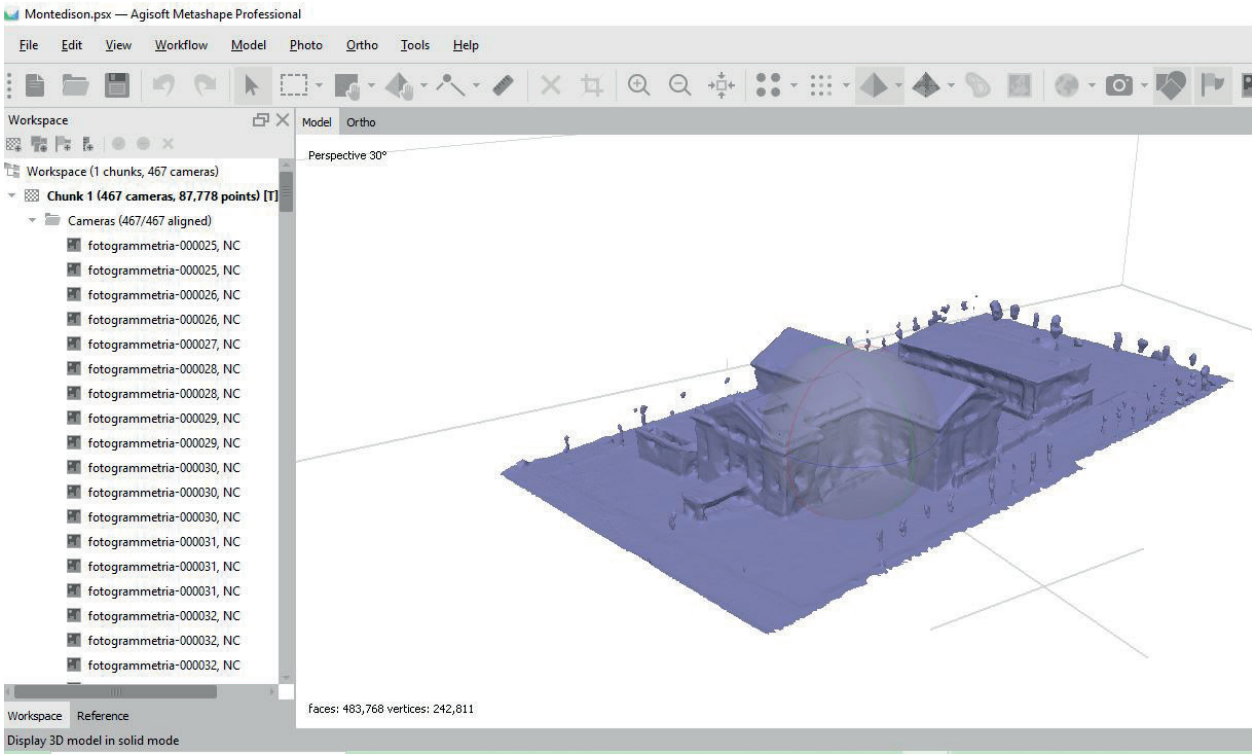


Figura 4.63
Creazione Model Solid prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

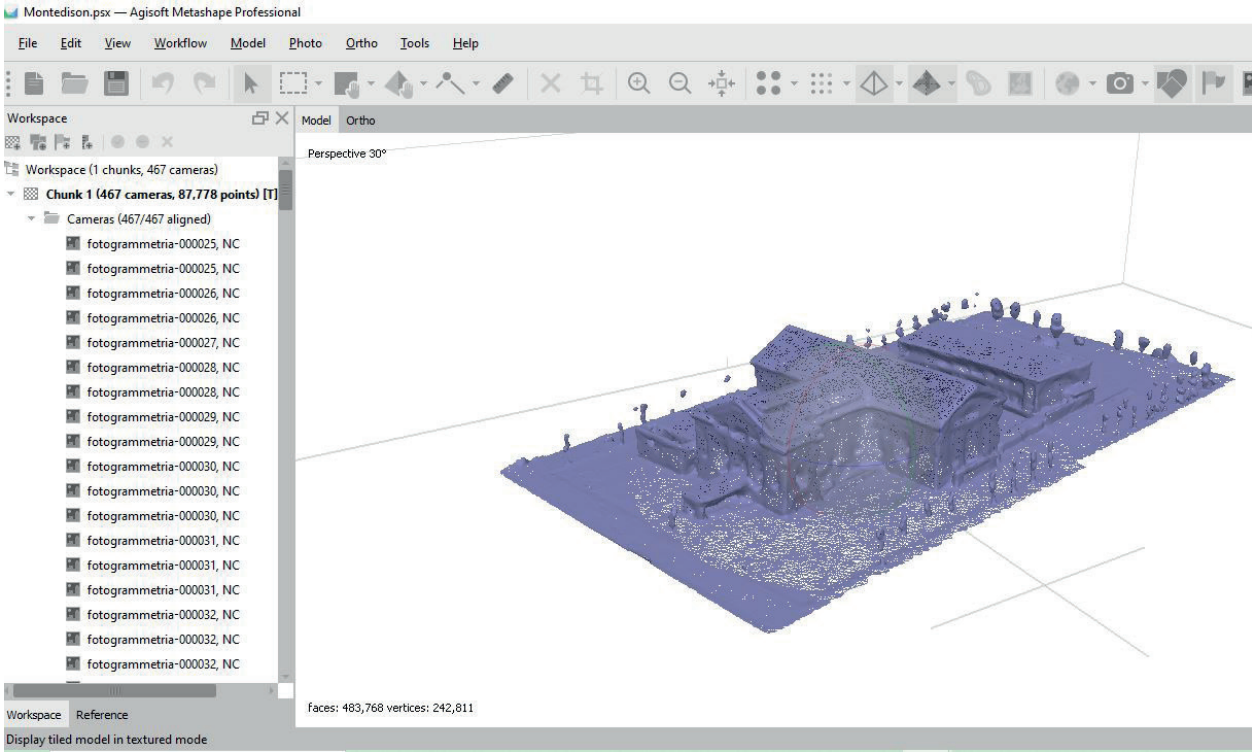


Figura 4.64
Creazione Model Wireframe prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

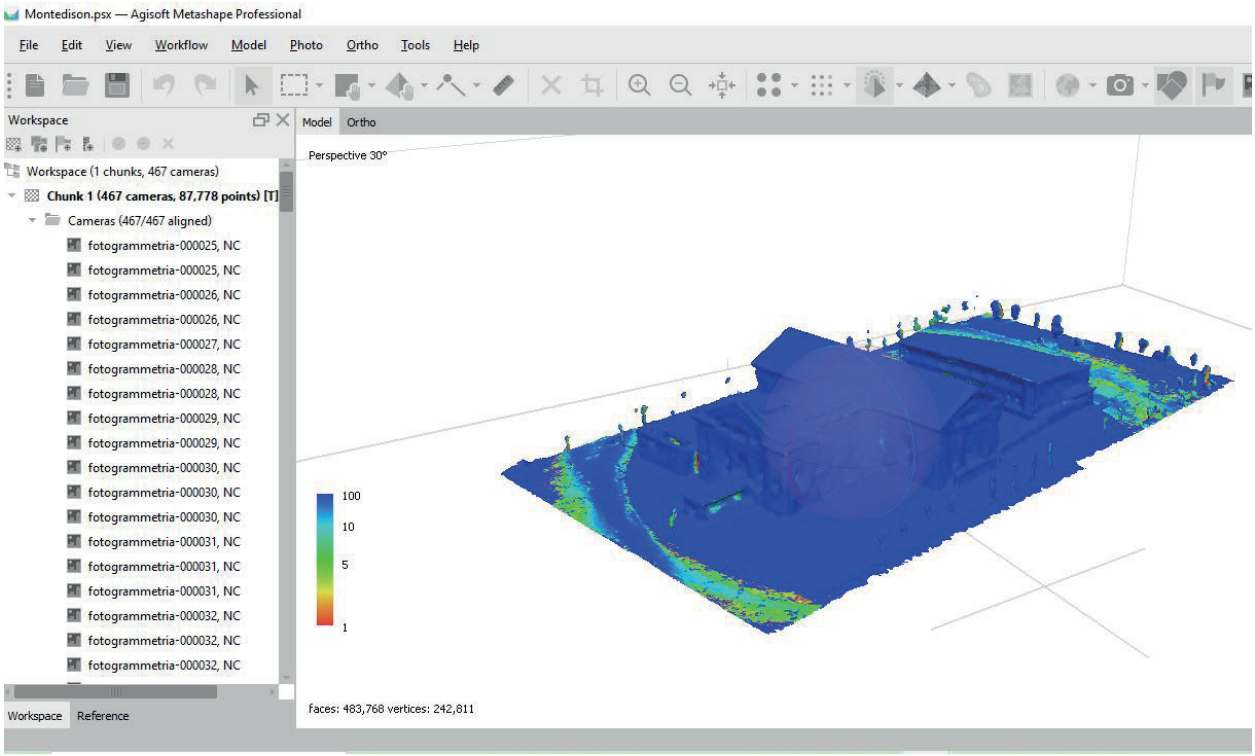


Figura 4.65
Creazione Model Confidence prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

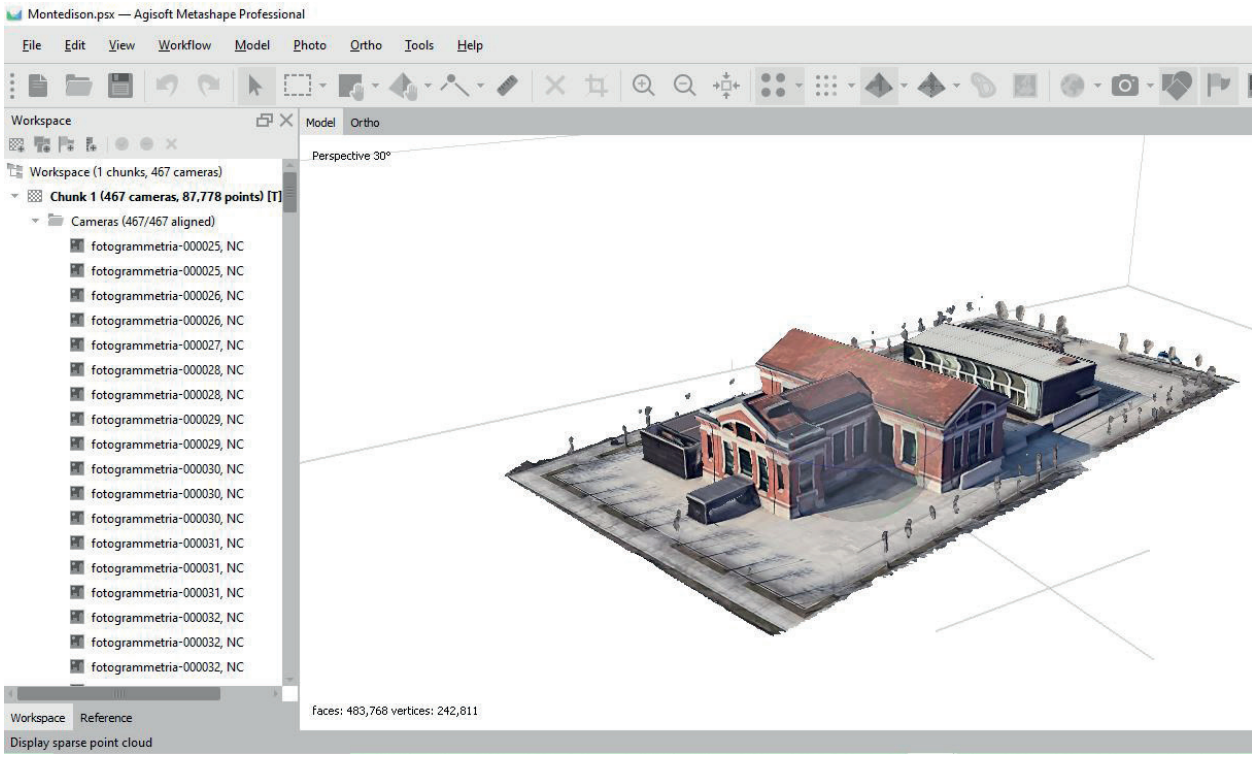


Figura 4.66
Creazione Model Textured prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

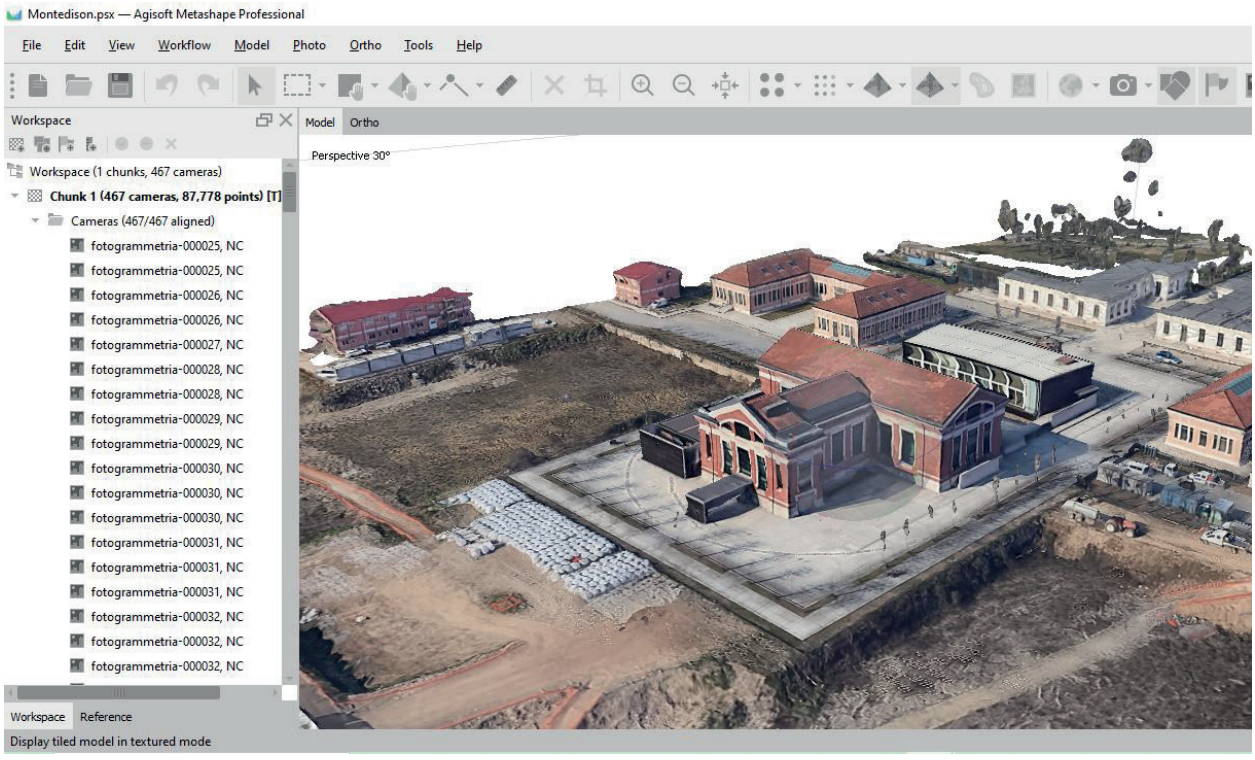


Figura 4.67
Creazione Tiled Model Textured prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

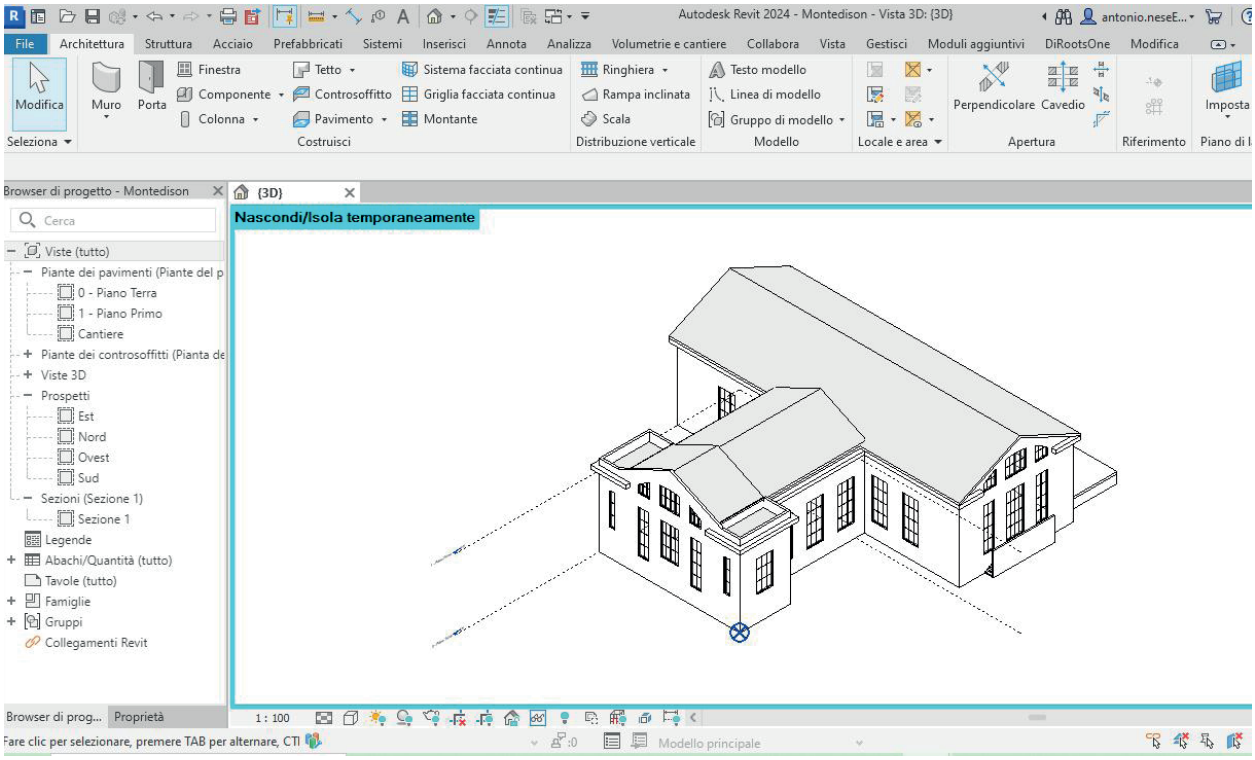


Figura 4.68
Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

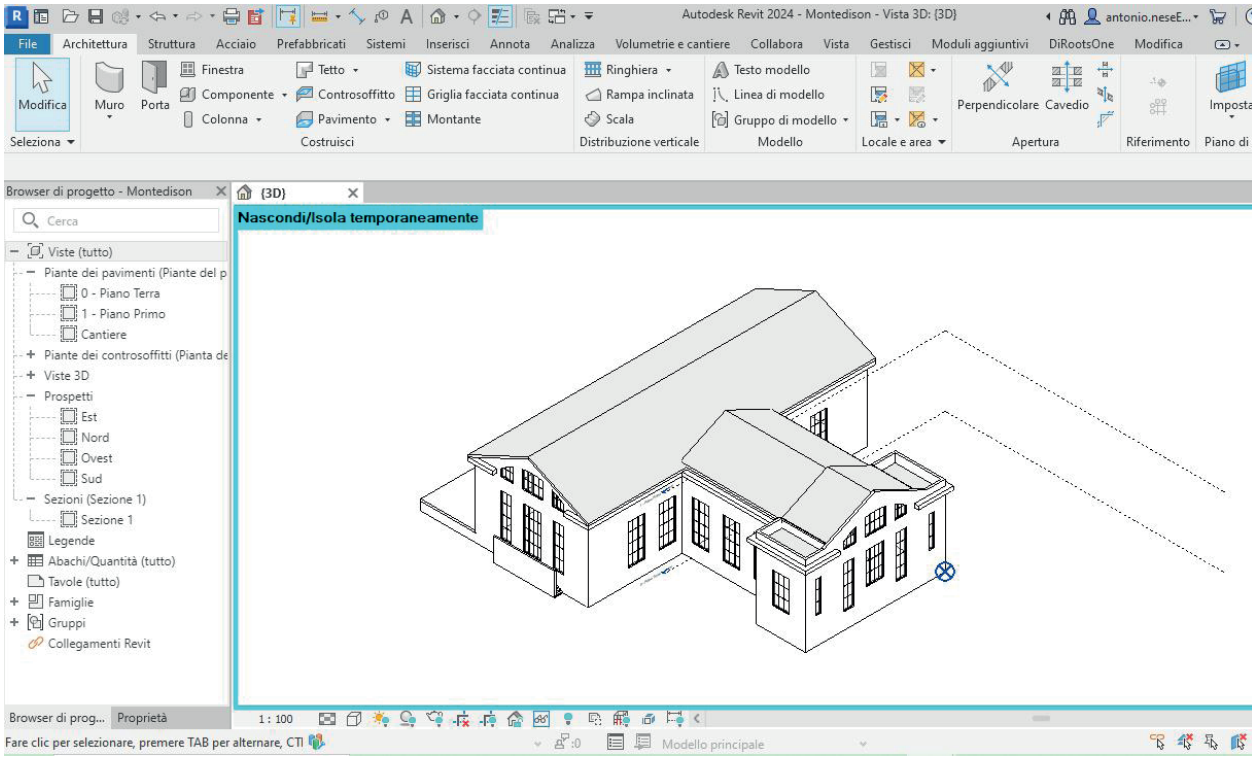


Figura 4.69
Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

4.2.3 CASO STUDIO ACQUEDOTTO PUBBLICO DI VIA GIACOSA



Figura 4.70
Mappa casi studio; Fonte: rielaborazione dell'autore su base cartografica tratta da Google Earth

IDENTIFICATIVO	
Denominazione	Impianto di Sollevamento
Indirizzo	Via Giacosa, Milano
Quartiere	Zona Nord Est, tra via Padova e raccordi ferroviari
Tipologia	Infrastrutture e impianti – Impianto di sollevamento
Epoca di costruzione	1920
Condizione giuridica	Originaria: Proprietà pubblica (Comune di Milano) Attuale: Proprietà pubblica

Figura 4.71
Scheda identificativo. Fonte: elaborazione dell'autore



Figura 4.72
Impianto di sollevamento.
Fonte: fotografia originale dell'autore



Figura 4.73
Impianto di sollevamento.
Fonte: fotografia originale dell'autore



Figura 4.74
Impianto di sollevamento.
Fonte: fotografia originale dell'autore



Figura 4.75
Impianto di sollevamento.
Fonte: fotografia originale dell'autore

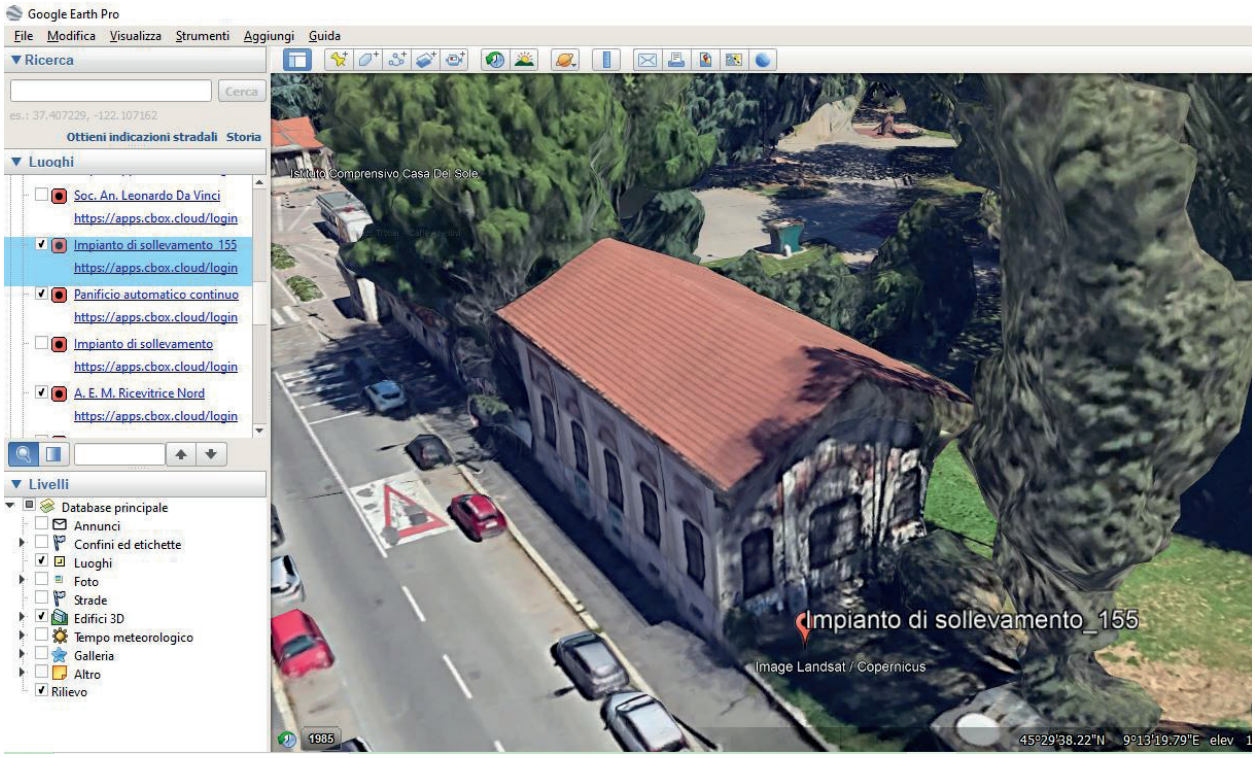


Figura 4.76
Impianto di sollevamento. Posizionamento vista per il rilievo. Fonte: immagine ottenuta da Google Earth Pro

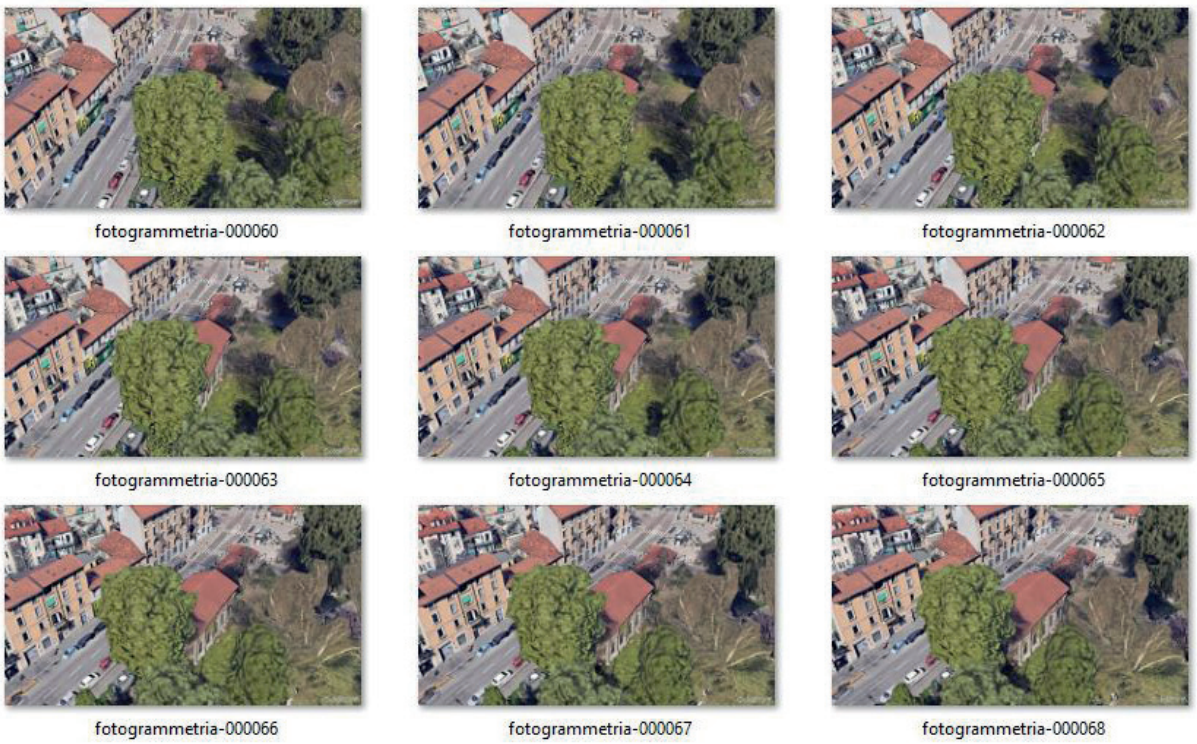


Figura 4.77
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro



Figura 4.78
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

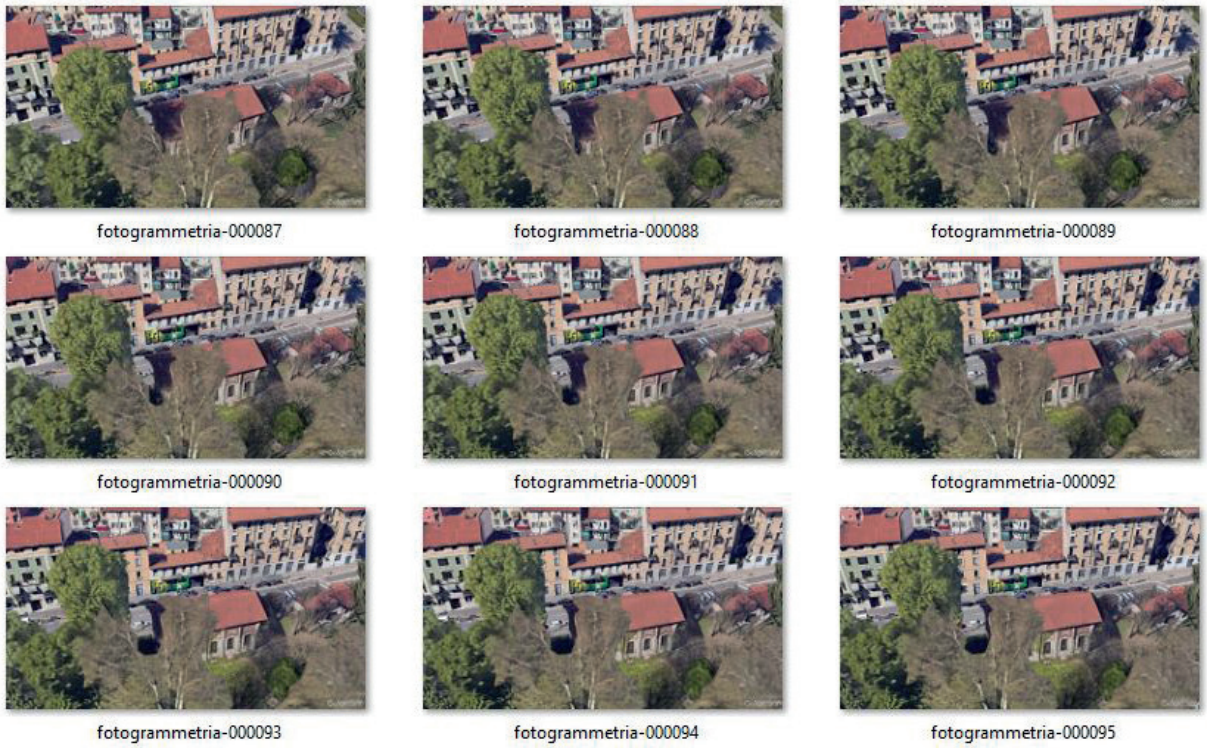


Figura 4.79
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro



Figura 4.80
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

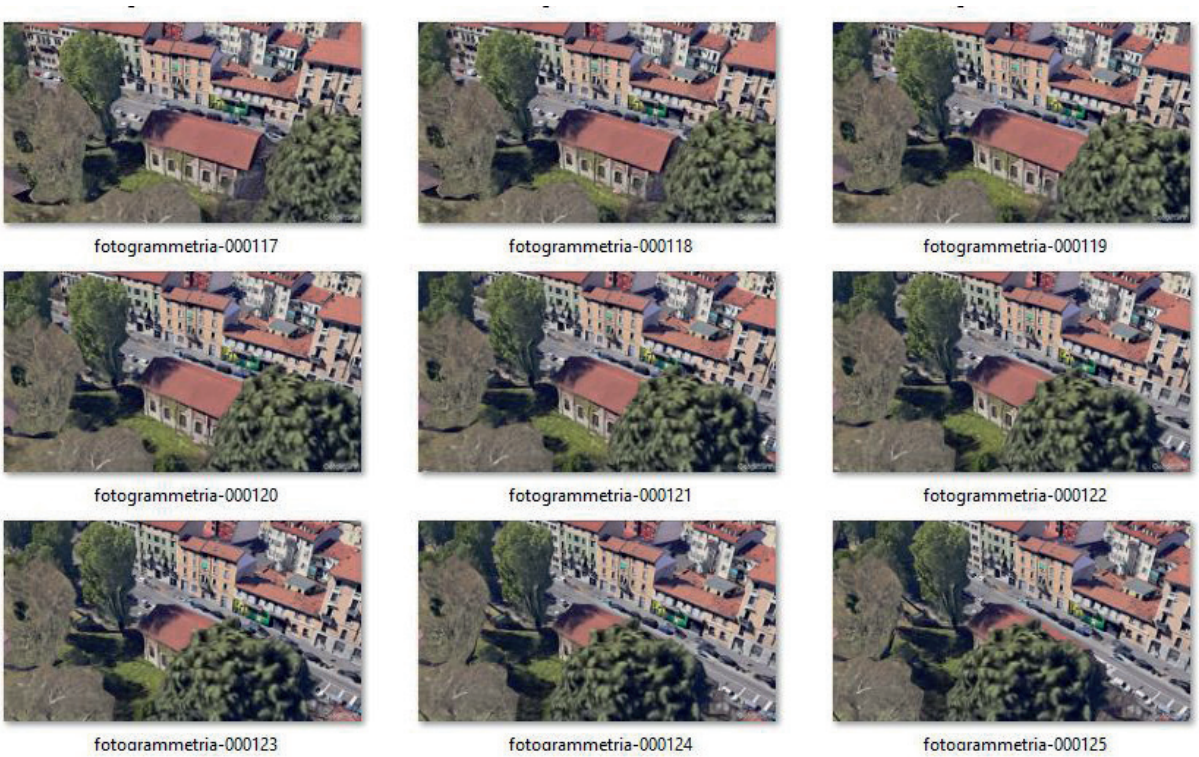


Figura 4.81
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

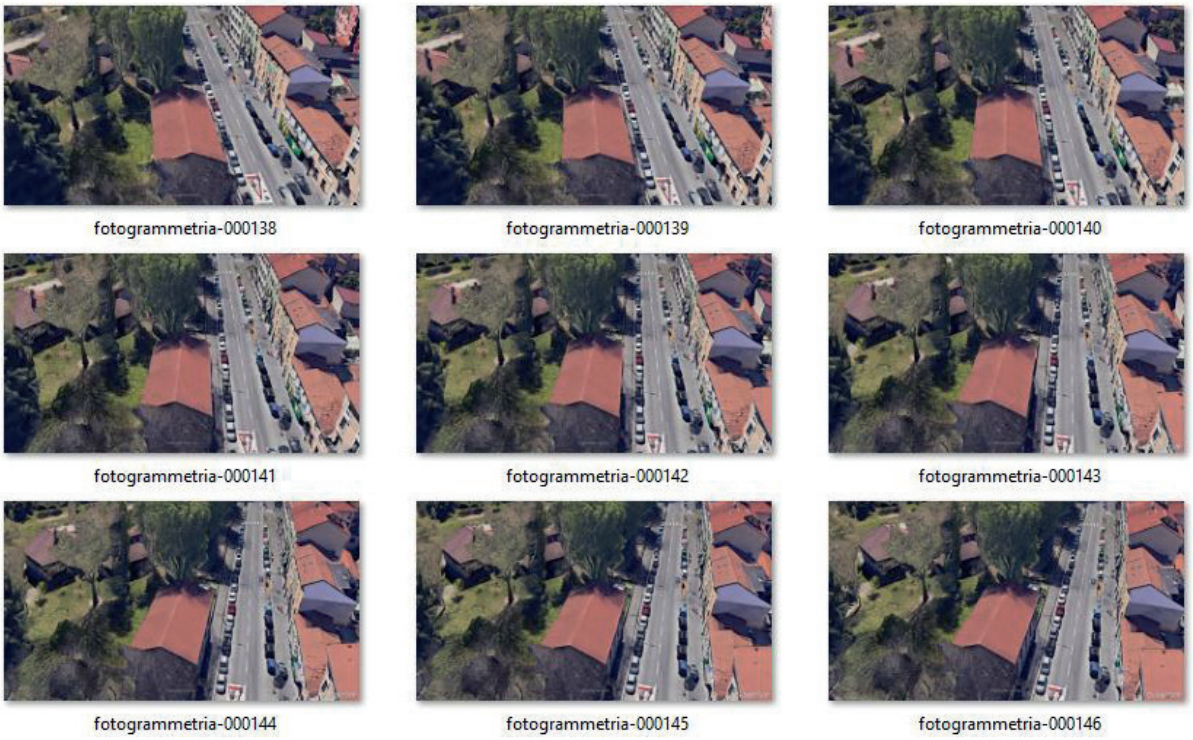


Figura 4.82
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro



Figura 4.83
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

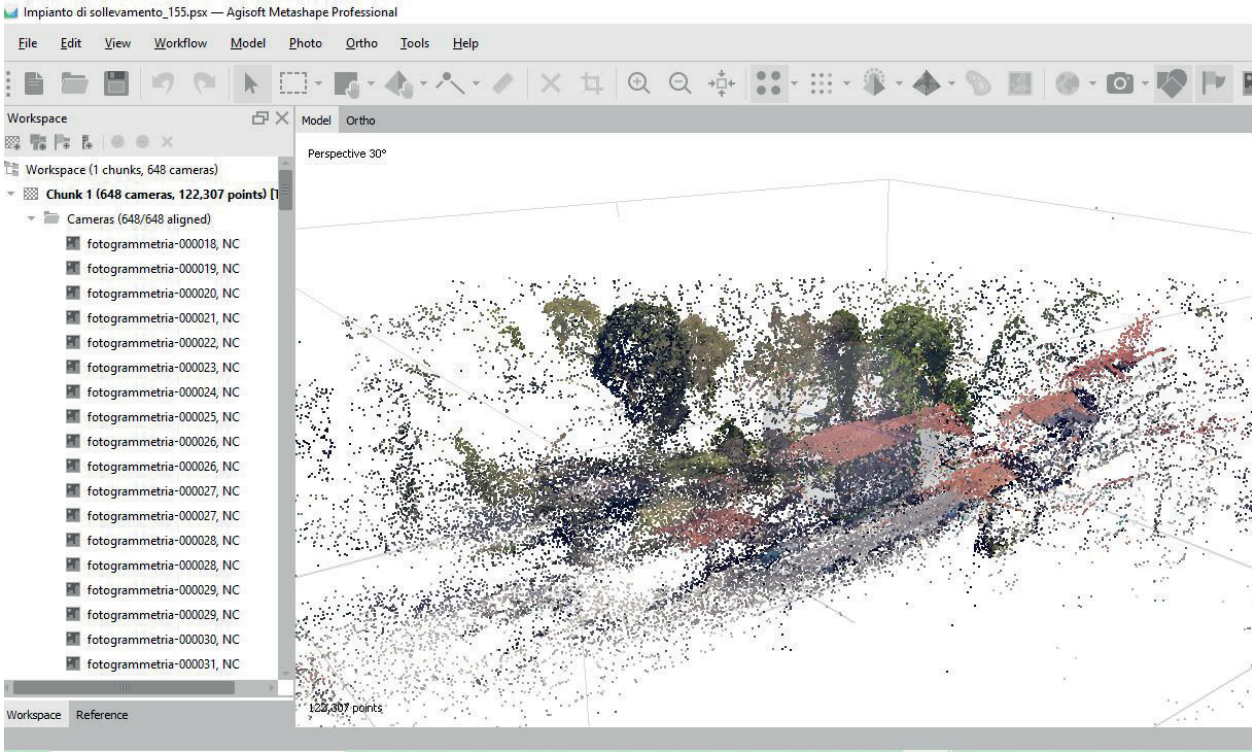


Figura 4.85
Creazione della nuvola di punti prodotta su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

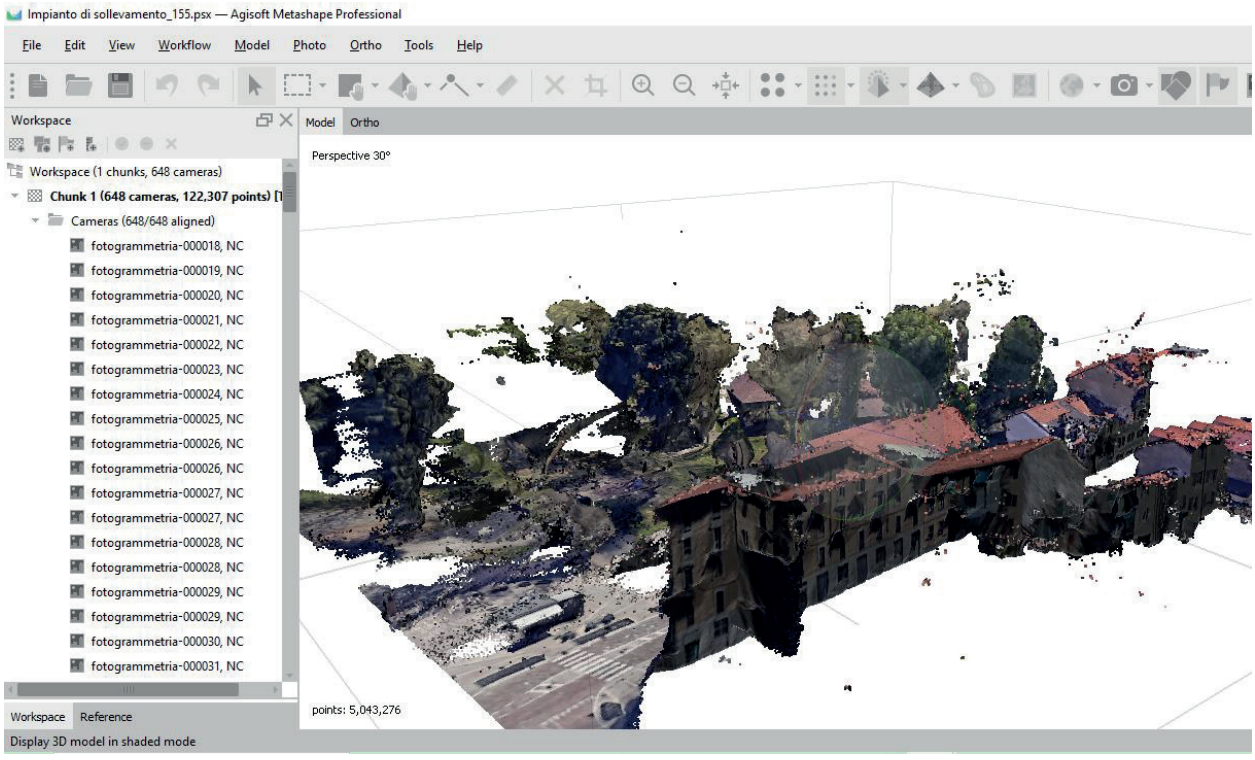


Figura 4.86
Creazione della nuvola di punti densa prodotta su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

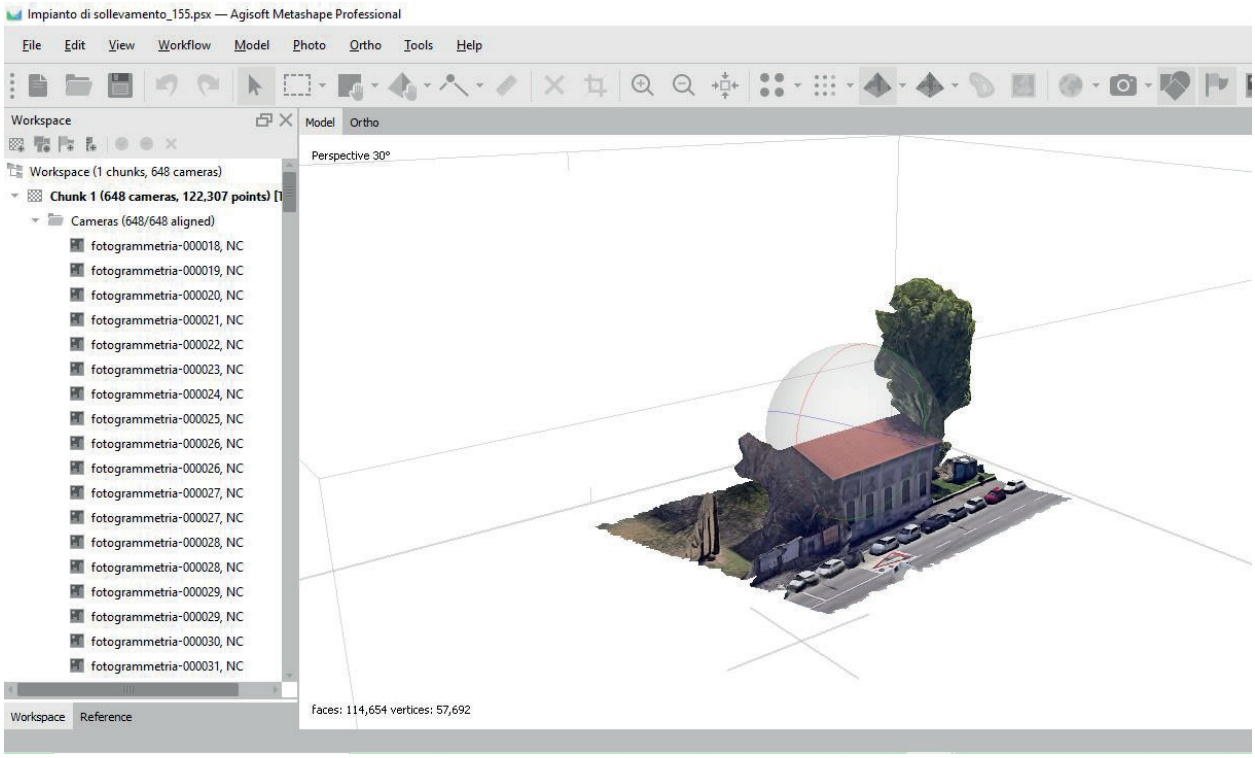


Figura 4.87
Creazione Model Shaded prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

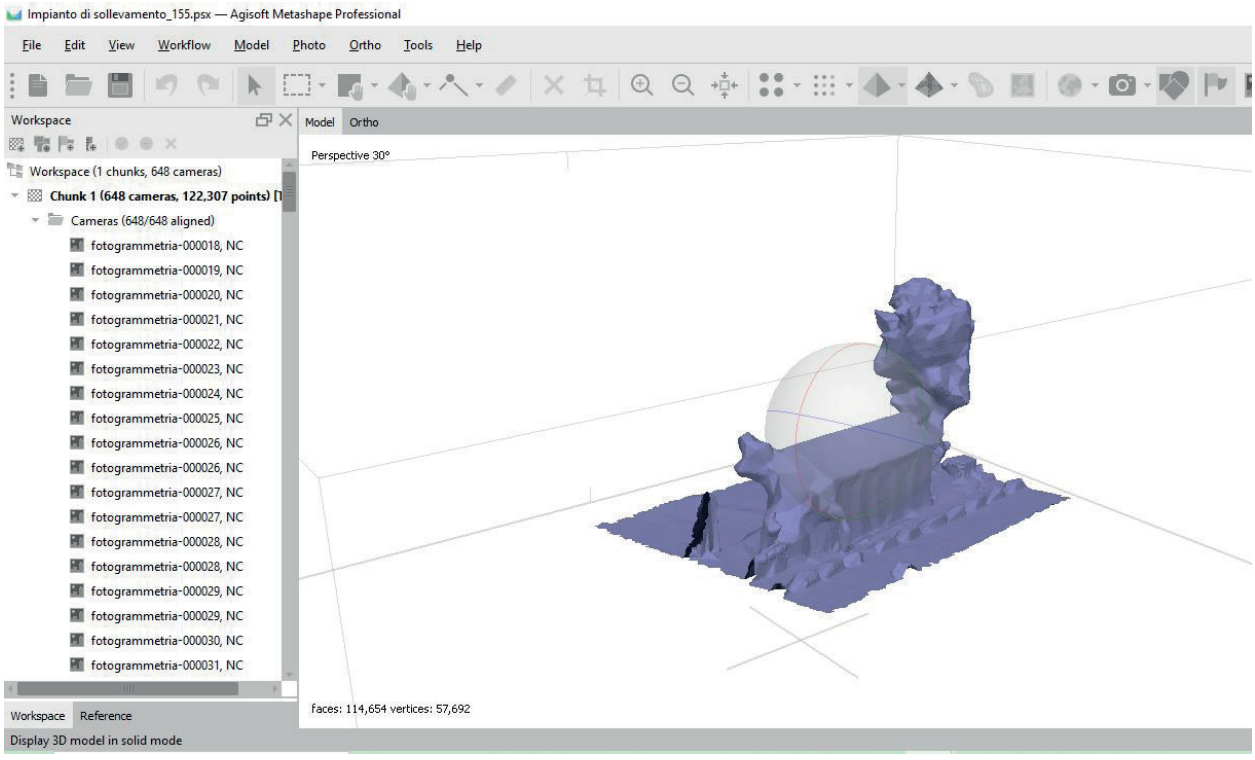


Figura 4.88
Creazione Model Solid prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

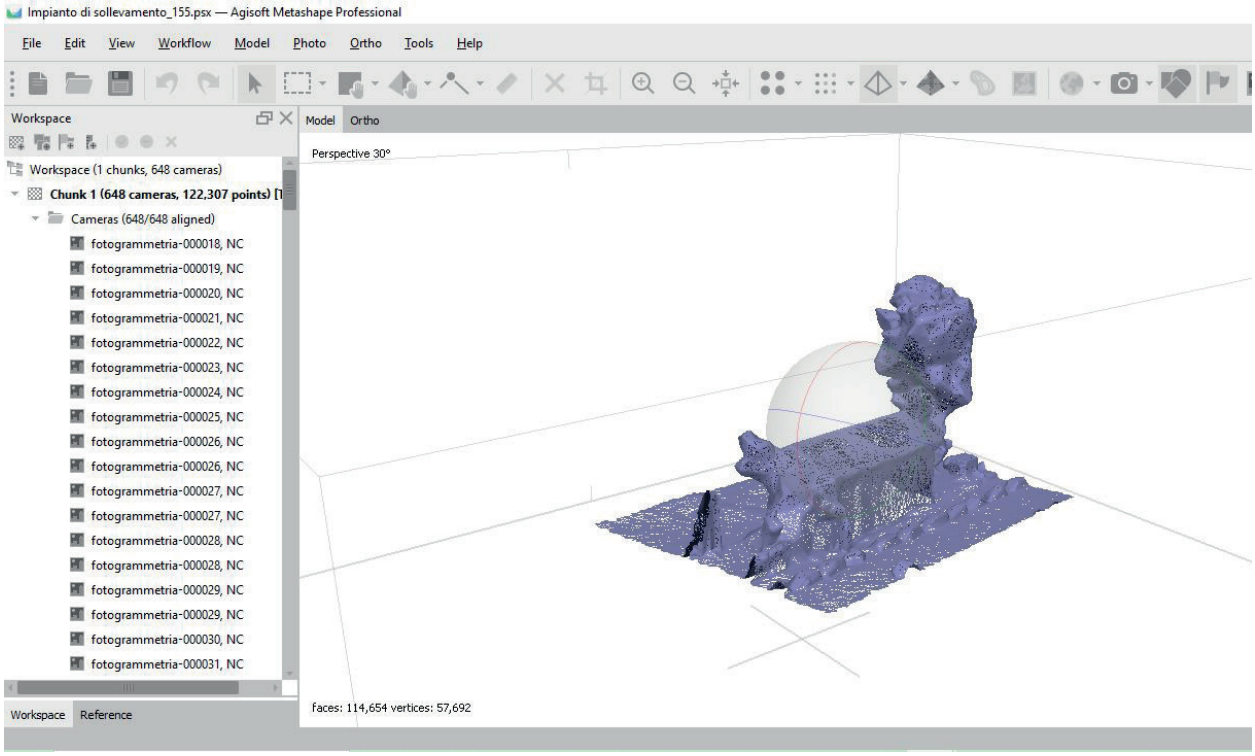


Figura 4.89
Creazione Model Wireframe prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

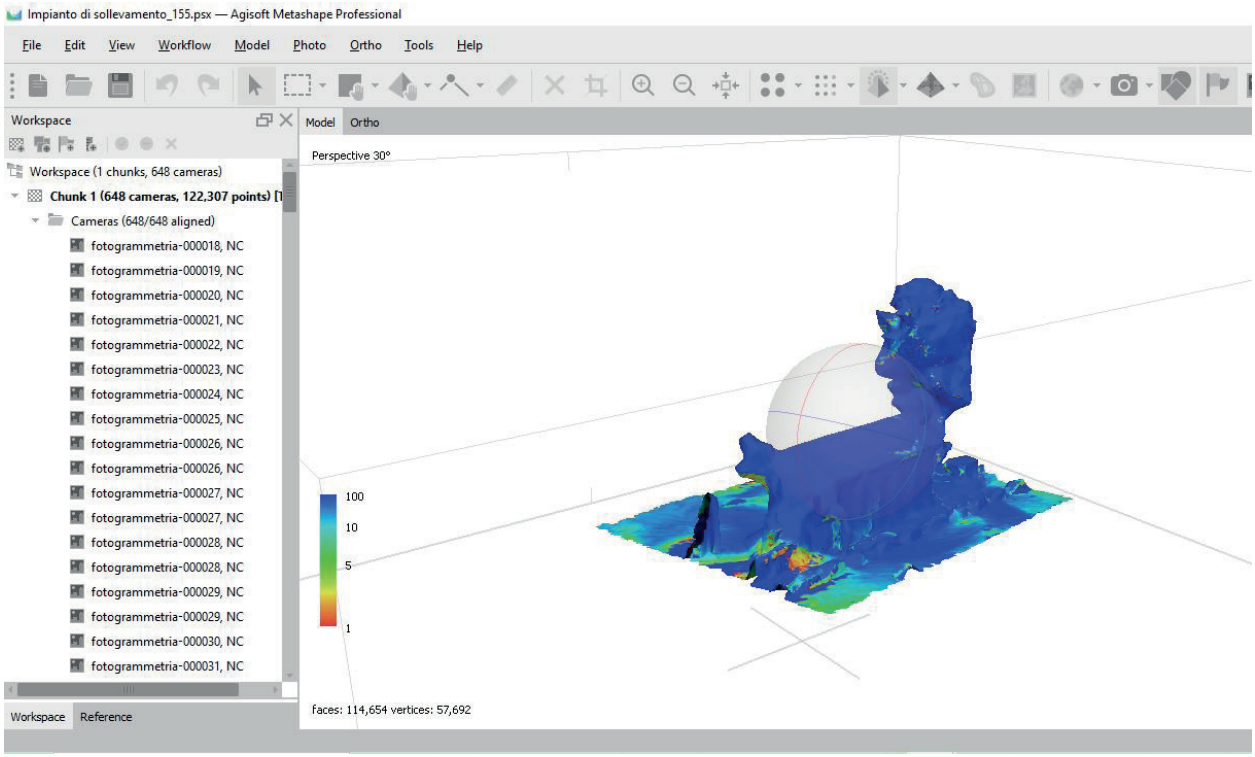


Figura 4.90
Creazione Model Confidence prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

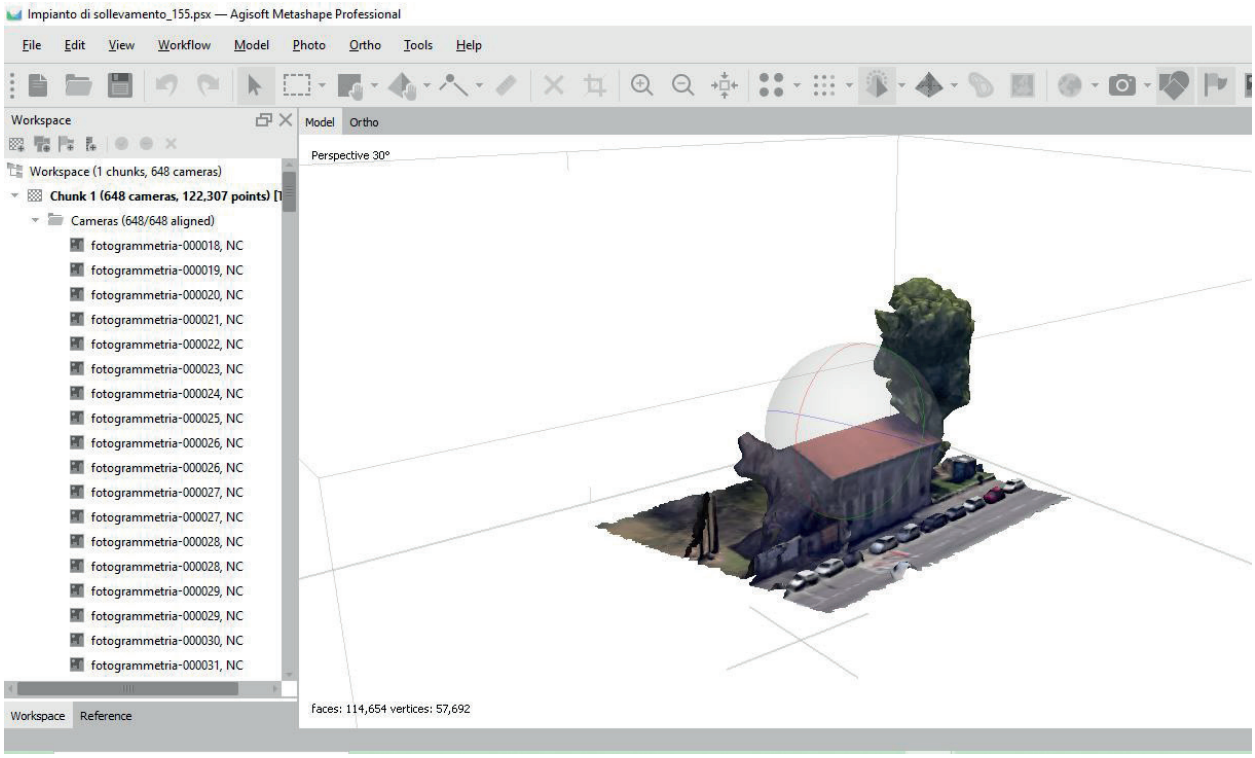


Figura 4.91
Creazione Model Textured prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

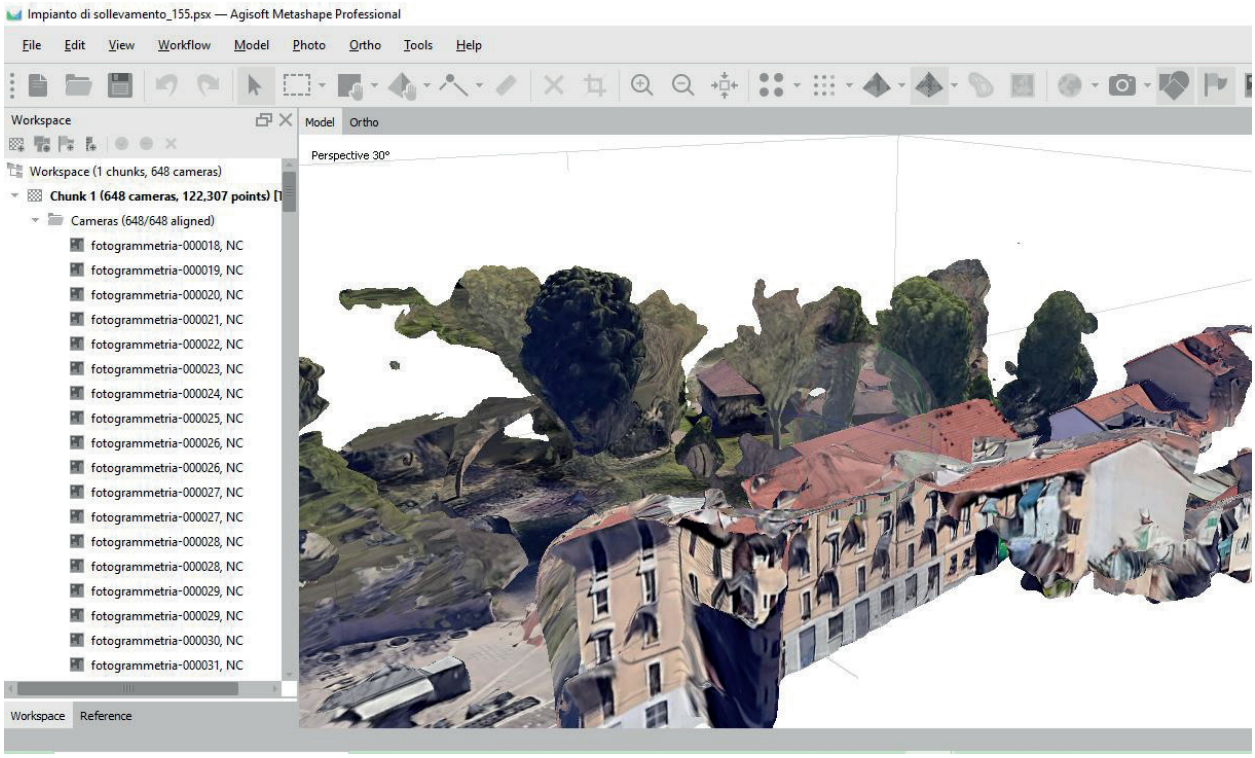


Figura 4.92
Creazione Tiled Model Textured prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

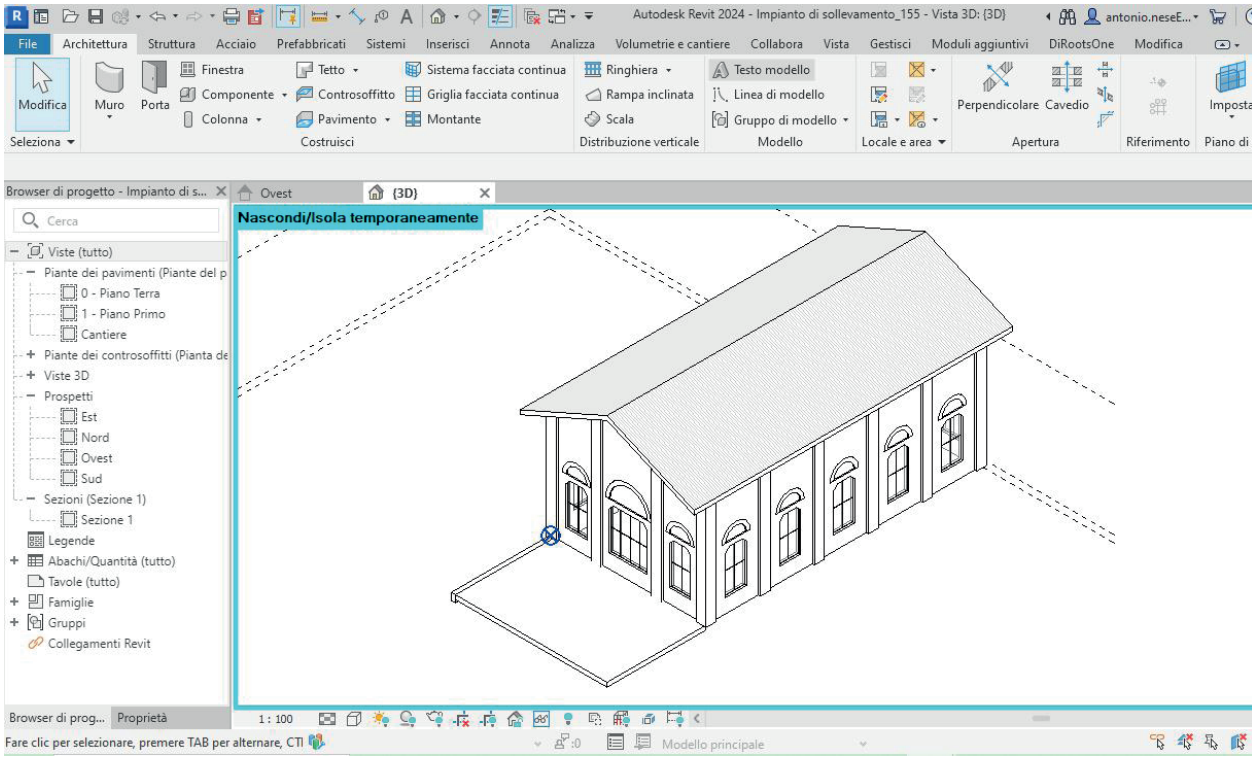


Figura 4.93
Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

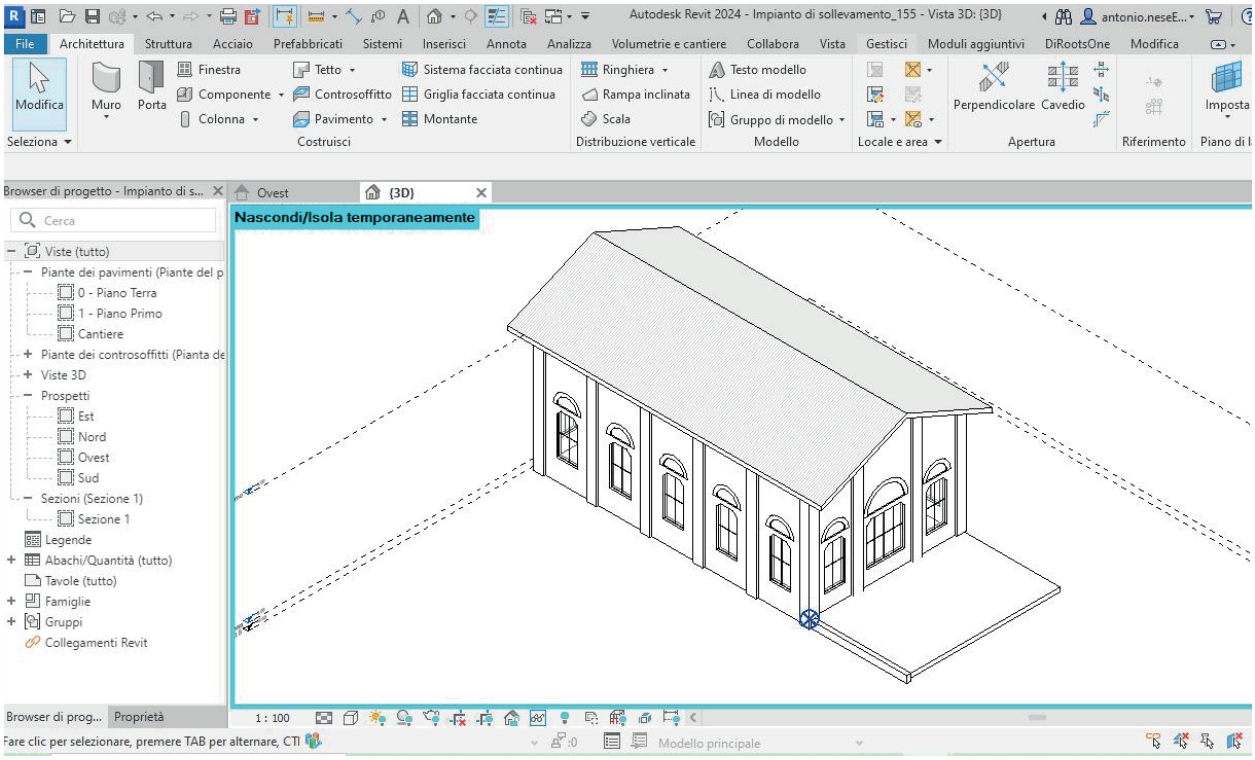


Figura 4.94
Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

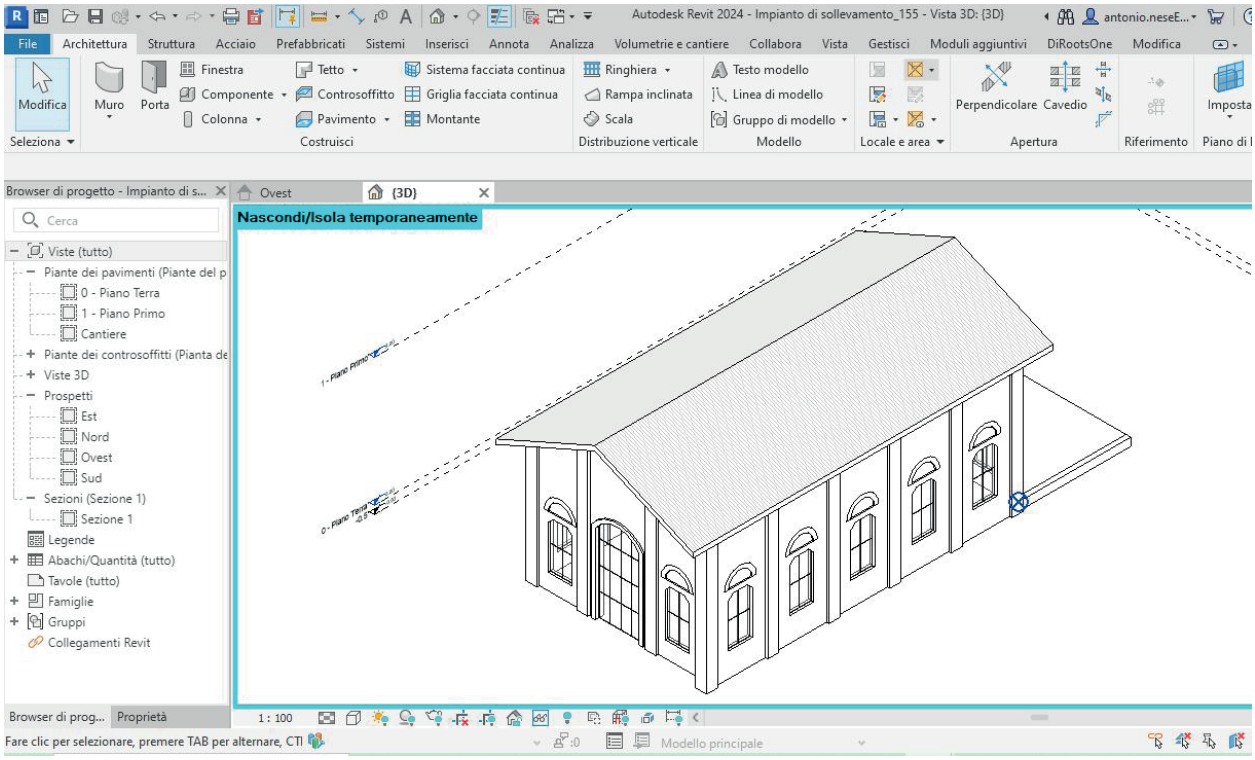


Figura 4.95
Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

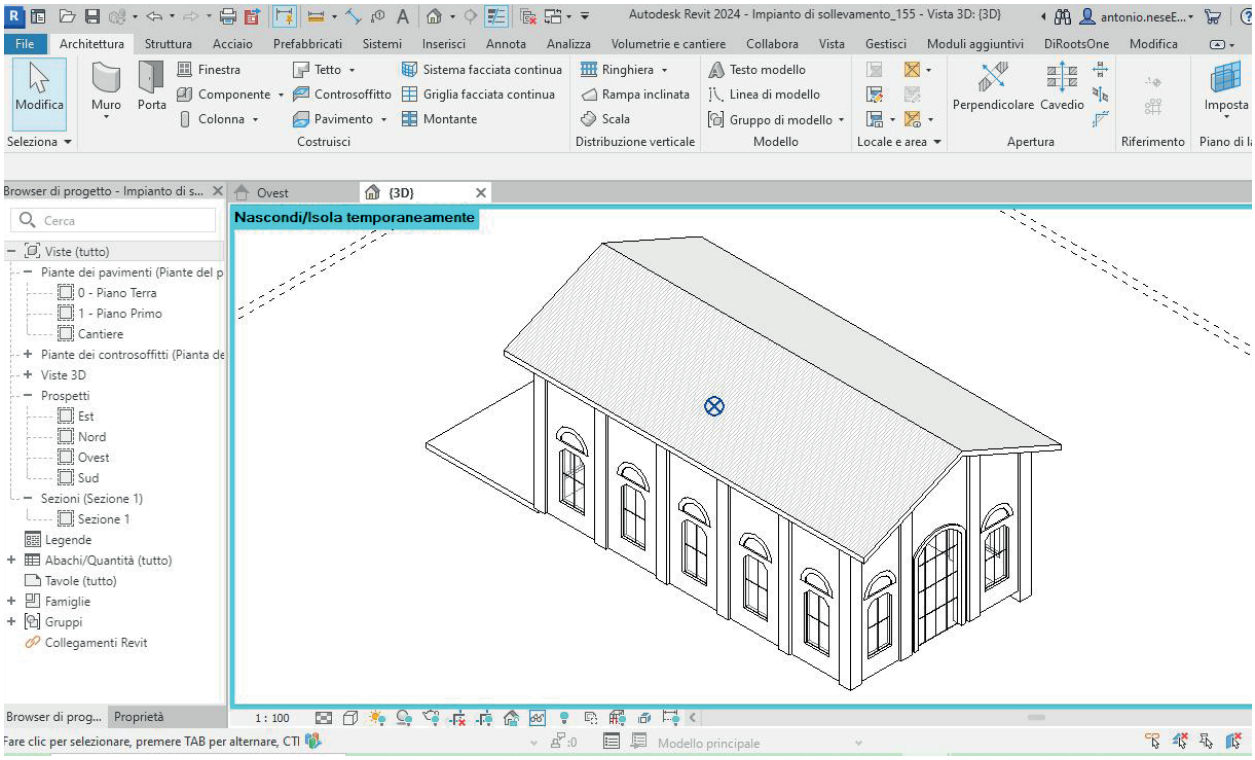


Figura 4.96
Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

4.2.4 CASO STUDIO PANIFICIO AUTOMATICO CONTINUO

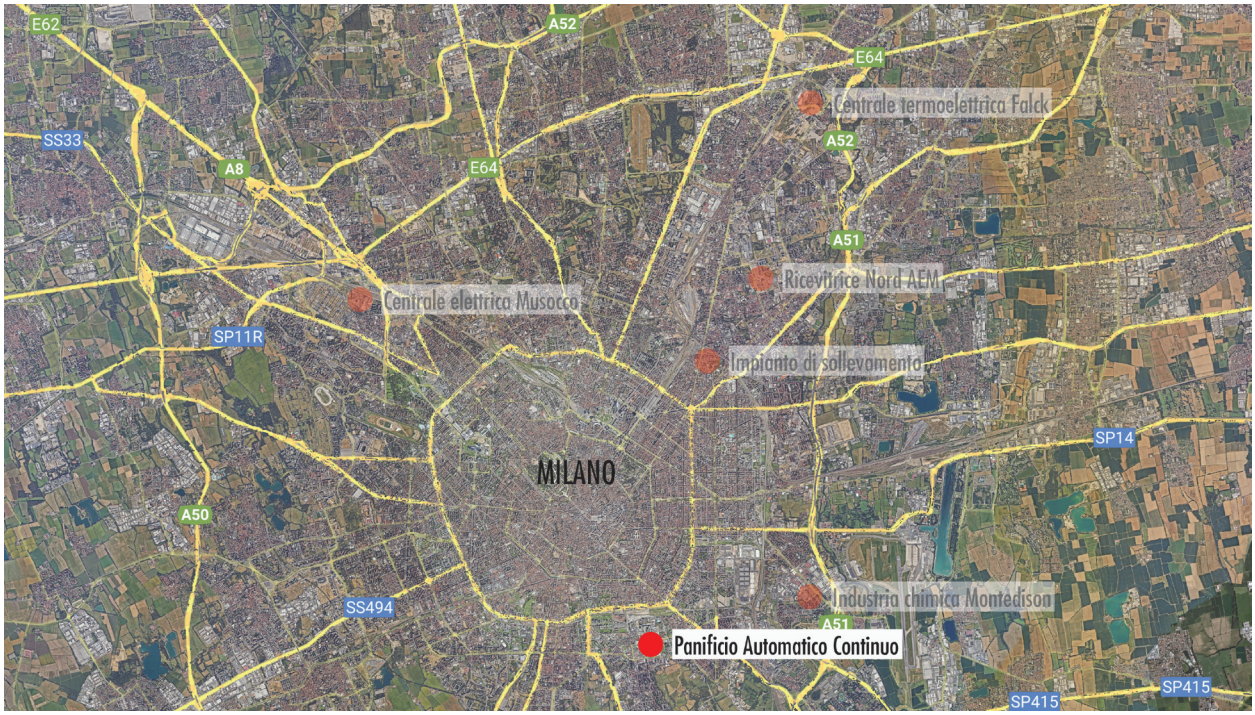


Figura 4.97
Mappa casi studio; Fonte: rielaborazione dell'autore su base cartografica tratta da Google Earth

IDENTIFICATIVO	
Denominazione	Panificio Automatico Continuo
Indirizzo	Via Quaranta 41-43, Milano
Quartiere	Zona 5 – Porta Ticinese – Vigentino
Tipologia	Edificio produttivo – Industria alimentare
Epoca di costruzione	1925, arch. Mario Faravelli, ing. Enrico Caradelli
Condizione giuridica	Originaria: Proprietà pubblica (Comune di Milano) Attuale: Proprietà pubblica

Figura 4.98
Scheda identificativo. Fonte: elaborazione dell'autore



Figura 4.99
Panificio Automatico Continuo. Fonte: fotografia originale dell'autore



Figura 4.100
Panificio Automatico Continuo. Fonte: fotografia originale dell'autore



Figura 4.101
Panificio Automatico Continuo. Fonte: fotografia originale dell'autore

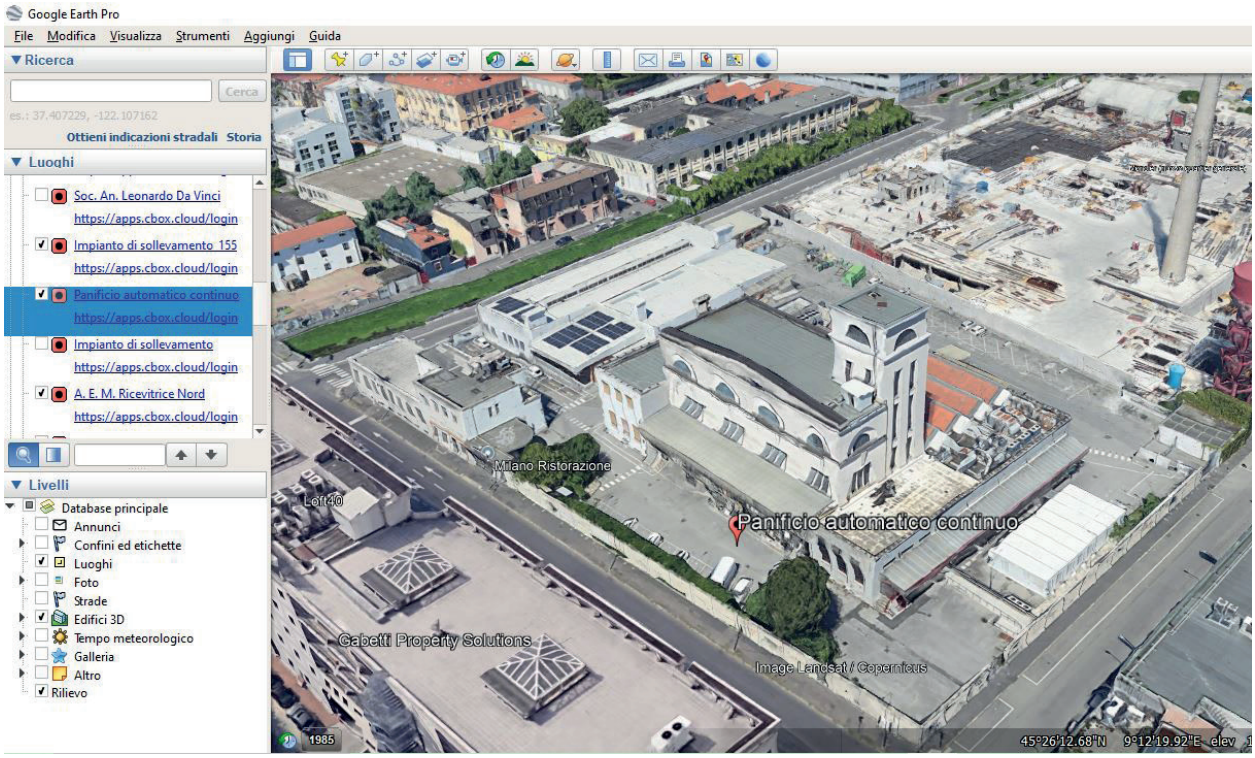


Figura 4.102
Panificio Automatico Continuo. Posizionamento vista per il rilievo. Fonte: immagine ottenuta da Google Earth Pro

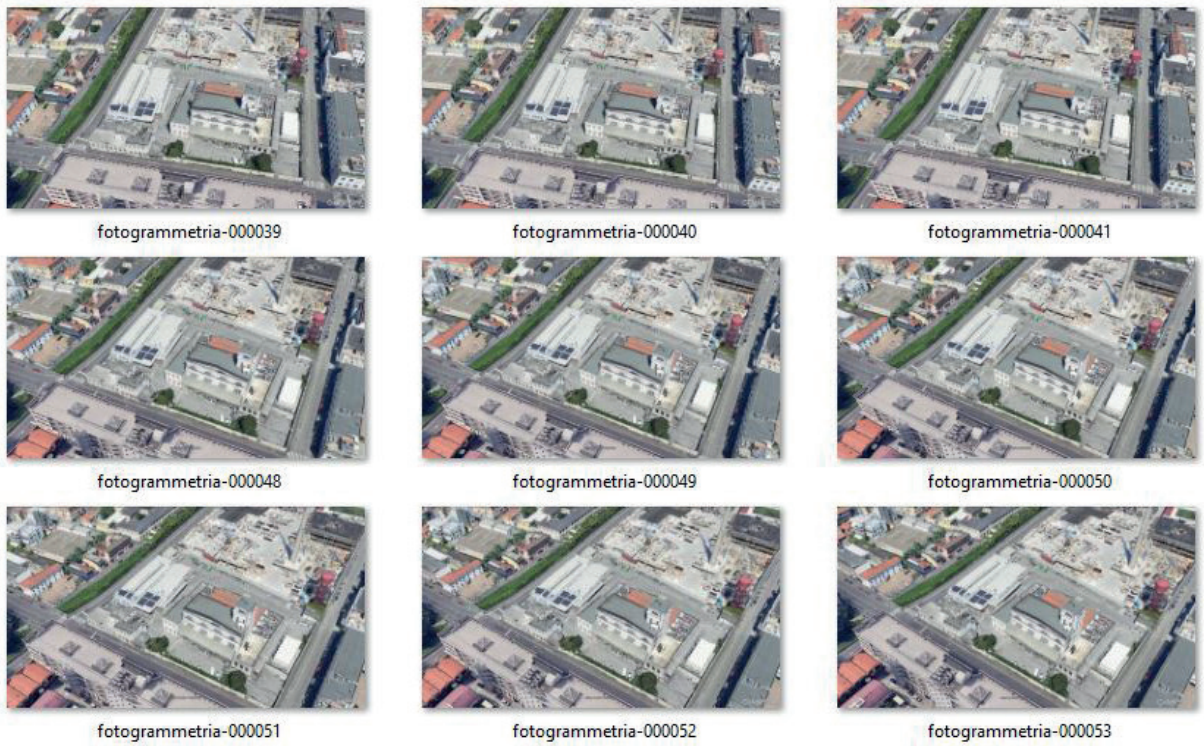


Figura 4.103
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro



Figura 4.104
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro



Figura 4.105
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

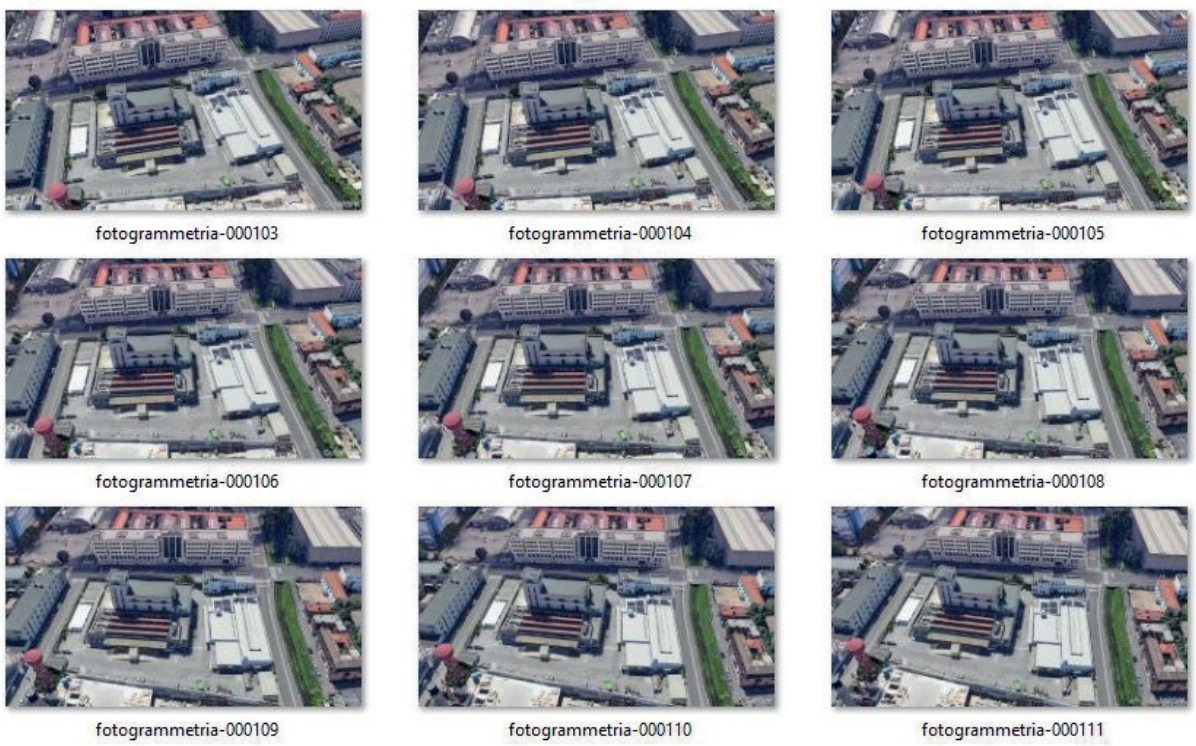


Figura 4.106
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro



Figura 4.107
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

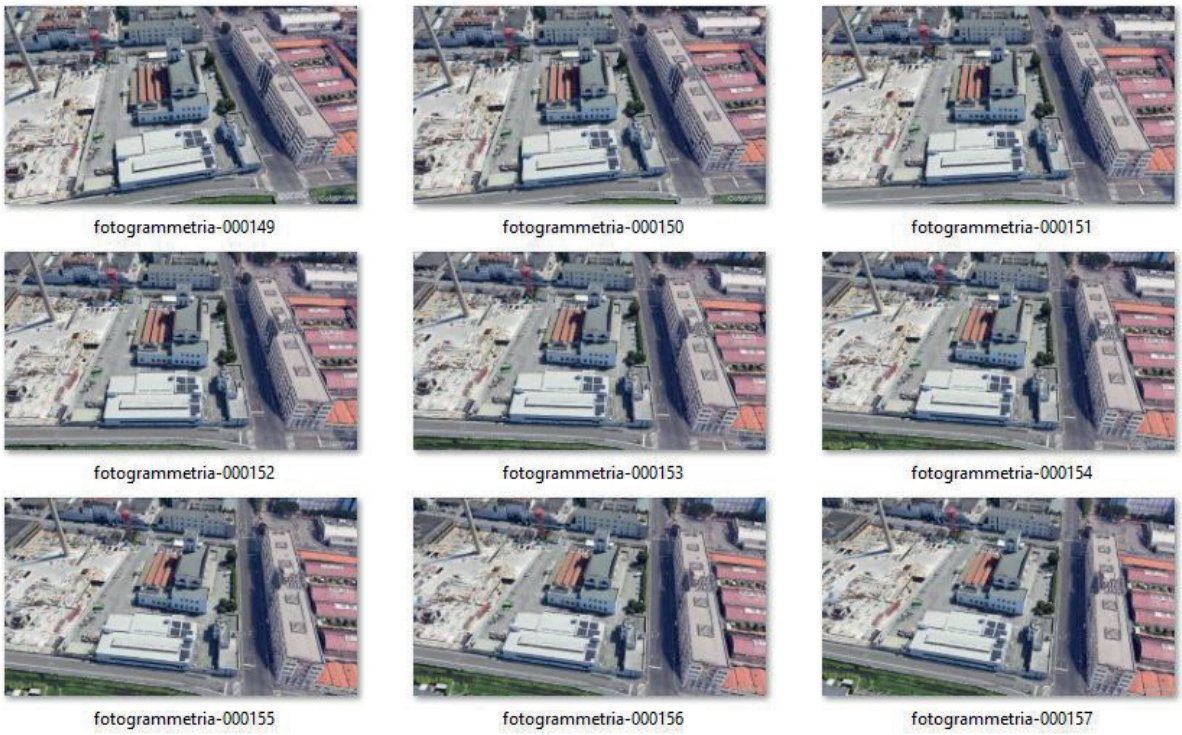


Figura 4.108
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro



Figura 4.109
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

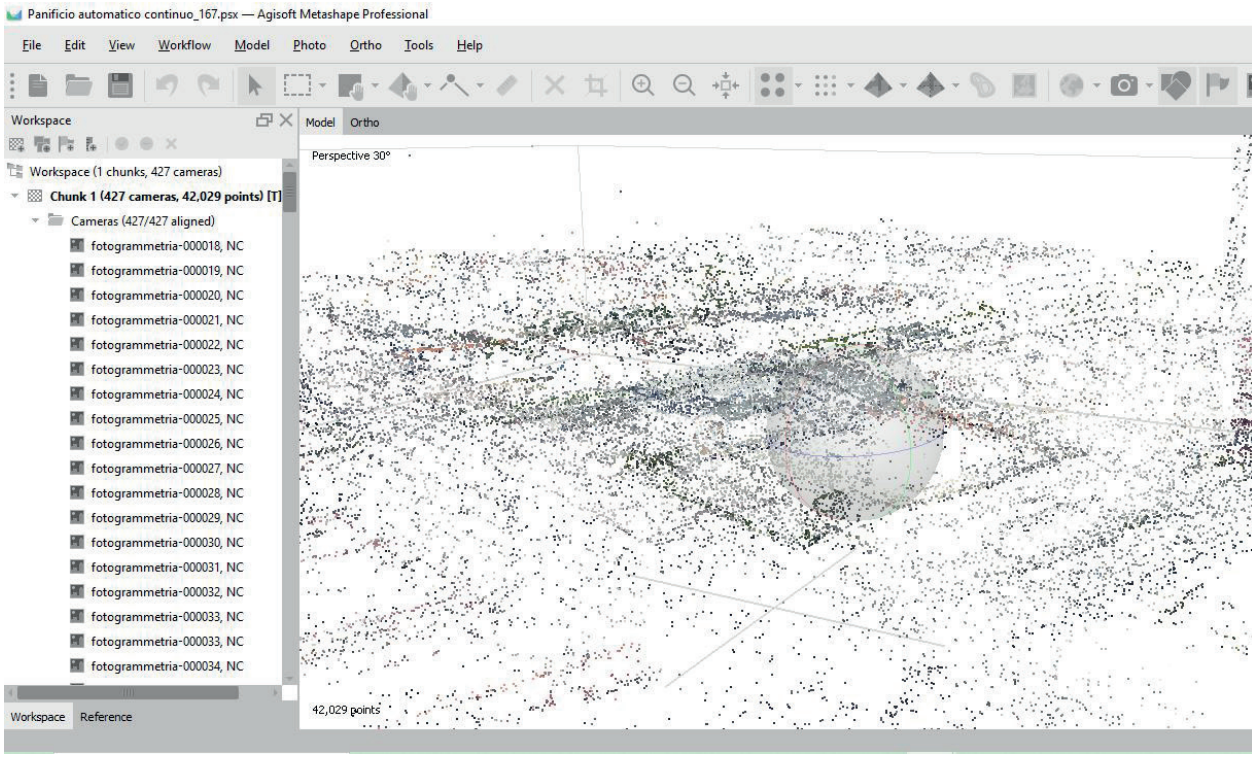


Figura 4.110
Creazione della nuvola di punti prodotta su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

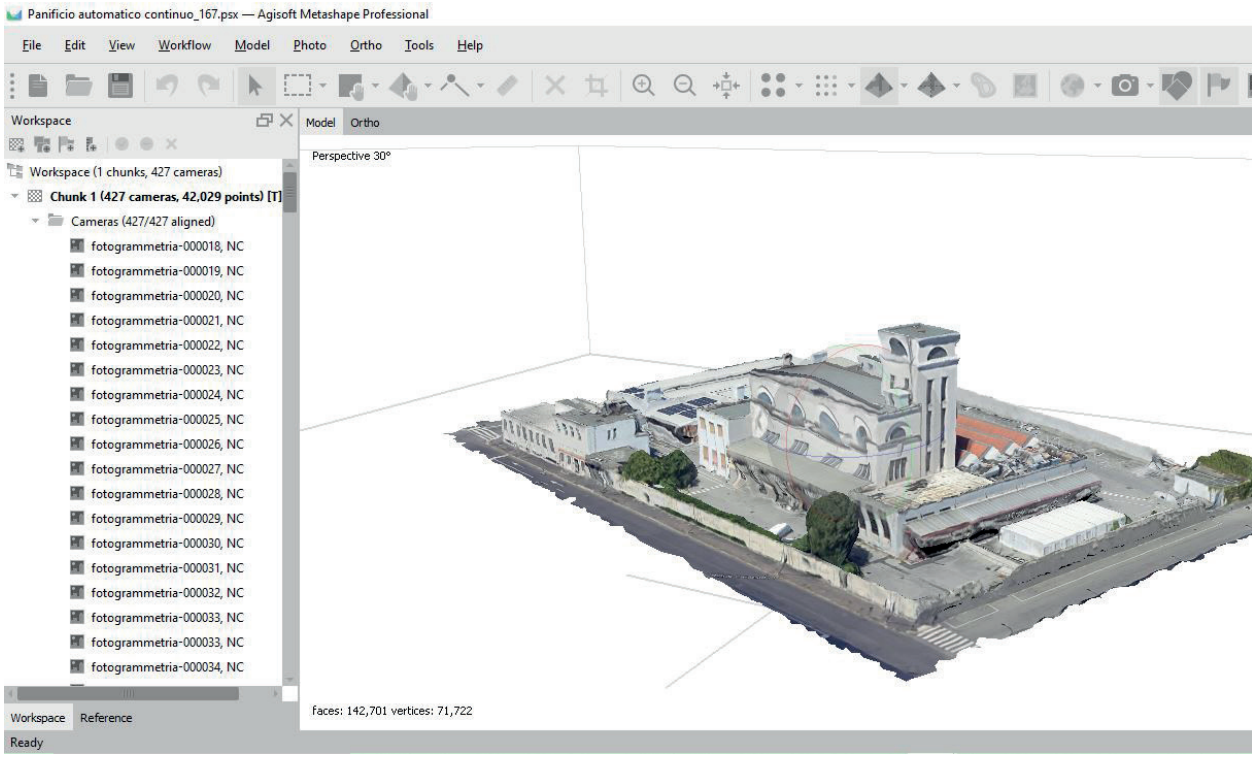


Figura 4.111
Creazione della nuvola di punti densa prodotta su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

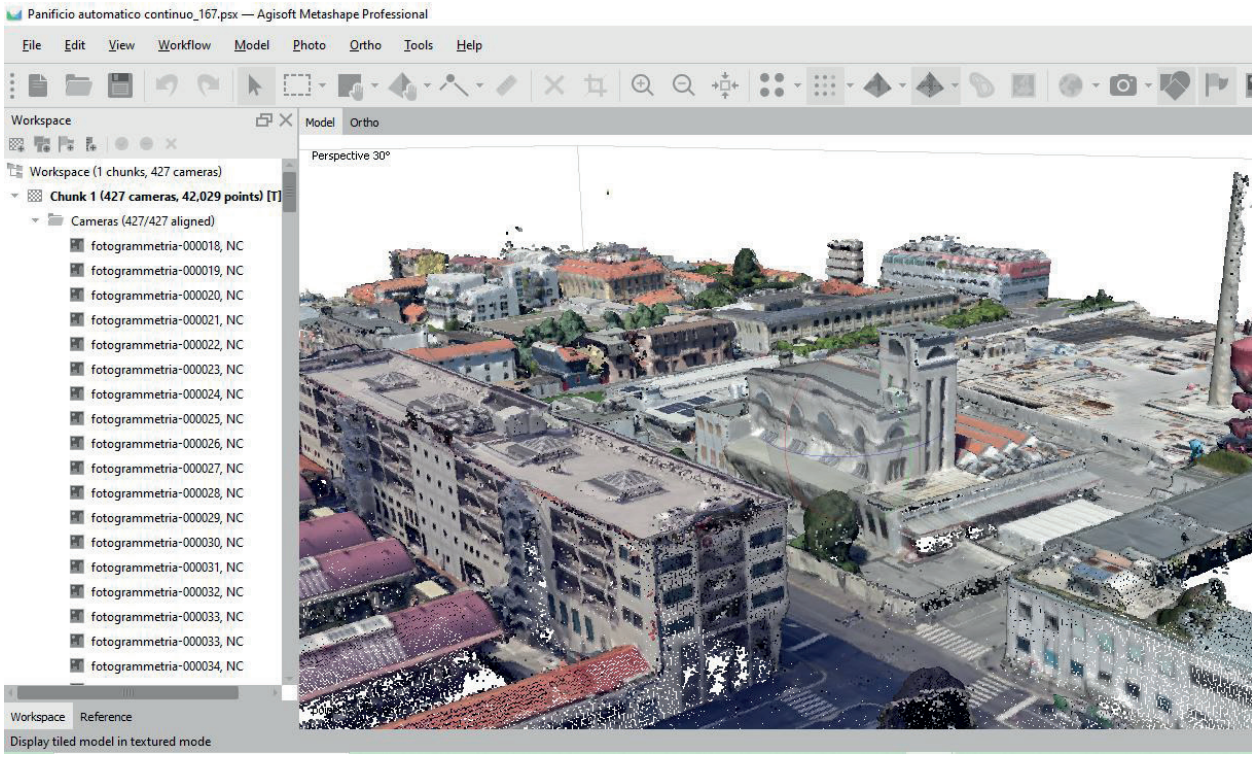


Figura 4.112
Creazione Model Shaded prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

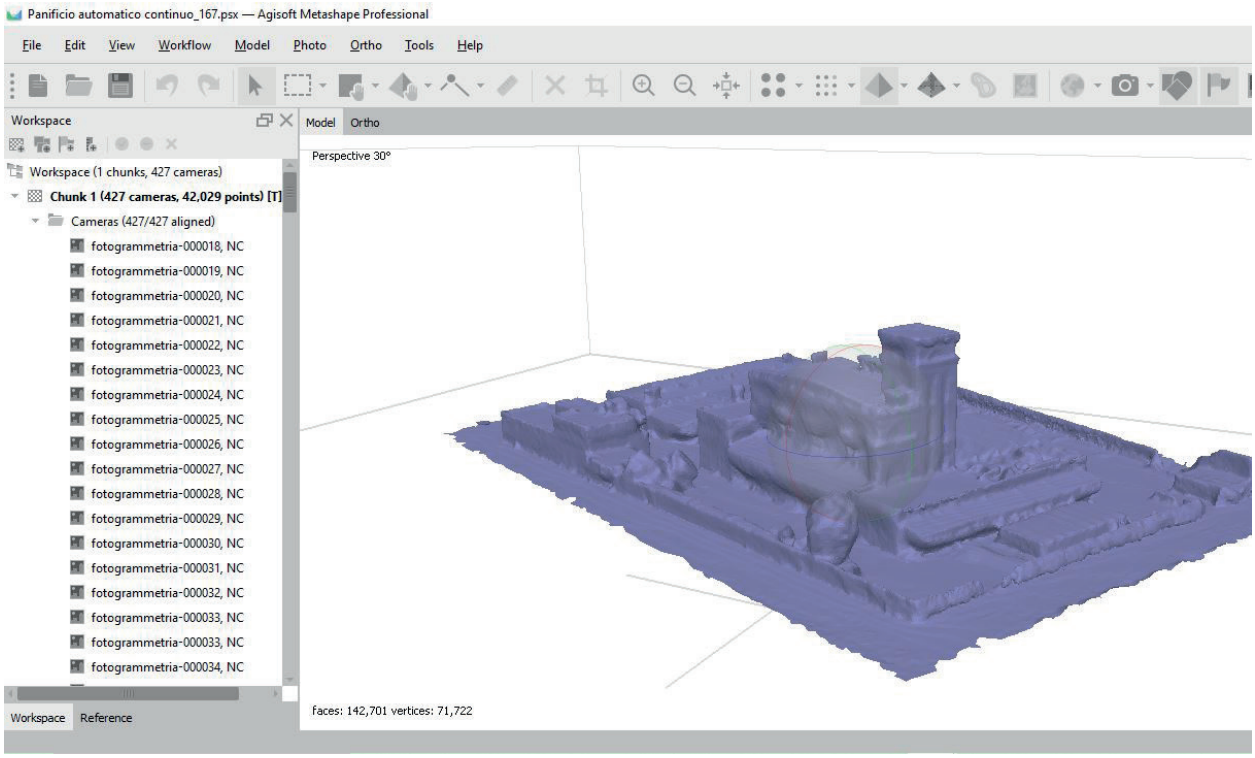


Figura 4.113
Creazione Model Solid prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

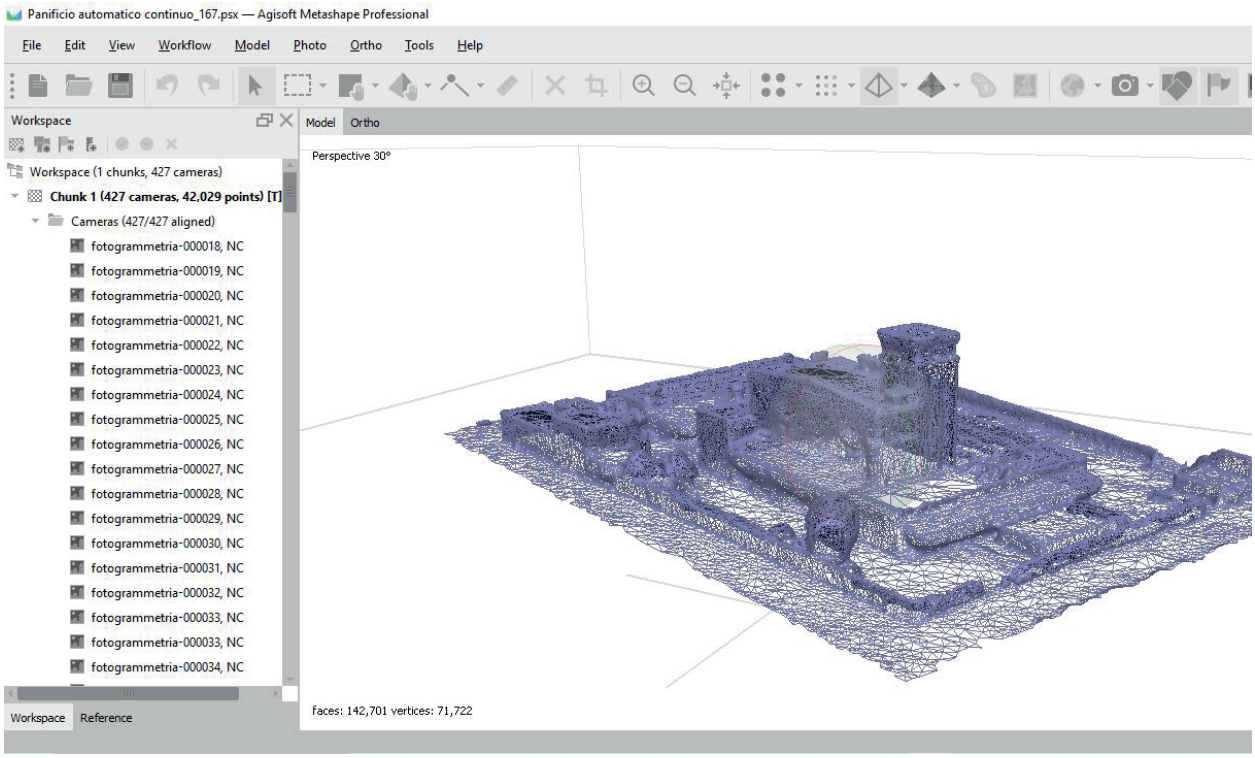


Figura 4.114
Creazione Model Wireframe prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

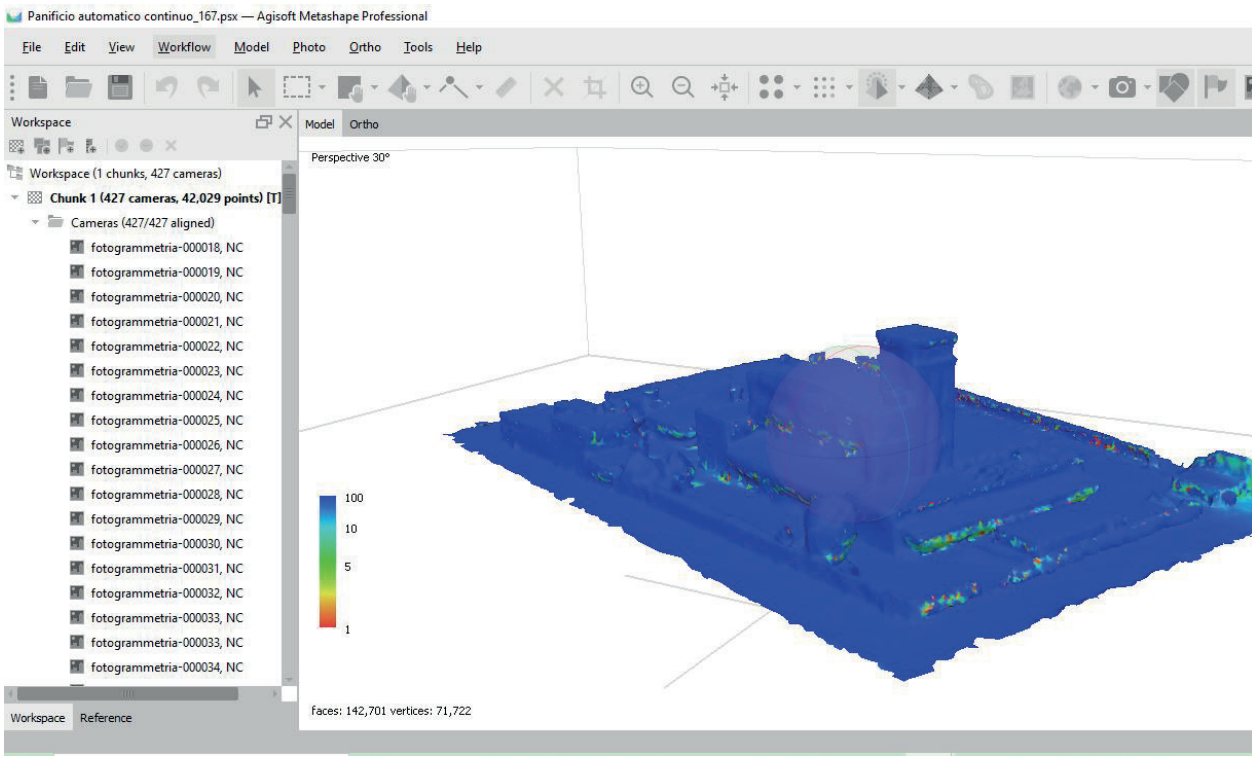


Figura 4.115
Creazione Model Confidence prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

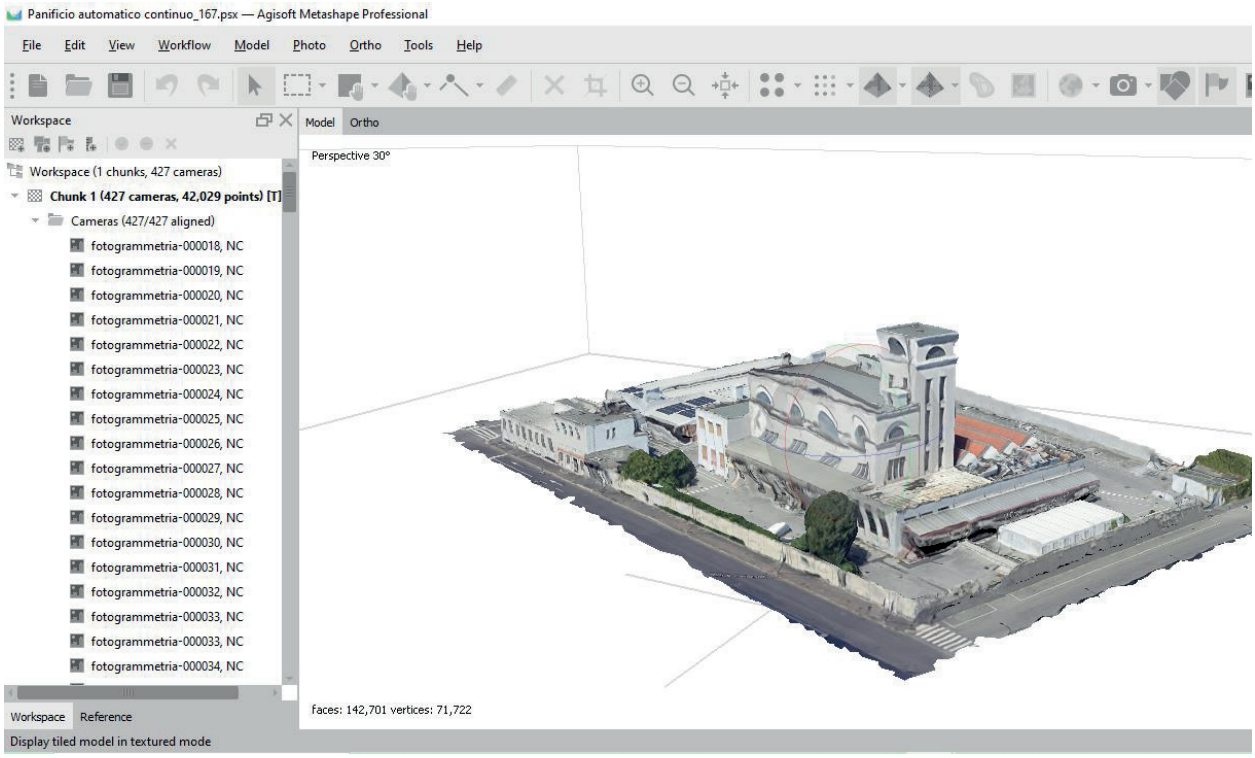


Figura 4.116
Creazione Model Textured prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

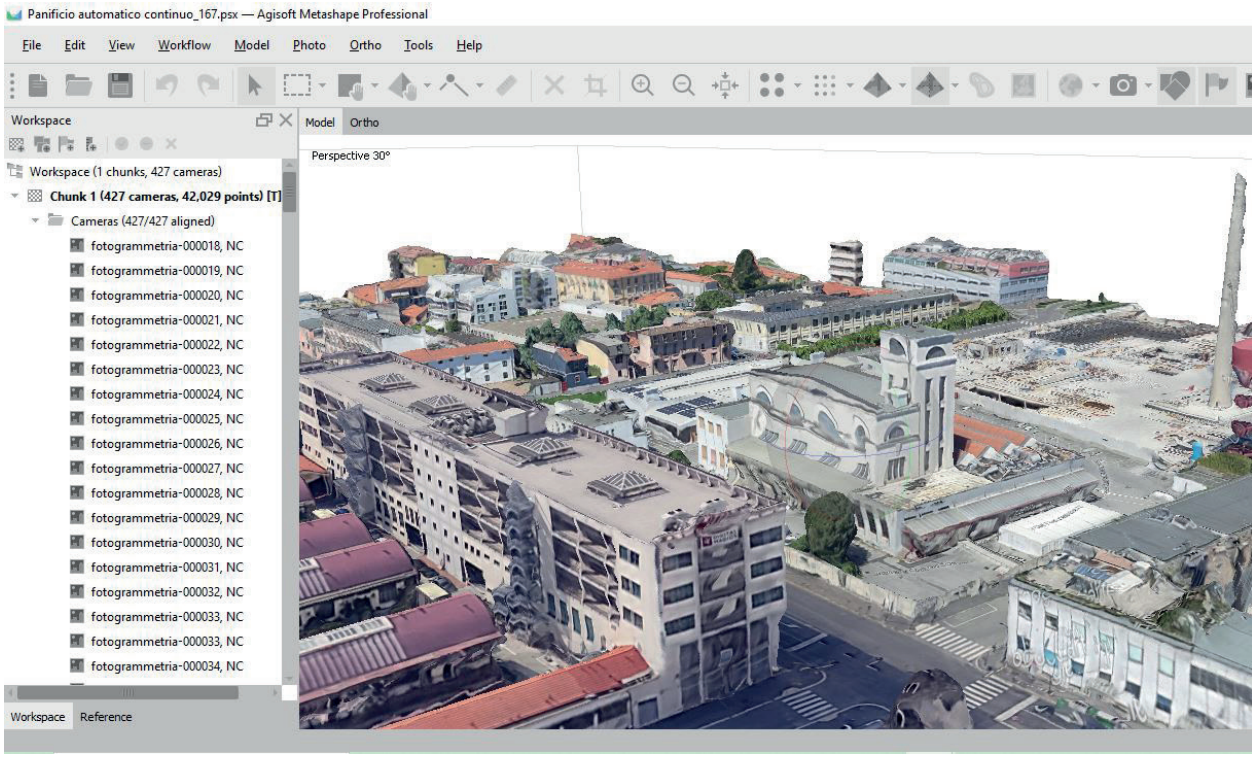


Figura 4.117
Creazione Tiled Model Textured prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

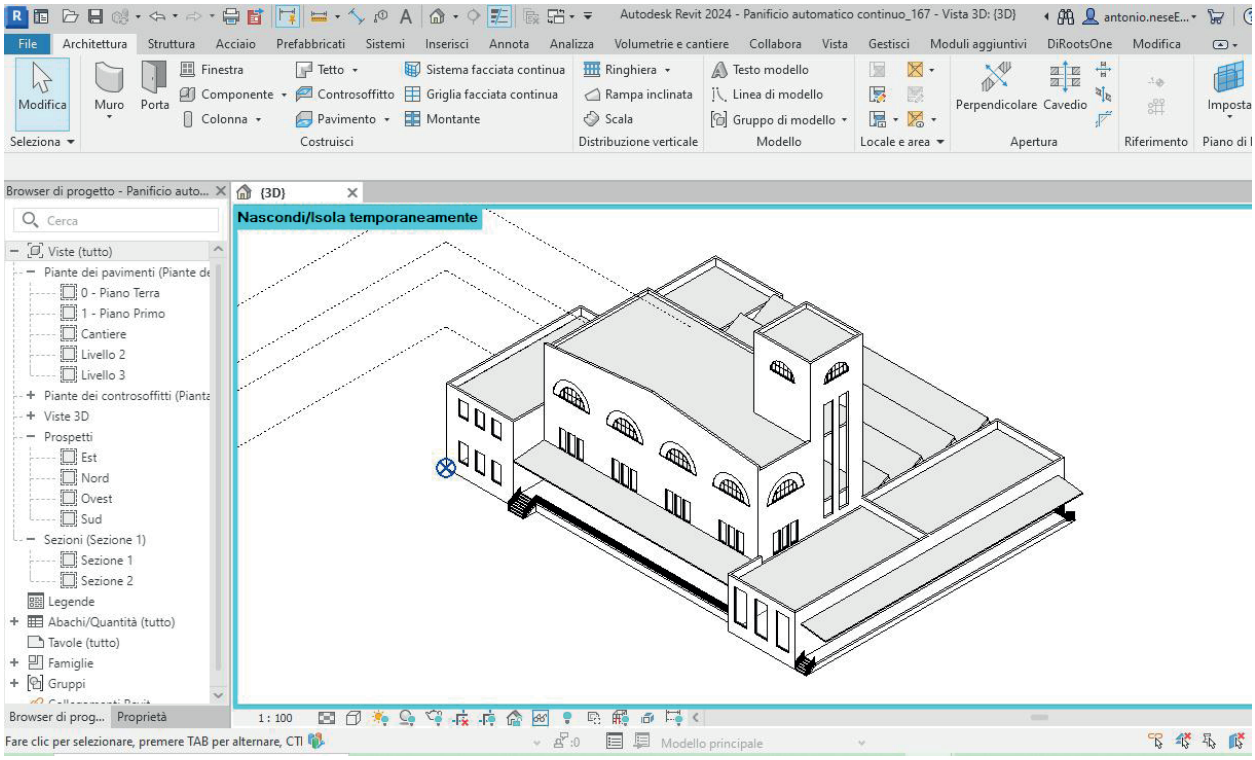


Figura 4.118
Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

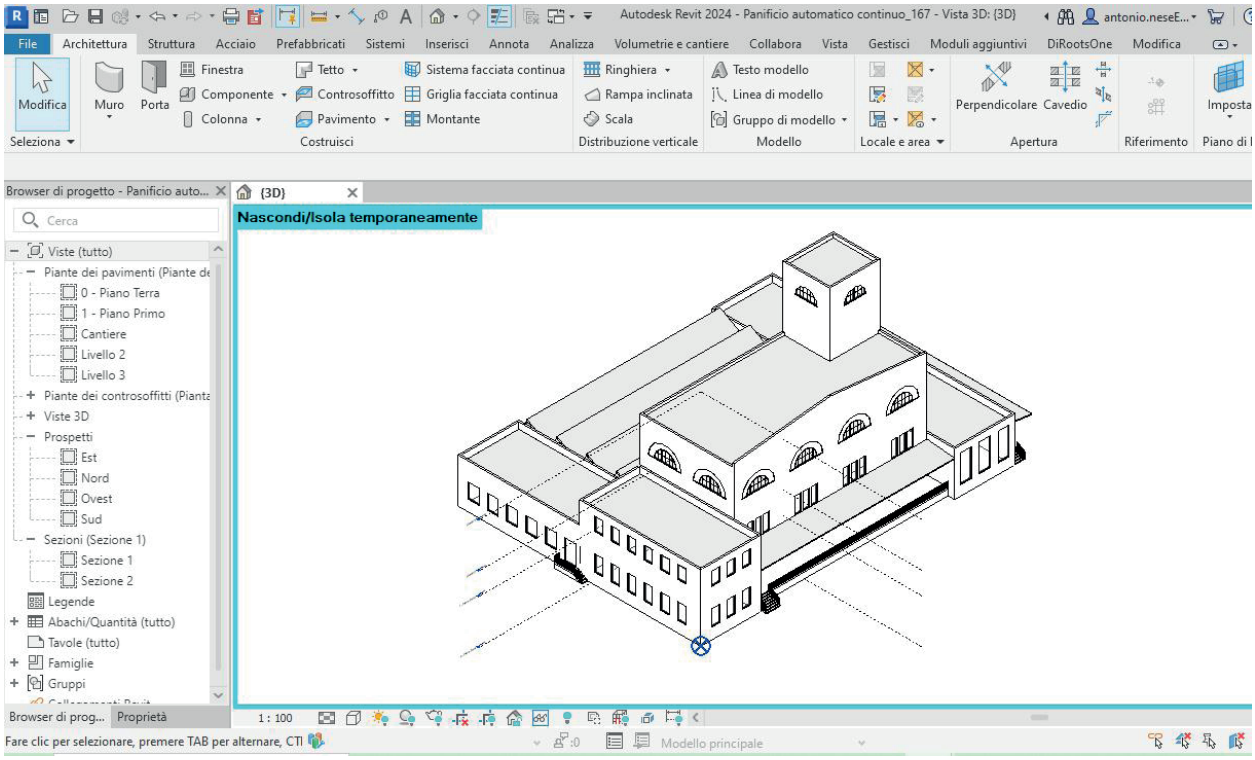


Figura 4.119
Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

4.2.5 CASO STUDIO RICEVITRICE NORD AEM



Figura 4.120
Mappa casi studio; Fonte: rielaborazione dell'autore su base cartografica tratta da Google Earth

IDENTIFICATIVO	
Denominazione	A.E.M. Ricevitrice Nord
Indirizzo	Via Ponte Nuovo 100, Milano
Quartiere	Zona Nord Est – Confine con Sesto San Giovanni
Tipologia	Infrastrutture e impianti – Impianto elettrico
Epoca di costruzione	1932, ideazione attribuita al conte Cicogna Mazzoni
Condizione giuridica	Originaria: Proprietà pubblica (AEM) Attuale: Proprietà pubblica

Figura 4.121
Scheda identificativo. Fonte: elaborazione dell'autore



Figura 4.122
Ricevitrice Nord AEM. Fonte: fotografia originale dell'autore



Figura 4.123
Ricevitrice Nord AEM. Fonte: fotografia originale dell'autore



Figura 4.124
Ricevitrice Nord AEM. Fonte: fotografia originale dell'autore



Figura 4.125
Ricevitrice Nord AEM. Fonte:
fotografia originale dell'autore



Figura 4.126
Ricevitrice Nord AEM. Fonte:
fotografia originale dell'autore



Figura 4.127
Ricevitrice Nord AEM. Fonte: fotografia originale dell'autore



Figura 4.128
Ricevitrice Nord AEM. Fonte: fotografia originale dell'autore



Figura 4.129
Ricevitrice Nord AEM. Fonte: fotografia originale dell'autore

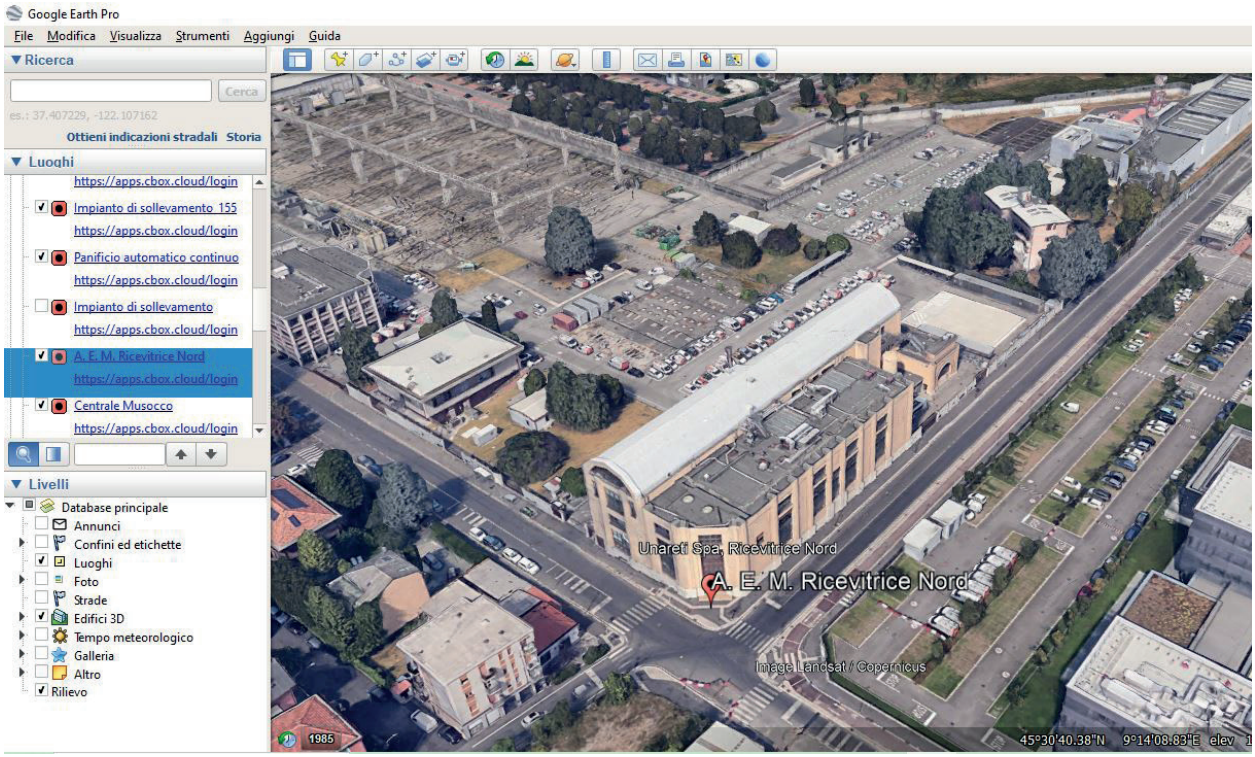


Figura 4.130
Ricevitrice Nord AEM.
Posizionamento vista per il rilievo;
Fonte: immagine ottenuta da Google Earth Pro



Figura 4.131
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro



Figura 4.132
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro



Figura 4.133
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

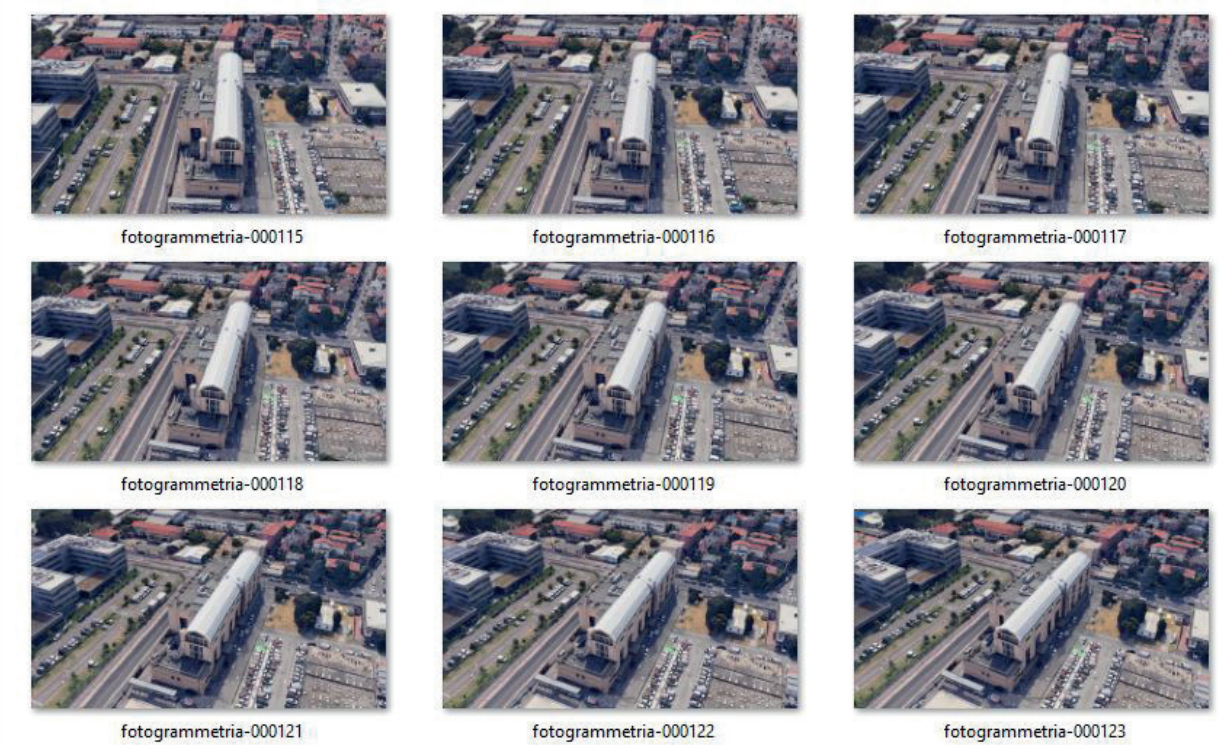


Figura 4.134
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro



Figura 4.135
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro



Figura 4.136
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro



Figura 4.137
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

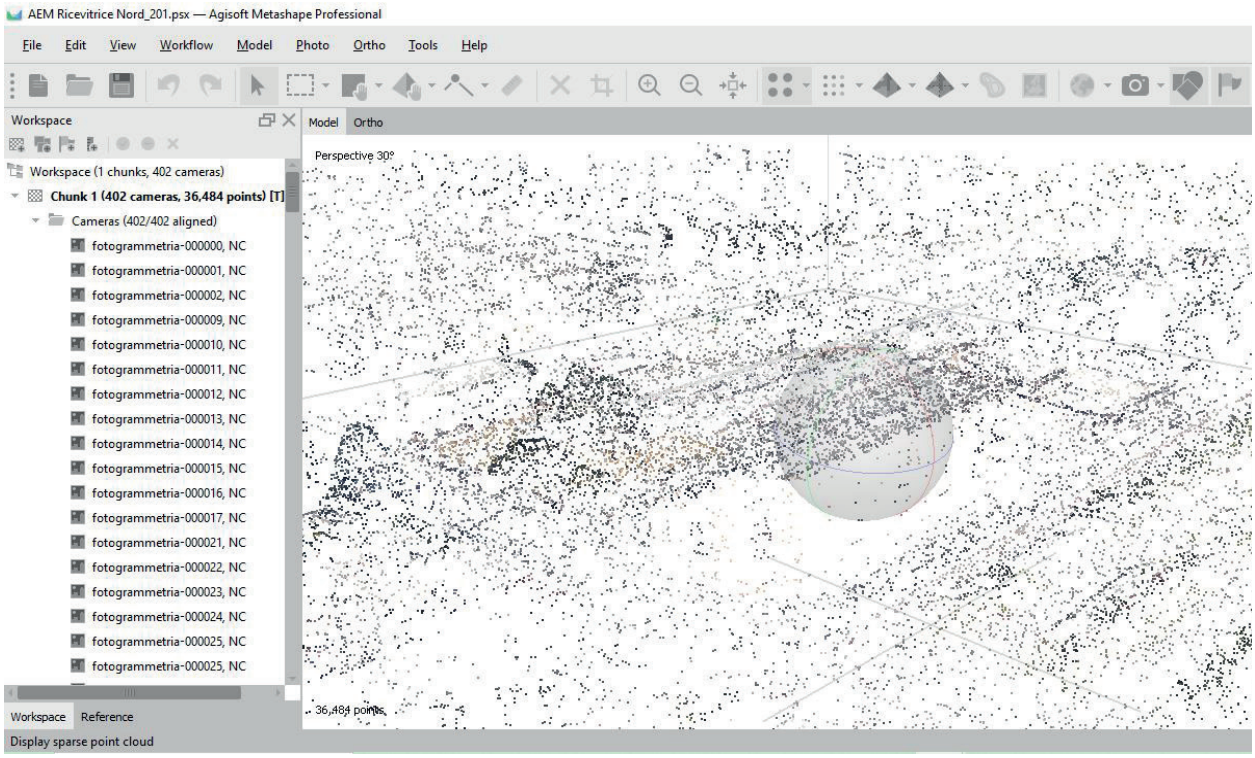


Figura 4.138
Creazione della nuvola di punti prodotta su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

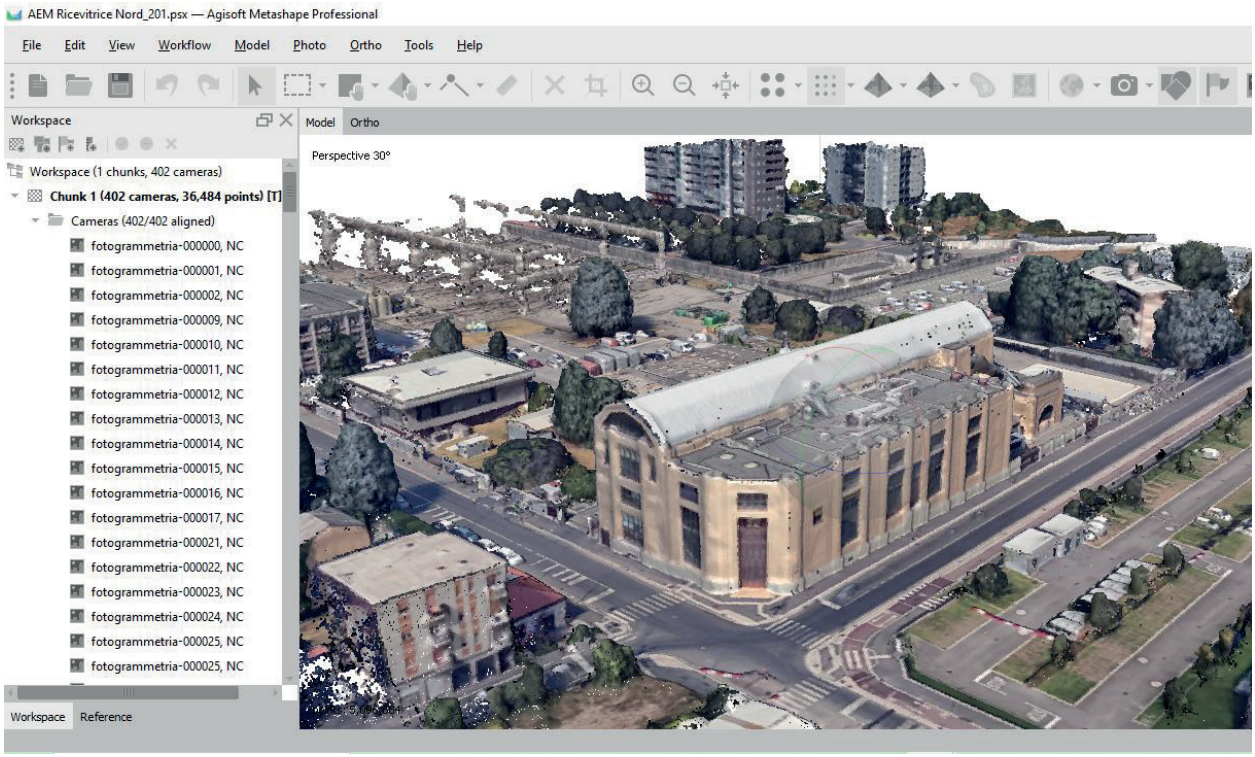


Figura 4.139
Creazione della nuvola di punti densa prodotta su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

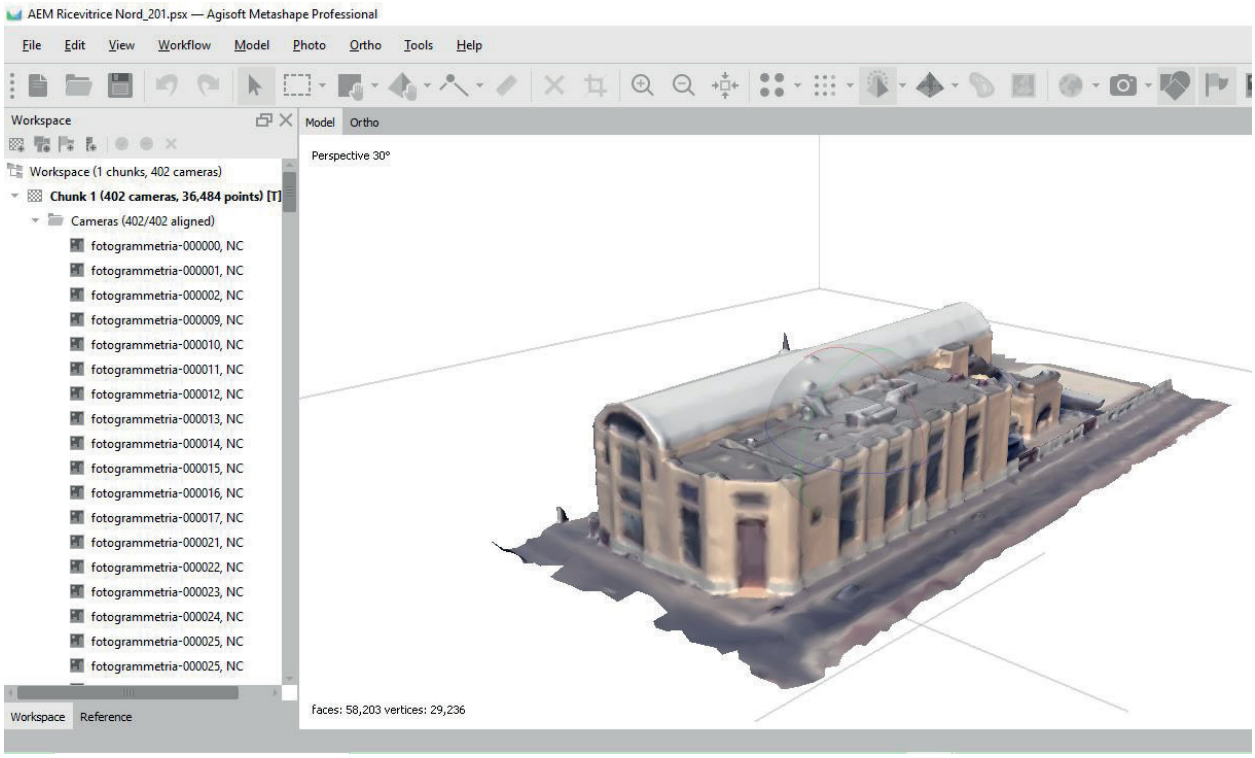


Figura 4.140
Creazione Model Shaded prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

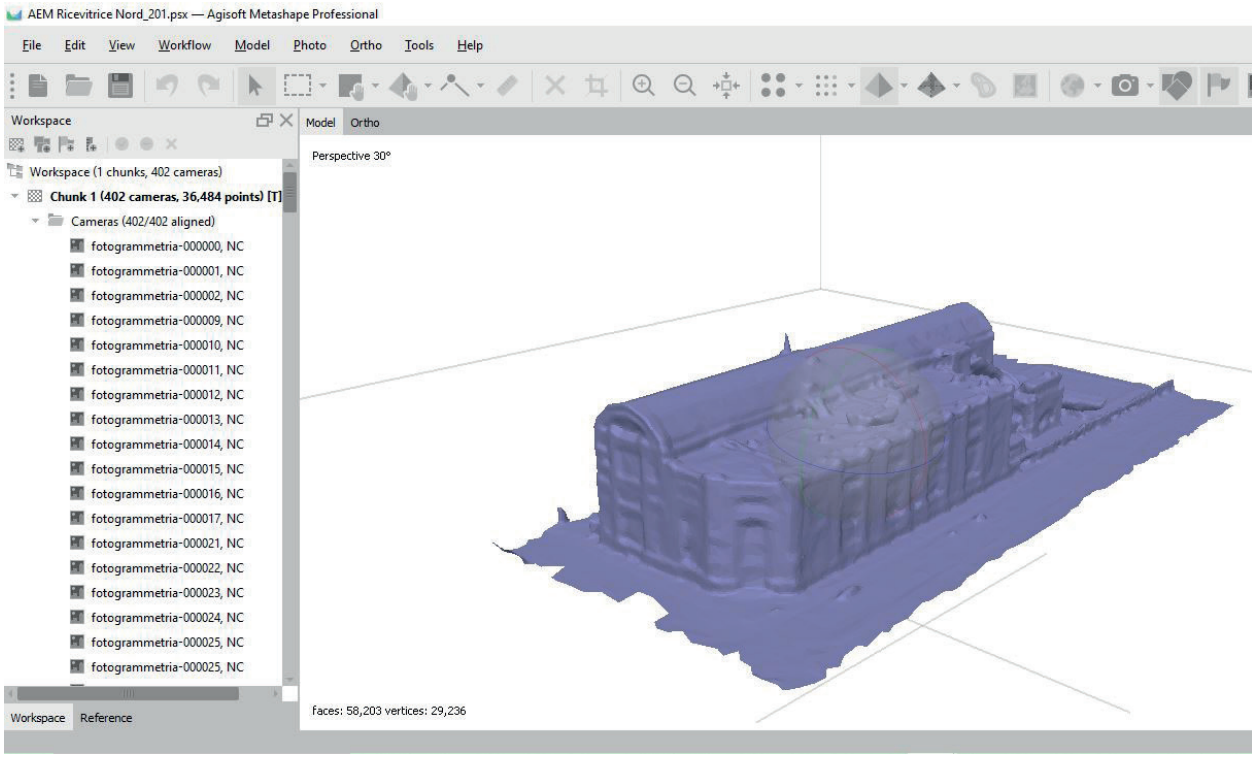


Figura 4.141
Creazione Model Solid prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

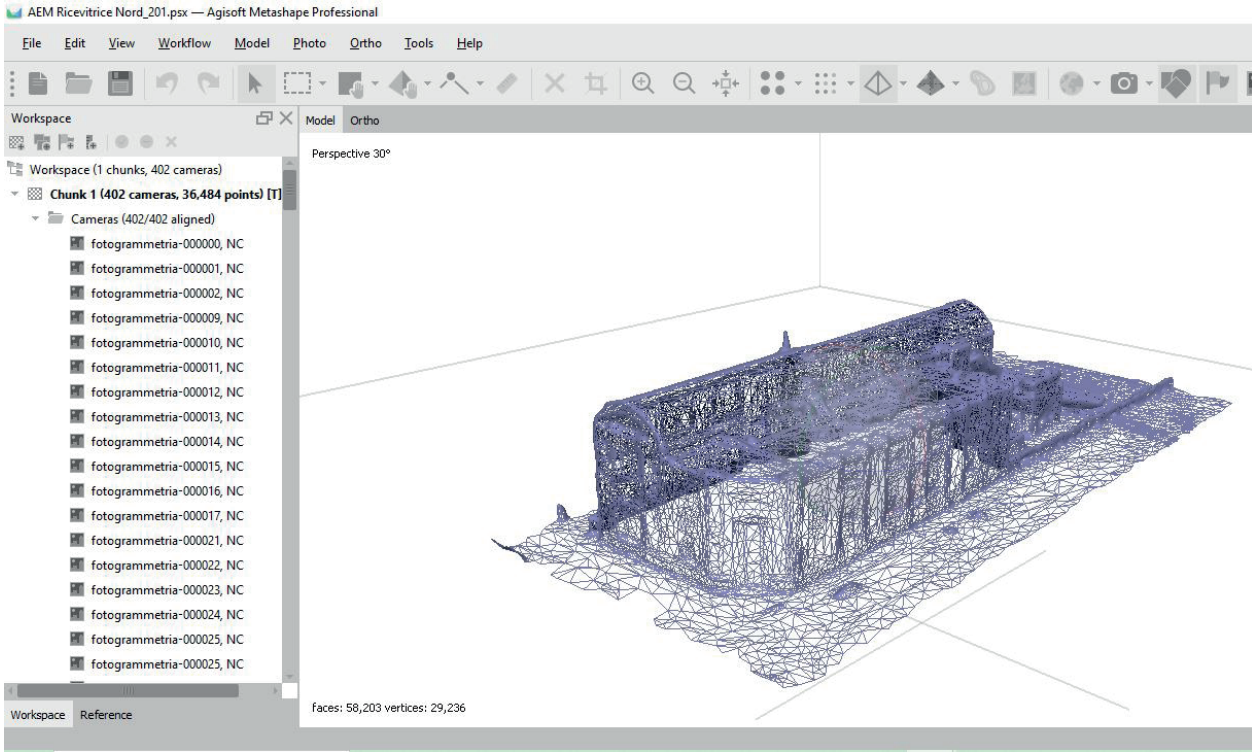


Figura 4.142
Creazione Model Wireframe prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

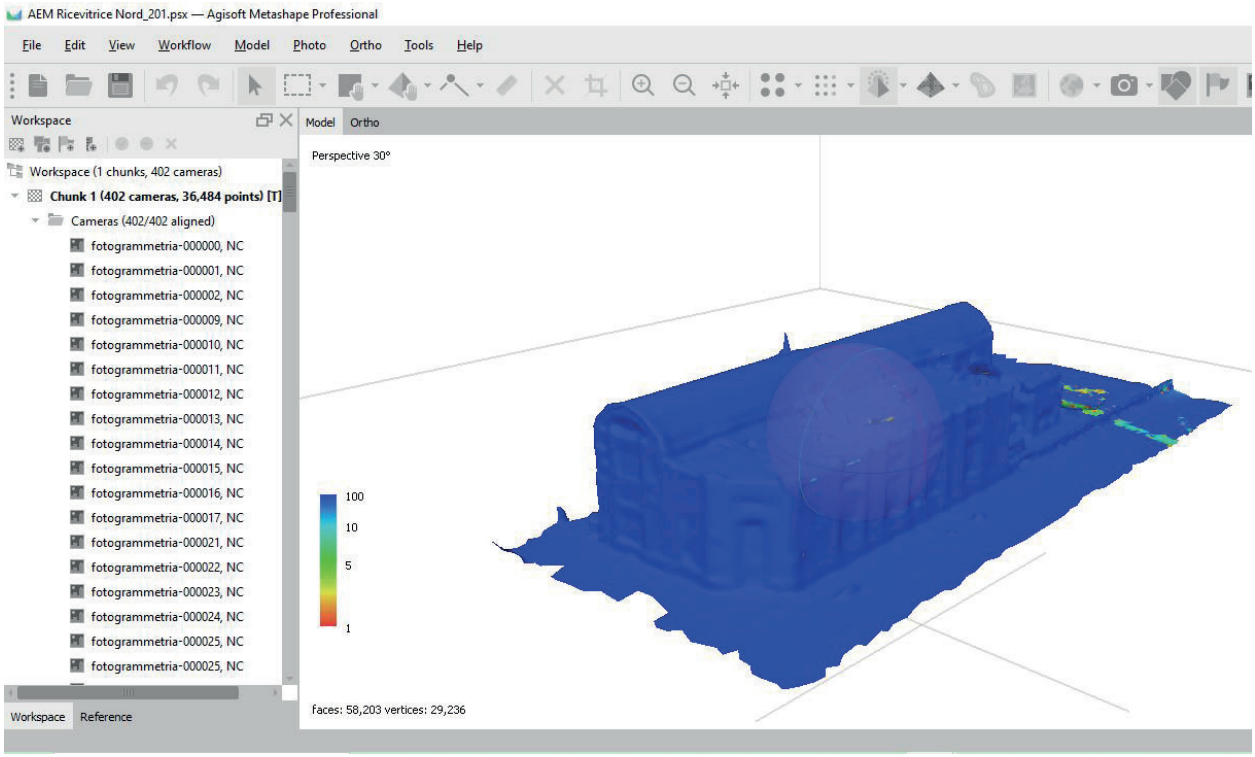


Figura 4.143
Creazione Model Confidence prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

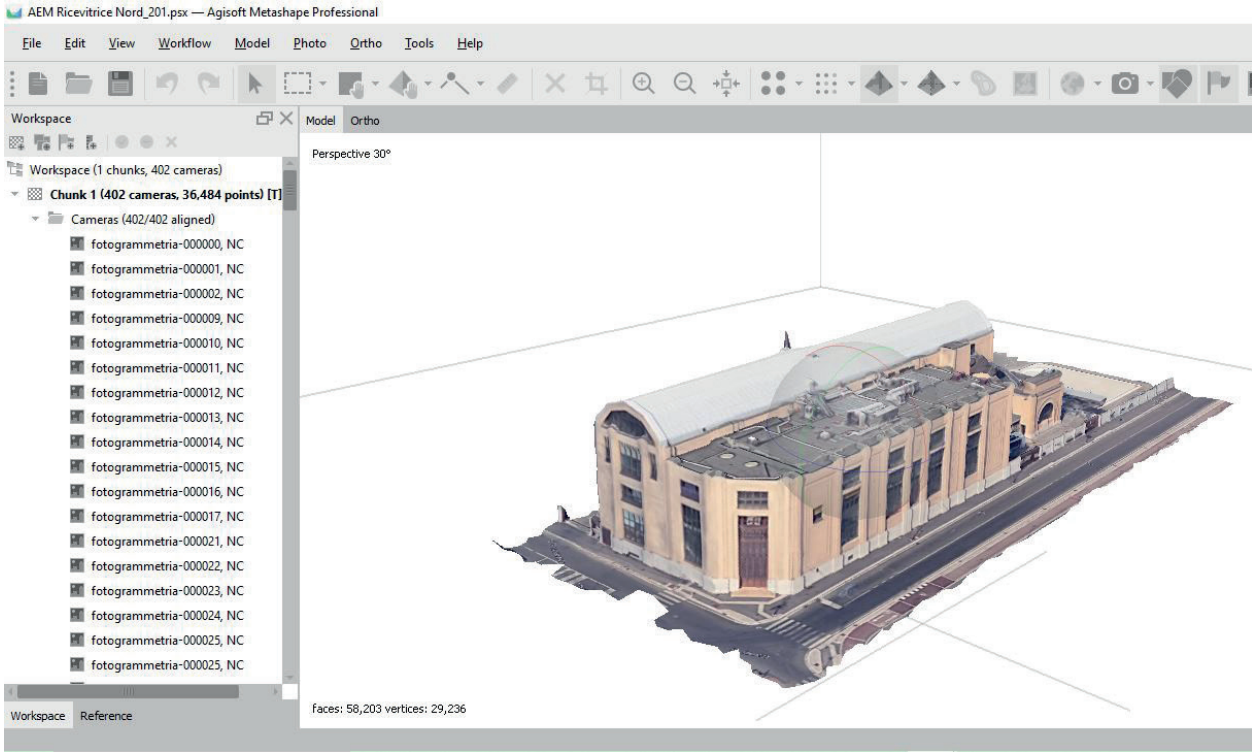


Figura 4.144
Creazione Model Textured prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

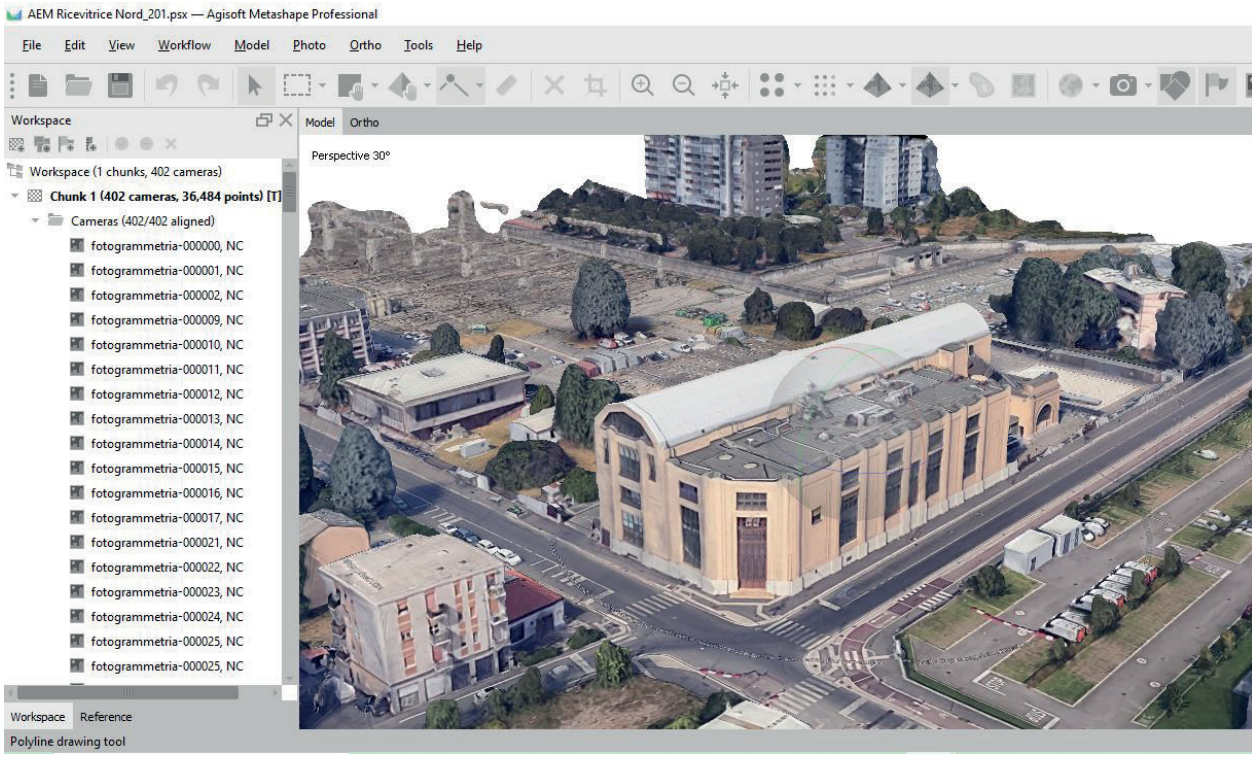


Figura 4.145
Creazione Tiled Model Textured prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

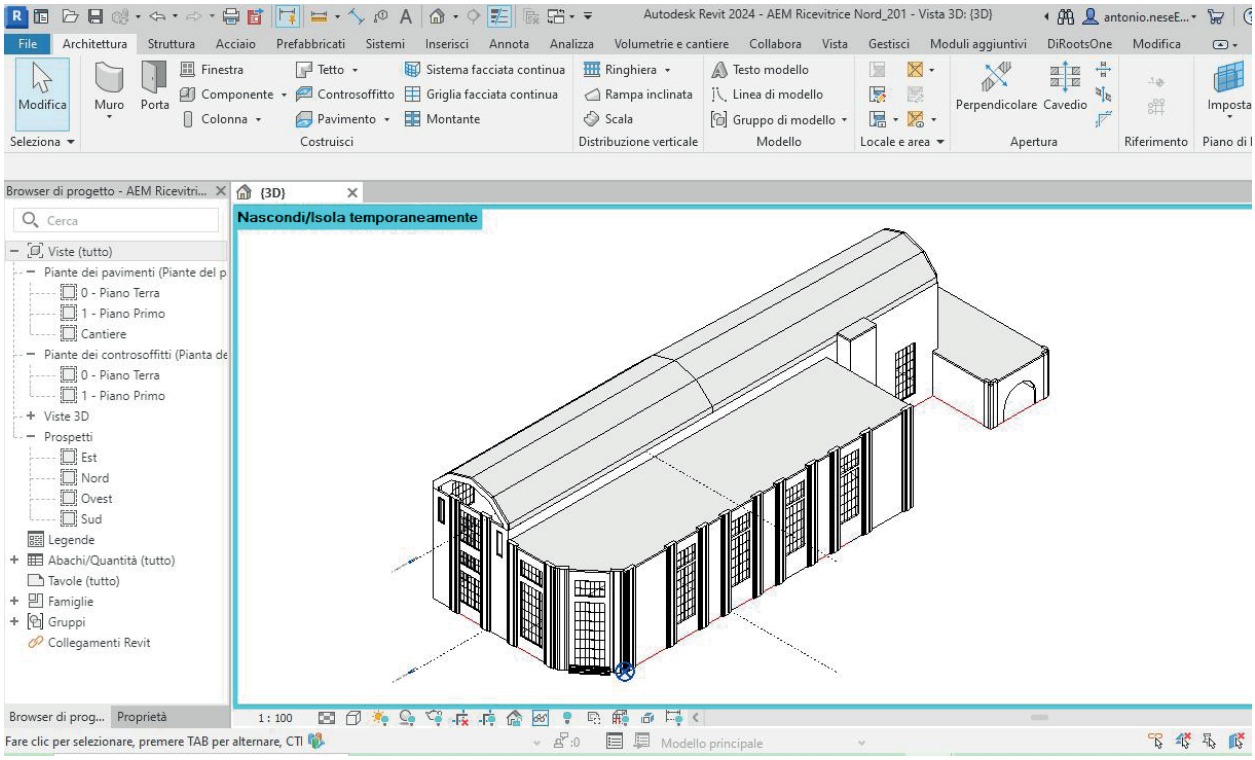


Figura 4.146
Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

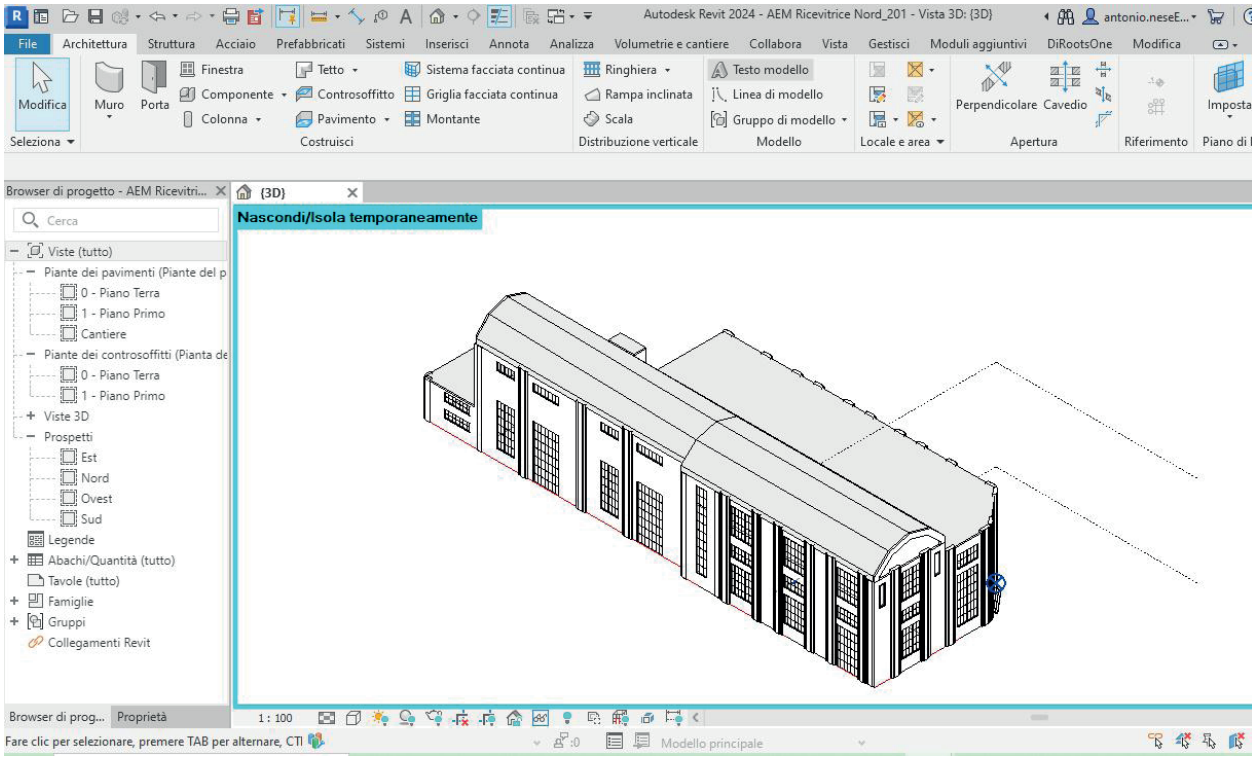


Figura 4.147
Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

4.2.6 CASO STUDIO CABINA ELETTRICA TRIBONIANO

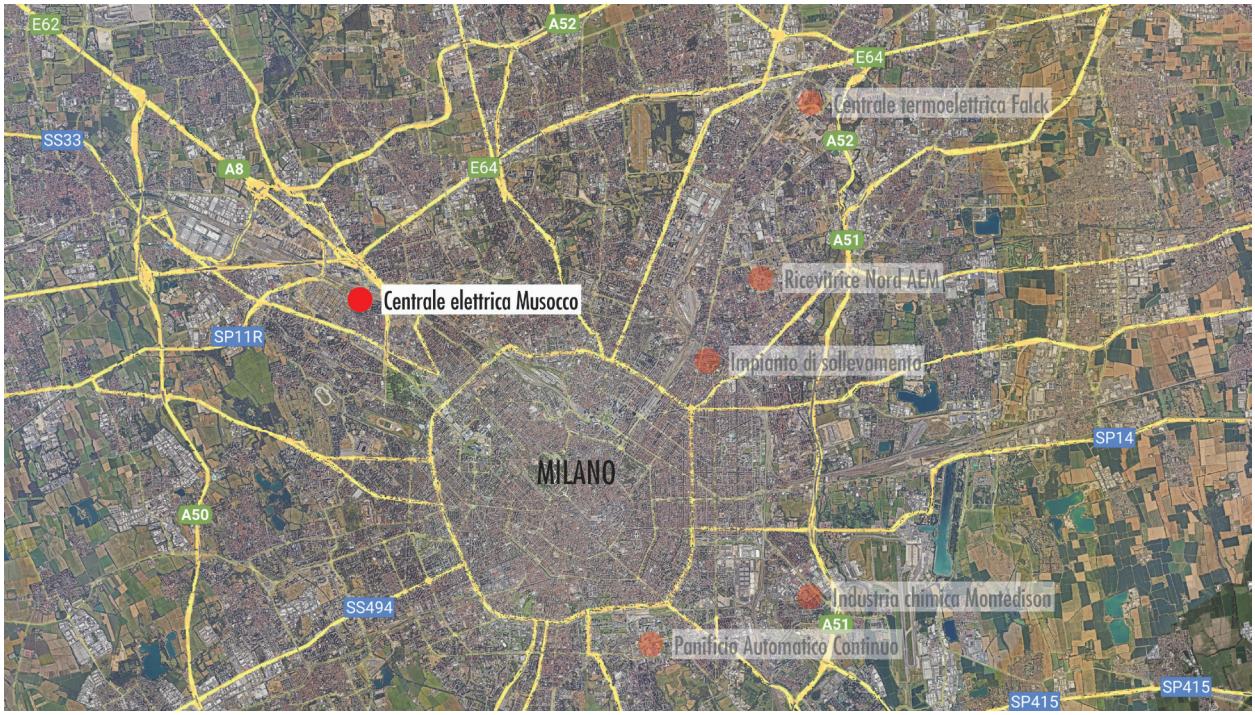


Figura 4.148
Mappa casi studio; Fonte: rielaborazione dell'autore su base cartografica tratta da Google Earth

IDENTIFICATIVO	
Denominazione	Centrale Musocco (Cabina Triboniano)
Indirizzo	Via Barzaghi 8, Milano
Quartiere	Zona nord-ovest – Musocco
Tipologia	Infrastrutture e impianti – Cabina elettrica
Epoca di costruzione	1934
Condizione giuridica	Originaria: Proprietà pubblica (ENEL) Attuale: Proprietà pubblica

Figura 4.149
Scheda identificativo. Fonte: elaborazione dell'autore



Figura 4.150
Centrale Musocco. Fonte: fotografia originale dell'autore



Figura 4.151
Centrale Musocco. Fonte: fotografia originale dell'autore



Figura 4.152
Centrale Musocco. Fonte: fotografia originale dell'autore



Figura 4.153
Centrale Musocco. Fonte: fotografia originale dell'autore



Figura 4.154
Centrale Musocco. Fonte: fotografia originale dell'autore



Figura 4.155
Centrale Musocco. Fonte: fotografia originale dell'autore



Figura 4.156
Centrale Musocco. Fonte: fotografia originale dell'autore

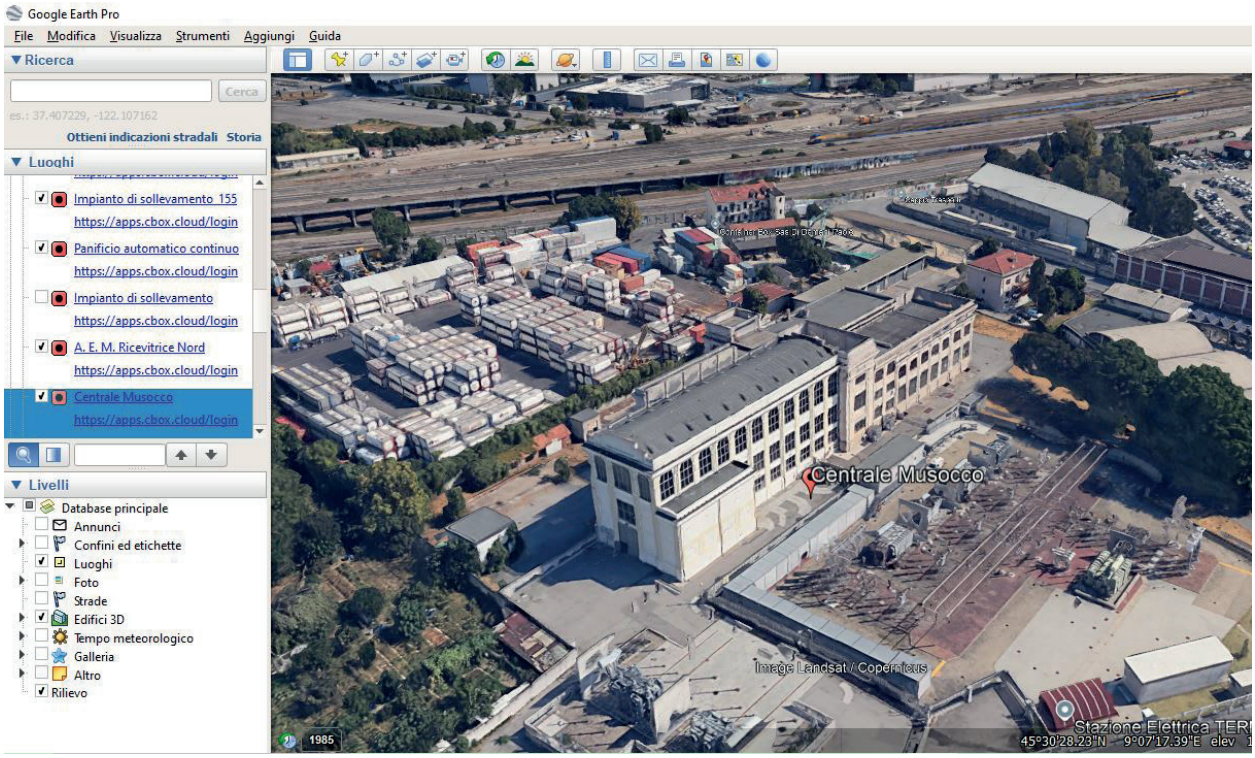


Figura 4.157
Centrale Musocco. Posizionamento vista per il rilievo; Fonte: immagine ottenuta da Google Earth Pro

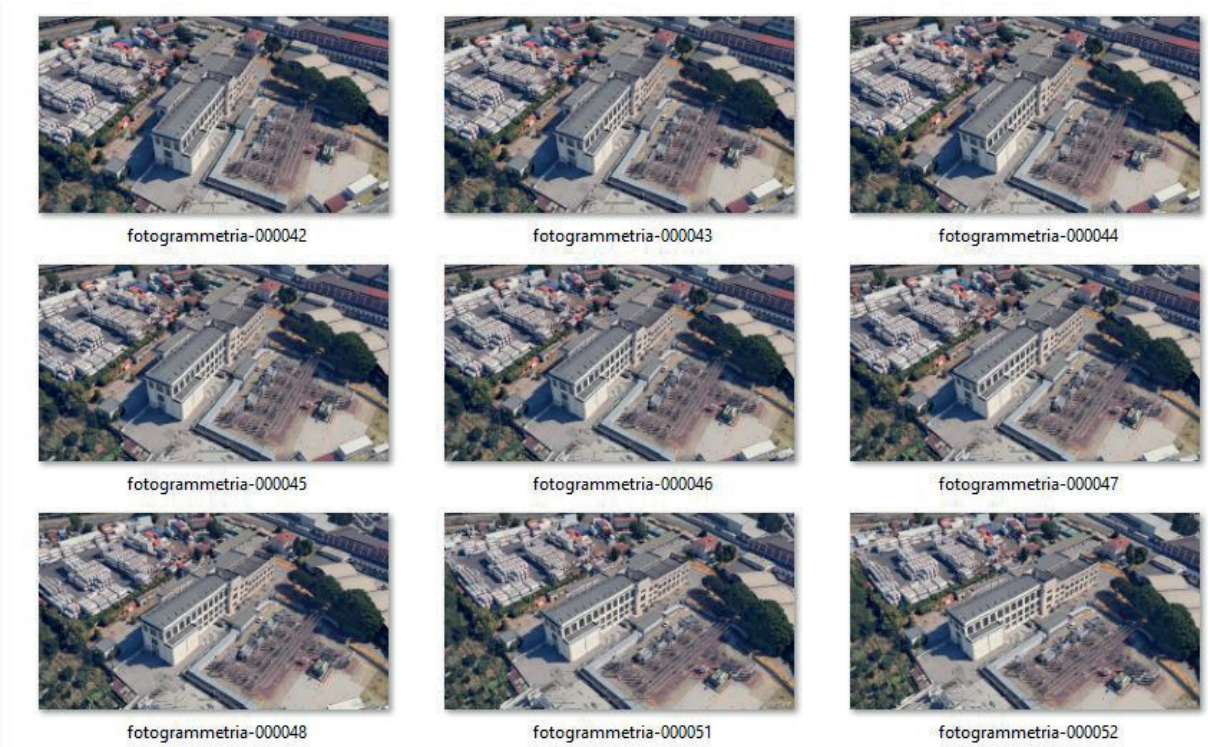


Figura 4.158
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro



Figura 4.159
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro



Figura 4.160
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro



Figura 4.161
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro



Figura 4.162
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro



Figura 4.163
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro



Figura 4.164
Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

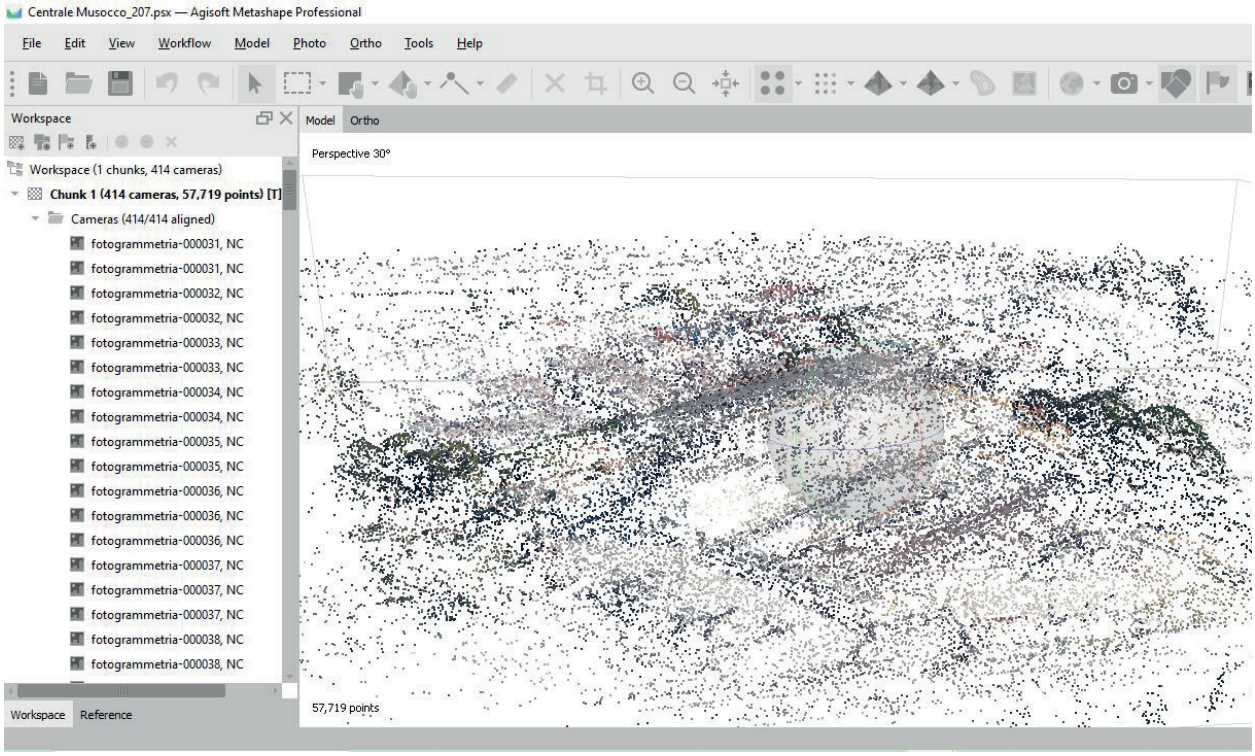


Figura 4.165
Creazione della nuvola di punti prodotta su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

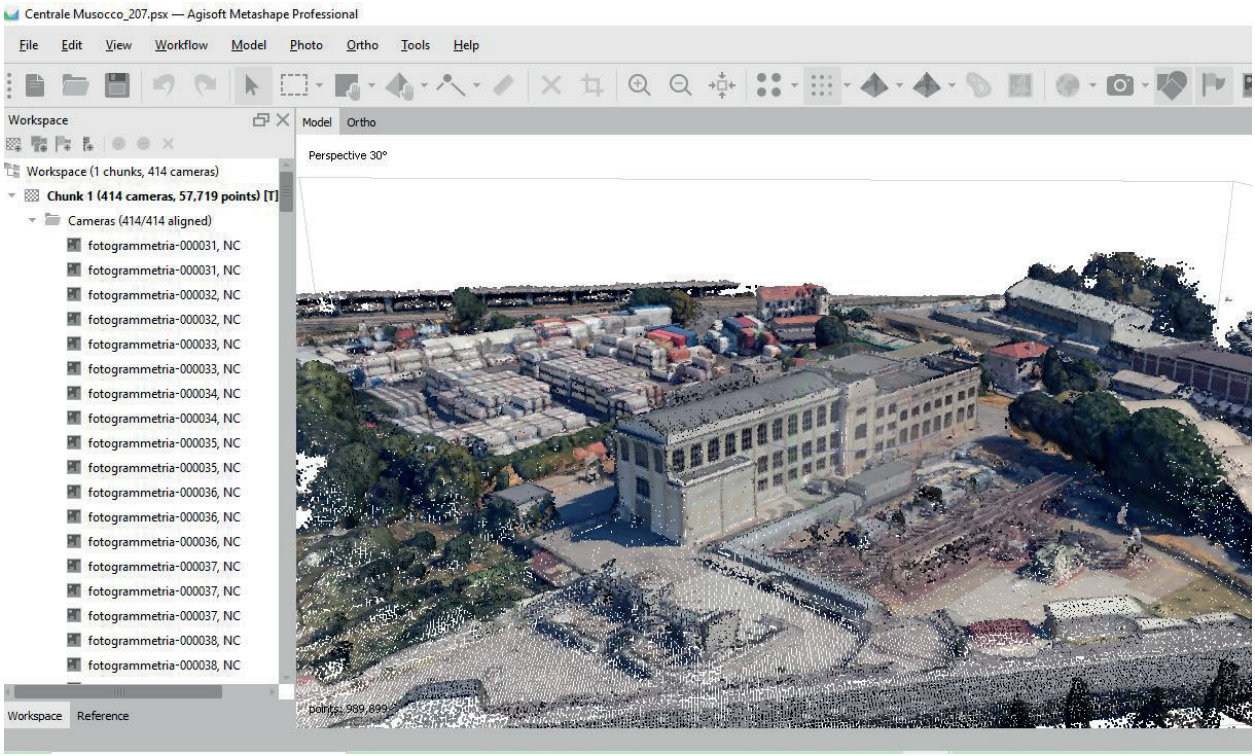


Figura 4.166
Creazione della nuvola di punti densa prodotta su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

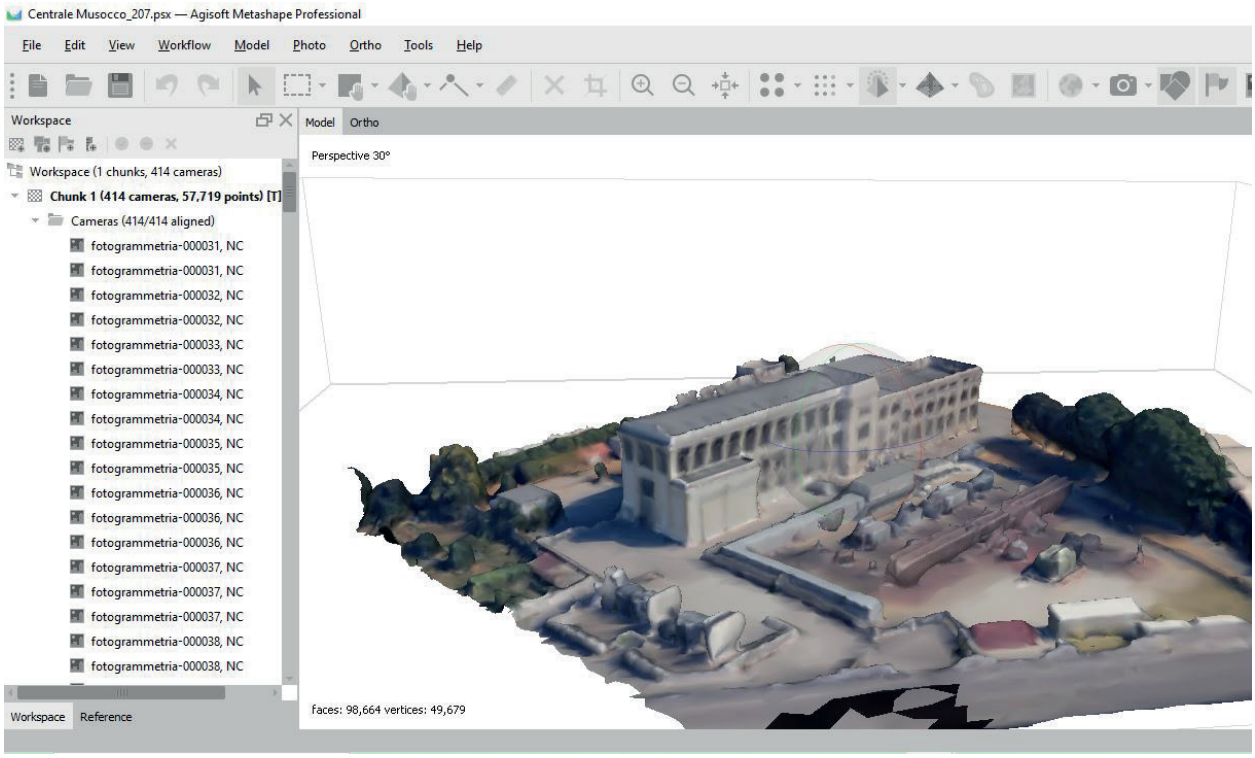


Figura 4.167
Creazione Model Shaded prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

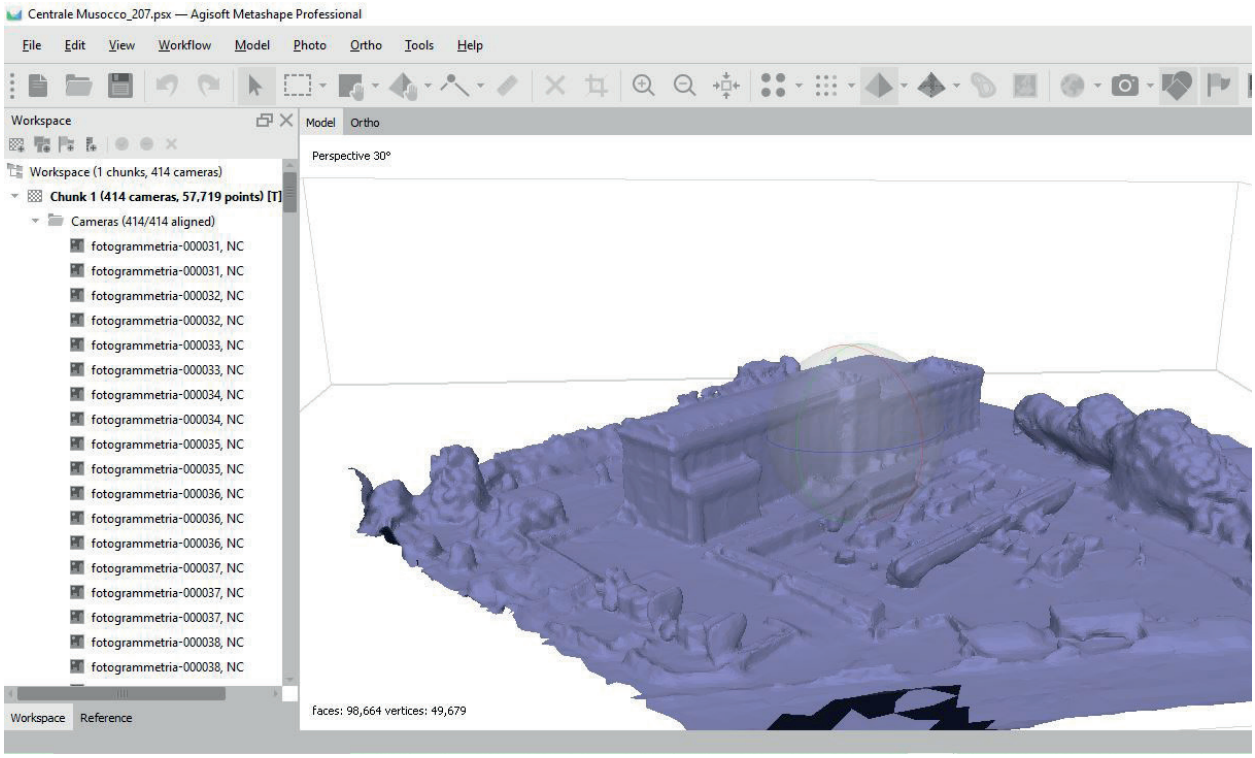


Figura 4.168
Creazione Model Solid prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

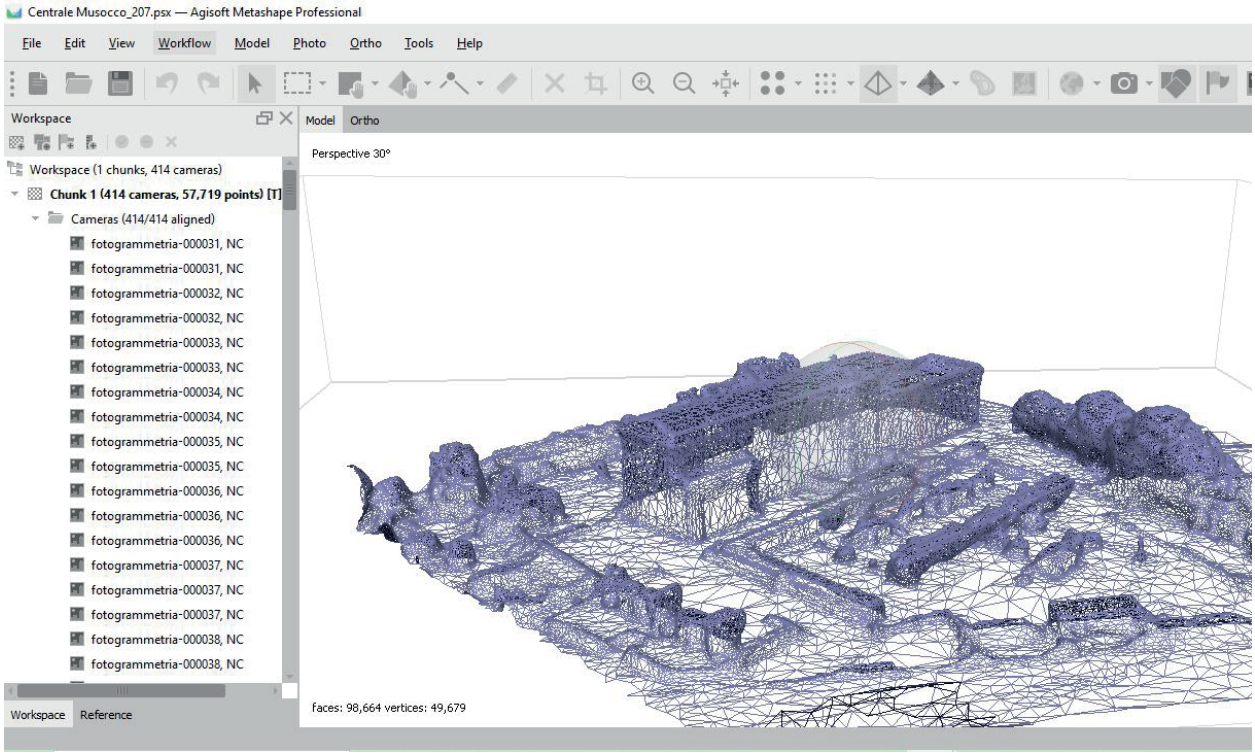


Figura 4.169
Creazione Model Wireframe prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

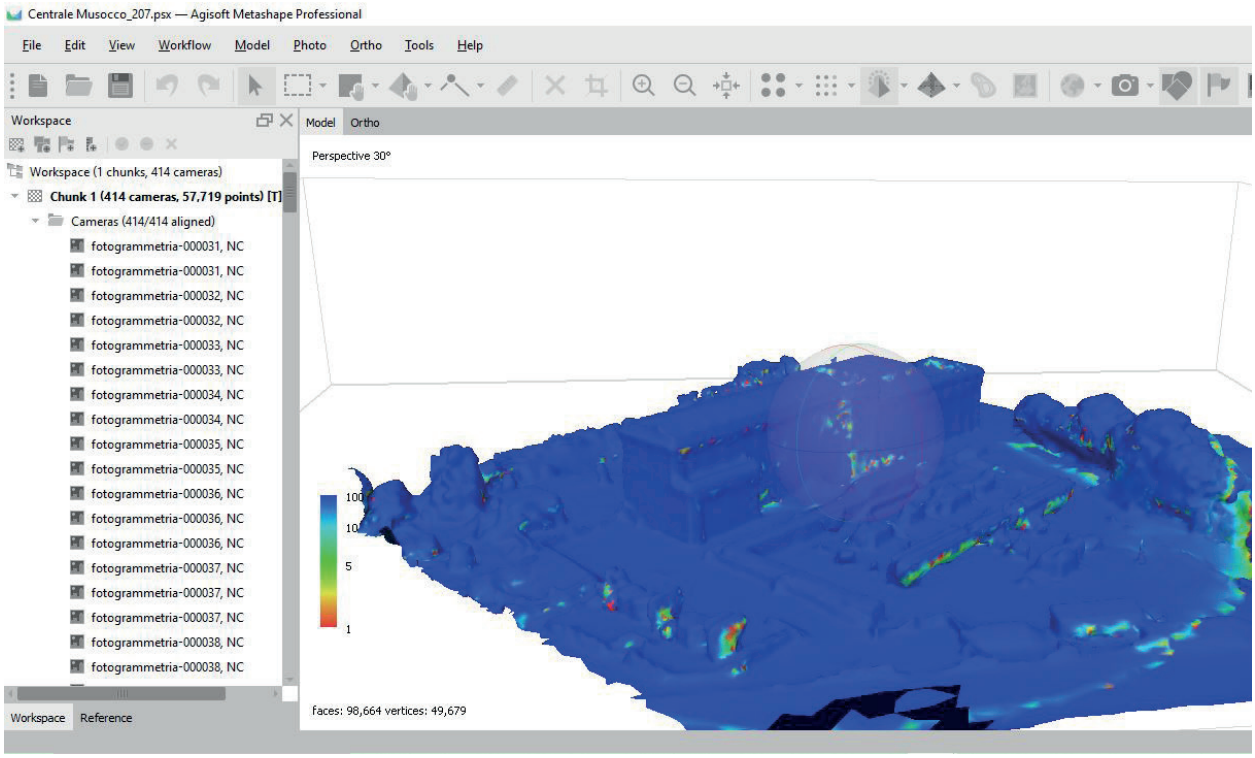


Figura 4.170
Creazione Model Confidence prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

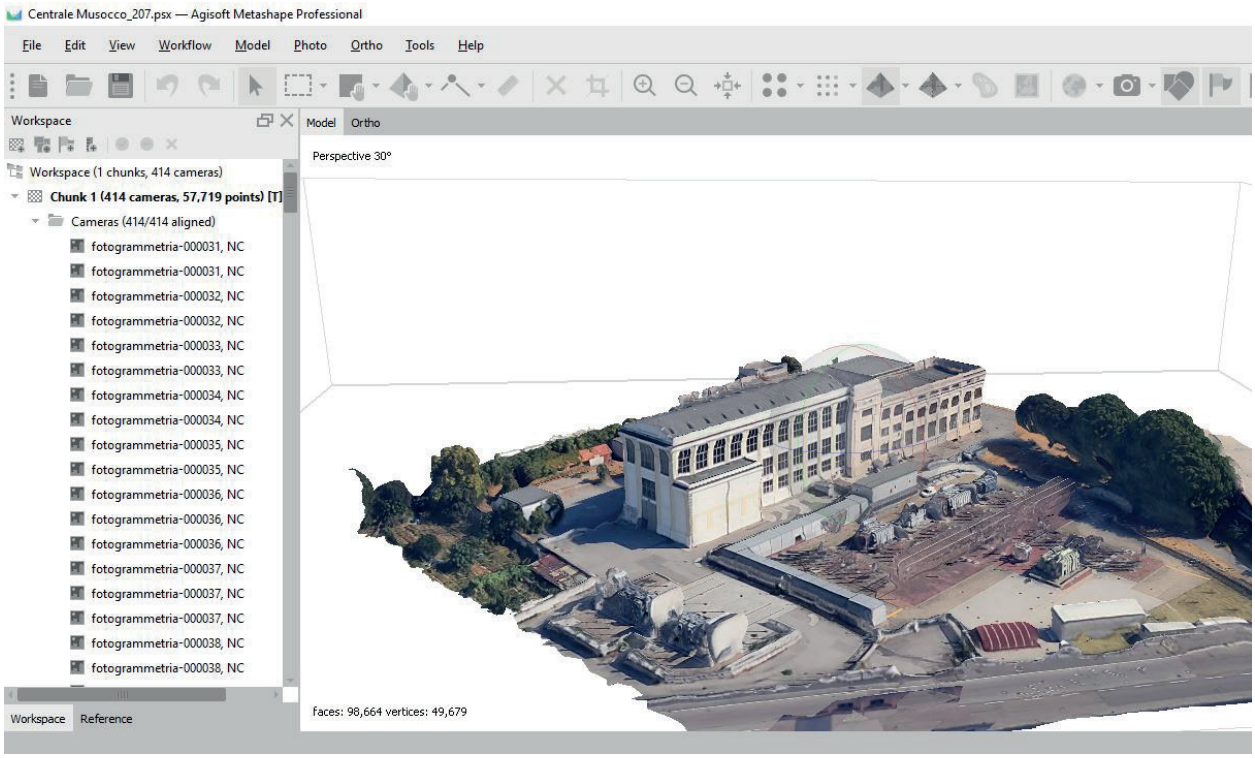


Figura 4.171
Creazione Model Textured prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

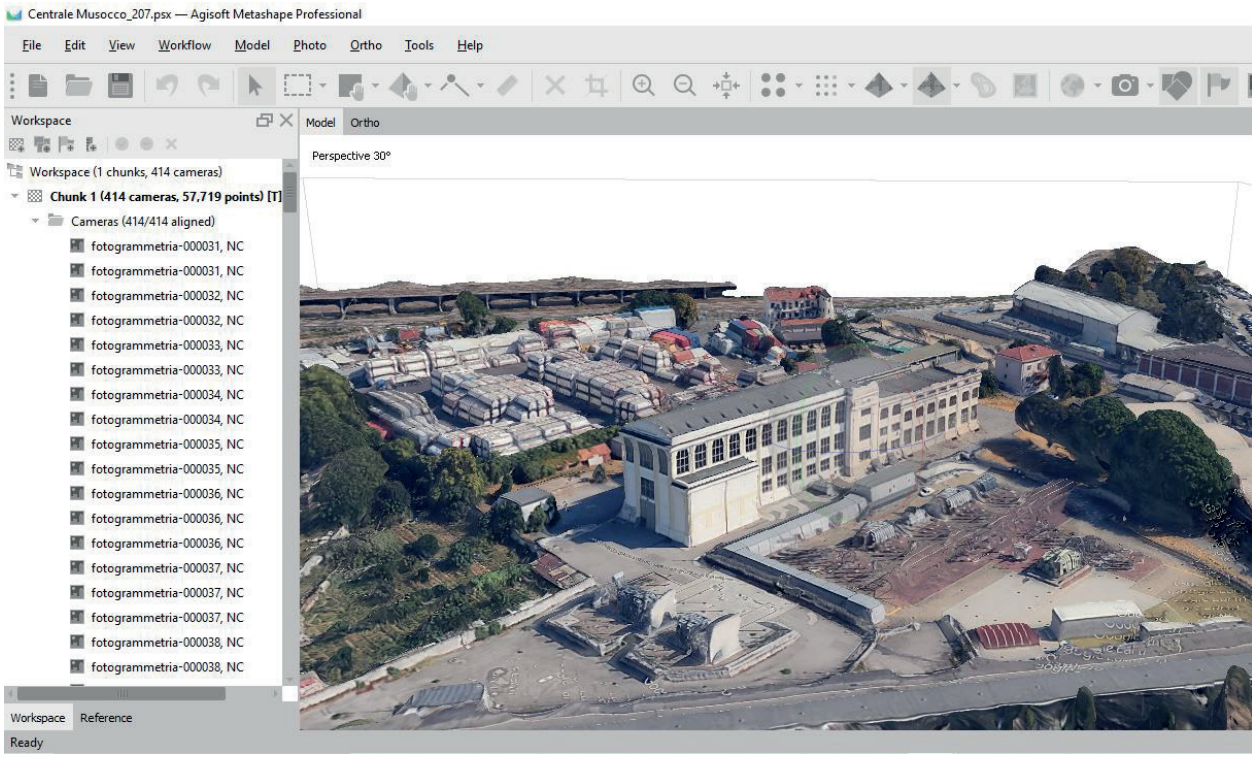


Figura 4.172
Creazione Tiled Model Textured prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

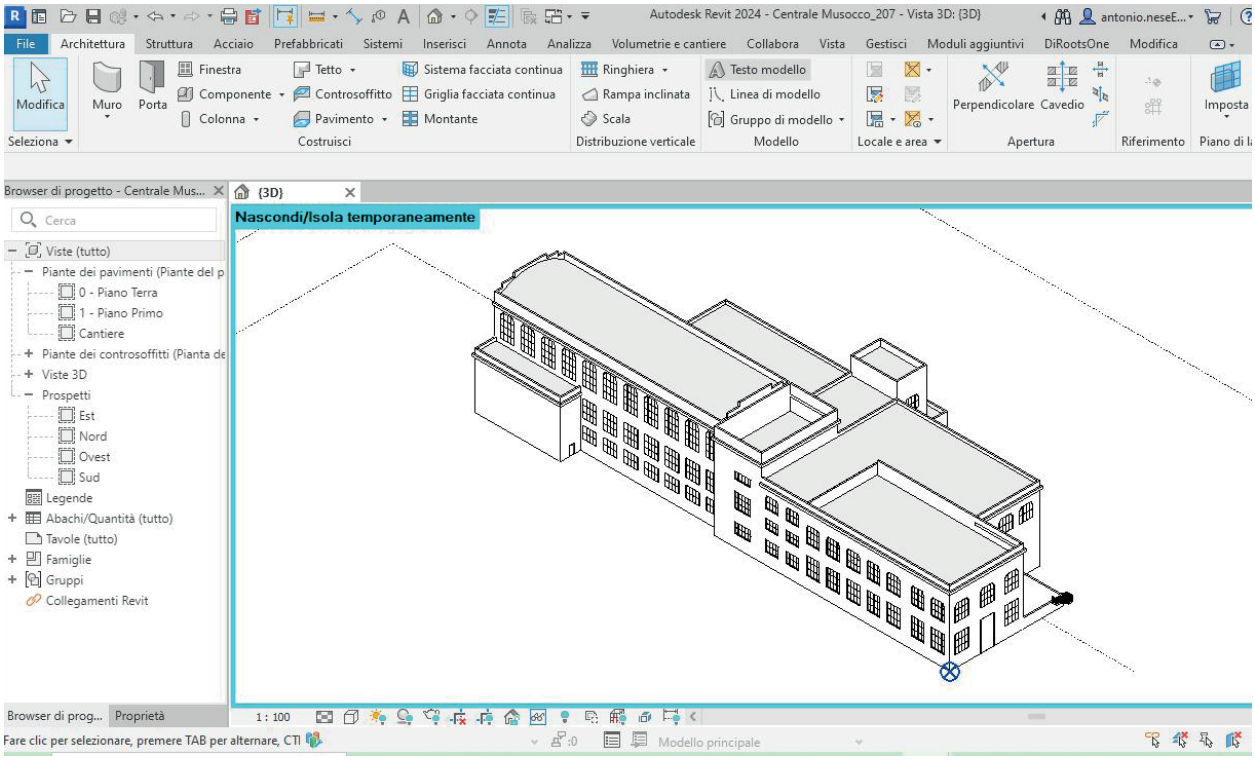


Figura 4.173
Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

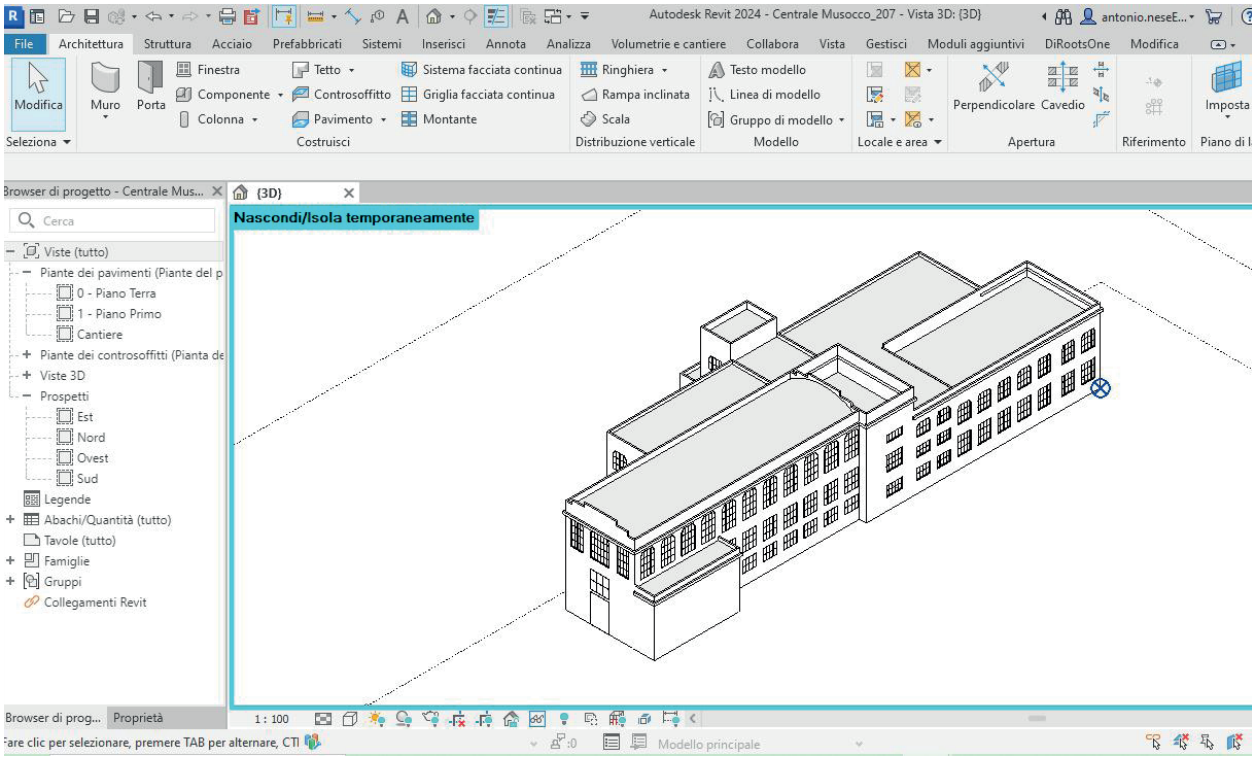


Figura 4.174
Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

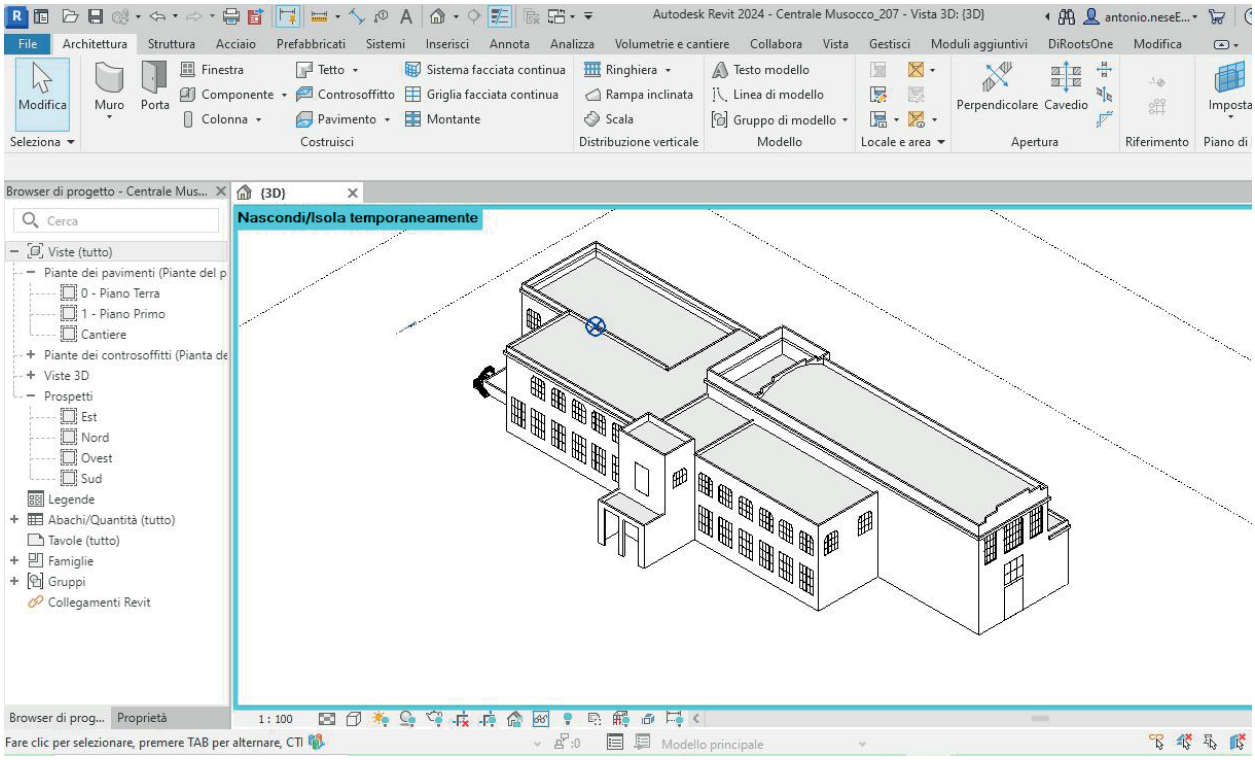


Figura 4.175
Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

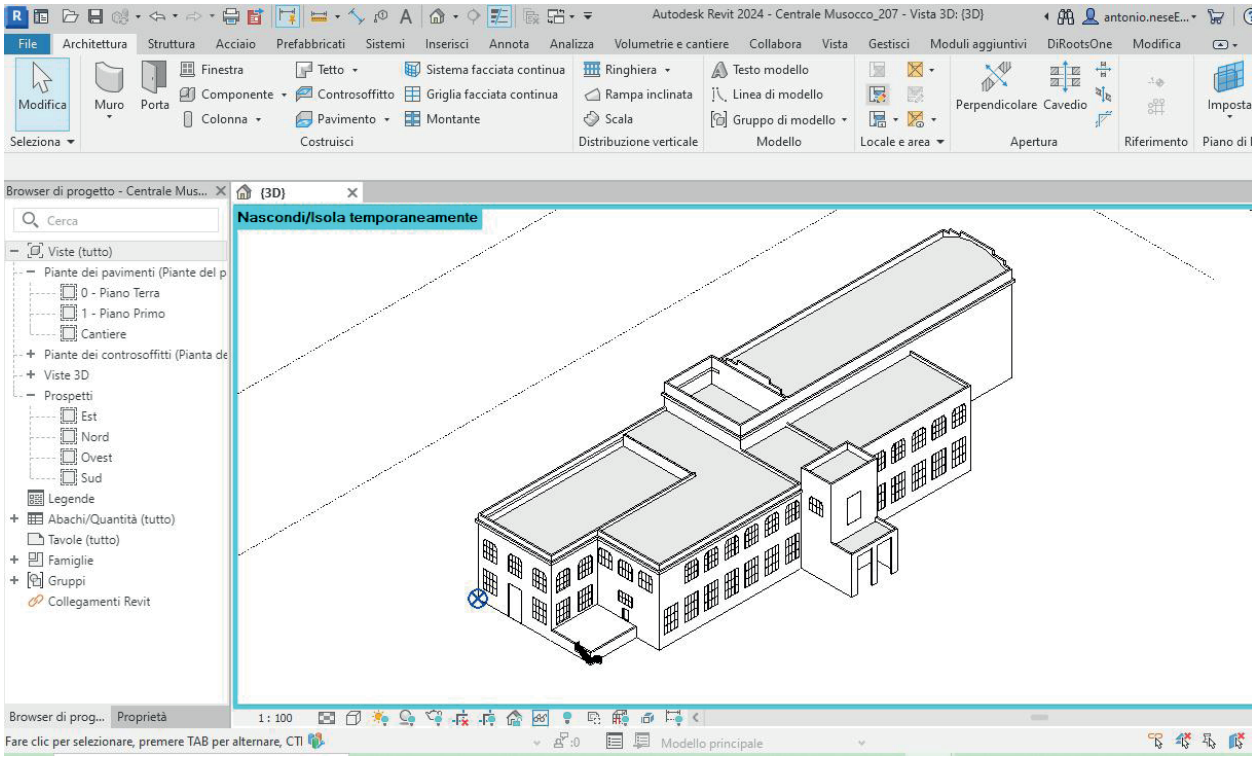


Figura 4.176
Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

4.3 DOCUMENTAZIONE GRAFICA DALLA CITTADELLA DEGLI ARCHIVI DI MILANO

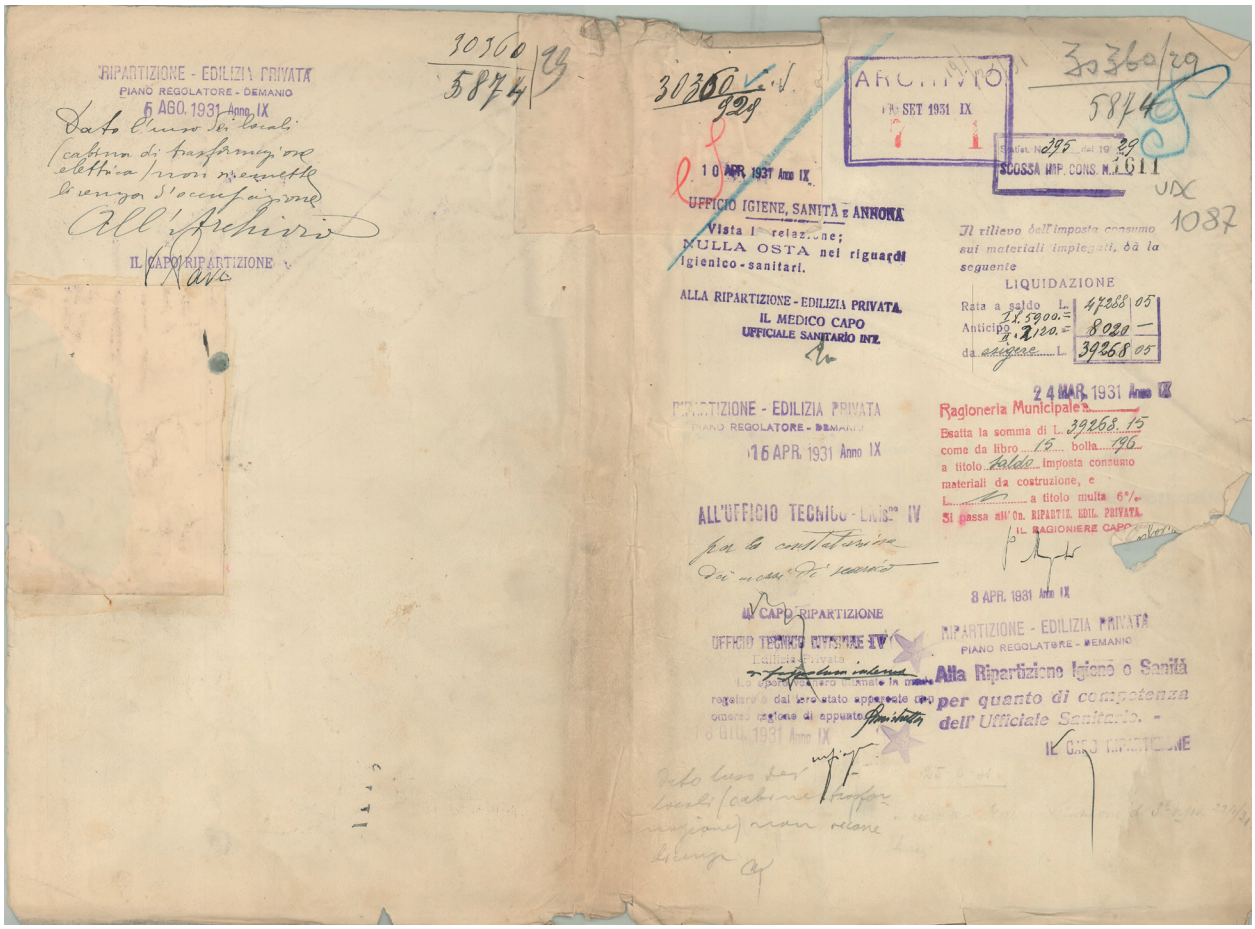


Figura 4.177
Ricevitrice Nord AEM. Copertina elaborati grafici. Fonte: Cittadella degli Archivi di Milano

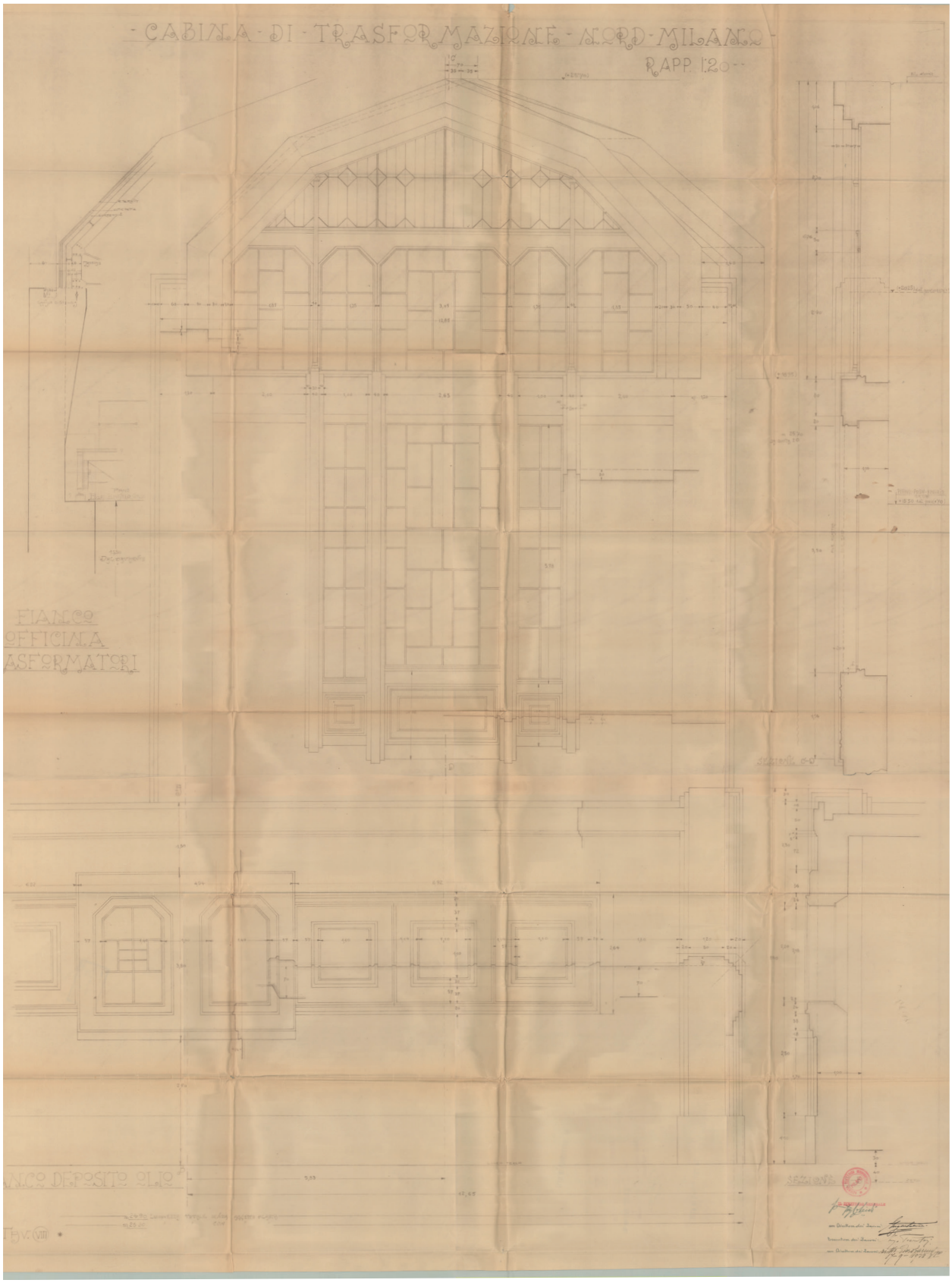


Figura 4.178
Ricevitrice Nord AEM. Elaborati grafici. Fonte: Cittadella degli Archivi di Milano

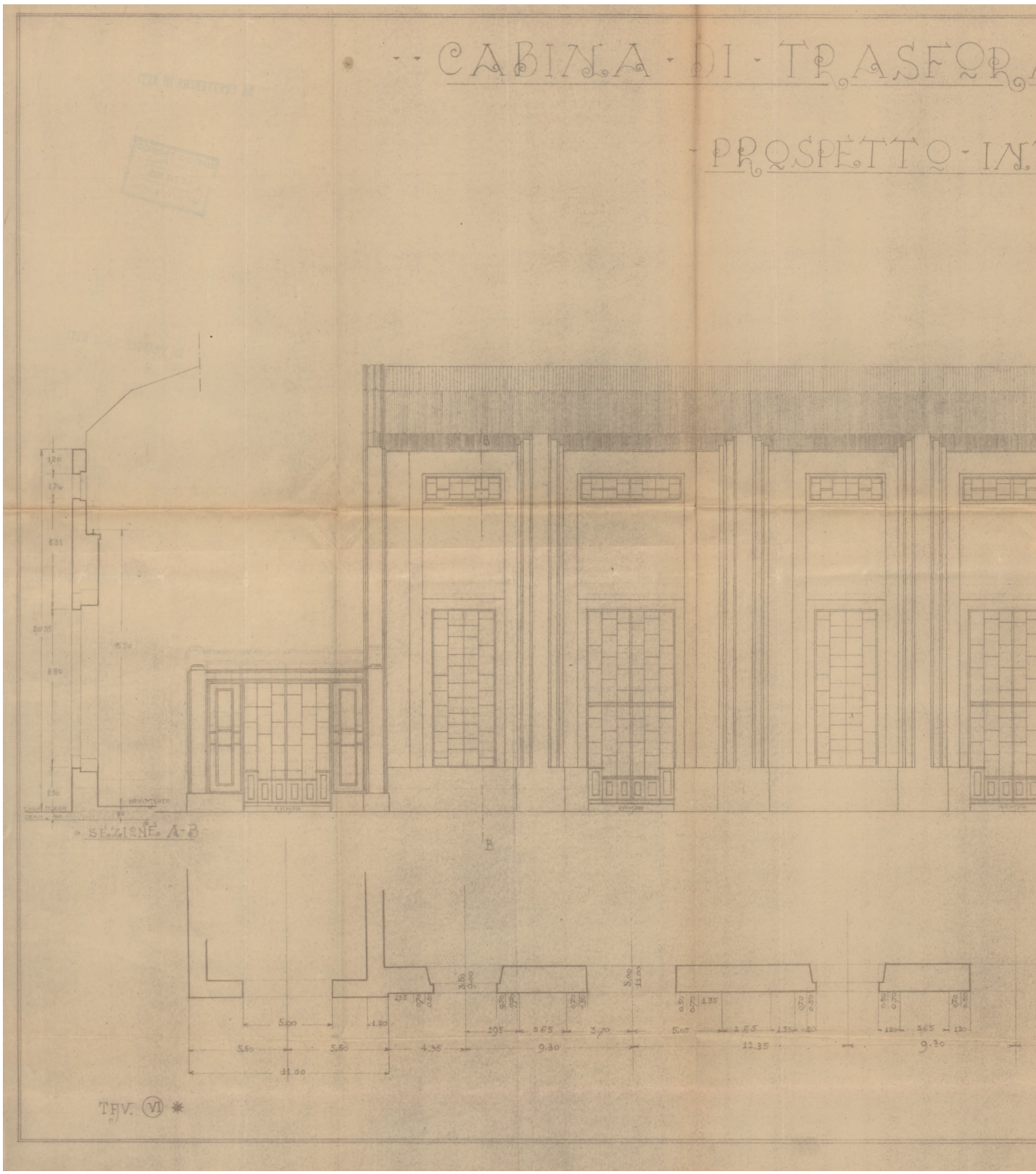


Figura 4.179
Ricevitrice Nord AEM. Elaborati grafici. Fonte: Cittadella degli Archivi di Milano


MAZIONE - NORD - MILANO
TERRENO - - - RAPP.= 1:100
C
D
SEZIONE C-D
5,30
30,40
38,10

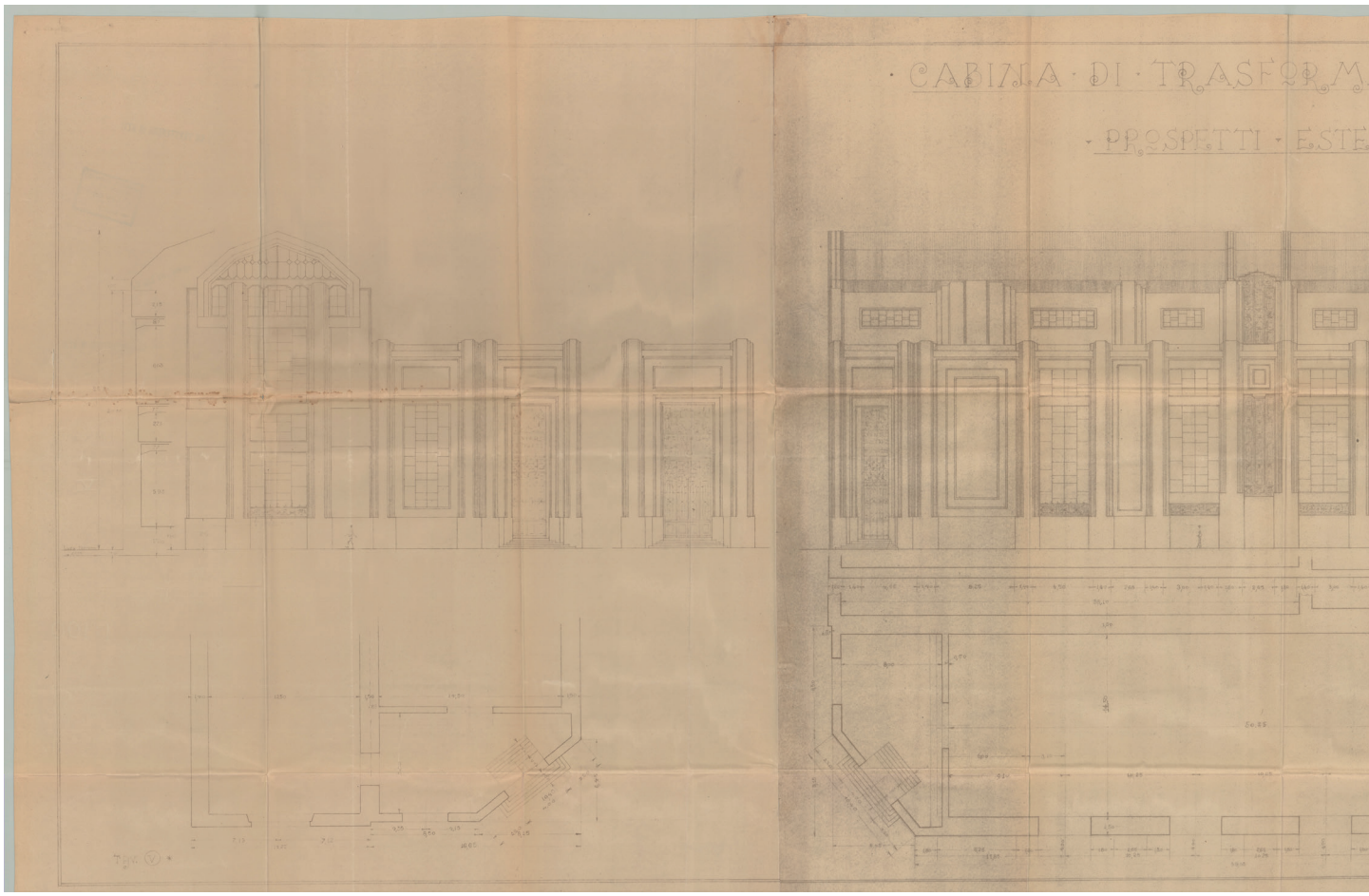
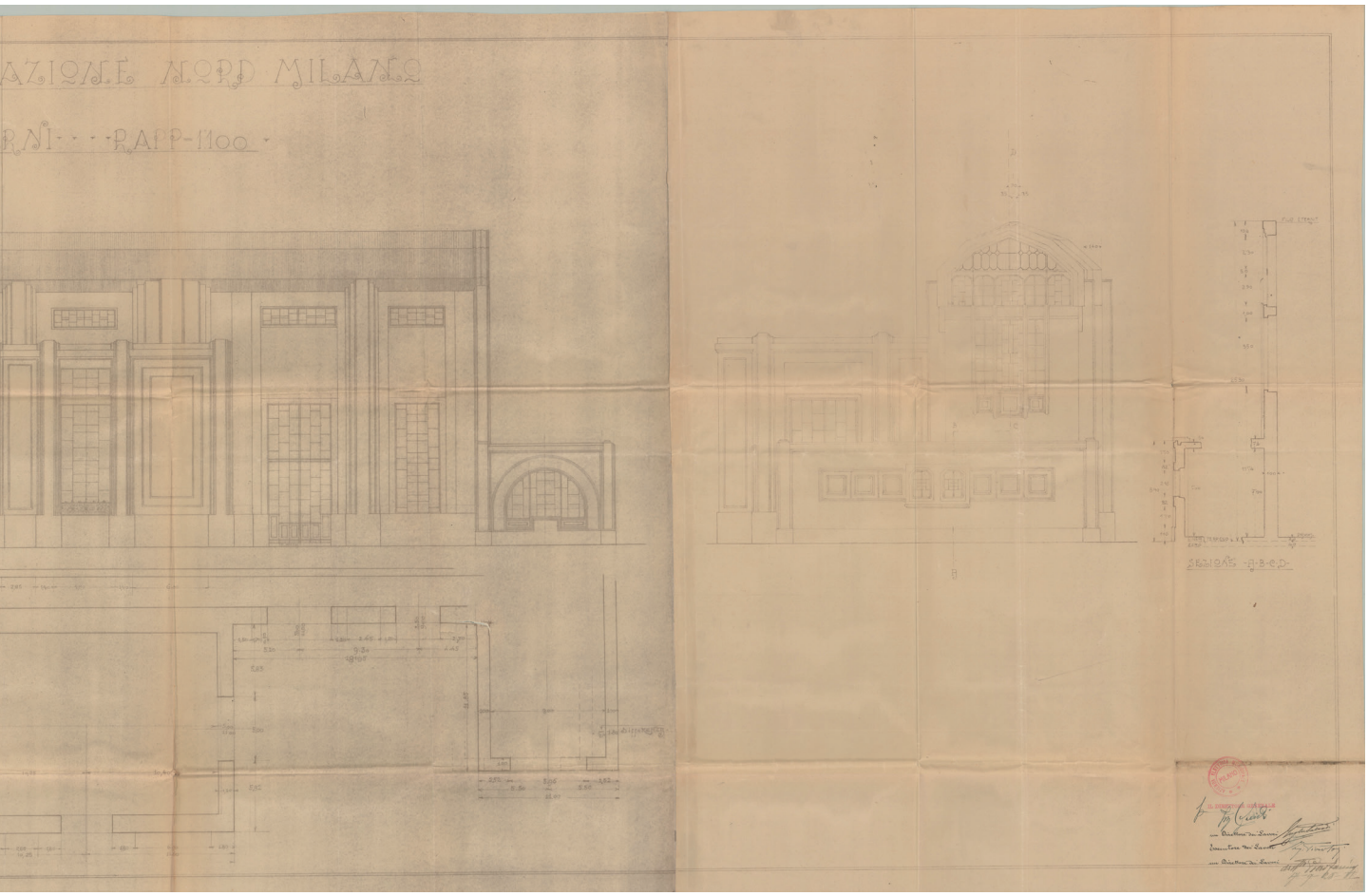


Figura 4.180
Ricevitrice Nord AEM. Elaborati grafici. Fonte: Cittadella degli Archivi di Milano



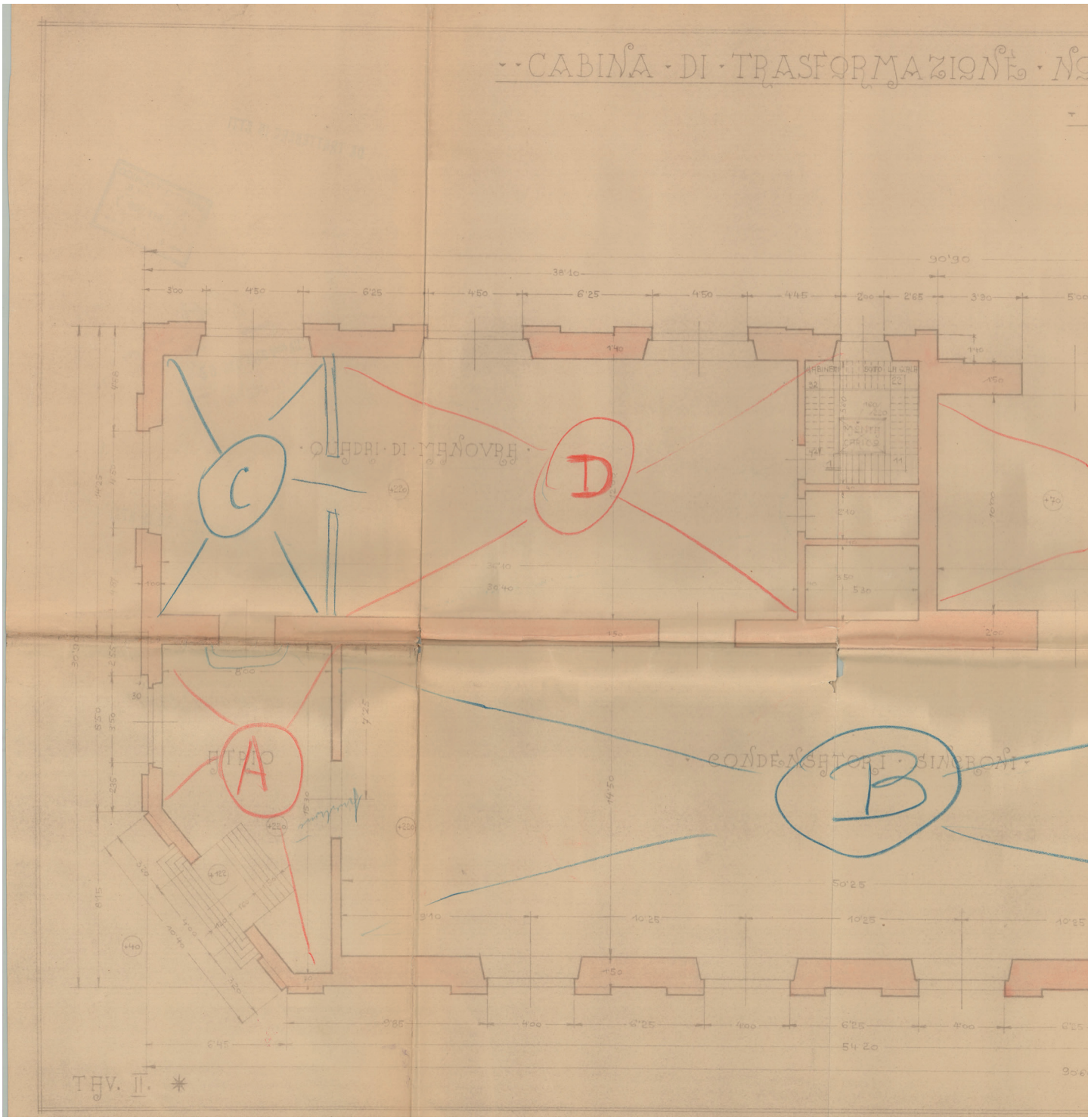


Figura 4.181
Ricevitrice Nord AEM. Elaborati grafici. Fonte: Cittadella degli Archivi di Milano

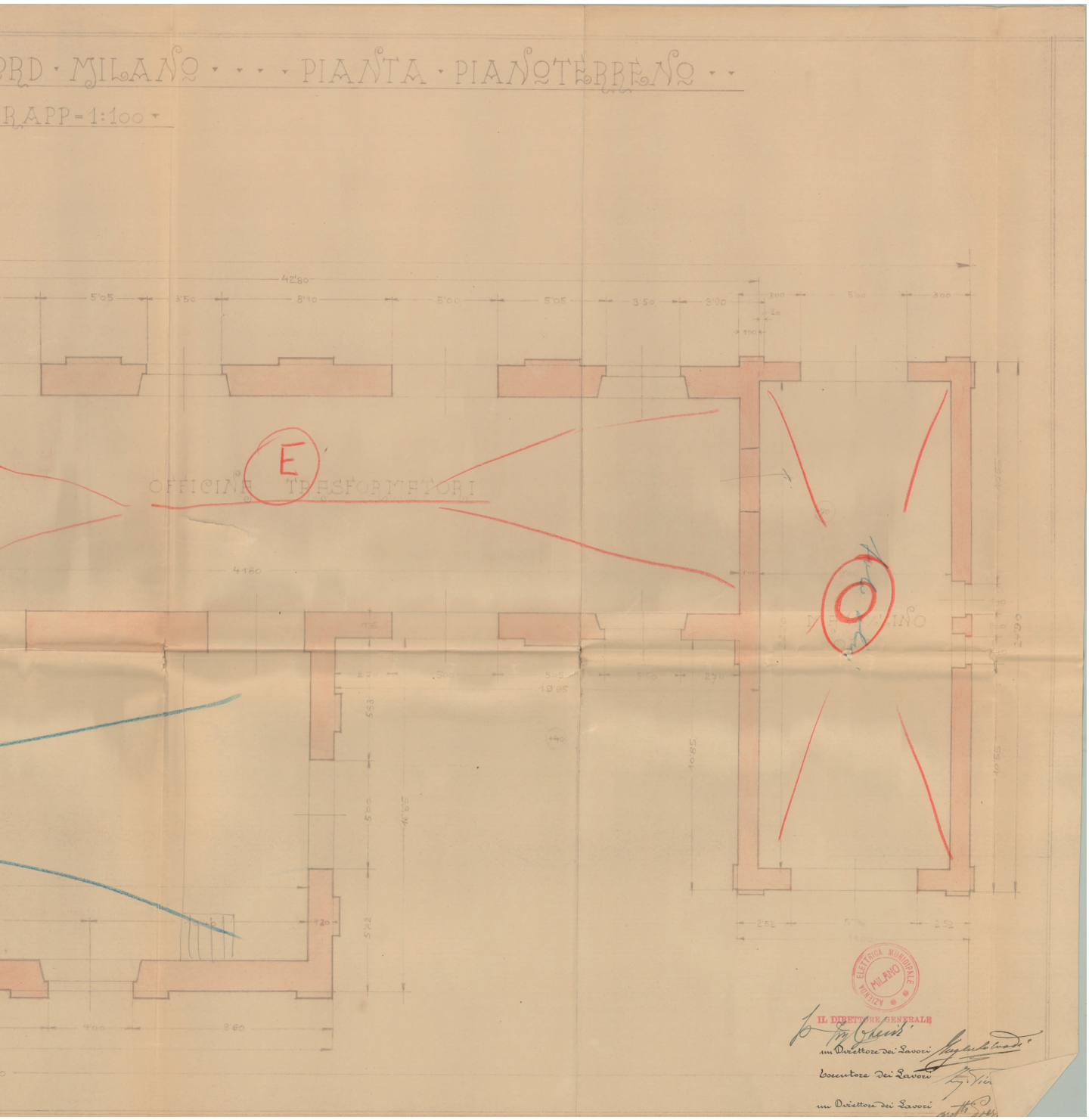

ORD · MILANO · · · · PIANTA · PIANOTERRENO · ·
RAPP = 1:100
42'80
E
OFFICINE TRASFORMATORI
O
AZIENDA ELETTRICA MUNICIPALE MILANO
IL DIRETTORE GENERALE
Un Direttore dei Lavori
Esecutore dei Lavori
Un Direttore dei Lavori



Figura 4.182
Ricevitrice Nord AEM. Elaborati grafici. Fonte: Cittadella degli Archivi di Milano


A · DI · TRASFORMAZIONE · NORD · MILANO
Direttore dei Lavori
Esecutore dei Lavori
DIRETTORE GENERALE

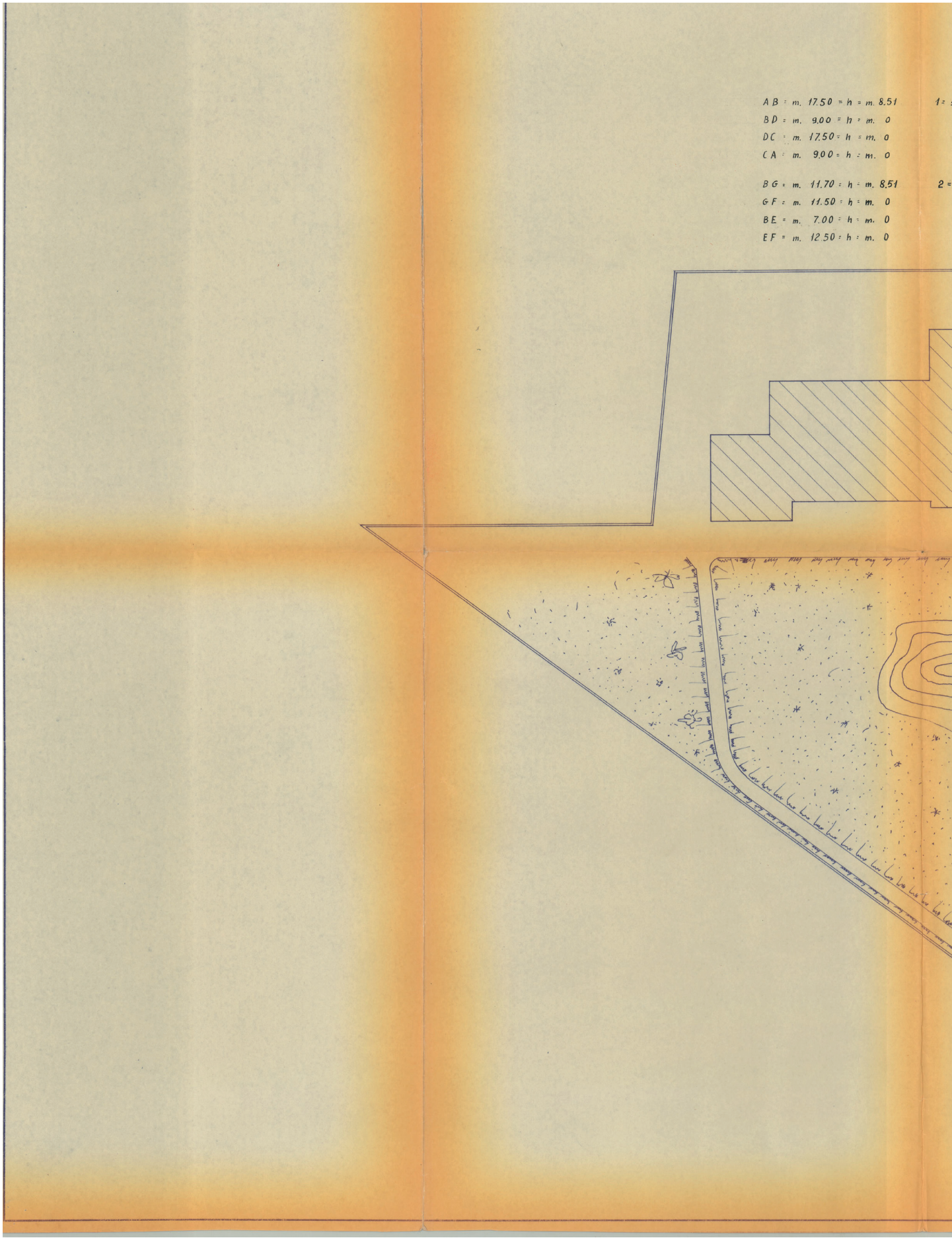
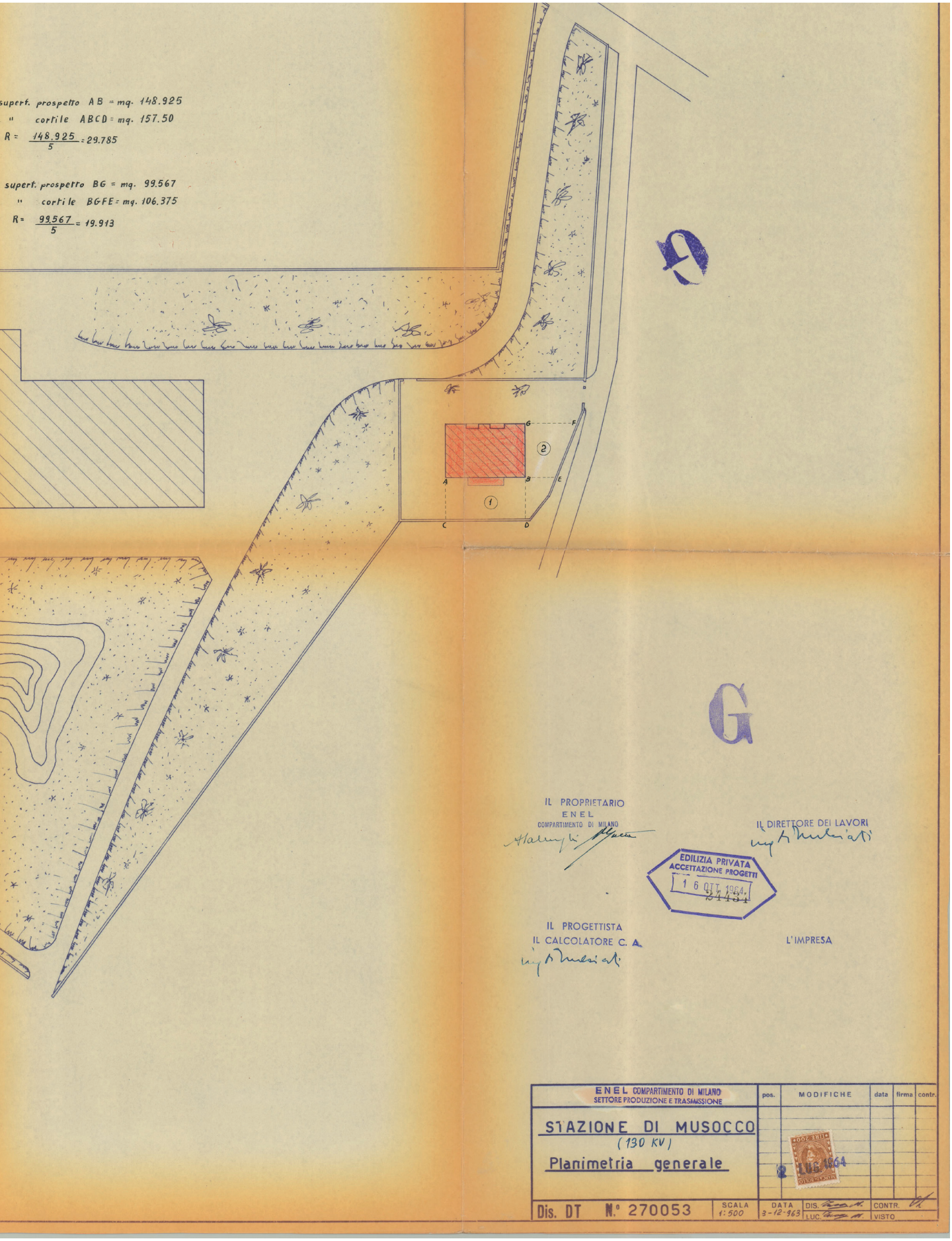


Figura 4.183
Centrale Musocco. Elaborati grafici. Fonte: Cittadella degli Archivi di Milano


superf. prospetto AB = mq. 148.925
" cortile ABCD = mq. 157.50
R = 148.925 / 5 = 29.785
superf. prospetto BG = mq. 99.567
" cortile BGFE = mq. 106.375
R = 99.567 / 5 = 19.913
A
B
C
D
E
F
G
1
2
9
G
IL PROPRIETARIO
ENEL
COMPARTIMENTO DI MILANO
IL DIRETTORE DEI LAVORI
EDILIZIA PRIVATA
ACCETTAZIONE PROGETTI
16 OTT. 1964
IL PROGETTISTA
IL CALCOLATORE C. A.
L'IMPRESA
ENEL COMPARTIMENTO DI MILANO
SETTORE PRODUZIONE E TRASMISSIONE
pos.
MODIFICHE
data
firma
contr.
STAZIONE DI MUSOCCO
(130 KV)
Planimetria generale
2
LUG 1964
Dis. DT N.° 270053
SCALA 1:500
DATA 3-12-963
DIS.
LUC.
CONTR.
VISTO

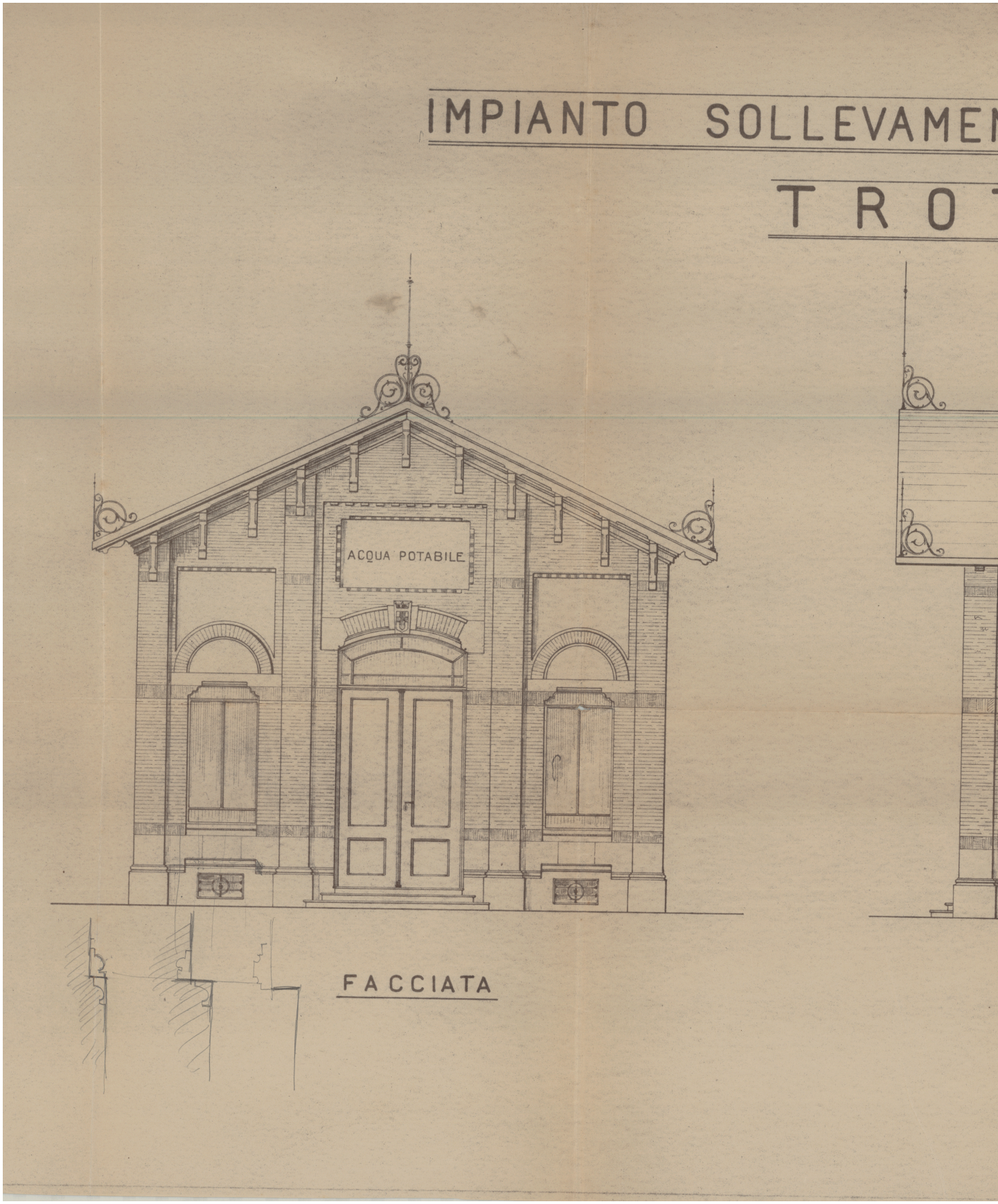
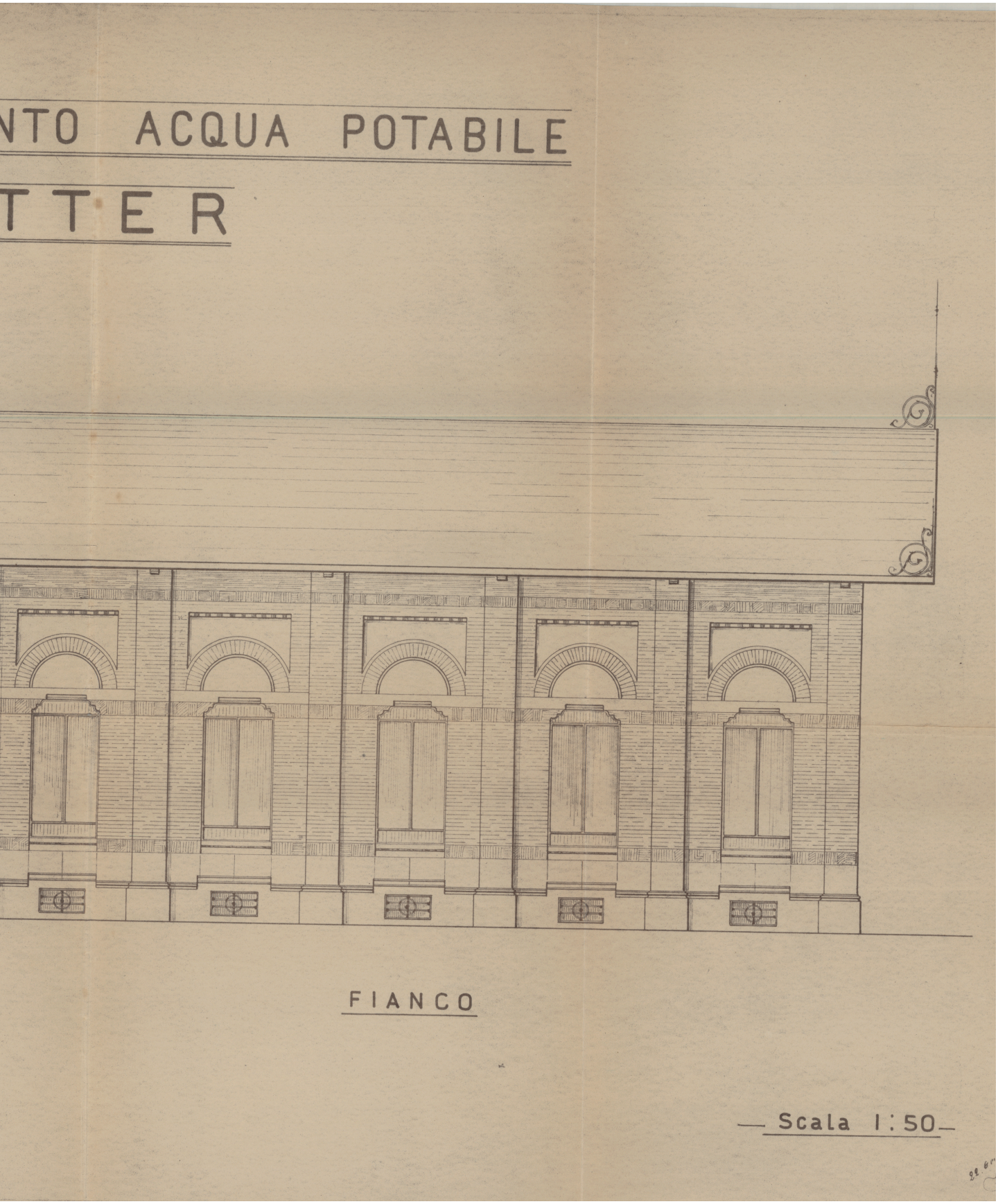


Figura 4.184
Impianto di sollevamento.
Elaborati grafici. Fonte: Cittadella degli Archivi di Milano


NTO ACQUA POTABILE
TTER
FIANCO
Scala 1:50

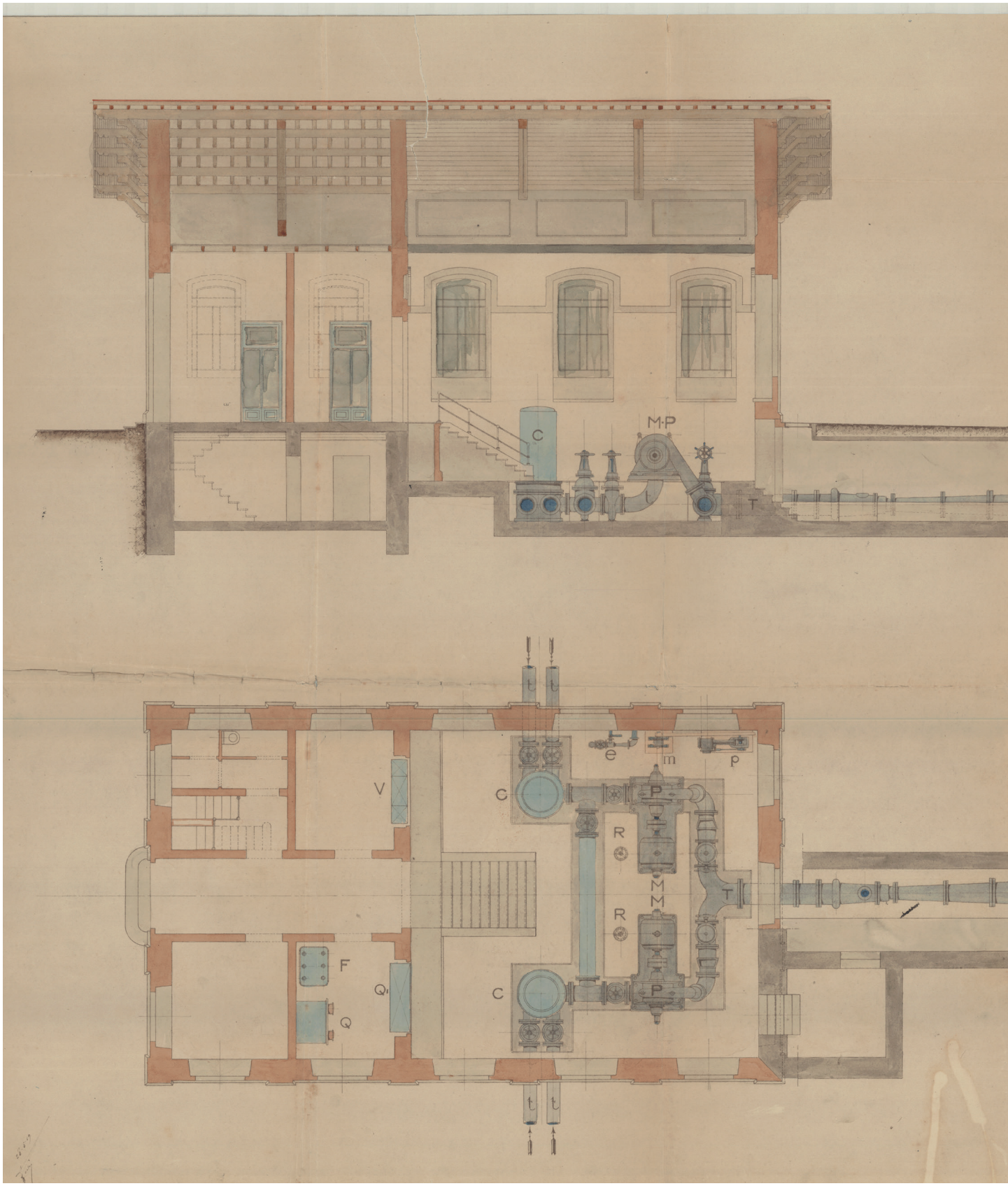
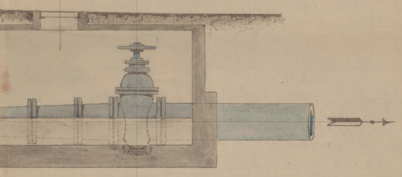
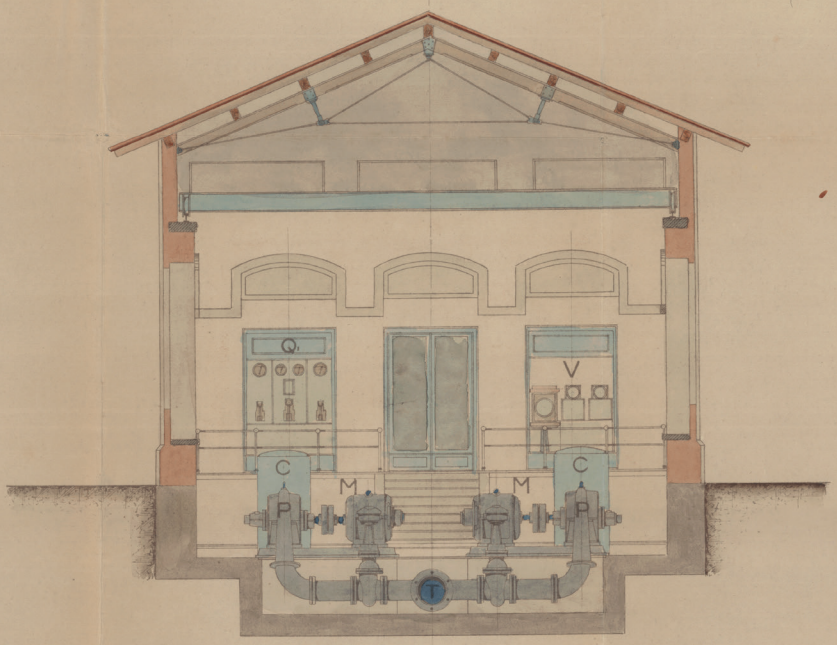


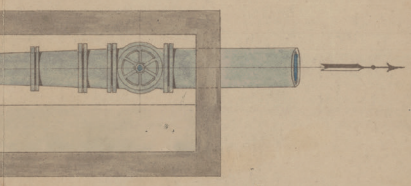
Figura 4.185
Impianto di sollevamento.
Elaborati grafici. Fonte: Cittadella degli Archivi di Milano

SCALA 1:50





IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO A. POTABILE...
AL TROTTER



M - MOTORE TRIFASE ELETTRICO DA 200 HP. 500 VOLTS...
P - POMPA CENTRIFUGA: PORTATA litri 200 al 1" GIRI - 2400...
p - POMPA D'ARIA ...
m - MOTORE ELETTRICO COMANDO POMPA D'ARIA...
e - ELETTORE...
C - CASSA D'ARIA ...
t - TUBAZIONE ASPIRANTE...
T - " " " PREMENTE...
Q - QUADRO TRASFORMATORE...
Q1 - " " MOTORI...
F - TRASFORMATORI - 100 K.V.A. ...
R - REOSTATI...
V - CONTATORE VENTURI ...

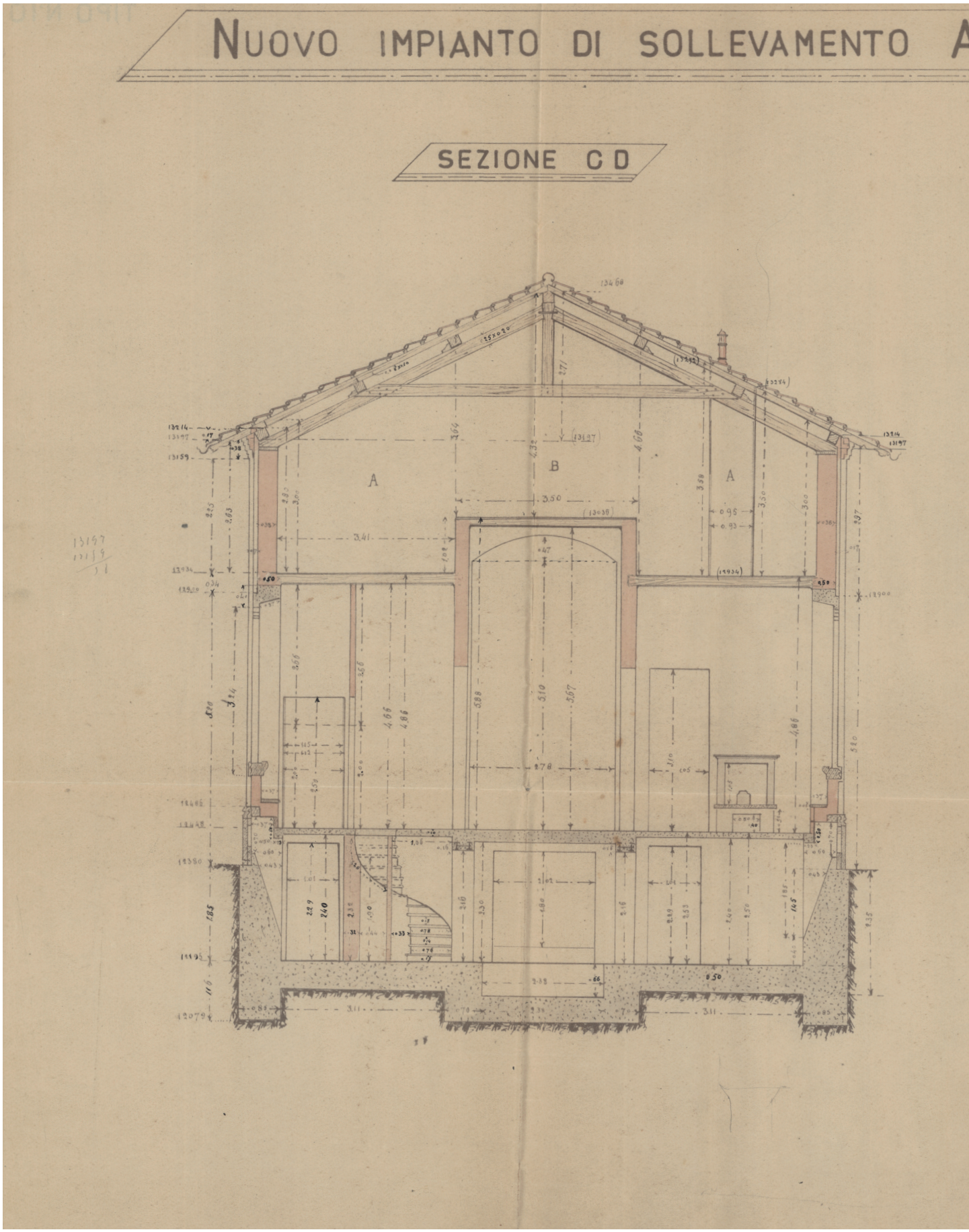
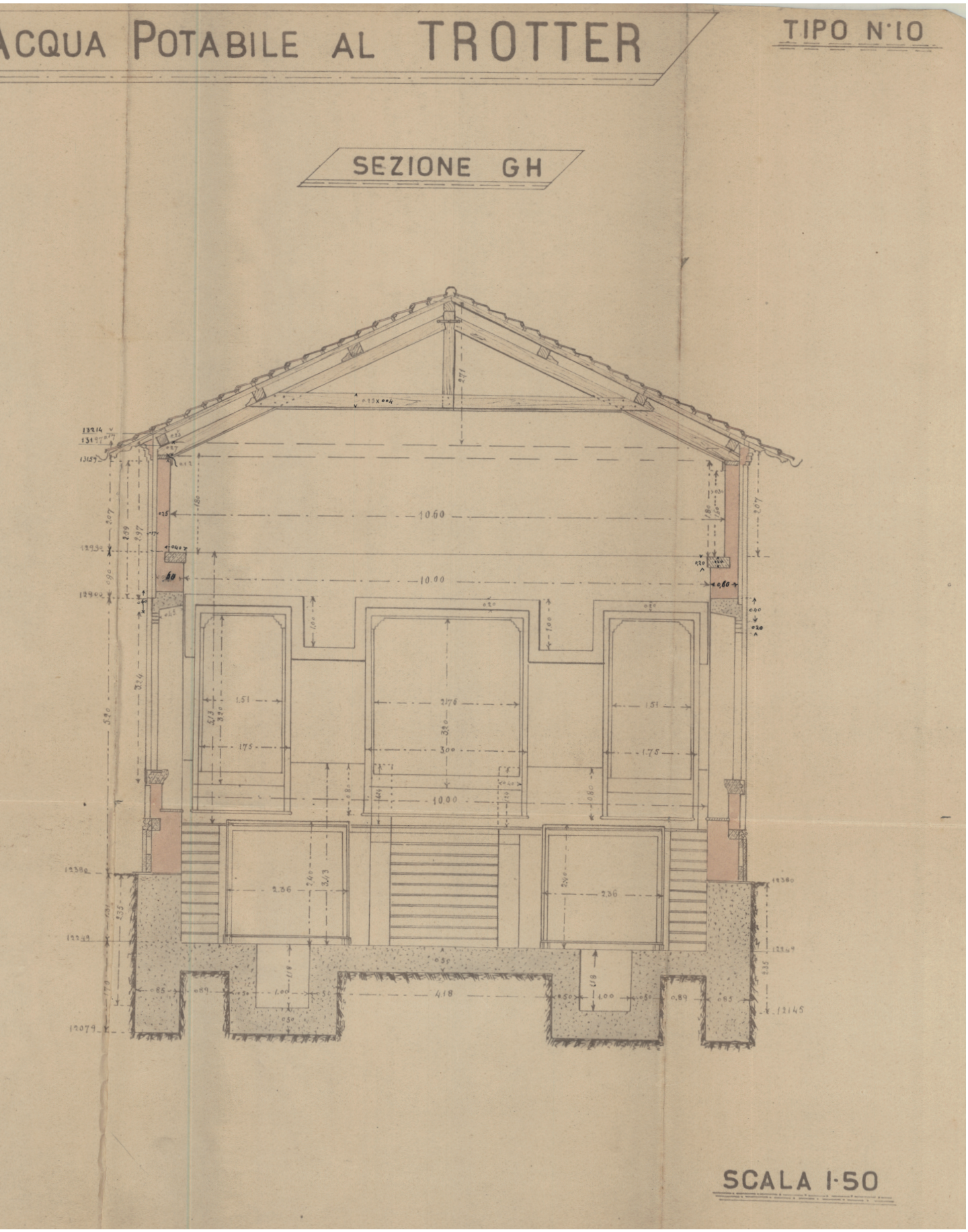


Figura 4.186
Impianto di sollevamento. Elaborati grafici.
Fonte: Cittadella degli Archivi di Milano


ACQUA POTABILE AL TROTTER
TIPO N°10
SEZIONE GH
10.60
10.00
2.76
3.00
1.51
1.75
2.36
4.18
SCALA 1:50

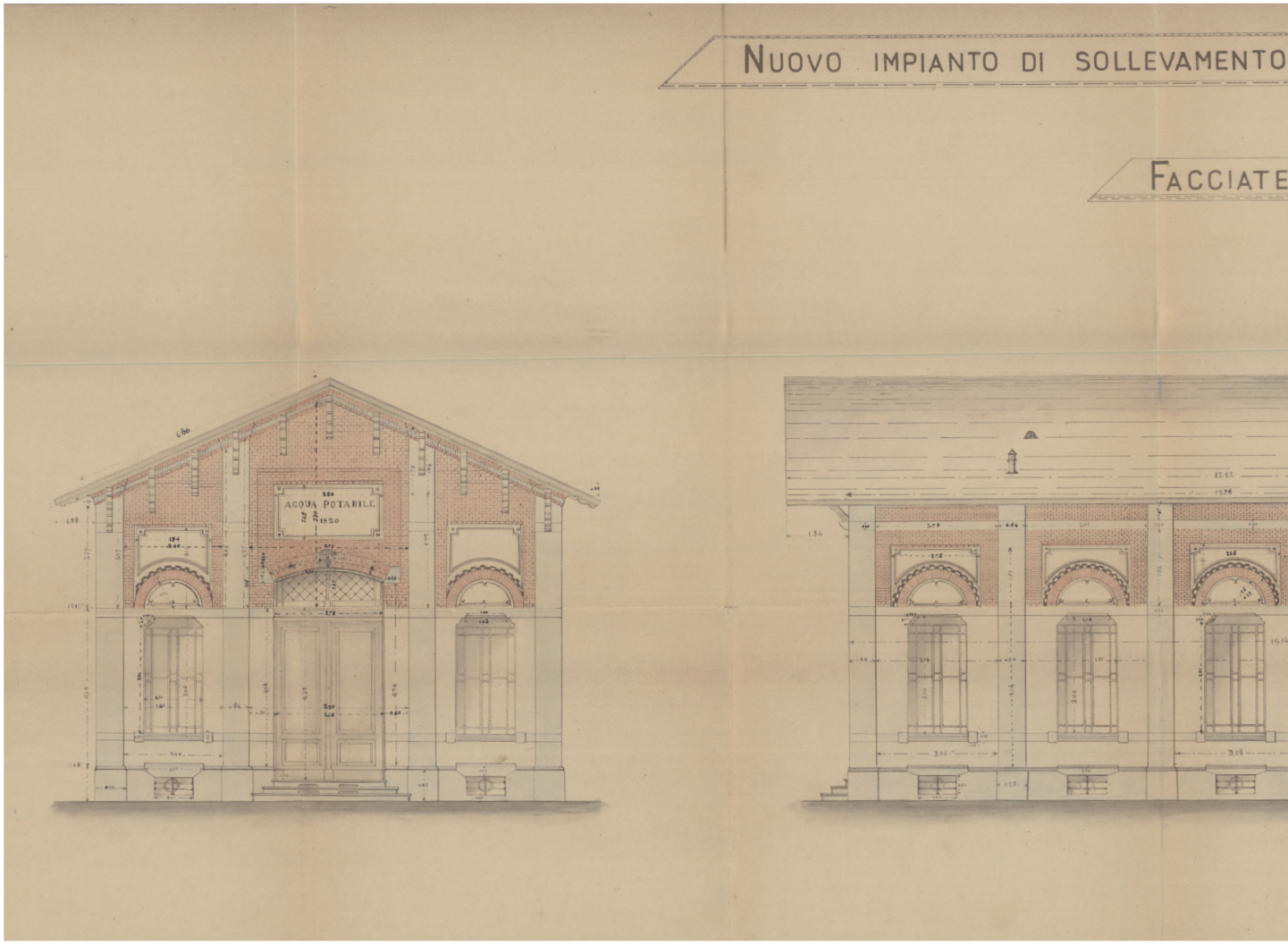
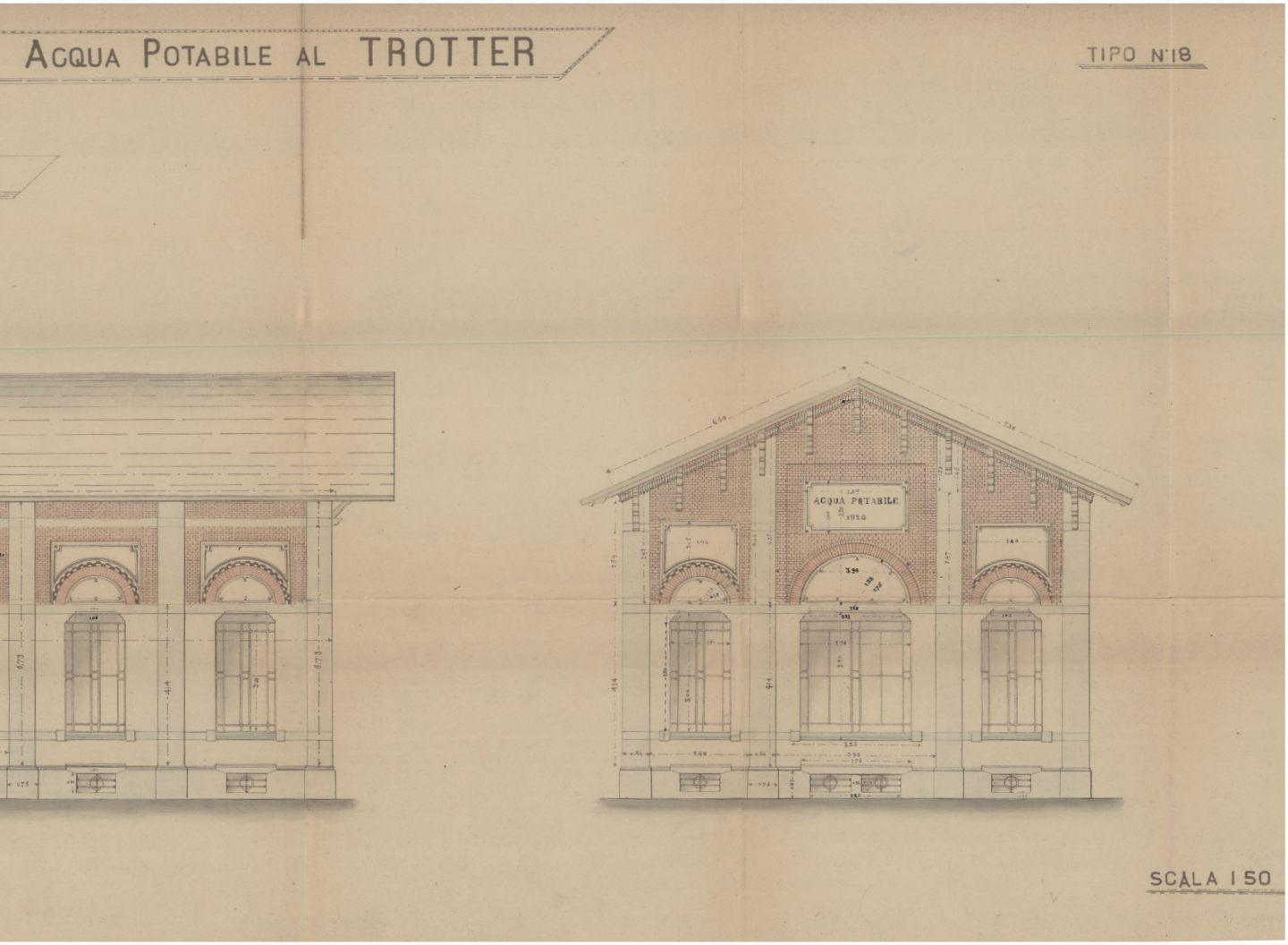


Figura 4.187
Impianto di sollevamento.
Elaborati grafici. Fonte: Cittadella degli Archivi di Milano


ACQUA POTABILE AL TROTTER
TIPO N°18
ACQUA POTABILE
SCALA 1 50

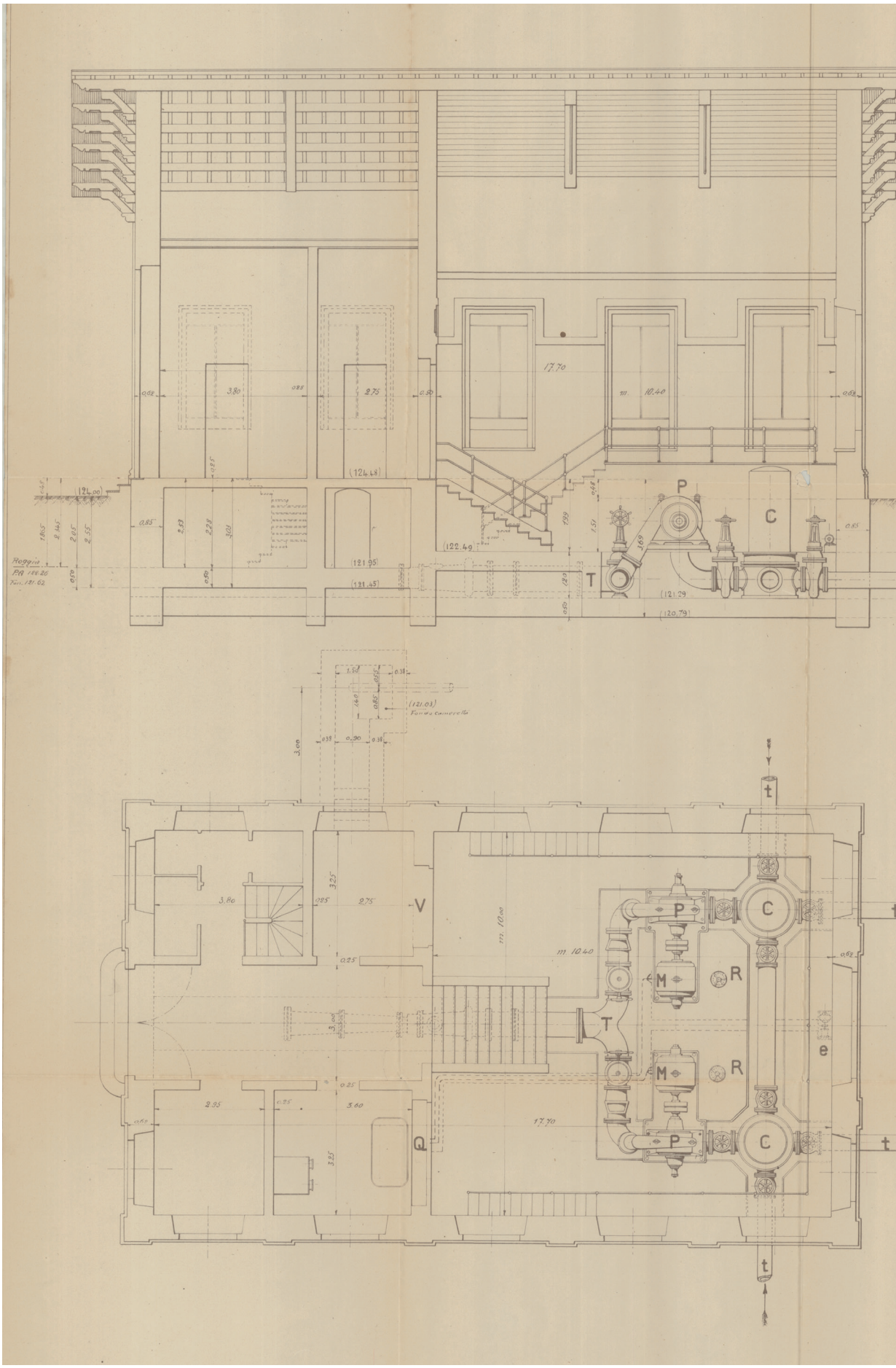


Figura 4.188
Impianto di sollevamento. Elaborati grafici.
Fonte: Cittadella degli Archivi di Milano


m. 10.00
0.62
0.62
Q
V
P
M
M
P
0.85
0.85
122.49
121.29
120.79
t
IMPIANTO SOLLEVAMENTO
ACQUA POTABILE
TROTTER
Scala 1:50

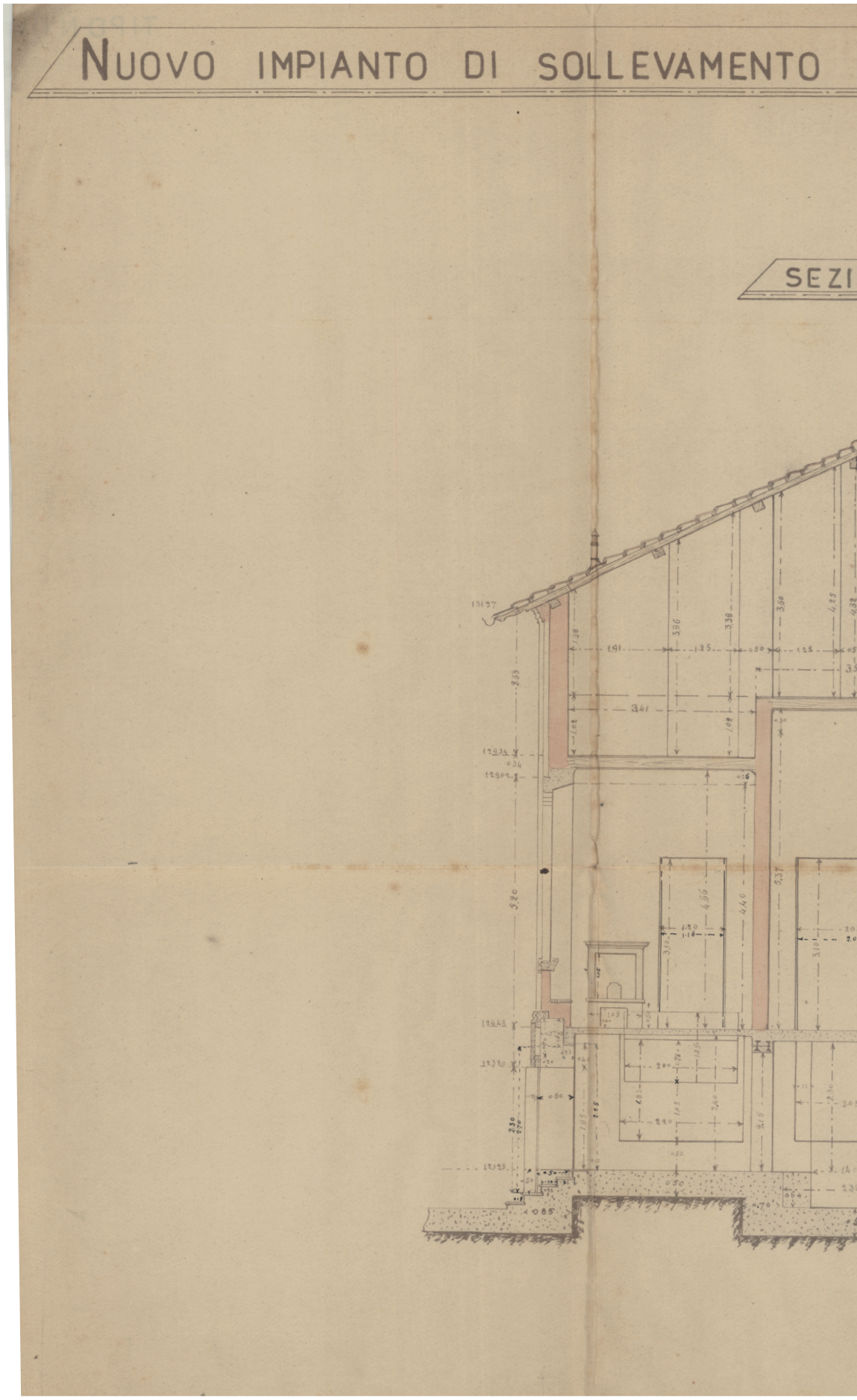
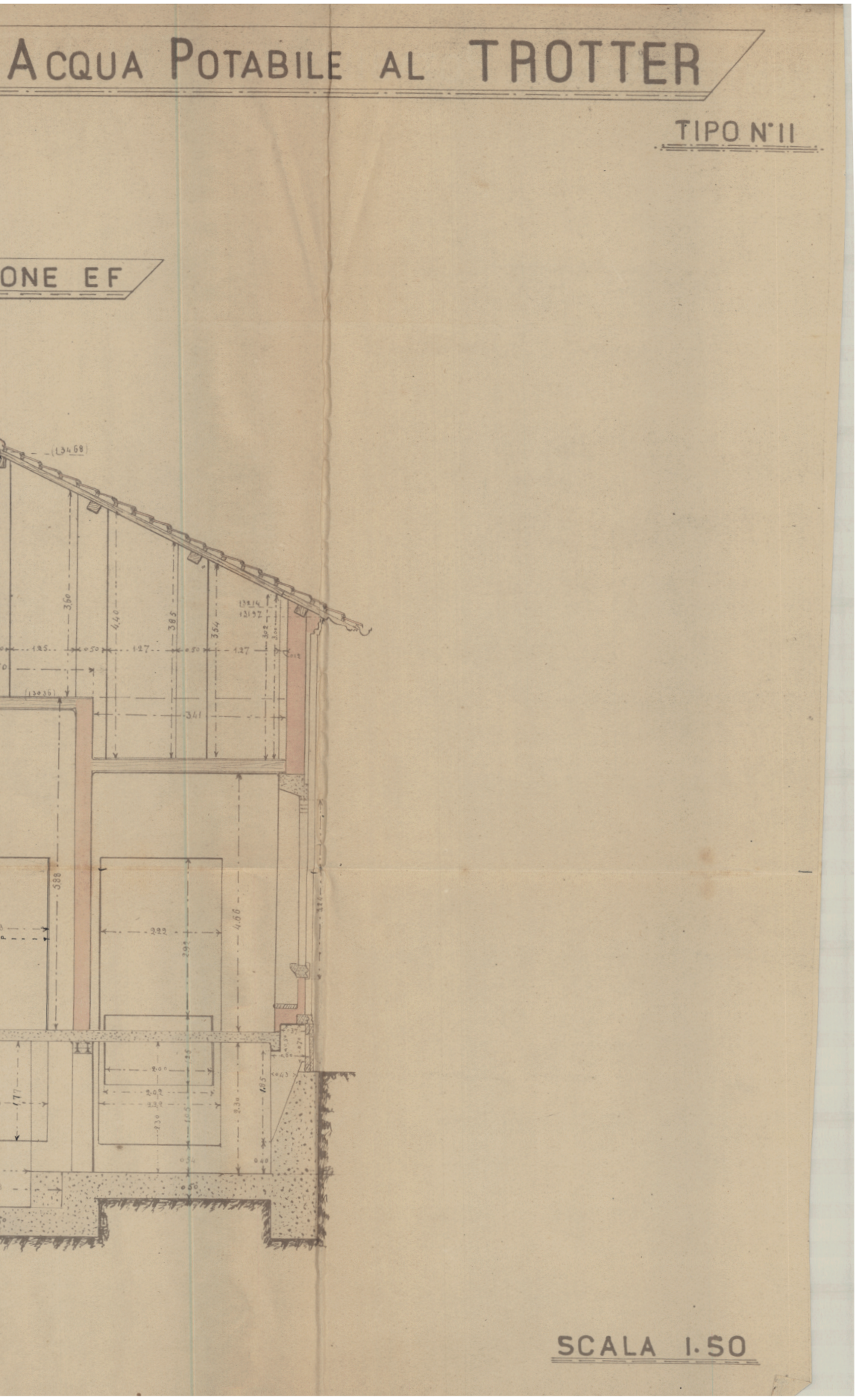


Figura 4.189
Impianto di sollevamento. Elaborati grafici. Fonte: Cittadella degli Archivi di Milano


ACQUA POTABILE AL TROTTER
TIPO N°II
ONE EF
SCALA 1:50

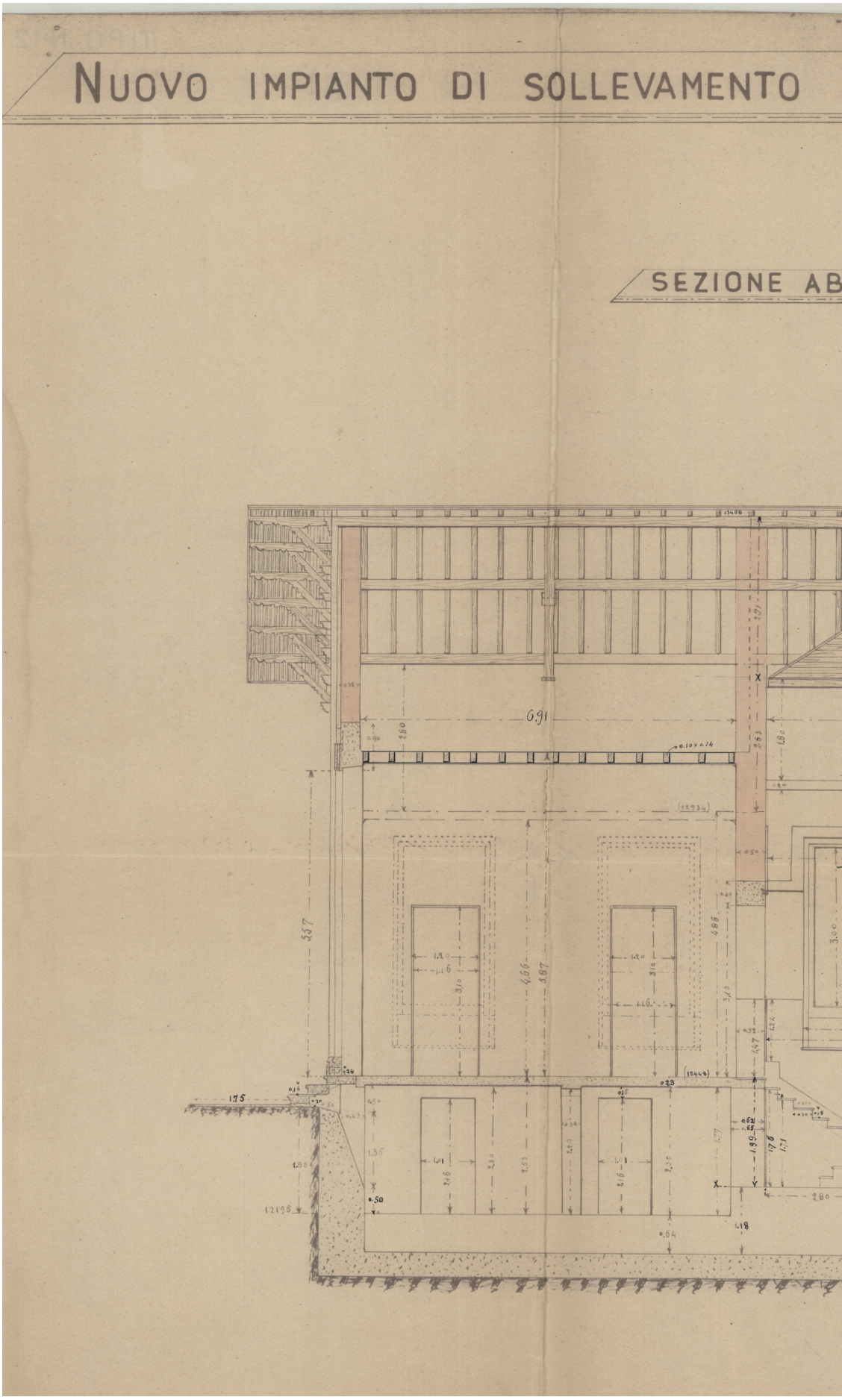
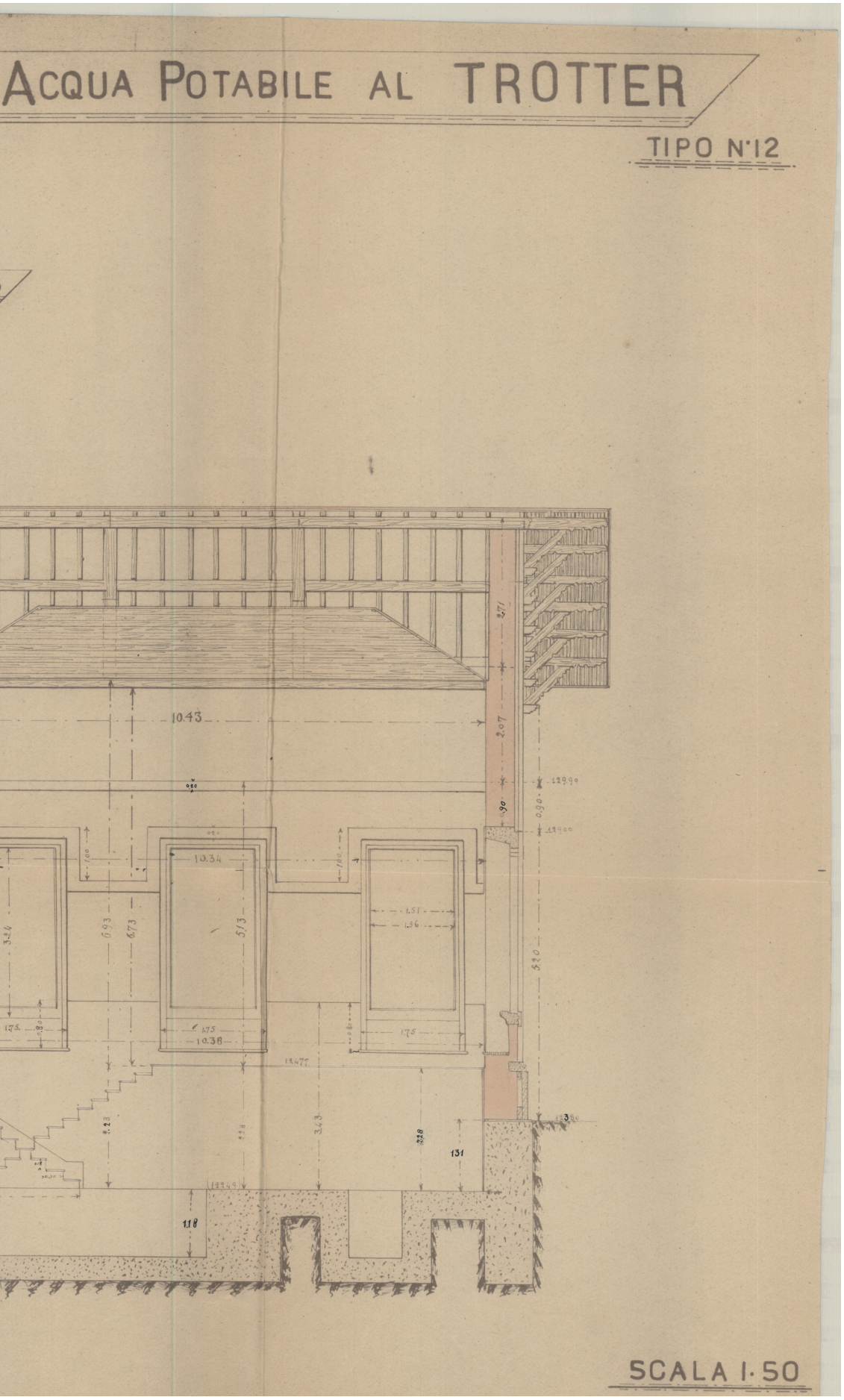


Figura 4.190
Impianto di sollevamento. Elaborati grafici. Fonte: Cittadella degli Archivi di Milano


ACQUA POTABILE AL TROTTER
TIPO N°12
10.43
10.34
10.38
SCALA 1:50

5 | PARTE QUINTA
ESITI ATTESI

La presente ricerca si colloca nel contesto dell'innovazione tecnologica che sta trasformando il settore delle costruzioni e la gestione del patrimonio architettonico costruito. In tale scenario, come discusso nei capitoli precedenti, l'attenzione si focalizza sull'applicazione del BIM al patrimonio storico e costruito.

Lo studio condotto si propone di elaborare una metodologia operativa e replicabile, capace di rispondere alle sfide della digitalizzazione e della gestione informativa di tali contesti. Attraverso un processo articolato in fasi – dalla selezione dei casi studio alla modellazione digitale, fino all'integrazione con sistemi GIS e piattaforme collaborative – il lavoro intende fornire un contributo alla gestione dei dati sul patrimonio architettonico. Il risultato atteso è l'elaborazione di un modello metodologico versatile, trasferibile anche tutti gli ambiti del costruito.

La metodologia sviluppata ha consentito di raggiungere gli obiettivi prefissati, delineando un modello strutturato e replicabile per la digitalizzazione e l'archiviazione dei dati relativi agli edifici analizzati. La sua rilevanza risiede nella capacità di fornire strumenti avanzati per la gestione, la conservazione e l'interpretazione del patrimonio edilizio, superando le criticità dei metodi tradizionali. Tale approccio apre nuove prospettive operative.

Attraverso la digitalizzazione sistematica degli edifici, è possibile creare un archivio digitale organizzato che facilita la gestione delle informazioni e rende accessibili i dati per ricerche e interventi di conservazione. La selezione di sei edifici situati nel territorio lombardo, in particolare nel comune di Milano, ha permesso di operare su un campione variegato di patrimoni industriali, fornendo una panoramica rappresentativa delle problematiche e delle potenzialità connesse alla digitalizzazione di questo tipo di edifici. Questo modello non solo consente una migliore protezione dei dati, ma permette anche una più efficiente gestione delle

informazioni storiche e architettoniche.

La possibilità di effettuare rilievi virtuali e l'accesso al materiale documentale sono stati criteri fondamentali per la selezione degli edifici. L'indagine per il reperimento di documentazioni è stata approfondita e ha coinvolto diverse fonti, tra cui il portale della Regione Lombardia, la Fondazione Micheletti, la Cittadella dell'Archivio e altri enti locali. Gli incontri con funzionari e responsabili di archivi hanno permesso di ottenere materiali preziosi per la ricostruzione storica e architettonica degli edifici, evidenziando l'importanza della collaborazione tra istituzioni pubbliche e private per l'accesso ai dati.

L'utilizzo della fotogrammetria tramite Google Earth Pro ha permesso di acquisire rapidamente i dati tridimensionali degli edifici, rivelandosi efficace per ottenere una prima volumetria necessaria per le successive elaborazioni. Le immagini ricavate dal *tour* virtuale sono state elaborate tramite il software Metashape, ottenendo nuvole di punti, mesh e modelli texturizzati degli edifici. Questa fase ha prodotto dati tridimensionali dettagliati, fondamentali per la creazione dei modelli digitali e per l'analisi strutturale e architettonica.

I dati elaborati con Metashape sono stati importati nel software Autodesk Revit per la creazione dei modelli BIM, permettendo di georeferenziare e modellare con precisione gli edifici, integrando le informazioni raccolte nelle fasi precedenti. La modellazione BIM ha fornito una visione completa e dettagliata degli edifici, facilitando la gestione delle informazioni e la pianificazione degli interventi di conservazione. L'integrazione dei modelli BIM con il software ArcGIS Pro ha permesso di visualizzare e analizzare i dati nel contesto territoriale reale, migliorando la comprensione dell'interazione tra gli edifici e il loro ambiente e fornendo uno strumento potente per la pianificazione urbana e territoriale.

L'utilizzo della piattaforma CBOX per l'archiviazione del materiale ha permesso di organizzare e centralizzare tutti i dati relativi agli edifici, garantendo una gestione efficiente e sicura delle informazioni. La piattaforma CDE si è dimostrata uno strumento indispensabile per la collaborazione tra i diversi attori coinvolti nel progetto. La creazione di una web map ha consentito di pubblicare e condividere i modelli BIM nel loro contesto reale, rendendo le informazioni accessibili a un pubblico più ampio e favorendo la diffusione dei risultati della ricerca e la sensibilizzazione sull'importanza della conservazione del patrimonio industriale.

La web map progettata non è solo un semplice strumento di visualizzazione, ma una piattaforma integrata che promuove la collaborazione, supporta decisioni informate, e facilita la comunicazione e il coinvolgimento pubblico. La combinazione di dati BIM e GIS offre una visione completa e dettagliata dell'ambiente costruito, rendendola uno strumento indispensabile per professionisti, ricercatori e amministratori.

In conclusione, il progetto ha dimostrato l'efficacia dell'integrazione tra tecnologie avanzate come BIM, GIS e CDE per il management del patrimonio architettonico, fornendo un modello per ricerche e interventi nel campo della conservazione, valorizzazione e gestione del patrimonio architettonico e infrastrutturale.

Le potenziali ricadute di questa ricerca abbracciano una molteplicità di ambiti, dimostrando come l'integrazione tra tecnologie avanzate e metodologie innovative possa rappresentare un punto di svolta per la conservazione dell'ambiente costruito. In primo luogo, la digitalizzazione sistematica e strutturata proposta risponde alla necessità, sempre più pressante, di colmare il divario tecnologico nel trattamento e nella gestione dell'edificato, fornendo strumenti concreti per preservare la memoria storica e culturale di edifici spesso trascurati.

Questa ricerca apre nuove prospettive attraverso l'applicazione di soluzioni tecnologiche all'avanguardia, come la modellazione BIM, il GIS e l'uso di piattaforme collaborative come il CDE. Questi strumenti non solo migliorano la precisione e l'efficienza dei processi progettuali e gestionali, ma introducono anche nuovi standard di interoperabilità, rendendo più agevole la cooperazione tra diverse figure professionali. L'adozione di un modello operativo integrato offre così un contributo tangibile all'innovazione nel settore delle costruzioni e nella gestione del patrimonio, incentivando la transizione verso un approccio sempre più digitale e sostenibile.

Inoltre, la ricerca fornisce un quadro metodologico che non solo arricchisce il dibattito scientifico sull'HBIM applicato al patrimonio architettonico, ma promuove anche un approccio interdisciplinare che integra tecnologia, storia e architettura. Il modello sviluppato costituisce una base replicabile per ulteriori studi, favorendo la nascita di nuove linee di ricerca e incoraggiando la collaborazione tra studiosi di diverse discipline. La produzione di dati digitali condivisibili, integrata con la realizzazione di una web map accessibile, rappresenta un approccio avanzato alla ricerca in ottica *open access*. Tale metodologia non solo agevola l'accessibilità alle informazioni, ma costituisce anche un mezzo efficace per la diffusione capillare delle conoscenze, incentivando la collaborazione interdisciplinare.

A livello sociale, le ricadute si manifestano nella possibilità di sensibilizzare l'opinione pubblica sull'importanza del patrimonio industriale, spesso ignorato, come componente fondamentale dell'identità culturale e urbana. La messa a disposizione di strumenti interattivi e visivamente coinvolgenti, come la web map, può favorire il coinvolgimento attivo dei cittadini nei processi di recupero e valorizzazione, promuovendo una maggiore consapevolezza e responsabilità collettiva verso il patrimonio costruito.

In definitiva, i risultati di questa ricerca dimostrano come l'integrazione di tecnologie avanzate e metodologie innovative possa generare un impatto positivo e duraturo, offrendo soluzioni concrete per la conservazione e la valorizzazione del patrimonio architettonico e rappresentando un modello trasferibile per interventi futuri. Tale approccio traccia un percorso verso una gestione più efficace, inclusiva e sostenibile del nostro patrimonio architettonico.

CONCLUSIONI

Lo studio condotto si è inserito in un ambito di indagine che combina aspetti tecnologici, metodologici e culturali. Tale campo si è rivelato particolarmente stimolante per le sue complessità, ma anche per le opportunità offerte dall'innovazione digitale. Il percorso intrapreso, pur affrontando sfide rilevanti, si è articolato in maniera progressiva, tracciando un quadro metodologico che integra conoscenze teoriche e strumenti pratici per rispondere alle esigenze contemporanee di tutela e trasformazione del patrimonio costruito.

Partendo da una base teorica, consolidata attraverso l'analisi dello stato dell'arte sulle metodologie BIM e HBIM e sul patrimonio industriale, la ricerca si è progressivamente focalizzata sull'applicazione pratica delle tecnologie digitali, arrivando a definire un approccio metodologico che si propone come contributo al dibattito accademico e professionale.

I risultati della ricerca hanno evidenziato il potenziale delle tecnologie digitali nel rispondere ad alcune delle principali criticità legate alla digitalizzazione del patrimonio architettonico. L'integrazione di strumenti avanzati come il BIM, il GIS e il CDE ha permesso di sviluppare un modello che facilita l'organizzazione e la gestione dei dati relativi agli edifici analizzati. In particolare, il processo di digitalizzazione sistematica ha consentito di creare modelli integrati con dati territoriali, fornendo una rappresentazione dinamica degli edifici, utile sia per la conservazione che per la pianificazione.

Un aspetto particolarmente significativo della ricerca è stato il periodo di studio e lavoro svolto presso Anafyo, una società specializzata nel supportare le principali richieste del mercato AEC. L'azienda si occupa di fornire consulenza per l'implementazione della metodologia BIM, lo sviluppo e la gestione dei processi orientati al BIM, la modellazione di progetti e il coordinamento delle commesse BIM. In

questo contesto, il lavoro svolto presso Anafyo è stato fondamentale per mettere in pratica, attraverso l'utilizzo dei principali software di settore, quanto previsto nel progetto di ricerca stilato in ambito accademico. La possibilità di collaborare con professionisti esperti e di osservare da vicino l'applicazione concreta delle metodologie BIM in scenari operativi ha arricchito la ricerca, garantendo un legame diretto tra teoria e pratica e consolidando l'efficacia degli strumenti proposti.

Inoltre, la collaborazione in forma di partenariato pubblico-privato, sempre più richiesta nel panorama contemporaneo, ha rappresentato un elemento chiave. Tale sinergia ha permesso di coniugare il sapere accademico, caratterizzato dall'approfondimento teorico e dall'innovazione metodologica, con l'esperienza pratica e applicativa propria del settore privato. Questa convergenza tra il contributo scientifico dell'università e l'*expertise* tecnica e operativa garantita dall'azienda ha arricchito significativamente il percorso di ricerca. Da un lato, ha consentito un affinamento delle metodologie sviluppate attraverso il confronto diretto con le esigenze concrete del mercato; dall'altro, ha favorito il trasferimento di conoscenze accademiche innovative in contesti professionali, ampliando così le possibilità di diffusione e applicazione pratica dei risultati raggiunti. Questo dialogo proficuo tra ambiti diversi costituisce un esempio virtuoso di collaborazione finalizzata a rispondere con efficacia alle sfide del presente.

Pur raggiungendo risultati apprezzabili, la ricerca non è esente da limiti. La difficoltà nel reperire documentazione completa e omogenea per alcuni edifici ha rappresentato una sfida significativa, così come la complessità di integrare dati provenienti da fonti diverse. Tali aspetti sottolineano la necessità di ulteriori sviluppi e miglioramenti, sia metodologici che tecnologici, che potrebbero essere affrontati in ricerche future.

In relazione alla letteratura analizzata, il modello proposto evidenzia in modo significativo i concetti di replicabilità e trasferibilità dei processi, considerati aspetti essenziali per assicurare un'applicazione efficace in contesti diversificati. Tuttavia, permangono margini di approfondimento, in particolare riguardo all'ottimizzazione dell'integrazione tra BIM e GIS e alla necessaria standardizzazione dei dati.

Le ricadute di questa ricerca sono molteplici e potenzialmente significative. La digitalizzazione del patrimonio architettonico offre nuove opportunità di *management* e tutela. La possibilità di rendere accessibili informazioni e modelli digitali attraverso strumenti interattivi, come la web map, costituisce inoltre un mezzo efficace per coinvolgere il pubblico e sensibilizzare le comunità locali.

L'integrazione di tecnologie avanzate come il BIM e il GIS rappresenta un passo avanti nella gestione integrata e collaborativa dei progetti. La piattaforma CDE, in particolare, ha dimostrato la sua utilità nel migliorare i flussi di lavoro e la comunicazione tra le diverse figure coinvolte, rendendo più efficienti i processi di progettazione, conservazione e gestione.

Il lavoro svolto fornisce un modello metodologico replicabile, capace di stimolare nuove linee di ricerca interdisciplinare. L'integrazione tra strumenti digitali e studi storico-architettonici apre prospettive interessanti per il futuro, favorendo il dialogo tra discipline diverse e promuovendo l'adozione di approcci innovativi nel campo della conservazione del patrimonio.

Le prospettive di evoluzione di questa ricerca sono ampie e stimolanti. Tra le direzioni più promettenti si evidenzia l'estensione del modello metodologico ad altri edifici del patrimonio industriale lombardo, con l'obiettivo di realizzare una catalogazione accessibile attraverso una mappatura georeferenziata dell'intero territorio, completando così il

processo di classificazione. Un'ulteriore possibilità consiste nell'applicazione dei medesimi processi ad altre tipologie di patrimonio architettonico, in linea con gli obiettivi iniziali dello studio. Inoltre, l'ottimizzazione dell'integrazione tra BIM e GIS potrebbe aprire nuove prospettive, in particolare nel campo della pianificazione urbana e territoriale.

Il lavoro svolto intende essere un contributo costruttivo al dibattito scientifico e professionale, promuovendo un approccio integrato e sostenibile che possa valorizzare non solo il patrimonio architettonico, ma anche le comunità e i territori che esso rappresenta.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI TEMATICHE BIM

American Institute of Architects. (2008). AIA Document E202 – 2008: Building Information Modeling Protocol Exhibit.

American Institute of Architects. (2013). AIA Document E203 – 2013: Building Information Modeling and Digital Data Exhibit.

Accettulli, E., & Farinati, P. (2024). Il BIM per la pubblica amministrazione (2ª ed.). Maggioli Editore.

Azhar, S., Hein, M., & Sketo, B. (2008). Building information modeling: Benefits, risks and challenges. In Proceedings of the 44th Associated Schools of Construction National Conference, Auburn, AL.

Azhar, S. (2011). Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry. Leadership and Management in Engineering, 11(3). https://doi.org/10.1061/(ASCE)LM.1943-5630.0000127

BSI Group. (2013). PAS 1192-2: Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling.

buildingSMART International. (2020). IFC Overview Summary. Disponibile su: https://www.buildingsmart.org

Caputi, M., Odorizzi, P., & Stefani, M. (2015). Il Building Information Modeling – BIM. Valore, gestione e soluzioni operative. Maggioli Editore.

Ciribini, A. L. (2013). L'information modeling e il settore delle costruzioni: IIM e BIM. Maggioli Editore.

Ciribini, A. L. (2016). BIM e digitalizzazione dell'ambiente costruito. Grafill.

Coppola, A. (2018). Autodesk Revit il B.I.M. Lulu.com

Deutsch, R. (2011). BIM and Integrated Design: Strategies for Architectural Practice. Wiley.

Eastman, C. M., Fisher, D., Lafue, G., Lividini, J., Stoker, D., & Yessios, C. (1974). An outline of the building description system (Research Report No. 50). Institute of Physical Planning, Carnegie-Mellon University.

Eastman, C. (2007). BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors. Wiley & Sons.

Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2008). BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors (1st ed.). Wiley.

Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2011). BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors (2nd ed.). Wiley.

Ferrara, A., & Albino, V. (2022). La gestione informativa degli appalti BIM. Guida operativa per la digitalizzazione del processo edilizio aggiornata a DM 312/2021 e ISO 19650:2019. Dario Flaccovio Editore.

Glick, S., & Guggemos, A. (2009). IPD and BIM: Benefits and opportunities for regulatory agencies. In Proceedings of the 45th Associated Schools of Construction National Conference, Gainesville, FL.

Grilo, A., & Jardim-Goncalves, R. (2010). Value proposition on interoperability of BIM and collaborative working environments. Automation in Construction, 19(5).

Hardin, B. (2009). BIM and Construction Management. Wiley.

Hardin, B., & McCool, D. (2015). BIM and Construction Management: Proven Tools, Methods, and Workflows (2nd ed.). Wiley.

Kassem, M., Kelly, G., Dawood, N., Serginson, M., & Lockley, S. (2015). BIM in facilities management applications: A case study of a large university complex. Built Environment Project and Asset Management, 5(3).

Kensek, K. (2014). Building Information Modeling. Routledge.

Kensek, K., & Noble, D. (2014). Building Information Modeling: BIM in Current and Future Practice.

Koeleman, J., Ribeirinho, M. J., Rockhill, D., Sjödin, E., & Strube, G. (2019). Decoding digital transformation in construction. McKinsey & Company.

Krygiel, E., & Nies, B. (2008). Green BIM: Successful Sustainable Design with Building Information Modeling. Wiley.

Kymmell, W. (2008). Building Information Modeling: Planning and Managing Construction Projects with 4D CAD and Simulations. McGraw-Hill Professional.

Lévy, F. (2011). BIM in Small-Scale Sustainable Design. Wiley.

Mordue, S., Swaddle, P., & Philp, D. (2015). Building Information Modeling For Dummies. For Dummies.

Murgante, B., Pede, E., & Tiepolo, M. (2021). Innovazione tecnologica per la riorganizzazione spaziale. In Atti della XXIII Conferenza Nazionale SIU, Torino, 17-18 Giugno 2021.

Nonveiller, M. (2020). Il Building Information Modelling da metodo a processo: La realizzazione della nuova metro di Doha (Tesi di dottorato, Università Iuav di Venezia, Scuola di dottorato in Architettura, Città e Design – Curriculum in Nuove Tecnologie per la Città, il Territorio e l'Ambiente, Ciclo XXXI).

Pavan, A., Mirarchi, C., & Giani, M. (2017). BIM: metodi e strumenti. Progettare, costruire e gestire nell'era digitale. Tecniche Nuove.

Smith, D. K., & Tardif, M. (2009). Building Information Modeling: A Strategic Implementation Guide for Architects, Engineers, Constructors, and Real Estate Asset Managers. Wiley.

Underwood, J., & Isikdag, U. (2009). Handbook of Research on Building Information Modeling and Construction Informatics: Concepts and Technologies. Information Science Reference.

UNI. (2024). Guida alle norme per le costruzioni digitali. La Parte 0 della UNI 11337.

Volk, R., Stengel, J., & Schultmann, F. (2014). Building Information Modeling (BIM) for existing buildings—Literature review and future needs. Automation in Construction, 38.

Weygant, R. S. (2011). BIM Content Development: Standards, Strategies, and Best Practices. Wiley.

Zuppa, D., Issa, R. R. A., & Suermann, P. C. (2009). BIM's Impact on the Success Measures of Construction Projects. Computing in Civil Engineering (2009). https://doi.org/10.1061/41052(346)51

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI SULLE TEMATICHE DEL BIM APPLICATO AL PATRIMONIO (HBIM)

Accettulli, E., & Farinati, P. (Eds.). (2021). Historical BIM. La metodologia applicata agli edifici storici. Tecniche Nuove.

Adami, A. (2021). Geomatica e HBIM per i Beni Culturali. Franco Angeli.

Arayici, Y., & Counsell, J. (2017). Heritage Building Information Modelling. Taylor & Francis Ltd.

Balzani, M., Ferrari, L., & Raco, F. (2021). eBIM: Existing Building Information Modeling per edifici esistenti. Maggioli Editore.

Banfi, F., Chow, L., Reina Ortiz, M., Ouimet, C., & Fai, S. (2018). Building Information Modeling for cultural heritage: The management of generative process for complex historical buildings. In M. Ioannides (Ed.), Digital cultural heritage. Springer.

Doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-75826-8_10

Borin, P., & Zanchetta, C. (2020). Processi e modelli digitali openBIM per l'ambiente **costruito. Maggioli Editore.**

Boscaro, C. (2021). Il rilievo 3D per la documentazione del cantiere della conoscenza. In E. Accettulli & P. Farinati (Eds.), Historical BIM. La metodologia applicata agli edifici storici. Tecniche Nuove.

Ciribini, A. L. (2016). BIM e digitalizzazione dell'ambiente costruito. Grafill.

Currà, E., D'Amico, A., & Angelosanti, M. (2022). HBIM between antiquity and industrial archaeology: Former Segrè papermill and sanctuary of Hercules in Tivoli. Sustainability, 14(3), 1329. https://doi.org/10.3390/su14031329

Di Giuda, G. M., & Pattini, G. (2021). Transizione digitale per l'ambiente costruito. Edizioni Scientifiche Italiane.

Pelliccio, A. (2020). I luoghi delle industrie dismesse. GIS e HBIM per la loro valorizzazione/ The place of brownfields. GIS and HBIM for their enhancement. Edizioni Efesto.

Rubino, L. (2021). Le BIM Guides. In M. Balzani, L. Ferrari, & F. Raco (Eds.), eBIM: Existing Building Information Modeling per edifici esistenti. Maggioli Editore.

Ruscio, R., & Vigliarolo, S. A. (2021). Modellazione per Historical BIM. In E. Accettulli & P. Farinati (Eds.), Historical BIM. La metodologia applicata agli edifici storici. Tecniche Nuove.

Scandurra, S. (2020). La modellazione informativa del patrimonio architettonico: sperimentazioni e processi Cloud-to-HBIM. Aracne.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI SULLE TEMATICHE DI INTEGRAZIONE BIM-GIS, CDE, TECNOLOGIE DIGITALI E INTEROPERABILITÀ

Amirebrahimi, S., Rajabifard, A., Mendis, P., & Ngo, T. (2015). A data model for integrating GIS and BIM for assessment and 3D visualisation of flood damage to building. In Locate 15. Brisbane, Australia.

Amirebrahimi, S., Rajabifard, A., Mendis, P., & Ngo, T. (2015). A framework for a microscale flood damage assessment and visualization for a building using BIM–GIS integration. International Journal of Digital Earth, 9(4).

Doi: https://doi.org/10.1080/17538947.2015.1034201

Benkler, Y. (2006). The wealth of networks: How social production transforms markets and freedom. Yale University Press.

Disponibile su https://cyber.harvard.edu/wealth_of_networks/

Bocca, A., & Nese, A.M. (2024). Integrazione BIM-GIS. Analisi dello stato dell'arte. In Dn_Building Information Modeling, Data & Semantics, DEI. Tipografia del Genio Civile.

Bucher, D. F., & Hall, D. M. (2020). Common Data Environment within the AEC Ecosystem: Moving Collaborative Platforms Beyond the Open Versus Closed, Res. Collect. [Online]. Available: https://doi.org/10.3929/ethz-a-010025751.

Deng, Y., Cheng, J.C., & Anumba, C. (2016). Mapping between BIM and 3D GIS in different levels of detail using schema mediation and instance comparison. Automation in Construction, 67.

Di Giuda, G. M., Accardo, D., Meschini, S., & Tagliabue, L. C. (2022). Digitalization

and management of diffused university assets through BIM-GIS data integration. In 2030 d.C. Proiezioni future per una progettazione sostenibile. Gangemi Editore International.

Dossick, C. S., & Neff, G. (2010). Organizational divisions in BIM-enabled commercial construction. Journal of Construction Engineering and Management, 136(4). Doi: https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000109

Ellul, C., Noardo, F., Harrie, L., & Stoter, J. (2020). The EuroSDR GeoBIM Project: Developing case studies for the use of GeoBIM in practice. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XLIV-4/W1-2020, 33–2020. https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLIV-4-W1-2020-33-2020

Ellul, C., Stoter, J., Harrie, L., Shariat, M., Behan, A., & Pla, M. (2018). Investigating the state of play of GeoBIM across Europe. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 42(4/W10). https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-4-W10-19-2018

Elsheikh, A., Alzamili, H. H., Al-Zayadi, S. K., & Alboo-Hassan, A. S. (2021). Integration of GIS and BIM in urban planning: A review. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 1090(1), 012128. Doi: https://doi.org/10.1088/1757-899X/1090/1/012128

Fosu, K., Suprabhans, K., Rathore, Z., & Cory, C. (2015). Integration of Building Information Modeling (BIM) and Geographic Information Systems (GIS)-A literature review and future needs. Proceedings of the 32nd CIB W78 Conference, Eindhoven.

Gröger, G., Kolbe, T., Nagel, C., & Häfele, K. (2012). OGC City Geography Markup Language (CityGML) Encoding Standard v2.0. OGC Doc, 12-019; Open Geospatial Consortium.

Hippel, E. von. (2005). Democratizing innovation. MIT Press. Disponibile su https://web.mit.edu/evhippel/www/democ1.htm

Kurwi, S., Demian, P., & Hassan, T. M. (2017). Integrating BIM and GIS in railway projects: A critical review. In Chan, P. W., & Neilson, C. J. (Eds.), Proceedings of the 33rd Annual ARCOM Conference, 4-6 September 2017. Association of Researchers in Construction-Management, Cambridge.

Lapierre, A., & Cote, P. (2008). Using open web services for urban data management: A testbed resulting from an OGC initiative offering standard CAD/GIS/BIM services. In Rumor, M., Coors, V., Fendel, E. M., & Zlatanova, S. (Eds.), Urban and Regional Data Management. Taylor and Francis Group.

Liu, X., Shannon, J., Voun, H., Truijens, M., Chi, H.-L., & Wang, X. (2014). Spatial and temporal analysis on the distribution of active radio-frequency identification (RFID) tracking accuracy with the kriging method. Sensors, 14(11), 20451–20467. Doi: https://doi.org/10.3390/s141120451

Liu, X., Wang, X., Wright, G., Cheng, J. C. P., Li, X., & Liu, R. (2017). A state-of-the-art review on the integration of Building Information Modeling (BIM) and Geographic Information System (GIS). ISPRS International Journal of Geo-Information, 6(2), 53. Doi: https://doi.org/10.3390/ijgi6020053

Mitchell, W. J. (2005). Construction complexity. In B. Martens & A. Brown (Eds.), Computer aided architectural design futures 2005. Springer International Publishing. Doi: https://doi.org/10.1007/1-4020-3698-1_3

Moretti, N., Ellul, C., Re Cecconi, F., Papapesios, N., & Dejaco, M. C. (2021). GeoBIM for built environment condition assessment supporting asset management decision making. Automation in Construction, 130, 103859. Doi: https://doi.org/10.1016/j.autcon.2021.103859

Noardo, F., Harrie, L., Arroyo Ohori, K., Biljecki, F., Ellul, C., Krijnen, T., Eriksson, H., Guler, D., Hintz, D., Jadidi, M. A., Pla, M., Sanchez, S., Soini, V.-P., Stouffs, R., Tekavec, J., & Stoter, J. (2020). Tools for BIM-GIS Integration (IFC Georeferencing and Conversions): Results from the GeoBIM Benchmark 2019. ISPRS International Journal of Geo-Information, 9(9), 502. https://doi.org/10.3390/ijgi9090502

Ostrom, E. (1990). Governing the commons: The evolution of institutions for collective action. Cambridge University Press.

Penttilä, H. (2006). Describing the Changes in Architectural Information Technology to Understand Design Complexity and Free-form Architectural Expression. Journal of Information Technology in Construction (ITcon), 11.

Pratama, A.Y., & Martina, N. (2020). Implementasi Penggunaan Common Data Environment pada Proyek Jalan Tol Jakarta - Cikampek II Selatan (Paket 3). n. 19.

Rafiee, A., Dias, E., Fruijtier, S., & Scholten, H. (2014). From BIM to geo-analysis: View coverage and shadow analysis by BIM/GIS integration. Procedia Environmental Sciences, 22. Doi: https://doi.org/10.1016/j.proenv.2014.11.037

Quintilla-Castán, M., & Hernández, L. A. (2022). Architectural inventories: Evolution of graphic documentation of heritage. ICONARP International Journal of Architecture and Planning, 10(2). Doi: https://doi.org/10.15320/ICONARP.2022.207

Quintilla-Castán, M., & Hernández, L. A. (2023). Metodologías para el desarrollo de una base de datos gráfica del patrimonio arquitectónico. ESTOA, 12(23). Doi: https://doi.org/10.18537/est.v011.n023.a08

Raymond, E. S. (2001). The cathedral and the bazaar: Musings on Linux and open source by an accidental revolutionary. O'Reilly Media.

Russo Ermolli, S. (2019). La digitalizzazione dei flussi informativi per la fase operativa: il caso della Apple Developer Academy / Digital flows of information for the operational phase: the Facility Management of Apple Developer Academy. TECHNE - Journal of Technology for Architecture and Environment, 18. https://doi.org/10.13128/techne-7535

Sani, M. J., & Abdul Rahman, A. (2018). GIS and BIM integration at data level: A review. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XLII-4/W9. https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-4-W9-299-2018

Stojanovski, T. (2013). City information modeling (CIM) and urbanism: Block, connections, territories, people and situations. SimAUD 2013: Symposium on Simulation for Architecture and Urban Design.

Wang, H., Pan, Y., & Luo, X. (2019). Integration of BIM and GIS in sustainable built environment: A review and bibliometric analysis. Automation in Construction, 103.

Weber, S. (2004). The success of open source. Harvard University Press.

Yousif, A. N., & Burhan, A. M. (2020). Benefit and Challenge of Integrating BIM With GIS in Iraqi Construction Projects. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Doi: https://doi.org/10.1088/1757-899X/1105/1/012091

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI SULLE TEMATICHE DEL RILIEVO ARCHITETTONICO

Attenni, M., Griffo, M., Inglese, C., Ippolito, A., Lo, E., & Risolo, D. (2021). The flexibility of dense 3D data capture: Rapid documentation of monumental fountains in Rome. Studies in Digital Heritage, 5(1). https://doi.org/10.14434/sdh.v5i1.31763

Cannarozzo, R., & Cucchiarini, C. L. (2012). Misure, rilievo, progetto. Modulo T – Fotogrammetria. Estensione online. Zanichelli. https://online.scuola.zanichelli.it/cannarozzomisure-5ed files/Zanichelli_Cannarozzo_Principi_e_strumenti_fotogrammetria.pdf

Brusaporci, S. (2017). Digital innovations in architectural heritage conservation: Emerging research and opportunities. IGI Global.

Catuogno, R., Russo Ermolli, S., & Campi, M. (2016). SCAN TO BIM: Interdisciplinarietà negli interventi di riqualificazione del patrimonio costruito storico / SCAN TO BIM: Interdisciplinarity in the retrofitting of built historical heritage. In Proceedings of the Conference 3D Modeling & BIM. Applicazioni e possibili futuri sviluppi / Applications and possible future developments. Faculty of Architecture, Sapienza University of Rome, 20-21 April 2016.

Chio, S. H. (2022). An investigation on a plane-based dynamic calibration method for the handheld LiDAR scanner. Sensors, 22(1). https://doi.org/10.3390/s22010369

Chudá, J., Křemen, T., & Křemen, V. (2020). The handheld mobile laser scanners as a tool for accurate positioning under forest canopy. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XLIII-B1-2020, 277–282. Doi: https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLIII-B1-2020-277-2020

Godin, G., Cournoyer, L., Domey, J., & Taylor, J. (2000). Three-dimensional recording of objects and sites using laser range imaging. Quaderni del Centro di Ricerche Informatiche per i Beni Culturali della Scuola Normale Superiore di Pisa, 10.

Kim, I., & Kim, J. I. (2022). Special issue on BIM and its integration with emerging technologies. Applied Sciences, 12, 5368.

Marra, A., De Luca, L., & Bianchini, C. (2022). Multi-sensors acquisition for digital

documentation. Application to a damaged area of Navelli village. DISEGNARECON, 15(29). Doi: https://doi.org/10.20365/disegnarecon.29.2022.06

Miele, F. (2011). La conservazione della memoria materiale e immateriale. Sistemi informativi di catalogo e territoriali in Campania. Archeologia e Calcolatori, 22.

Parrinello, S. (2021). The development of information systems for the construction of digital historical centers, the case study of Bethlehem. In AIP Conference Proceedings of International Conference On Construction Digitalisation For Sustainable Development: Transformation Through Innovation (No. 2428, 060002). AIP Publishing.

Peloso, D. (2005). Tecniche laser scanner per il rilievo dei beni culturali. Archeologia e Calcolatori, 16. https://doi.org/10.19282/ac.16.2005.11

Planu, F., Rizzi, D., & Fredduzzi, G. (2023). Piattaforme digitali integrate per la gestione del patrimonio costruito esistente: il progetto InSPiRE/Integrated Digital Platforms for the Management of the Existing Built Heritage: the InSPiRE Project. In M. Cannella, A. Garozzo, & S. Morena (Eds.), Transizioni. Atti del 44° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/ Transitions. Proceedings of the 44th International Conference of Representation Disciplines Teachers. FrancoAngeli.

Sammartano, G., & Spanò, A. (2018). Point clouds by SLAM-based mobile mapping systems: Accuracy and geometric content validation in multisensor survey and stand-alone acquisition. Applied Geomatics, 10.

RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI INERENTI LE TEMATICHE BIM

International Organization for Standardization. (2018). ISO 19650-1: Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling — Part 1: Concepts and principles. Geneva: International Organization for Standardization.

International Organization for Standardization. (2018). ISO 19650-2: Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works,

including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling — Part 2: Delivery phase of assets. Geneva: International Organization for Standardization.

International Organization for Standardization. (2020). ISO 19650-3: Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling — Part 3: Operational phase of assets. Geneva: International Organization for Standardization.

International Organization for Standardization. (2020). ISO 19650-4: Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling — Part 4: Information exchange. Geneva: International Organization for Standardization.

International Organization for Standardization. (2020). ISO 19650-5: Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling — Part 5: Security-minded approach to information management. Geneva: International Organization for Standardization.

International Organization for Standardization. (2021). ISO 19650-6: Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling — Part 6: Health and Safety. Geneva: International Organization for Standardization.

International Organization for Standardization. (1994). ISO 10303-11: Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 11: Description methods: The EXPRESS Language Reference Manual. ISO.

International Organization for Standardization. (1994). ISO 10303-21: Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 21: Implementation methods: Clear text encoding of the exchange structure. ISO.

International Organization for Standardization. (2003). ISO 10303-28: Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange

— Part 28: Implementation methods: XML representations of EXPRESS schemas and data, using XML schemas. ISO.

Ente Nazionale Italiano di Unificazione. (2017). UNI 11337-1: Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni - Modelli, elaborati e oggetti informativi per prodotti e processi. Milano: UNI.

Ente Nazionale Italiano di Unificazione. (2017). UNI 11337-2: Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni - Flussi informativi nei processi digitalizzati. Milano: UNI.

Ente Nazionale Italiano di Unificazione. (2017). UNI 11337-3: Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni - Modelli di organizzazione, gestione e digitalizzazione delle informazioni. Milano: UNI.

Ente Nazionale Italiano di Unificazione. (2017). UNI 11337-4: Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni - Evoluzione e sviluppo informativo di modelli, elaborati e oggetti. Milano: UNI.

Ente Nazionale Italiano di Unificazione. (2017). UNI 11337-5: Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni - Figure professionali e requisiti per il BIM. Milano: UNI.

Ente Nazionale Italiano di Unificazione. (2018). UNI 11337-6: Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni - Schema di capitolato informativo. Milano: UNI.

Ente Nazionale Italiano di Unificazione. (2021). UNI 11337-7: Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni - Requisiti dei contenuti della modellazione informativa. Milano: UNI.

SITOGRAFIA PER LE TEMATICHE BIM, DIGITALIZZAZIONE E INTEROPERABILITÀ

Architecture.com. (n.d.). RIBA Plan of Work. Retrieved from https://www.architecture.com/knowledge-and-resources/resources-landing-page/riba-plan-of-work

Assobim. (n.d.). Associazione nazionale per il BIM. Retrieved from https://www.

assobim.it/

Autodesk. (n.d.). Autodesk Italia. Retrieved from https://www.autodesk.it/

BIM Forum. (n.d.). LOD Specification: Level of Development. Retrieved from https://bimforum.org/resource/lod-level-of-development-lod-specification/

BIM Lab. (n.d.). BIM Lab. Retrieved from https://www.bim-lab.net/

BuildingSMART. (n.d.). buildingSMART International. Retrieved from https://www.buildingsmart.org/

Comune di Milano. (n.d.). Geoportale SIT del Comune di Milano. Retrieved from https://geoportale.comune.milano.it/sit/

Digital Strategy. (n.d.). European Digital Programme. Retrieved from https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/digital-programme

Dienne.org. (n.d.). Dienne Group. Retrieved from http://www.dienne.org/

Esri Italia. (n.d.). Esri Italia: GIS e Location Intelligence. Retrieved from https://www.esriitalia.it/

Esri.com. (n.d.). Esri: Geographic Information System Mapping. Retrieved from https://www.esri.com/it

European Commission. (n.d.-a). EIF - European Interoperability Framework. Retrieved from https://ec.europa.eu/isa2/eif_en/

European Commission. (n.d.-b). European Union Public Licence (EUPL). Retrieved from https://commission.europa.eu/content/european-union-public-licence_en

European Commission. (n.d.-c). Interoperable Europe - EUPL. Retrieved from https://interoperable-europe.ec.europa.eu/collection/eupl/solution/eupl-freeopen-source-software-licence-european-union

EUBIM. (n.d.). European BIM Task Group. Retrieved from http://www.eubim.eu/

ICMQ. (n.d.). ICMQ: Certificazione e controllo qualità nel settore delle costruzioni. Retrieved from https://www.icmq.it/

IBIMI. (n.d.). Istituto per il BIM in Italia. Retrieved from https://www.ibimi.it/

NYC Department of Design and Construction. (n.d.). BIM Guidelines and Standards. Retrieved from https://www.nyc.gov/assets/ddc/downloads/publications/guides-manuals/bim-guide.pdf

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI TEMATICHE PATRIMONIO INDUSTRIALE E RECUPERO ARCHITETTONICO

Andrieux, J.-Y. (2018). Le patrimoine industriel. In J.-Y. Andrieux (Ed.), Le forgeron, le moine et l'architecte: Le patrimoine en marchant: un parcours disciplinaire. Presses de l'Université du Québec.

Augelli, F. (2016). La manifattura di Legnano. Storia e progetti di riuso. Mondadori Bruno.

Barbieri, F., & Negri, A. (1989). Archeologia industriale. Indagini sul territorio in Lombardia e Veneto. Unicopli.

Battisti, E. (2001). Archeologia industriale: architettura, lavoro, tecnologia, economia e la vera rivoluzione industriale. Editoriale Jaca Book.

Binda, L., & Saisi, A. (2005). Research on historic structures: A review of main results and issues on the preservation of heritage buildings. Construction and Building Materials, 19(1).

Borsi, F. (1976). Prospettive dell'archeologia industriale. Nuova Antologia, 611(2274).

Buchanan, R. A. (1972). Industrial Archaeology in Britain. Penguin Books.

Buchanan, R. A. (1982). A Field of Study: Industrial Archaeology. Industrial Archaeology Review, 5(1).

Bullen, P. A., & Love, P. E. D. (2011). Adaptive reuse of heritage buildings. Structural Survey, 29(5).

Castellano, A. (1982). La macchina arrugginita: Materiali per un'archeologia dell'industria. Feltrinelli.

Castellano, A. (2008). L'archeologia industriale come disciplina di frontiera: Bilanci e prospettive. Patrimonio industriale - Notiziario semestrale on line

dell'Associazione Italiana per il Patrimonio Archeologico Industriale, 2(3).

Chimisso, M. (2021). Verso la Carta e oltre. Un commento sulla Carta di Nizhny Tagil per il patrimonio industriale. In M. Chimisso & R. Parisi (Eds.), La Carta di Nizhny Tagil e la tutela del patrimonio industriale in Italia. Rubbettino.

Chimisso, M., & Parisi, R. (2021). La Carta di Nizhny Tagil e la tutela del patrimonio industriale in Italia. Rubbettino.

Ciuffetti, A., & Parisi, R. (2012). L'archeologia industriale in Italia. Storie e storiografia (1978–2008). Franco Angeli.

Colantonio, A., & Dixon, T. (Eds.). (2011). Urban regeneration and social sustainability: Best practice from European cities. Wiley-Blackwell.

Covino, R. (2011). Lo storico, l'archeologo industriale e il patrimonio / The historian, the industrial archaeologist and the heritage. Il Capitale Culturale. Studies on the Value of Cultural Heritage, 3.

Croci, G. (1998). The Conservation and Structural Restoration of Architectural Heritage. WIT Press. Covino, R. (2011). Lo storico, l'archeologo industriale e il patrimonio / The historian, the industrial archaeologist and the heritage. Il Capitale Culturale. Studies on the Value of Cultural Heritage, 3.

Currà, E., Russo, M., Severi, L., Cui, C. D. L., & Leonardi, P. (2022). Verso il censimento e la catalogazione dei beni industriali del comune di Roma: Una mappatura georeferenziata online per l'esplorazione virtuale. 2° Stati Generali del Patrimonio Industriale, Rome-Tivoli, Italy.

Crippa, M. A., & Zanzottera, F. (2007). Officine del volo. Un progetto di Nicola Gisonda. Silvana Editoriale.

D'Ayala, D., & Fodde, E. (2008). Structural analysis for conservation of architectural heritage: Research and practice. International Journal of Architectural Heritage, 2(1).

De Pace, A., Rocchi, R., Angelosanti, M., Russo, M., Bernardi, L., Del Ferro, S., & Currà, E. (2022). L'ex Cartiera Segrè nel Santuario di Ercole Vincitore a Tivoli: Un progetto in tre fasi per il recupero e la musealizzazione. 2° Stati Generali del Patrimonio Industriale, Rome-Tivoli, Italy.

Dore, C., & Murphy, M. (2017). Current state of the art Historic Building Information Modelling. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XLII-2/W5.

Douet, J. (2012). Industrial heritage re-tooled: The TICCIH guide to industrial heritage conservation. Carnegie Publishing.

Falconer, K. (2006). The industrial heritage in Britain – the first fifty years. La revue pour l'histoire du CNRS, 14.

Falser, M. (2015). Cultural heritage as civilizing mission: From decay to recovery. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-13638-7

Feilden, B. M. (2003). Conservation of Historic Buildings. Routledge.

Giovannoni, G. (1931). Il restauro dei monumenti. Tipografia Sociale.

Green, E. R. R. (1963). The Industrial Archaeology of County Down. H.M. Stationery Office.

Grilo, A., & Jardim-Gonçalves, R. (2010). Value proposition on interoperability of BIM and collaborative working environments. Automation in Construction, 19(5). https://doi.org/10.1016/j.autcon.2009.11.003

Guarnieri, P. (2019). Metodi e tecniche per l'archeologia industriale. Il Mulino.

Guidi, E., Faustini, L., & Misiti, M. (2001). Archeologia industriale: Metodologie di recupero e fruizione del bene industriale. Edifir.

Hudson, K. (1963). Industrial Archaeology: An Introduction. David & Charles.

Hudson, K. (1965). Industrial Archaeology of Southern England. David & Charles.

Hudson, K. (1976). Industrial Archaeology: A New Introduction. J. Baker.

ICOMOS. (2011). Principi per la conservazione dei beni industriali.

ICOMOS. (2021). ICOMOS guidelines on sustainability in heritage conservation. International Council on Monuments and Sites.

Lagomarsino, S., & Resemini, S. (2009). The assessment of damage limitation state in the seismic analysis of monumental buildings. Earthquake Spectra, 25(2).

Letellier, R. (2007). Recording, Documentation, and Information Management for

the Conservation of Heritage Places. Getty Conservation Institute.

Matero, F. (2004). The Conservation of Industrial Heritage Sites. Getty Conservation Institute.

Matero, F. G. (2007). Managing change: The role of documentation and condition survey at Mesa Verde National Park. Journal of Architectural Conservation, 13(3).

Negri, M. (1978). L'archeologia industriale in Italia tra ricerca e divulgazione. Patrimonio industriale - Notiziario semestrale on line dell'Associazione Italiana per il Patrimonio Archeologico Industriale, 2(3).

Negri, M. (1978). L'archeologia industriale. D'Anna.

Nesti, A. (2005). L'archeologia industriale in Italia tra storia dell'architettura e storia economica. Storia Economica, 8(1).

Palmer, M., & Neaverson, P. (1998). Industrial archaeology: Principles and practice. Routledge.

Pelliccio, A. (2020). I luoghi delle industrie dismesse. GIS e HBIM per la loro valorizzazione/The place of brownfields. GIS and HBIM for their enhancement. Edizioni Efesto.

Planu, F., Rizzi, D., & Fredduzzi, G. (2023). Piattaforme digitali integrate per la gestione del patrimonio costruito esistente. In M. Cannella, A. Garozzo, & S. Morena (Eds.), Transizioni. FrancoAngeli.

Quintilla-Castan, M., & Agustin-Hernandez, L. (2023). Methodologies for the development of a graphic database of architectural heritage. Estoa, 12(23).

Rix, M. (1967). Industrial Archaeology. Historical Association.

Rodríguez-Navarro, P., Ortega-Fernández, F., & García-Moreno, R. (2020). Industrial heritage conservation through 3D documentation. Journal of Cultural Heritage, 44. https://doi.org/10.1016/j.culher.2019.08.00

Rubino, G. E. (1978). Archeologia industriale e Mezzogiorno. M. Giuditta.

Rubino, G. E. (1993). L'archeologia industriale ed il Mezzogiorno d'Italia. In Annali 1993-1996. Università degli Studi di Napoli.

Selvafolta, O. (2005). Architettura per l'industria. In A. Restucci (Ed.), Storia

dell'architettura italiana. L'Ottocento (Vol. 2). Electa.

Selvafolta, O. (2008). Una scuola per il progetto. La formazione tecnico-scientifica al Politecnico di Milano. In E. Canadelli & P. Zocchi (Eds.), Milano scientifica, 1875-1924 (Vol. 1). Sironi Editore.

Sherlock, R. (1976). Industrial Archaeology of Staffordshire. David & Charles.

Sposito, C. (2012). Sul recupero delle aree industriali dismesse: tecnologie, materiali, impianti ecosostenibili e innovativi. Maggioli Editore.

Storm, A. (2014). Post-industrial landscapes scars. Palgrave Macmillan.

Strangleman, T. (2013). Smokestack nostalgia, ruin porn or working-class obituary: The role and meaning of deindustrial representation. International Labor and Working-Class History, 84, 23–37.

Stratton, M. (2000). Industrial buildings: Conservation and regeneration. Taylor & Francis.

RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI NAZIONALI INERENTI LE TEMATICHE DEL PATRIMONIO INDUSTRIALE

Codice dei beni culturali e del paesaggio (2004). Decreto Legislativo n. 42, coordinato ed aggiornato alla Legge n. 22/2022.

Legge regionale del Friuli-Venezia Giulia (1997). Legge regionale n. 24, Norme per il recupero, la tutela e la valorizzazione del patrimonio archeologico-industriale della Regione Friuli-Venezia Giulia e modifica alla Legge regionale 10 giugno 1991, n. 22, recante norme per il funzionamento del Comitato regionale per i servizi radiotelevisivi.

Legge regionale dell'Umbria (2013). Legge regionale n. 5, Valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale.

Legge regionale della Puglia (2015). Legge regionale n. 1, Valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale.

Legge regionale della Basilicata (2017). Legge regionale n. 31, Valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale presente sul territorio regionale.

Legge regionale del Piemonte (2018). Legge regionale n. 11, Disposizioni coordinate

in materia di cultura.

Legge regionale delle Marche (2010). Legge regionale n. 4, Norme in materia di beni e attività culturali.

Regione Calabria (2019). Delibera di Giunta Regionale n. 78, Linee di indirizzo per la tutela e la valorizzazione dei beni culturali.

SITOGRAFIA PER LE TEMATICHE SUL PATRIMONIO ARCHITETTONICO

Codice dei beni culturali e del paesaggio, D.Lgs. 42/2004. Disponibile su: https://www.beniculturali.it/codicebeniculturali

Comune di Milano. (n.d.). Montedison. Geoportale del Comune di Milano. Recuperato il 14 maggio 2024, da https://geoportale.comune.milano.it/portal/home/webmap/viewer.html?useExisting=1&layers=26dd3cf26b3f47e6ae65ab2ba683ad01

Comune di Milano. (n.d.). Impianto di sollevamento. Geoportale del Comune di Milano. Recuperato il 14 maggio 2024, da https://geoportale.comune.milano.it/portal/home/webmap/viewer.html?useExisting=1&layers=26dd3cf26b3f47e6ae65ab2ba683ad01

Comune di Milano. (n.d.). Panificio Automatico Continuo. Geoportale del Comune di Milano. Recuperato il 14 maggio 2024, da https://geoportale.comune.milano.it/portal/home/webmap/viewer.html?useExisting=1&layers=26dd3cf26b3f47e6ae65ab2ba683ad01

Comune di Milano. (n.d.). A.E.M. Ricevitrice NORD. Geoportale del Comune di Milano. Recuperato il 14 maggio 2024, da https://geoportale.comune.milano.it/portal/home/webmap/viewer.html?useExisting=1&layers=26dd3cf26b3f47e6ae65ab2ba683ad01

Comune di Milano. (n.d.). Centrale Musocco. Geoportale del Comune di Milano. Recuperato il 14 maggio 2024, da https://geoportale.comune.milano.it/portal/home/webmap/viewer.html?useExisting=1&layers=26dd3cf26b3f47e6ae65ab2ba683ad01

Comune di Sesto San Giovanni. (n.d.). Centrale termoelettrica Falck. Piano di

Governo del Territorio (PGT). Recuperato il 10 ottobre 2023, da https://sestosg.net/

ICOMOS. (1964). Carta di Venezia. International Council on Monuments and Sites. Disponibile su: https://www.icomos.org/venice_charter.html

GLOSSARIO

A

ACDat (Ambiente di Condivisione Dati): Piattaforma digitale centralizzata progettata per gestire e organizzare lo scambio delle informazioni di progetto. Promuove tracciabilità, sicurezza e interoperabilità tra i diversi attori coinvolti. In ambito internazionale, è conosciuto come Common Data Environment (CDE).

AEC (Architecture, Engineering and Construction): Settore interdisciplinare che abbraccia le aree dell'architettura, dell'ingegneria e della costruzione, rappresentando un approccio integrato alla progettazione e realizzazione di edifici e infrastrutture.

AIA (American Institute of Architects): Organizzazione professionale che rappresenta gli architetti negli Stati Uniti e promuove standard e risorse per la pratica architettonica.

AIPAI (Associazione Italiana per il Patrimonio Archeologico Industriale): Ente fondato nel 1997 con l'obiettivo di tutelare, studiare e valorizzare il patrimonio industriale italiano, inteso come testimonianza significativa della storia economica, sociale e culturale del Paese. L'associazione promuove attività di ricerca, divulgazione e formazione, adottando un approccio multidisciplinare allo studio dell'archeologia industriale. AIPAI è il referente italiano del TICCIH (The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage), organismo internazionale dedicato alla conservazione del patrimonio industriale a livello mondiale.

Anafyo: Società specializzata nel settore AEC (Architettura, Ingegneria e Costruzioni) che offre consulenza avanzata per l'implementazione e la gestione della metodologia BIM. Supporta aziende pubbliche e private nello sviluppo e nel coordinamento dei processi BIM, nella modellazione di progetti e nella redazione di bandi specifici. Anafyo si distingue anche per l'assistenza nella preparazione e nell'organizzazione del BEP (BIM Execution Plan), garantendo un approccio strutturato ed efficiente alle commesse BIM.MEE

Archeologia Industriale: Disciplina che studia e conserva le testimonianze materiali e immateriali legate all'industrializzazione, come edifici, macchinari, infrastrutture e processi produttivi, analizzandone il contesto storico, culturale e tecnologico.

As-built: Modello digitale che rappresenta fedelmente lo stato finale di un edificio

o infrastruttura, comprese le modifiche apportate durante la costruzione rispetto al progetto originale.

Autodesk Revit: Software di modellazione parametrica per la progettazione e la gestione di edifici e infrastrutture. Utilizzato per la creazione di modelli BIM, permette la rappresentazione tridimensionale e l'integrazione di informazioni tecniche e gestionali.

B

BEP (BIM Execution Plan): Piano operativo che descrive dettagliatamente come saranno gestite le informazioni durante le fasi progettuali e costruttive di un progetto BIM.

BIM (Building Information Modeling): Metodologia digitale avanzata utilizzata per la progettazione, costruzione e gestione di edifici e infrastrutture. Consente di integrare dati geometrici, materiali, funzionali e informativi in modelli tridimensionali interattivi e dinamici, favorendo la collaborazione interdisciplinare e l'ottimizzazione dei processi lungo l'intero ciclo di vita dell'opera.

BIM Oriented: Approccio progettuale e gestionale che pone il BIM al centro dei processi operativi. Indica un metodo di lavoro in cui strumenti, strategie e flussi di lavoro sono strutturati per essere compatibili con i principi e le tecnologie del BIM.

BIM Coordinator: Figura professionale responsabile del coordinamento e dell'integrazione delle informazioni provenienti da diverse discipline in un modello BIM federato.

BIM Manager: Professionista che supervisiona e gestisce l'intero processo BIM, garantendo l'aderenza agli standard, il controllo qualitativo delle informazioni e l'efficienza operativa.

BIM Specialist: Esperto tecnico dedicato alla creazione, gestione e analisi dei modelli BIM, con competenze specifiche in una disciplina tecnica (architettura, strutture, impianti).

buildingSMART: Organizzazione internazionale impegnata nella promozione e nello

sviluppo di standard digitali aperti per il settore delle costruzioni, con l'obiettivo di migliorare l'interoperabilità e la collaborazione nei processi BIM. Fondata nel 1995, buildingSMART supporta proprietari e operatori di asset, oltre all'intera filiera, fornendo strumenti per ottimizzare l'efficienza durante il ciclo di vita degli asset. Attraverso una comunità globale di membri e partner, rappresenta un forum neutrale per la creazione e l'adozione di metodologie digitali innovative nell'ambiente costruito.

C

CAD (Computer-Aided Design): Tecnologia introdotta per rivoluzionare il settore della progettazione, consentendo per la prima volta di creare, modificare e rappresentare modelli bidimensionali (2D) e tridimensionali (3D) con estrema precisione e velocità. Inizialmente considerato uno strumento essenziale e insostituibile per architetti, ingegneri e progettisti, il CAD ha dominato per decenni i processi di sviluppo tecnico. Tuttavia, con l'avvento della progettazione parametrica e dei sistemi BIM, che permettono di integrare dati informativi e geometrie interattive, il CAD è stato progressivamente affiancato e in alcuni contesti sostituito. Rimane comunque un'opzione rilevante per progetti meno complessi o per specifiche esigenze tecniche che non richiedono un livello avanzato di integrazione dei dati.

Carta di Nizhny Tagil: Documento internazionale adottato nel 2003 dal TICCIH, che definisce principi e linee guida per la conservazione e gestione del patrimonio industriale. Riconosce il valore storico e culturale di edifici, infrastrutture, macchinari e processi produttivi, sottolineando l'importanza di preservare testimonianze chiave dell'industrializzazione, fondamentale per comprendere l'evoluzione sociale, economica e tecnologica globale.

CBOX: Piattaforma online CDE sviluppata da Anafyo per la gestione collaborativa di documenti e modelli BIM nei progetti di costruzione e infrastrutture. Offre strumenti per catalogare, condividere e archiviare informazioni secondo criteri personalizzabili, garantendo uniformità nei requisiti informativi aziendali. Supporta l'importazione e la federazione di modelli IFC e consente l'accesso a dati tridimensionali o gerarchie documentali.

CDE (Common Data Environment): Piattaforma digitale centralizzata progettata per la gestione e lo scambio organizzato delle informazioni di progetto. Essa garantisce

tracciabilità, sicurezza e interoperabilità, promuovendo la condivisione trasparente e strutturata dei dati tra tutti gli attori coinvolti. Il CDE deve essere accessibile a tutti i membri del *team*, rispettando criteri rigorosi di interoperabilità e flessibilità per favorire una collaborazione efficiente e integrata tra le diverse discipline.

CDE Manager: Professionista responsabile della gestione dell'Ambiente di Condivisione Dati (CDE), con il compito di garantire flussi informativi corretti, tracciabili e coerenti tra le parti coinvolte in un progetto. Supervisiona l'univocità e l'integrità dei dati, promuovendo l'interoperabilità tra modelli e informazioni. Collabora con il BIM Manager per applicare misure di sicurezza informatica, protezione dei dati e gestione della proprietà intellettuale. Il CDE Manager implementa soluzioni tecnologiche su rete e cloud, assicurando la conservazione e l'accessibilità delle risorse digitali in conformità con le normative. Questa figura contribuisce all'efficienza dei processi progettuali, garantendo che le informazioni siano sempre aggiornate e disponibili in tempo reale.

Clash Detection: Processo che identifica le interferenze o i conflitti tra componenti di un modello digitale durante le fasi di progettazione e costruzione.

Code Checking: Processo automatizzato integrato nei software BIM che verifica la conformità di un progetto rispetto a normative, regolamenti e standard tecnici, come norme di sicurezza, antincendio o strutturali. Analizzando i dati del modello digitale, consente di individuare tempestivamente errori o violazioni, permettendo correzioni nella fase di progettazione e prevenendo costi aggiuntivi o ritardi nella costruzione. Questo strumento migliora l'efficienza, la precisione e la coerenza progettuale, supportando professionisti nel garantire il rispetto delle prescrizioni tecniche.

Conservazione Preventiva: Approccio alla gestione del patrimonio architettonico che mira a prevenire il degrado e garantire la sostenibilità delle strutture storiche attraverso monitoraggio continuo e interventi mirati.

D

Digital Twin: Replica digitale dinamica di un edificio, infrastruttura o sistema fisico, sincronizzata in tempo reale con i dati operativi. Questa tecnologia avanzata viene

utilizzata per monitorare, analizzare e ottimizzare le prestazioni, supportando la gestione, la manutenzione e la pianificazione strategica durante l'intero ciclo di vita dell'asset.

Dismissione Industriale: Processo di cessazione delle attività produttive in un sito industriale, che implica la necessità di riconversione o riqualificazione.

E

ESRI ArcGIS Pro: Software avanzato di riferimento per la gestione, l'analisi e la visualizzazione di dati geografici e spaziali. Supporta l'integrazione tra modelli BIM e GIS, offrendo strumenti per analisi territoriali e pianificazione strategica in ambito urbano e infrastrutturale.

F

FM (Facility Management): Disciplina che utilizza i modelli BIM per ottimizzare le operazioni e la manutenzione degli edifici durante il loro ciclo di vita.

Fotogrammetria: Tecnica di rilievo tridimensionale che sfrutta immagini fotografiche o acquisizioni basate su radiazioni elettromagnetiche per misurare e ricostruire con precisione forme, dimensioni e geometrie di edifici, infrastrutture, siti e oggetti. Questo metodo si basa su una misurazione indiretta e fornisce dati dettagliati sull'ambiente fisico, utili per creare modelli digitali accurati. La fotogrammetria è ampiamente impiegata in settori come la conservazione del patrimonio culturale, la progettazione architettonica, l'ingegneria civile e le analisi territoriali.

G

GIS (Geographic Information System): Sistema informativo per la raccolta, analisi e visualizzazione di dati geografici. Essenziale per comprendere il contesto territoriale e pianificare interventi sul patrimonio.

Google Earth Pro: Strumento di mappatura digitale che consente la visualizzazione

tridimensionale del territorio e il rilevamento virtuale di edifici e infrastrutture.

H

HBIM (Historical/Heritage Building Information Modeling): Applicazione del BIM al patrimonio storico, integrando dati architettonici, storici e conservativi per la gestione e la valorizzazione degli edifici storici.

I

ICOMOS (International Council on Monuments and Sites): Organizzazione internazionale non governativa dedicata alla conservazione e alla protezione del patrimonio culturale e monumentale. Fornisce consulenza scientifica all'UNESCO per l'inserimento di siti nella Lista del Patrimonio Mondiale e promuove linee guida per la tutela e la gestione sostenibile dei beni culturali.

ICMQ (Istituto di Certificazione e Marchio Qualità): Ente accreditato specializzato nella certificazione di prodotti e servizi nel settore delle costruzioni. Riconosciuto da Accredia, è autorizzato a verificare e certificare sistemi di gestione della qualità, ambientale, della salute e sicurezza sul lavoro. Inoltre, l'ICMQ è accreditato dall'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) per la verifica dei sistemi di gestione ambientale e delle analisi ambientali, nonché per la convalida della Dichiarazione Ambientale ai fini della registrazione EMAS (Eco-Management and Audit Scheme).

IFC (Industry Foundation Classes): Standard aperto e strutturato per lo scambio di dati tra applicativi BIM, sviluppato da buildingSMART International e adottato come **norma ISO 16739.**

Interoperabilità: Capacità di diversi sistemi e software di condividere e utilizzare dati in modo efficace. Fondamentale per l'integrazione tra i diversi software.

IT (Information Technology): Disciplina che si occupa della gestione, elaborazione e trasmissione delle informazioni attraverso l'uso di tecnologie informatiche e di comunicazione. L'IT comprende un ampio spettro di attività, tra cui lo sviluppo

di software, la gestione di reti, l'archiviazione e la sicurezza dei dati. Essenziale per supportare processi aziendali, progettuali e decisionali, l'IT rappresenta una componente fondamentale per l'innovazione e l'efficienza in ambiti quali l'industria, i servizi e la ricerca scientifica.

L

Laser Scanner: Strumento avanzato di rilievo tridimensionale che utilizza impulsi laser per acquisire dati spaziali con elevata precisione, generando una nuvola di punti che descrive dettagliatamente la geometria di oggetti, edifici o ambienti. Essenziale nei settori dell'architettura, dell'ingegneria e della conservazione, il laser scanner fornisce informazioni metriche accurate per la modellazione digitale supportando analisi complesse e progettazioni ad alta risoluzione.

LOD (Level of Development): Grado di sviluppo del modello BIM, che specifica il livello di dettaglio e di affidabilità delle informazioni in funzione della fase progettuale.

LOG (Level of Geometry): Livello di dettaglio geometrico di un elemento in un modello BIM, definito in base alla fase progettuale o operativa. Garantisce coerenza visiva e spaziale, facilitando l'integrazione con i dati informativi.

LOI (Level of Information): Livello informativo che rappresenta la quantità di dati non grafici contenuti in un modello BIM.

LOIN (Level of information need): Fabbisogno informativo minimo richiesto per ciascun oggetto BIM, definito in funzione dello scopo, della fase progettuale e del soggetto coinvolto. Supera la logica dei livelli standardizzati (LOD) introducendo un approccio più mirato, modulabile e orientato all'efficienza.

M

Metashape: Software sviluppato da Agisoft, specializzato nell'elaborazione fotogrammetrica di immagini digitali per la generazione di modelli tridimensionali altamente dettagliati. Utilizzato in ambiti quali BIM, GIS, documentazione del patrimonio culturale e produzione di effetti visivi, consente misurazioni indirette

di oggetti di diverse dimensioni e applicazioni. Metashape si distingue per la sua capacità di monitorare e mappare cambiamenti nel tempo, rendendolo uno strumento essenziale per l'ispezione e il controllo periodico di architetture, infrastrutture e ambienti naturali, fornendo dati precisi e affidabili per l'analisi delle trasformazioni strutturali e ambientali.

Model checking: Processo di verifica automatica che valuta la coerenza e conformità di un modello BIM rispetto ai requisiti progettuali.

N

Norme UNI 11337: Normativa tecnica italiana che regola la gestione digitale dei processi informativi nel settore delle costruzioni. Essa fornisce linee guida per l'interoperabilità, la modellazione informativa e la gestione dei dati lungo l'intero ciclo di vita di un'opera, con l'obiettivo di standardizzare e ottimizzare l'adozione del BIM.

O

Open BIM: Approccio metodologico e filosofico che sostiene l'adozione di standard aperti e formati interoperabili per garantire un'efficace collaborazione tra tutti gli attori coinvolti nei progetti BIM. Questa filosofia si basa sull'idea di eliminare le barriere imposte da software proprietari, facilitando lo scambio di informazioni tra discipline e professionisti, indipendentemente dagli strumenti utilizzati. L'OPEN BIM promuove una gestione trasparente, sostenibile e collaborativa dei dati, migliorando l'efficienza dei processi progettuali, costruttivi e operativi.

Open Source: Modello di sviluppo decentralizzato e collaborativo in cui il codice sorgente di un software è reso pubblicamente accessibile, consentendo a chiunque di studiarlo, modificarlo e condividerlo. Nato nel contesto dello sviluppo software, l'open source si basa su principi di trasparenza, libero scambio di informazioni e innovazione condivisa. Oggi, il concetto di open source way si estende a un sistema di valori più ampio, fondato sulla prototipazione rapida, lo sviluppo collaborativo

e la possibilità per chiunque di contribuire con idee e miglioramenti, favorendo un'evoluzione tecnologica organica e sostenibile.

P

PAS 1192: Serie di specifiche tecniche britanniche sviluppate per definire le best practice nella gestione collaborativa delle informazioni nel settore delle costruzioni. Questa normativa, suddivisa in più parti, ha introdotto concetti fondamentali come il modello federato e il Common Data Environment (CDE), fornendo un quadro operativo per l'implementazione strutturata del BIM. La PAS 1192 ha rappresentato una base significativa per l'evoluzione degli standard internazionali, successivamente formalizzati nella serie ISO 19650.

Patrimonio Industriale: Complesso di edifici, infrastrutture e macchinari legati alla storia dell'industrializzazione. Considerato parte integrante del patrimonio culturale per il suo valore storico, tecnologico e sociale.

Protezione Proattiva: Approccio preventivo per la salvaguardia degli edifici storici recuperati, basato sull'identificazione tempestiva dei rischi e sull'uso di tecnologie avanzate per monitoraggio e manutenzione. Mira a prevenire il degrado, ridurre interventi invasivi e promuovere una gestione sostenibile del patrimonio costruito.

R

Recupero Adattivo: Strategia di rigenerazione che prevede il riutilizzo di edifici o strutture esistenti adattandoli a nuove funzioni, preservandone al contempo il valore storico, architettonico e culturale. Questo approccio sostenibile mira a bilanciare la conservazione degli elementi caratteristici con l'integrazione di soluzioni innovative, contribuendo a ridurre il consumo di risorse e a promuovere la valorizzazione del patrimonio costruito in un contesto contemporaneo.

Revit: Software BIM avanzato sviluppato da Autodesk, utilizzato per la progettazione e gestione integrata di edifici e infrastrutture. Grazie alla modellazione parametrica, consente di creare modelli tridimensionali dettagliati, sincronizzando automaticamente viste e documentazione. Versatile e multidisciplinare, supporta

la progettazione architettonica, strutturale e impiantistica, ottimizzando i flussi di lavoro e riducendo gli errori.

RIBA Stages: Sequenza codificata di fasi progettuali messa a punto dal Royal Institute of British Architects per strutturare in modo sistematico l'intero iter di un progetto edilizio. Conosciuto anche come RIBA Plan of Work, questo modello suddivide il ciclo di vita dell'opera – dalla concezione alla gestione – in passaggi logici e cronologici, costituendo uno standard metodologico ampiamente adottato anche oltre i confini del Regno Unito.

T

TICCIH (The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage): Organizzazione internazionale dedicata alla conservazione e valorizzazione del patrimonio industriale, che include siti, edifici, macchinari, paesaggi e documentazione legati alla società industriale. Riconosciuto dall'ICOMOS, il TICCIH fornisce consulenza all'UNESCO per l'inserimento di siti industriali nella Lista del Patrimonio Mondiale.

U

UNI EN ISO 19650: Norma internazionale che definisce principi e concetti per la gestione strutturata delle informazioni nei processi BIM. Applicabile a tutte le fasi del ciclo di vita di un cespite, dalla pianificazione strategica alla progettazione, costruzione, gestione operativa e dismissione, offre linee guida per l'organizzazione, lo scambio, la registrazione e l'aggiornamento delle informazioni tra i vari attori coinvolti. Adattabile a progetti di diversa scala e complessità, la norma garantisce flessibilità e sostenibilità economica nell'implementazione.

W

Web Map: Mappa digitale interattiva accessibile attraverso piattaforme web, progettata per visualizzare, analizzare e condividere dati geografici in tempo reale. Integrando

tecnologie GIS e strumenti online, le web map consentono la consultazione dinamica di informazioni spaziali e tematiche, favorendo la collaborazione tra utenti e l'accesso a dati georeferenziati su scala globale. Utilizzate in ambiti come la pianificazione territoriale, l'urbanistica e la gestione delle infrastrutture, rappresentano uno strumento essenziale per l'analisi e la comunicazione geografica.

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1.01. Livelli di maturità del BIM. Fonte: sito web Biblus https://biblus.acca.it/livelli-di -maturita-bim/

Figura 1.02. BIM Specialist. Fonte: sito web Adhox https://adhox.it/professioni-metodo-bim-certificazioni/

Figura 1.03. BIM Coordinator. Fonte: sito web Adhox https://adhox.it/professioni-metodo-bim-certificazioni/

Figura 1.04. BIM Manager. Fonte: sito web Adhox https://adhox.it/professioni-metodo-bim-certificazioni/

Figura 1.05. CDE Manager. Fonte: sito web Adhox https://adhox.it/professioni-metodo-bim-certificazioni/

Figura 1.06. Level of development. Fonte: sito web Top BIM Company https://www.topbimcompany.com/bim-level-of-development-lod/

Figura 1.07. Esempio di LOD per elemento finestra. Fonte: UNI-11337

Figura 1.08. Model Checking. Fonte: sito web Adhox

Figura 1.09. Software BIM. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 1.10. IFC. Fonte: Cadline Software https://www.cadlinesw.com/ids-a-cosa-serve/

Figura 1.11. Modello HBIM. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 1.12. Nuvola di punti ottenuta da fotogrammi. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 1.13. Nuvola di punti densa. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 3.01. Individuazione territoriale. Fonte: rielaborazione dell'autore su base cartografica tratta da Google Earth e immagini web

Figura 3.02. Anafyo. Fonte: sito web Anafyo

Figura 3.03. La cittadella degli archivi di Milano. Fonte: sito web del Comune di Milano https://www.comune.milano.it/comune/cittadella-degli-archivi/

Figura 3.04. Archeologie industriali. Fonte: sito web della Regione Lombardia https://www.lombardiabeniculturali.it/blog/percorsi/archeologie-industriali-milano-e-la-provincia/

Figura 3.05. Processi metodologici della ricerca. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 3.06. Diagramma delle fasi del dottorato. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.01. Centrale termoelettrica Falck. Fonte: fotografia originale dell'autore

Figura 4.02. Montedison. Fonte: immagine ricavata da Google Earth

Figura 4.03. Impianto di sollevamento dell'acqua. Fonte: fotografia originale dell'autore

Figura 4.04. Panificio Automatico Continuo. Fonte: fotografia originale dell'autore

Figura 4.05. Ricevitrice Nord AEM. Fonte: fotografia originale dell'autore

Figura 4.06. Centrale Musocco. Fonte: fotografia originale dell'autore

Figura 4.07. Centrale termoelettrica Falck, Sesto San Giovanni. Posizionamento vista per il rilievo. Fonte: immagine ottenuta da Google Earth Pro

Figura 4.08. Centrale termoelettrica Falck. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagine ottenuta da Google Earth Pro

Figura 4.09. Centrale termoelettrica Falck. Selezione fotogrammi. Fonte: immagine ottenuta da Google Earth Pro

Figura 4.10. Allineamento delle immagini su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.11. Creazione della nuvola di punti prodotta su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.12. Creazione della nuvola di punti densa prodotta su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.13. Modello texturizzato prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.14. Caricamento del modello mesh (prodotto su Agisoft Metashape) all'interno del software Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.15. Modellazione BIM attraverso il software Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.16. Aggiunta dati informativi sul software Autodesk Revit. Fonte:

elaborazione dell'autore

Figura 4.17. Inserimento del modello BIM all'interno del software GIS ArcGIS Pro. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.18. Caricamento del modello BIM-GIS in ArcGIS Online. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.19. Visualizzazione del modello BIM-GIS in ArcGIS Online. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.20. Visualizzazione del modello BIM-GIS in ArcGIS Online. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.21. Schema concettuale dell'organizzazione e archiviazione all'interno della piattaforma CBOX. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.22. Gestione degli accessi sulla piattaforma CBOX. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.23. Web map progettata per la condivisione online. Fonte: elaborazione dell'autore e di Antonio Basti

Figura 4.24. Mappa casi studio; Fonte: rielaborazione dell'autore su base cartografica tratta da Google Earth

Figura 4.25. Scheda identificativo. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.26. Centrale termoelettrica Falck. Fonte: fotografia originale dell'autore

Figura 4.27. Centrale termoelettrica Falck. Fonte: fotografia originale dell'autore

Figura 4.28. Centrale termoelettrica Falck. Fonte: fotografia originale dell'autore

Figura 4.29. Centrale termoelettrica Falck. Fonte: fotografia originale dell'autore

Figura 4.30. Centrale termoelettrica Falck. Fonte: fotografia originale dell'autore

Figura 4.31. Centrale termoelettrica Falck. Fonte: fotografia originale dell'autore

Figura 4.32. Centrale termoelettrica Falck. Posizionamento vista per il rilievo. Fonte: immagine ottenuta da Google Earth Pro

Figura 4.33. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.34. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.35. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.36. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.37. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.38. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.39. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.40. Creazione della nuvola di punti prodotta su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.41. Creazione della nuvola di punti densa prodotta su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.42. Creazione Model Shaded prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.43. Creazione Model Solid prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.44. Creazione Model Wireframe prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.45. Creazione Model Confidence prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.46. Creazione Model Textured prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.47. Creazione Tiled Model Textured prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.48. Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione

dell'autore

Figura 4.49. Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.50. Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.51. Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.52. Mappa casi studio; Fonte: rielaborazione dell'autore su base cartografica tratta da Google Earth

Figura 4.53. Scheda identificativo. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.54. Montedison. Posizionamento vista per il rilievo; Fonte: immagine ottenuta da Google Earth Pro

Figura 4.55. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.56. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.57. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.58. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.59. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.60. Creazione della nuvola di punti prodotta su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.61. Creazione della nuvola di punti densa prodotta su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.62. Creazione Model Shaded prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.63. Creazione Model Solid prodotto su Agisoft Metashape. Fonte:

elaborazione dell'autore

Figura 4.64. Creazione Model Wireframe prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.65. Creazione Model Confidence prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.66. Creazione Model Textured prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.67. Creazione Tiled Model Textured prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.68. Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.69. Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.70. Mappa casi studio; Fonte: rielaborazione dell'autore su base cartografica tratta da Google Earth

Figura 4.71. Scheda identificativo. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.72. Impianto di sollevamento. Fonte: fotografia originale dell'autore

Figura 4.73. Impianto di sollevamento. Fonte: fotografia originale dell'autore

Figura 4.74. Impianto di sollevamento. Fonte: fotografia originale dell'autore

Figura 4.75. Impianto di sollevamento. Fonte: fotografia originale dell'autore

Figura 4.76. Impianto di sollevamento. Posizionamento vista per il rilievo. Fonte: immagine ottenuta da Google Earth Pro

Figura 4.77. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.78. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.79. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.80. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.81. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.82. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.83. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.85. Creazione della nuvola di punti prodotta su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.86. Creazione della nuvola di punti densa prodotta su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.87. Creazione Model Shaded prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.88. Creazione Model Solid prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.89. Creazione Model Wireframe prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.90. Creazione Model Confidence prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.91. Creazione Model Textured prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.92. Creazione Tiled Model Textured prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.93. Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.94. Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.95. Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione

dell'autore

Figura 4.96. Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.97. Mappa casi studio; Fonte: rielaborazione dell'autore su base cartografica tratta da Google Earth

Figura 4.98. Scheda identificativo. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.99. Panificio Automatico Continuo. Fonte: fotografia originale dell'autore

Figura 4.100. Panificio Automatico Continuo. Fonte: fotografia originale dell'autore

Figura 4.101. Panificio Automatico Continuo. Fonte: fotografia originale dell'autore

Figura 4.102. Panificio Automatico Continuo. Posizionamento vista per il rilievo. Fonte: immagine ottenuta da Google Earth Pro

Figura 4.103. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.104. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.105. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.106. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.107. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.108. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.109. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.110. Creazione della nuvola di punti prodotta su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.111. Creazione della nuvola di punti densa prodotta su Agisoft Metashape.

Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.112. Creazione Model Shaded prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.113. Creazione Model Solid prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.114. Creazione Model Wireframe prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.115. Creazione Model Confidence prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.116. Creazione Model Textured prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.117. Creazione Tiled Model Textured prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.118. Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.119. Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.120. Mappa casi studio; Fonte: rielaborazione dell'autore su base cartografica tratta da Google Earth

Figura 4.121. Scheda identificativo. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.122. Ricevitrice Nord AEM. Fonte: fotografia originale dell'autore

Figura 4.123. Ricevitrice Nord AEM. Fonte: fotografia originale dell'autore

Figura 4.124. Ricevitrice Nord AEM. Fonte: fotografia originale dell'autore

Figura 4.125. Ricevitrice Nord AEM. Fonte: fotografia originale dell'autore

Figura 4.126. Ricevitrice Nord AEM. Fonte: fotografia originale dell'autore

Figura 4.127. Ricevitrice Nord AEM. Fonte: fotografia originale dell'autore

Figura 4.128. Ricevitrice Nord AEM. Fonte: fotografia originale dell'autore

Figura 4.129. Ricevitrice Nord AEM. Fonte: fotografia originale dell'autore

Figura 4.130. Ricevitrice Nord AEM. Posizionamento vista per il rilievo; Fonte: immagine ottenuta da Google Earth Pro

Figura 4.131. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.132. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.133. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.134. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.135. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.136. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.137. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.138. Creazione della nuvola di punti prodotta su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.139. Creazione della nuvola di punti densa prodotta su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.140. Creazione Model Shaded prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.141. Creazione Model Solid prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.142. Creazione Model Wireframe prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.143. Creazione Model Confidence prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.144. Creazione Model Textured prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.145. Creazione Tiled Model Textured prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.146. Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.147. Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.148. Mappa casi studio; Fonte: rielaborazione dell'autore su base cartografica tratta da Google Earth

Figura 4.149. Scheda identificativo. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.150. Centrale Musocco. Fonte: fotografia originale dell'autore

Figura 4.151. Centrale Musocco. Fonte: fotografia originale dell'autore

Figura 4.152. Centrale Musocco. Fonte: fotografia originale dell'autore

Figura 4.153. Centrale Musocco. Fonte: fotografia originale dell'autore

Figura 4.154. Centrale Musocco. Fonte: fotografia originale dell'autore

Figura 4.155. Centrale Musocco. Fonte: fotografia originale dell'autore

Figura 4.156. Centrale Musocco. Fonte: fotografia originale dell'autore

Figura 4.157. Centrale Musocco. Posizionamento vista per il rilievo; Fonte: immagine ottenuta da Google Earth Pro

Figura 4.158. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.159. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.160. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.161. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.162. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.163. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.164. Estrazione fotogrammi. Fonte: immagini ottenute da Google Earth Pro

Figura 4.165. Creazione della nuvola di punti prodotta su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.166. Creazione della nuvola di punti densa prodotta su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.167. Creazione Model Shaded prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.168. Creazione Model Solid prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.169. Creazione Model Wireframe prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.170. Creazione Model Confidence prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.171. Creazione Model Textured prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.172. Creazione Tiled Model Textured prodotto su Agisoft Metashape. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.173. Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.174. Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.175. Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 4.176. Modello BIM elaborato su Autodesk Revit. Fonte: elaborazione

dell'autore

Figura 4.177. Ricevitrice Nord AEM. Copertina elaborati grafici. Fonte: Cittadella degli Archivi di Milano

Figura 4.178. Ricevitrice Nord AEM. Elaborati grafici. Fonte: Cittadella degli Archivi di Milano

Figura 4.179. Ricevitrice Nord AEM. Elaborati grafici. Fonte: Cittadella degli Archivi di Milano

Figura 4.180. Ricevitrice Nord AEM. Elaborati grafici. Fonte: Cittadella degli Archivi di Milano

Figura 4.181. Ricevitrice Nord AEM. Elaborati grafici. Fonte: Cittadella degli Archivi di Milano

Figura 4.182. Ricevitrice Nord AEM. Elaborati grafici. Fonte: Cittadella degli Archivi di Milano

Figura 4.183. Centrale Musocco. Elaborati grafici. Fonte: Cittadella degli Archivi di Milano

Figura 4.184. Impianto di sollevamento. Elaborati grafici. Fonte: Cittadella degli Archivi di Milano

Figura 4.185. Impianto di sollevamento. Elaborati grafici. Fonte: Cittadella degli **Archivi di Milano**

Figura 4.186. Impianto di sollevamento. Elaborati grafici. Fonte: Cittadella degli Archivi di Milano

Figura 4.187. Impianto di sollevamento. Elaborati grafici. Fonte: Cittadella degli Archivi di Milano

Figura 4.188. Impianto di sollevamento. Elaborati grafici. Fonte: Cittadella degli Archivi di Milano

Figura 4.189. Impianto di sollevamento. Elaborati grafici. Fonte: Cittadella degli Archivi di Milano

Figura 4.190. Impianto di sollevamento. Elaborati grafici. Fonte: Cittadella degli Archivi di Milano

APPENDICI

Legge regionale 15 luglio 1997 , n. 24 - TESTO VIGENTE dal 15/10/2015 - Testo coord. alla Legge regionale 25 settembre 2015 n.23

Norme per il recupero, la tutela e la valorizzazione del patrimonio archeologico-industriale della Regione Friuli- Venezia Giulia e modifica alla legge regionale 10 giugno 1991, n. 22, recante norme per il funzionamento del Comitato regionale per i servizi radiotelevisivi.

Note riguardanti modifiche apportate all'intera legge:

1 Integrata la disciplina della legge da art. 4, comma 24, L. R. 30/2007, sino ad avvenuta modifica del citato articolo ad opera di art. 11, comma 1, lettera k), L. R. 10/2008

2 Integrata la disciplina della legge da art. 6, comma 20, L. R. 9/2008

3 Integrata la disciplina della legge da art. 6, comma 26, L. R. 24/2009, sino ad avvenuta modifica del citato articolo ad opera di art. 6, comma 16, L. R. 20/2015

4 Derogata la disciplina della legge da art. 7, comma 29, L. R. 1/2007 nel testo modificato da art. 6, comma 86, L. R. 11/2011

5 Legge abrogata da art. 49, comma 1, lettera l), L. R. 23/2015 , a decorrere dall'1/1/2016.

Art. 1

(ABROGATO)

(2)

Note:

1 Vedi anche quanto disposto dall'art. 6, comma 200, L. R. 14/2012

2 Articolo abrogato da art. 49, comma 1, lettera l), L. R. 23/2015 , a decorrere dall'1/1/2016.

Art. 2

(ABROGATO)

Legge regionale 15 luglio 1997, n. 24 della Regione Friuli Venezia Giulia. Documento scaricato dal sito web della Regione Friuli Venezia Giulia. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://lexview-int.regione.fvg.it/fontinormative/xml/IndiceLex.aspx?anno=1997&legge=24&lista=1

(1)

Note:

1 Articolo abrogato da art. 49, comma 1, lettera l), L. R. 23/2015 , a decorrere dall'1/1/2016.

Art. 3

(ABROGATO)

(1)

Note:

1 Articolo abrogato da art. 49, comma 1, lettera l), L. R. 23/2015 , a decorrere dall'1/1/2016.

Art. 4

(ABROGATO)

(1)

Note:

1 Articolo abrogato da art. 49, comma 1, lettera l), L. R. 23/2015 , a decorrere dall'1/1/2016.

Art. 5

(ABROGATO)

(1)

Note:

1 Articolo abrogato da art. 4, comma 25, L. R. 30/2007

Art. 6

(ABROGATO)

Legge regionale 15 luglio 1997, n. 24 della Regione Friuli Venezia Giulia. Documento scaricato dal sito web della Regione Friuli Venezia Giulia. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://lexview-int.regione.fvg.it/fontinormative/xml/IndiceLex.aspx?anno=1997&legge=24&lista=1

(1)

Note:

1 Articolo abrogato da art. 4, comma 25, L. R. 30/2007

Art. 7

(ABROGATO)

(1)

Note:

1 Articolo abrogato da art. 4, comma 25, L. R. 30/2007

Art. 8

(ABROGATO)

(1)(3)(4)

Note:

1 Integrata la disciplina dell'articolo da art. 5, comma 44, L. R. 1/2005

2 Parole sostituite al comma 1 da art. 5, comma 15, L. R. 22/2007

3 Integrata la disciplina dell'articolo da art. 6, comma 5, L. R. 12/2010

4 Articolo abrogato da art. 49, comma 1, lettera l), L. R. 23/2015 , a decorrere dall'1/1/2016.

Art. 9

(ABROGATO)

(1)

Note:

1 Articolo abrogato da art. 49, comma 1, lettera l), L. R. 23/2015 , a decorrere

Legge regionale 15 luglio 1997, n. 24 della Regione Friuli Venezia Giulia. Documento scaricato dal sito web della Regione Friuli Venezia Giulia. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://lexview-int.regione.fvg.it/fontinormative/xml/IndiceLex.aspx?anno=1997&legge=24&lista=1

dall'1/1/2016.

Art. 10

(ABROGATO)

(1)

Note:

1 Articolo abrogato da art. 25, comma 1, L. R. 11/2001

Art. 11

(ABROGATO)

(1)

Note:

1 Articolo abrogato da art. 49, comma 1, lettera l), L. R. 23/2015 , a decorrere dall'1/1/2016.

Art. 12

(ABROGATO)

(1)

Note:

1 Articolo abrogato da art. 49, comma 1, lettera l), L. R. 23/2015 , a decorrere dall'1/1/2016.

Legge regionale 15 luglio 1997, n. 24 della Regione Friuli Venezia Giulia. Documento scaricato dal sito web della Regione Friuli Venezia Giulia. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://lexview-int.regione.fvg.it/fontinormative/xml/IndiceLex.aspx?anno=1997&legge=24&lista=1

27-3-2013 - BOLLETTINO UFFICIALE DELLA REGIONE UMBRIA - Serie Generale - N. 16 7

PARTE PRIMA

LEGGI - REGOLAMENTI - DECRETI - ATTI DELLA REGIONE

Sezione I

LEGGI REGIONALI

LEGGE REGIONALE 20 marzo 2013, n. **5**.

Valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale.

Il Consiglio regionale ha approvato.

LA PRESIDENTE DELLA GIUNTA REGIONALE

PROMULGA

la seguente legge:

Art. 1

(Finalità e oggetto)

1. La Regione, nel rispetto della Costituzione e del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della L. 6 luglio 2002, n. 137), nonché in attuazione di quanto previsto dall'articolo 11 dello Statuto regionale, favorisce la valorizzazione e la promozione del patrimonio di archeologia industriale presente sul proprio territorio, riconoscendone l'importanza per la cultura e per lo sviluppo economico regionale.

2. Ai fini della presente legge, il patrimonio di archeologia industriale si intende formato dai beni immateriali e materiali, non più utilizzati per il processo produttivo, che costituiscono testimonianza storica del lavoro e della cultura industriale presenti sul territorio regionale. In particolare, vi possono essere ricompresi: i complessi industriali dismessi; le fabbriche e le relative strutture di servizio e di pertinenza; le macchine e le attrezzature non più utilizzate per il processo produttivo; i prodotti originali dei processi industriali; gli archivi, le raccolte librarie e documentarie, ivi comprese quelle relative a disegni, fotografie e filmati; le collezioni e le serie di oggetti afferenti l'industria, nonché i siti minerari dismessi.

3. Gli interventi previsti dalla presente legge possono riguardare, nei limiti delle competenze regionali, anche i beni immobili e mobili di cui all'articolo 10, comma 3, lettera d) e comma 4, lettera h) del d.lgs. 42/2004, nonché altri beni assoggettati alla disciplina di cui al medesimo decreto che costituiscono testimonianza storica dell'industria.

Art. 2

(Attività di valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale)

1. La Regione, in attuazione di quanto disposto dall'articolo 1, favorisce e sostiene attività volte alla valorizzazione dei beni del patrimonio di archeologia industriale nel rispetto del d.lgs. 42/2004. Le attività possono consistere, tra l'altro, nelle iniziative di seguito elencate:

a) iniziative volte allo studio, alla ricognizione ed alla catalogazione del patrimonio di archeologia industriale;

b) iniziative volte alla salvaguardia e alla fruizione del patrimonio di archeologia industriale;

c) iniziative finalizzate alla divulgazione ed alla didattica, anche attraverso l'organizzazione di laboratori, nelle materie oggetto della presente legge;

d) iniziative volte alla riqualificazione e/o al riuso dei beni, compatibili con esigenze di conservazione e di tutela;

e) iniziative dirette alla realizzazione di itinerari culturali e di percorsi tematici;

f) iniziative di comunicazione e di promozione turistico-culturale.

2. La Regione favorisce, altresì, la diffusione delle informazioni relative all'archeologia industriale attraverso l'implementazione dei sistemi informativi e delle applicazioni informatiche.

Legge regionale n.5 del 2013 della Regione Umbria. Documento scaricato dal sito web della Regione Umbria. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://leggi.alumbria.it/mostra_atto.php?id=60966&v=fi&m=5

3. Le attività di cui ai commi 1 e 2, quando concernono i beni di cui all'articolo 1, comma 3, si svolgono ai sensi del d.lgs. 42/2004.

Art. 3

(Accordi, intese e altre forme di collaborazione per la ricognizione e la valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale)

1. La Regione promuove, nel rispetto della normativa statale, accordi, intese e altre forme di collaborazione con amministrazioni statali, enti locali ed altri soggetti pubblici o privati, ai fini della ricognizione, della catalogazione e della valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale.

2. La Regione promuove, altresì, forme di collaborazione interregionale e internazionale per lo studio, la divulgazione e la valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale.

Art. 4

(Programmazione regionale)

1. Per le finalità di cui all'articolo 1, il Consiglio regionale, in coerenza con gli obiettivi del documento regionale annuale di programmazione (DAP) e nel rispetto della pianificazione paesaggistica ai sensi degli articoli 143 e 145 del d.lgs. 42/2004, nonché in armonia con la programmazione regionale di settore attinente, approva il Piano regionale per la valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale, di seguito denominato Piano, su proposta della Giunta regionale, previa concertazione e partenariato istituzionale e sociale ai sensi dell'articolo 5 della legge regionale 28 febbraio 2000, n. 13 (Disciplina generale della programmazione, del bilancio, dell'ordinamento contabile e dei controlli interni della Regione dell'Umbria) e previo parere obbligatorio della Commissione regionale per la valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale di cui all'articolo 5 della presente legge. Il Piano, in particolare, individua gli obiettivi strategici, i criteri di priorità d'intervento e le risorse finanziarie necessarie per la sua attuazione, tenuto conto delle attività di cui all'articolo 2.

2. Il Piano ha durata triennale e continua ad applicarsi fino alla approvazione del successivo.

3. Il Programma annuale per la valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale, approvato dalla Giunta regionale previo parere obbligatorio della Commissione regionale per la valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale di cui all'articolo 5, attua il Piano ed indica, in particolare, le specifiche azioni da porre in essere, nell'ambito di quanto disposto dal Piano stesso.

Art. 5

(Commissione regionale per la valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale)

1. È istituita, presso la Direzione regionale competente in materia di cultura, la Commissione regionale per la valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale, di seguito denominata Commissione.

2. La Commissione, costituita con decreto del Presidente della Giunta regionale, previa deliberazione della Giunta stessa, resta in carica per la durata della legislatura ed è composta da:

a) due rappresentanti dell'Amministrazione regionale con competenze specifiche nella materia oggetto della presente legge, designati dalla Giunta regionale;

b) tre rappresentanti designati dal Consiglio delle Autonomie locali di cui alla legge regionale 16 dicembre 2008, n. 20 (Disciplina del Consiglio delle Autonomie locali), con competenze specifiche nella materia oggetto della presente legge.

3. La Commissione, tenuto conto dei temi all'ordine del giorno, può invitare alle proprie sedute, senza diritto di voto, Soprintendenti e tecnici del Ministero per i Beni culturali, rappresentanti di associazioni che si occupano di archeologia industriale nella Regione ed altri soggetti portatori di specifici interessi, nonché esperti nella materia oggetto della presente legge.

4. Il Presidente della Commissione, scelto tra i soggetti di cui al comma 2, lettera a), viene nominato con il decreto di cui al medesimo comma 2.

5. La Commissione si dà un regolamento interno con il quale disciplina il proprio funzionamento.

6. Nessun compenso è dovuto ai componenti della Commissione o a coloro che sono chiamati a partecipare alle sedute della stessa.

7. Le funzioni di segreteria della Commissione sono svolte da dipendenti regionali in servizio presso la struttura amministrativa di supporto di cui all'articolo 7.

Art. 6

(Attività della Commissione)

1. La Commissione svolge funzioni consultive nella materia oggetto della presente legge, su richiesta della Giunta regionale, ed in ogni caso svolge le seguenti attività:

a) formula proposte alla Giunta regionale per la valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale, in particolare, con riferimento alle attività individuate all'articolo 2;

b) esprime parere obbligatorio sul Piano e sul Programma annuale di valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale, di cui all'articolo 5, entro venti giorni dal ricevimento della richiesta, fermo quanto previsto dall'articolo 16 della legge 7 agosto 1990, n. 241 (Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi).

Legge regionale n.5 del 2013 della Regione Umbria. Documento scaricato dal sito web della Regione Umbria. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://leggi.alumbria.it/mostra_atto.php?id=60966&v=fi&m=5

Art. 7

(Individuazione della struttura amministrativa regionale per le attività di valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale)

1. La Giunta regionale individua, nell'ambito della Direzione regionale che si occupa di cultura, la struttura amministrativa regionale competente per le funzioni e le attività che la Regione è chiamata a svolgere ai sensi della presente legge.

2. La struttura di cui al comma 1 svolge, altresì, attività di supporto amministrativo alla Commissione.

Art. 8

(Contributi regionali)

1. Fermo quanto previsto in relazione ai beni culturali dal d.lgs. 42/2004, per le attività indicate dall'articolo 2, la Giunta regionale può erogare contributi, sulla base della programmazione regionale di cui all'articolo 4, nel rispetto delle norme comunitarie, statali e regionali.

2. Le procedure, i criteri e le modalità dell'erogazione dei contributi di cui al comma 1 sono definite dalla Giunta regionale con proprio atto.

Art. 9

(Norme di prima applicazione e finali)

1. La Giunta regionale provvede all'individuazione della struttura di cui all'articolo 7 entro sessanta giorni dall'entrata in vigore della presente legge.

2. In sede di prima applicazione, la Commissione è costituita entro novanta giorni dall'entrata in vigore della presente legge.

3. La Giunta regionale, entro novanta giorni dall'entrata in vigore della presente legge, adotta, con proprio atto, linee d'indirizzo ai fini della prima ricognizione del patrimonio di archeologia industriale di cui all'articolo 1, comma 2.

4. In sede di prima applicazione, la Giunta regionale presenta al Consiglio regionale per la sua approvazione il Piano entro il 31 luglio 2013.

Art. 10

(Clausola valutativa)

1. La Giunta regionale rende conto al Consiglio regionale delle modalità d'attuazione della presente legge e dei risultati ottenuti nel valorizzare, rendere fruibile e salvare dal degrado il patrimonio di archeologia industriale presente nella Regione.

2. La Giunta regionale entro il 31 ottobre 2014 e successivamente ogni anno presenta al Consiglio regionale una relazione che contenga informazioni e dati:

a) sulle modalità organizzative e procedurali adottate per l'attuazione degli strumenti di intervento previsti nel Programma annuale per la valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale;

b) sulle iniziative poste in essere ai sensi dell'articolo 2;

c) sulla tipologia e modalità di accordi attivati con amministrazioni statali, enti locali e altri soggetti ai fini della ricognizione, catalogazione e valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale;

d) sulla tipologia ed entità di contributi impegnati ed erogati dalla Regione.

Art. 11

(Norma finanziaria)

1. Per le finalità di cui alla presente legge, per gli anni 2013 e successivi, l'entità della spesa è determinata annualmente con la legge finanziaria regionale, ai sensi dell'articolo 27, comma 3, lettera c) della vigente legge regionale di contabilità.

La presente legge regionale sarà pubblicata nel *Bollettino Ufficiale* della Regione.
È fatto obbligo a chiunque spetti di osservarla e di farla osservare come legge della Regione Umbria.

Data a Perugia, 20 marzo 2013

MARINI

LAVORI PREPARATORI

Proposta di legge:

— di iniziativa del consigliere Chiacchieroni, depositata alla Presidenza del Consiglio regionale il 13 gennaio 2012, successivamente sottoscritta anche dai consiglieri Rosi, Buconi e Monacelli, atto consiliare n. 711 (IX Legislatura);

Legge regionale n.5 del 2013 della Regione Umbria. Documento scaricato dal sito web della Regione Umbria. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://leggi.alumbria.it/mostra_atto.php?id=60966&v=fi&m=5

— assegnato per il parere alle Commissioni consiliari permanenti III "Sanità e servizi sociali, per competenza in sede redigente, e I "Affari istituzionali e comunitari", per competenza in sede consultiva, il 13 gennaio 2012;

— esaminato dalla III Commissione consiliare permanente secondo il procedimento ordinario;

— licenziato dalla III Commissione consiliare permanente il 19 febbraio 2013, con parere e relazione illustrata oralmente dal consigliere Buconi (Atto n. 711/BIS);

— esaminato ed approvato dal Consiglio regionale, con emendamenti, nella seduta del 12 marzo 2013, deliberazione n. 226.

AVVERTENZA – Il testo della legge viene pubblicato con l'aggiunta delle note redatte dalla Direzione regionale Risorsa Umbria. Federalismo, risorse finanziarie, umane e strumentali (Servizio Segreteria della Giunta regionale – Sezione Norme regionali, decreti, ordinanze, atti consiliari e rapporti con il Consiglio regionale), ai sensi dell'art. 4 della legge regionale 26 giugno 2012, n. 9, al solo scopo di facilitare la lettura delle disposizioni di legge modificate o alle quali è operato il rinvio. Restano invariati il valore e l'efficacia degli atti legislativi qui trascritti.

NOTE

Note all'art. 1, commi 1 e 3:

— La Costituzione della Repubblica italiana, promulgata dal Capo provvisorio dello Stato il 27 dicembre 1947 (pubblicata nella *G.U.* 27 dicembre 1947, n. 298, E.S.), è entrata in vigore il 1° gennaio 1948.

— Il decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, recante "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della L. 6 luglio 2002, n. 137", è pubblicato nel S.O. alla *G.U.* 24 febbraio 2004, n. 45.

Si riporta il testo dell'art. 10, commi 3, lett. d) e 4, lett. h) come modificato dal decreto legislativo 26 marzo 2008, n. 62 (in *G.U.* 9 aprile 2008, n. 84):

«10.
Beni culturali.

Omissis.

3. Sono altresì beni culturali, quando sia intervenuta la dichiarazione prevista dall'articolo 13:

Omissis.

d) le cose immobili e mobili, a chiunque appartenenti, che rivestono un interesse particolarmente importante a causa del loro riferimento con la storia politica, militare, della letteratura, dell'arte, della scienza, della tecnica, dell'industria e della cultura in genere, ovvero quali testimonianze dell'identità e della storia delle istituzioni pubbliche, collettive o religiose;

Omissis.

4. Sono comprese tra le cose indicate al comma 1 e al comma 3, lettera a):

Omissis.

h) i siti minerari di interesse storico od etnoantropologico;

Omissis.».

— Il testo dell'art. 11 della legge regionale 16 aprile 2005, n. 21, recante "Nuovo Statuto della Regione Umbria" (pubblicata nel *B.U.R.* 18 aprile 2005, n. 17, E.S.), modificata con legge regionale 4 gennaio 2010, n. 1 (in S.O. al *B.U.R.* 5 gennaio 2010, n. 1), è il seguente:

«Art. 11
Ambiente, cultura e turismo.

1. La Regione riconosce l'ambiente, il paesaggio e il patrimonio culturale quali beni essenziali della collettività e ne assume la valorizzazione ed il miglioramento come obiettivi fondamentali della propria politica, per uno sviluppo equilibrato e sostenibile.

2. La Regione tutela il patrimonio montano e rurale, idrico e forestale. Assicura la conservazione e la valorizzazione delle specie vegetali ed animali di carattere autoctono.

3. La Regione opera per la valorizzazione e la fruizione del patrimonio culturale, storico, archeologico, artistico e paesistico umbro.

4. La Regione promuove e sostiene il turismo nel rispetto della qualità e della compatibilità ambientale.

5. La Regione promuove e sostiene l'attività agricola.

6. La Regione assicura la qualificazione degli insediamenti umani, produttivi e delle infrastrutture, diretti a favorire lo sviluppo della comunità regionale, in armonia con la tutela dell'ambiente e la valorizzazione del territorio, avendo particolare riguardo alle risorse naturali, culturali e paesistiche.

7. La Regione, anche favorendo processi di aggregazione sociale, opera al fine di impedire lo spopolamento del territorio.

8. La Regione assume tra le proprie finalità la qualificazione dell'ambiente urbano, favorendo a tal fine il recupero e la rivitalizzazione dei centri storici.».

Nota all'art. 2, commi 1 e 3:

— Per il decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, si vedano le note all'art. 1, commi 1 e 3.

Note all'art. 4, comma 1:

— Si riporta il testo degli artt. 143 e 145 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (si vedano le note all'art. 1, commi 1 e 3), come modificato ed integrato dal decreto legislativo 24 marzo 2006, n. 157 (in S.O. alla *G.U.* 27 aprile 2006, n. 97) e dal decreto legislativo 26 marzo 2008, n. 63 (in *G.U.* 9 aprile 2008, n. 84):

Legge regionale n.5 del 2013 della Regione Umbria. Documento scaricato dal sito web della Regione Umbria. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://leggi.alumbria.it/mostra_atto.php?id=60966&v=fi&m=5

«143.
Piano paesaggistico.

1. L'elaborazione del piano paesaggistico comprende almeno:

a) ricognizione del territorio oggetto di pianificazione, mediante l'analisi delle sue caratteristiche paesaggistiche, impresse dalla natura, dalla storia e dalle loro interrelazioni, ai sensi degli articoli 131 e 135;

b) ricognizione degli immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'articolo 136, loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché determinazione delle specifiche prescrizioni d'uso, a termini dell'articolo 138, comma 1, fatto salvo il disposto di cui agli articoli 140, comma 2, e 141-bis;

c) ricognizione delle aree di cui al comma 1 dell'articolo 142, loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché determinazione di prescrizioni d'uso intese ad assicurare la conservazione dei caratteri distintivi di dette aree e, compatibilmente con essi, la valorizzazione;

d) eventuale individuazione di ulteriori immobili od aree, di notevole interesse pubblico a termini dell'articolo 134, comma 1, lettera c), loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché determinazione delle specifiche prescrizioni d'uso, a termini dell'articolo 138, comma 1;

e) individuazione di eventuali, ulteriori contesti, diversi da quelli indicati all'articolo 134, da sottoporre a specifiche misure di salvaguardia e di utilizzazione;

f) analisi delle dinamiche di trasformazione del territorio ai fini dell'individuazione dei fattori di rischio e degli elementi di vulnerabilità del paesaggio, nonché comparazione con gli altri atti di programmazione, di pianificazione e di difesa del suolo;

g) individuazione degli interventi di recupero e riqualificazione delle aree significativamente compromesse o degradate e degli altri interventi di valorizzazione compatibili con le esigenze della tutela;

h) individuazione delle misure necessarie per il corretto inserimento, nel contesto paesaggistico, degli interventi di trasformazione del territorio, al fine di realizzare uno sviluppo sostenibile delle aree interessate;

i) individuazione dei diversi ambiti e dei relativi obiettivi di qualità, a termini dell'articolo 135, comma 3.

2. Le regioni, il Ministero ed il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare possono stipulare intese per la definizione delle modalità di elaborazione congiunta dei piani paesaggistici, salvo quanto previsto dall'articolo 135, comma 1, terzo periodo. Nell'intesa è stabilito il termine entro il quale deve essere completata l'elaborazione del piano. Il piano è oggetto di apposito accordo fra pubbliche amministrazioni, ai sensi dell'articolo 15 della legge 7 agosto 1990, n. 241. L'accordo stabilisce altresì i presupposti, le modalità ed i tempi per la revisione del piano, con particolare riferimento all'eventuale sopravvenienza di dichiarazioni emanate ai sensi degli articoli 140 e 141 o di integrazioni disposte ai sensi dell'articolo 141-bis. Il piano è approvato con provvedimento regionale entro il termine fissato nell'accordo. Decorso inutilmente tale termine, il piano, limitatamente ai beni paesaggistici di cui alle lettere b), c) e d) del comma 1, è approvato in via sostitutiva con decreto del Ministro, sentito il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.

3. Approvato il piano paesaggistico, il parere reso dal soprintendente nel procedimento autorizzatorio di cui agli articoli 146 e 147 è vincolante in relazione agli interventi da eseguirsi nell'ambito dei beni paesaggistici di cui alle lettere b), c) e d) del comma 1, salvo quanto disposto al comma 4, nonché quanto previsto dall'articolo 146, comma 5.

4. Il piano può prevedere:

a) la individuazione di aree soggette a tutela ai sensi dell'articolo 142 e non interessate da specifici procedimenti o provvedimenti ai sensi degli articoli 136, 138, 139, 140, 141 e 157, nelle quali la realizzazione di interventi può avvenire previo accertamento, nell'ambito del procedimento ordinato al rilascio del titolo edilizio, della conformità degli interventi medesimi alle previsioni del piano paesaggistico e dello strumento urbanistico comunale;

b) la individuazione delle aree gravemente compromesse o degradate nelle quali la realizzazione degli interventi effettivamente volti al recupero ed alla riqualificazione non richiede il rilascio dell'autorizzazione di cui all'articolo 146.

5. L'entrata in vigore delle disposizioni di cui al comma 4 è subordinata all'approvazione degli strumenti urbanistici adeguati al piano paesaggistico, ai sensi dell'articolo 145, commi 3 e 4.

6. Il piano può anche subordinare l'entrata in vigore delle disposizioni che consentono la realizzazione di interventi senza autorizzazione paesaggistica, ai sensi del comma 4, all'esito positivo di un periodo di monitoraggio che verifichi l'effettiva conformità alle previsioni vigenti delle trasformazioni del territorio realizzate.

7. Il piano prevede comunque che nelle aree di cui al comma 4, lettera a), siano effettuati controlli a campione sugli interventi realizzati e che l'accertamento di significative violazioni delle previsioni vigenti determini la reintroduzione dell'obbligo dell'autorizzazione di cui agli articoli 146 e 147, relativamente ai comuni nei quali si sono rilevate le violazioni.

8. Il piano paesaggistico può individuare anche linee-guida prioritarie per progetti di conservazione, recupero, riqualificazione, valorizzazione e gestione di aree regionali, indicandone gli strumenti di attuazione, comprese le misure incentivanti.

9. A far data dall'adozione del piano paesaggistico non sono consentiti, sugli immobili e nelle aree di cui all'articolo 134, interventi in contrasto con le prescrizioni di tutela previste nel piano stesso. A far data dalla approvazione del piano le relative previsioni e prescrizioni sono immediatamente cogenti e prevalenti sulle previsioni dei piani territoriali ed urbanistici.

145.
Coordinamento della pianificazione paesaggistica con altri strumenti di pianificazione.

1. La individuazione, da parte del Ministero, delle linee fondamentali dell'assetto del territorio nazionale per quanto riguarda la tutela del paesaggio, con finalità di indirizzo della pianificazione, costituisce compito di rilievo nazionale, ai sensi delle vigenti disposizioni in materia di principi e criteri direttivi per il conferimento di funzioni e compiti alle regioni ed enti locali.

2. I piani paesaggistici possono prevedere misure di coordinamento con gli strumenti di pianificazione territoriale e di settore, nonché con i piani, programmi e progetti nazionali e regionali di sviluppo economico.

3. Le previsioni dei piani paesaggistici di cui agli articoli 143 e 156 non sono derogabili da parte di piani, programmi e progetti nazionali o regionali di sviluppo economico, sono cogenti per gli strumenti urbanistici dei comuni, delle città metropolitane e delle province, sono immediatamente prevalenti sulle disposizioni difformi eventualmente contenute negli strumenti urbanistici, stabiliscono norme di salvaguardia applicabili in attesa dell'adeguamento degli strumenti urbanistici e sono altresì vincolanti per gli interventi settoriali. Per quanto attiene alla tutela del paesaggio, le disposizioni dei piani paesaggistici sono comunque prevalenti sulle disposizioni contenute negli atti di pianificazione ad incidenza territoriale previsti dalle normative di settore, ivi compresi quelli degli enti gestori delle aree naturali protette.

Legge regionale n.5 del 2013 della Regione Umbria. Documento scaricato dal sito web della Regione Umbria. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://leggi.alumbria.it/mostra_atto.php?id=60966&v=fi&m=5

4. I comuni, le città metropolitane, le province e gli enti gestori delle aree naturali protette conformano o adeguano gli strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale alle previsioni dei piani paesaggistici, secondo le procedure previste dalla legge regionale, entro i termini stabiliti dai piani medesimi e comunque non oltre due anni dalla loro approvazione. I limiti alla proprietà derivanti da tali previsioni non sono oggetto di indennizzo.

5. La regione disciplina il procedimento di conformazione ed adeguamento degli strumenti urbanistici alle previsioni della pianificazione paesaggistica, assicurando la partecipazione degli organi ministeriali al procedimento medesimo.».

— La legge regionale 28 febbraio 2000, n. 13, recante "Disciplina generale della programmazione, del bilancio, dell'ordinamento contabile e dei controlli interni della Regione dell'Umbria" (pubblicata nel S.O. al *B.U.R.* 2 marzo 2000, n. 11), è stata modificata ed integrata con leggi regionali 9 marzo 2000, n. 18 (in S.S. n. 3 al *B.U.R.* 15 marzo 2000, n. 14), 16 febbraio 2005, n. 8 (in *B.U.R.* 4 marzo 2005, n. 10, E.S.), 9 luglio 2007, n. 23 (in S.O. n. 1 al *B.U.R.* 18 luglio 2007, n. 32), 26 giugno 2009, n. 13 (in *B.U.R.* 29 giugno 2009, n. 29, E.S.), 12 febbraio 2010, n. 9 (in S.S. n. 3 al *B.U.R.* 17 febbraio 2010, n. 8), 30 marzo 2011, n. 4 (in S.S. n. 2 al *B.U.R.* 31 marzo 2011, n. 15) e 19 dicembre 2012, n. 24 (in *B.U.R.* 27 dicembre 2012, n. 57).

Il testo dell'art. 5 è il seguente:

«Art. 5
Concertazione e partenariato istituzionale e sociale.

1. La Giunta regionale promuove le più ampie forme di concertazione-partenariato istituzionale e sociale ai fini della predisposizione delle proposte di atti di programmazione regionale.

2. Il partenariato sociale si attua, anche con riferimento a esperienze nazionali e comunitarie, attraverso l'istituzione di un tavolo di concertazione a cui partecipano i soggetti indicati all'articolo 4, comma 1. Entro tre mesi dall'inizio di ogni legislatura, la Giunta regionale definisce la composizione del tavolo di concertazione e gli ambiti di attività. Le specifiche sessioni di concertazione vengono precisate d'intesa con le rappresentanze economico-sociali all'inizio di ogni anno. La Giunta regionale, nella definizione delle regole di selezione dei partecipanti, si ispira ai criteri del pluralismo delle istanze, della rappresentatività generale dei soggetti, della specifica competenza tecnica rispetto agli strumenti oggetto di esame partenariale.

3. Il partenariato istituzionale si esplica, per quanto concerne gli enti locali, attraverso le apposite conferenze previste dalla legislazione regionale sugli strumenti di pianificazione urbanistica strategica territoriale regionale e attraverso la concertazione con il Consiglio delle Autonomie locali.

4. Gli altri interlocutori regionali, nazionali e comunitari, di cui all'articolo 4, comma 2, possono essere chiamati a partecipare alle sessioni di partenariato sociale ed istituzionale di cui al presente articolo in ragione delle loro competenze di istituto o con riferimento a specifiche normative.

5. La Giunta regionale attua e promuove la più ampia partecipazione alle istanze di concertazione e partenariato promosse dal Governo e dalle istituzioni dell'Unione Europea. Nell'ambito di tale attività, la Giunta regionale cura i collegamenti con le altre Regioni ai fini della proposizione di istanze e programmi comuni.».

Nota all'art. 5, comma 2, lett. b):

— La legge regionale 16 dicembre 2008, n. 20, recante "Disciplina del Consiglio delle Autonomie locali", è pubblicata nel *B.U.R.* 24 dicembre 2008, n. 59.

Nota all'art. 6, comma 1, lett. b):

— La legge 7 agosto 1990, n. 241, recante "Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi" (pubblicata nella *G.U.* 18 agosto 1990, n. 192), come modificata ed integrata dalla legge 24 dicembre 1993, n. 537 (in S.O. alla *G.U.* 28 dicembre 1993, n. 303), dal decreto legge 12 maggio 1995, n. 163 (in *G.U.* 12 maggio 1995, n. 109), convertito in legge, con modificazioni, dalla legge 11 luglio 1995, n. 273 (in *G.U.* 11 luglio 1995, n. 160), dalla legge 15 maggio 1997, n. 127 (in S.O. alla *G.U.* 17 maggio 1997, n. 113), dalla legge 16 giugno 1998, n. 191 (in S.O. alla *G.U.* 20 giugno 1998, n. 142), dalla legge 3 agosto 1999, n. 265 (in S.O. alla *G.U.* 6 agosto 1999, n. 183), dalla legge 24 novembre 2000, n. 340 (in *G.U.* 24 novembre 2000, n. 275), dalla legge 13 febbraio 2001, n. 45 (in S.O. alla *G.U.* 10 marzo 2001, n. 58), dal decreto legislativo 30 giugno 2003, n. 196 (in S.O. alla *G.U.* 29 luglio 2003, n. 174), dalla legge 11 febbraio 2005, n. 15 (in *G.U.* 21 febbraio 2005, n. 42), dal decreto legge 14 marzo 2005, n. 35 (in *G.U.* 16 marzo 2005, n. 62), convertito in legge, con modificazioni, dalla legge 14 maggio 2005, n. 80 (in S.O. alla *G.U.* 14 maggio 2005, n. 111), dal decreto legge 31 gennaio 2007, n. 7 (in *G.U.* 1 febbraio 2007, n. 26), convertito in legge, con modificazioni, dalla legge 2 aprile 2007, n. 40 (in S.O. alla *G.U.* 2 aprile 2007, n. 77), dal decreto del Presidente della Repubblica 2 agosto 2007, n. 157 (in *G.U.* 21 settembre 2007, n. 220), dal decreto legge 25 giugno 2008, n. 112 (in S.O. alla *G.U.* 25 giugno 2008, n. 147), convertito in legge, con modificazioni, dalla legge 6 agosto 2008, n. 133 (in S.O. alla *G.U.* 21 agosto 2008, n. 195), dalla legge 18 giugno 2009, n. 69 (in S.O. alla *G.U.* 19 giugno 2009, n. 140), dal decreto legislativo 26 marzo 2010, n. 59 (in S.O. alla *G.U.* 23 aprile 2010, n. 94), dal decreto legge 31 maggio 2010, n. 78 (in S.O. alla *G.U.* 31 maggio 2010, n. 125), dal decreto legge 5 agosto 2010, n. 125 (in *G.U.* 6 agosto 2010, n. 182), dal decreto legge 13 maggio 2011, n. 70 (in *G.U.* 13 maggio 2011, n. 110), dal decreto legge 13 agosto 2011, n. 138 (in *G.U.* 13 agosto 2011, n. 188), dal decreto legge 9 febbraio 2012, n. 5 (in S.O. alla *G.U.* 9 febbraio 2012, n. 339), dal decreto legge 22 giugno 2012, n. 83 (in S.O. alla *G.U.* 26 giugno 2012, n. 147), dal decreto legge 18 ottobre 2012, n. 179 (in S.O. alla *G.U.* 19 ottobre 2012, n. 245) e dalla legge 6 novembre 2012, n. 190 (in *G.U.* 13 novembre 2012, n. 265).

Si riporta il testo dell'art. 16:

«16.
Attività consultiva.

1. Gli organi consultivi delle pubbliche amministrazioni di cui all'articolo 1, comma 2, del decreto legislativo 3 febbraio 1993, n. 29, sono tenuti a rendere i pareri ad essi obbligatoriamente richiesti entro venti giorni dal ricevimento della richiesta. Qualora siano richiesti di pareri facoltativi, sono tenuti a dare immediata comunicazione alle amministrazioni richiedenti del termine entro il quale il parere sarà reso, che comunque non può superare i venti giorni dal ricevimento della richiesta.

2. In caso di decorrenza del termine senza che sia stato comunicato il parere obbligatorio o senza che l'organo adito abbia rappresentato esigenze istruttorie, è in facoltà dell'amministrazione richiedente di procedere indipendentemente dall'espressione del parere. In caso di decorrenza del termine senza che sia stato comunicato il parere facoltativo o senza che l'organo adito abbia rappresentato esigenze istruttorie, l'amministrazione richiedente procede indipendentemente dall'espressione del parere. Salvo il caso di omessa richiesta del parere, il responsabile del procedimento non può essere chiamato a rispondere degli eventuali danni derivanti dalla mancata espressione dei pareri di cui al presente comma.

Legge regionale n.5 del 2013 della Regione Umbria. Documento scaricato dal sito web della Regione Umbria. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://leggi.alumbria.it/mostra_atto.php?id=60966&v=fi&m=5

3. Le disposizioni di cui ai commi 1 e 2 non si applicano in caso di pareri che debbano essere rilasciati da amministrazioni preposte alla tutela ambientale, paesaggistica, territoriale e della salute dei cittadini.

4. Nel caso in cui l'organo adito abbia rappresentato esigenze istruttorie, i termini di cui al comma 1 possono essere interrotti per una sola volta e il parere deve essere reso definitivamente entro quindici giorni dalla ricezione degli elementi istruttori da parte delle amministrazioni interessate.

5. I pareri di cui al comma 1 sono trasmessi con mezzi telematici.

6. Gli organi consultivi dello Stato predispongono procedure di particolare urgenza per l'adozione dei pareri loro richiesti.

6-bis. Resta fermo quanto previsto dall'articolo 127 del codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture, di cui al decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, e successive modificazioni.».

Nota all'art. 8, comma 1:

— Per il decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, si vedano le note all'art. 1, commi 1 e 3.

Nota all'art. 11:

— Il testo dell'art. 27, comma 3, lett. c) della legge regionale 28 febbraio 2000, n. 13 (si vedano le note all'art. 4, comma 1), è il seguente:

«Art. 27
Legge finanziaria regionale.

Omissis.

3. La legge finanziaria regionale stabilisce:

Omissis.

c) la determinazione, in apposita tabella, della quota da iscrivere nel bilancio di ciascuno degli anni considerati dal bilancio pluriennale per le leggi regionali di spesa permanente, la cui quantificazione è espressamente rinviata alla legge finanziaria regionale;

Omissis.».

Legge regionale n.5 del 2013 della Regione Umbria. Documento scaricato dal sito web della Regione Umbria. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://leggi.alumbria.it/mostra_atto.php?id=60966&v=fi&m=5

REGIONE PUGLIA

LEGGE REGIONALE 27 gennaio 2015, n. 1

"Valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale".

IL CONSIGLIO REGIONALE
HA APPROVATO

IL PRESIDENTE
DELLA GIUNTA REGIONALE

PROMULGA

LA SEGUENTE LEGGE:

Art. 1
Finalità e oggetto

1. La Regione, nel rispetto della Costituzione, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 65 luglio 2002, n. 137), degli articoli 2 e 12 dello Statuto regionale e della legge regionale 25 giugno 2013, n. 17 (Disposizioni in materia di beni culturali), favorisce la valorizzazione e la promozione del patrimonio di archeologia industriale presente sul proprio territorio, riconoscendone l'importanza per la cultura e per lo sviluppo economico regionale.

2. Ai fini della presente legge, per patrimonio di archeologia industriale si intende il complesso dei beni immateriali e materiali, non più utilizzati per il processo produttivo, che costituiscono testimonianza storica del lavoro e della cultura industriale presenti sul territorio regionale, quali: i complessi industriali, le fabbriche e le relative strutture di servizio e di pertinenza, le macchine e le attrezzature, i prodotti originali dei processi industriali, gli archivi, le raccolte librarie e documentarie, ivi comprese quelle relative a disegni, fotografie e filmati, le collezioni e le serie di oggetti riguardanti l'industria, nonché i siti estrattivi dismessi.

3. Gli interventi previsti dalla presente legge riguardano altresì i beni immobili e mobili di cui all'articolo 10, comma 3, lettera d), e comma 4, lettera h), del d.lgs. 42/2004, nonché altri beni assoggettati alla disciplina di cui al medesimo decreto che costituiscono testimonianza storica dell'industria.

Art. 2
Attività di valorizzazione
del patrimonio di archeologia industriale

1. Le attività di valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale consistono nelle seguenti

Legge regionale n.1 del 2015 della Regione Puglia. Documento scaricato dal sito web della Regione Puglia. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://bussolanormativa.consiglio.puglia.it/public/leges/LeggeNavScroll.aspx?id=12659

iniziative:
a) studio, ricognizione, censimento e catalogazione scientifica del patrimonio di archeologia industriale;
b) salvaguardia, conservazione e fruizione del patrimonio di archeologia industriale, anche avvalendosi, per gli esempi significativi di architettura moderna e contemporanea che non ricadono nelle competenze statali, degli strumenti di tutela e valorizzazione di cui all'articolo 12 della legge regionale 10 giugno 2008, n. 14 (Misure a sostegno della qualità delle opere di architettura e di trasformazione del territorio);
c) divulgazione e didattica, anche attraverso l'organizzazione di laboratori, nelle materie oggetto della presente legge;
d) riqualificazione e riuso dei beni, compatibili con esigenze di conservazione e di tutela, anche avvalendosi degli strumenti di cui alla legge regionale 29 luglio 2008, n. 21 (Norme per la rigenerazione urbana);
e) realizzazione di itinerari culturali e di percorsi tematici;
f) comunicazione e promozione turistico-culturale;
g) altri interventi compatibili con le finalità della presente legge.
2. La Regione favorisce, altresì, la diffusione delle informazioni relative all'archeologia industriale attraverso la Carta dei beni culturali di cui all'articolo 3, comma1,lett.j),dellal.r.17/2013.

Art. 3
Accordi, intese e altre forme di collaborazione
per la ricognizione e la valorizzazione
del patrimonio di archeologia industriale

1. La Regione promuove accordi, intese e altre forme di collaborazione con amministrazioni statali, enti locali e altri soggetti pubblici o privati, ai fini della ricognizione, censimento, catalogazione e valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale.

2. La Regione promuove forme di collaborazione interregionale e internazionale per lo studio, la divulgazione e la valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale.

Art. 4
Programmazione regionale

1. Per le finalità di cui all'articolo 1, la Regione include la valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale fra gli obiettivi e i piani di valorizzazione e gestione compresi negli strumenti della programmazione regionale di cui al Titolo II della l.r. 17/2013.

2. La Giunta regionale, entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, adotta linee d'indirizzo ai fini della ricognizione del patrimonio di archeologia industriale di cui all'articolo 1, comma 2.

3. Alle sedute della Commissione regionale per i beni culturali di cui all'articolo 6 della l.r. 17/2013, nelle materie di cui alla presente legge, possono partecipare, senza diritto di voto, rappresentanti di associazioni che si occupano di archeologia industriale nella regione e altri soggetti portatori di specifici interessi, nonché esperti nella materia.

Art. 5

Legge regionale n.1 del 2015 della Regione Puglia. Documento scaricato dal sito web della Regione Puglia. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://bussolanormativa.consiglio.puglia.it/public/leges/LeggeNavScroll.aspx?id=12659

Clausola valutativa

1. La Giunta regionale, entro il terzo anno dalla data di entrata in vigore della presente legge e successivamente con cadenza triennale, relaziona al Consiglio regionale:
a) sulle iniziative attuate ai sensi dell'articolo 2;
b) sugli obiettivi e i contenuti degli strumenti di programmazione regionale;
c) sugli accordi attivati con amministrazioni statali, enti locali e altri soggetti ai fini della ricognizione, censimento, catalogazione e valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale;
d) sui risultati ottenuti nel salvare dal degrado, nel valorizzare e nel rendere fruibile il patrimonio di archeologia industriale presente nella regione.
La presente legge è dichiarata urgente e sarà pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione ai sensi e per gli effetti dell'art. 53, comma 1 della L.R. 12/05/2004, n° 7 "Statuto della Regione Puglia" ed entrerà in vigore il giorno stesso della sua pubblicazione. E' fatto obbligo a chiunque spetti di osservarla e farla osservare come legge della Regione Puglia.

Data a Bari, addì 27 gennaio 2015

Legge regionale n.1 del 2015 della Regione Puglia. Documento scaricato dal sito web della Regione Puglia. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://bussolanormativa.consiglio.puglia.it/public/leges/LeggeNavScroll.aspx?id=12659

Speciale N. 47 - BOLLETTINO UFFICIALE DELLA REGIONE BASILICATA - 30/11/2017 1

REGIONE BASILICATA

Legge 30 novembre 2017, n.31

Valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale presente sul territorio regionale.

Legge regionale n.31 del 2017 della Regione Basilicata. Documento scaricato dal sito web della Regione Basilicata. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://www.regione.basilicata.it/giunta/site/giunta/department.jsp?dep=525396&area=3038000&level=0

Legge Regionale 30 novembre 2017 **N. 31**

"Valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale presente sul territorio regionale".

IL CONSIGLIO REGIONALE

ha approvato

IL PRESIDENTE DELLA GIUNTA REGIONALE

Promulga

la seguente legge:

Legge regionale n.31 del 2017 della Regione Basilicata. Documento scaricato dal sito web della Regione Basilicata. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://www.regione.basilicata.it/giunta/site/giunta/department.

Articolo 1

Finalità e oggetto

1. La Regione Basilicata, nel rispetto dell'articolo 9, comma 3 dello Statuto regionale e dell'articolo 9, comma 2 della Costituzione, del D. Lgs 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137), promuove la valorizzazione e la fruizione del patrimonio di archeologia industriale presente sul proprio territorio, riconoscendone il valore che esso riveste per la cultura e per lo sviluppo economico regionale.

2. Ai fini della presente legge, per patrimonio di archeologia industriale si intende il complesso dei beni immateriali e materiali non più utilizzati per il processo produttivo, che costituiscono testimonianza storica del lavoro e della cultura industriale presenti sul territorio regionale, quali: i complessi industriali, le fabbriche e le relative strutture di servizio e di pertinenza, le macchine e le attrezzature, i prodotti originali dei processi industriali, gli archivi, le raccolte librarie e documentarie, ivi comprese quelle relative a disegni, fotografie e filmati, le collezioni e le serie di oggetti riguardanti l'industria, nonché i siti estrattivi dismessi.

3. Ai fini della presente legge, per turismo industriale si intende l'insieme di attività volte alla conoscenza e alla scoperta dei luoghi, dei manufatti, delle strutture, dei processi e delle persone che identificano lo stile di vita e di produzione di uno specifico territorio. Con tale termine si intendono altresì le azioni che hanno lo scopo di promuovere iniziative per la visita delle Regioni che accolgono impianti di produzione, musei ed archivi aziendali, villaggi e città operaie, distretti aziendali.

4. Gli interventi previsti dalla presente legge riguardano altresì i beni immobili e mobili di cui all'art. 10, comma 3, lettera d) e comma 4, lettera h), del D. Lgs. n. 42/2004, nonché altri beni assoggettati alla disciplina di cui al medesimo decreto che costituiscono testimonianza storica dell'industria.

Legge regionale n.31 del 2017 della Regione Basilicata. Documento scaricato dal sito web della Regione Basilicata. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://www.regione.basilicata.it/giunta/site/giunta/department.jsp?dep=525396&area=3038000&level=0

Articolo 2

Attività di valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale

1. Le attività di valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale consistono nelle seguenti iniziative:
   a) studio, ricognizione, censimento e catalogazione scientifica del patrimonio di archeologia industriale;
   b) divulgazione e didattica, anche attraverso l'organizzazione di laboratori, nelle materie oggetto della presente legge;
   c) realizzazione di itinerari culturali e di percorsi tematici comprendenti i siti di archeologia industriale;
   d) realizzazione di sistemi informativi o portali web dedicati all'archeologia industriale;
   e) comunicazione e promozione turistico-culturale concernenti il patrimonio di archeologia industriale;
   f) eventuale organizzazione in strutture museali delle testimonianze di particolare rilevanza;
   g) altri interventi compatibili con le finalità della presente legge.

2. La Regione, nell'ambito delle attività di valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale, promuove accordi, intese e altre forme di collaborazione con Amministrazioni statali, Enti locali e altri soggetti pubblici e privati, ai fini dell'attivazione di specifici percorsi di turismo industriale.

3. Per la definizione e l'attivazione dei percorsi di cui al comma 2, la Regione adotta e sottopone al Consiglio regionale il Programma triennale di cui all'art. 4.

Legge regionale n.31 del 2017 della Regione Basilicata. Documento scaricato dal sito web della Regione Basilicata. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://www.regione.basilicata.it/giunta/site/giunta/department.

Articolo 3

Accordi, intese e altre forme di collaborazione

1. La Regione, promuove accordi, intese e altre forme di collaborazione con Amministrazioni Statali, Enti locali e altri soggetti pubblici o privati, ai fini della ricognizione, censimento, catalogazione e valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale.

2. La Regione, promuove forme di collaborazione interregionale e internazionale per lo studio, la divulgazione e la valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale, senza nuovi o maggiori oneri a carico del bilancio regionale.

3. Per l'attuazione delle attività di cui al comma 2, la Regione Basilicata provvede nell'ambito delle risorse finanziarie, umane e tecnologiche disponibili a legislazione vigente.

Legge regionale n.31 del 2017 della Regione Basilicata. Documento scaricato dal sito web della Regione Basilicata. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://www.regione.basilicata.it/giunta/site/giunta/department.jsp?dep=525396&area=3038000&level=0

Articolo 4

Programmazione regionale

1. La Giunta regionale, al fine di dare attuazione alla presente legge e considerato gli accordi, le intese e le altre forme di collaborazioni di cui all'art. 3, adotta, previo parere obbligatorio e non vincolante della Consulta regionale per l'archeologia industriale di cui all'art. 6, un Programma triennale per la ricognizione, il censimento e la valorizzazione dell'archeologia industriale e lo sottopone al Consiglio Regionale per l'approvazione.

2. Il Consiglio regionale è tenuto ad esprimersi entro 30 giorni dalla trasmissione da parte della Giunta regionale.

3. La Giunta regionale adotta, entro il 31 gennaio di ogni anno, un Piano annuale riguardante le specifiche azioni da porre in essere nell'anno di riferimento, nell'ambito di quanto disposto dal Programma triennale.

Legge regionale n.31 del 2017 della Regione Basilicata. Documento scaricato dal sito web della Regione Basilicata. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://www.regione.basilicata.it/giunta/site/giunta/department.

Articolo 5

Censimento regionale

1. La Giunta regionale, al fine di dare attuazione alla presente legge, attraverso la struttura amministrativa prevista dall'art. 8, provvede annualmente ad aggiornare la mappatura dei beni materiali ed immateriali presenti sul territorio regionale non più utilizzabili per il processo produttivo previsto all'art. 1.

2. Per l'attuazione delle attività di cui al comma 1, la Regione Basilicata si avvale di forme di collaborazione stabilite ai sensi dell'articolo 3 della presente legge.

3. In attesa della stipula o definizione degli accordi, intese o altre forme di collaborazione di cui all'art. 3, al fine di operare una prima ricognizione del patrimonio di archeologia industriale di cui all'art. 1, la Giunta regionale, attraverso la struttura amministrativa di cui all'art. 8, provvede a chiedere agli Enti locali dati e informazioni sui beni del patrimonio di archeologia industriale presenti sui rispettivi territori, secondo le modalità ed i tempi definiti con delibera di Giunta regionale, da adottare entro 60 giorni dall'entrata in vigore della presente legge.

4. La Giunta regionale, entro 180 giorni dall'entrata in vigore della presente legge, riferisce al Consiglio regionale sui dati e sulle informazioni raccolte.

Legge regionale n.31 del 2017 della Regione Basilicata. Documento scaricato dal sito web della Regione Basilicata. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://www.regione.basilicata.it/giunta/site/giunta/department.jsp?dep=525396&area=3038000&level=0

Articolo 6

Consulta regionale per l'archeologia industriale

1. E' istituita presso il Dipartimento "Politiche di Sviluppo, Lavoro, Formazione e Ricerca" della Regione Basilicata, la Consulta Regionale per l'archeologia industriale, di seguito denominata Consulta.

2. La Consulta è costituita con decreto del Presidente della Giunta regionale, previa deliberazione della Giunta stessa. Dura in carica 5 anni ed è composta da:
   a) il Direttore Generale del Dipartimento "Politiche di Sviluppo, Lavoro, Formazione e Ricerca" o suo delegato;
   b) il Direttore regionale per i beni culturali e paesaggistici della Regione Basilicata o suo delegato;
   c) il Dirigente dell'Ufficio "Sistemi culturali e turistici-Cooperazione internazionale" o suo delegato;
   d) il Dirigente dell'Ufficio "Risorse Finanziarie e Bilancio" o suo delegato;
   e) 1 rappresentante designato da Unioncamere Basilicata;
   f) 1 rappresentante dei Comuni designato dall'ANCI regionale;
   g) 1 rappresentante designato da Confindustria Basilicata;
   h) 1 rappresentante designato da Confapi Basilicata;
   i) 1 rappresentante ciascuno designato da CNA e Confartigianato.

3. La Consulta si dà un Regolamento interno con il quale disciplina il proprio funzionamento.

4. Nessun compenso è dovuto dalla Regione ai componenti della Consulta o a coloro che sono chiamati a partecipare alle sedute della stessa.

5. Le funzioni di segretario verbalizzante delle sedute della Consulta, sono svolte da un dipendente in servizio presso la struttura amministrativa di supporto, di cui all'art. 8.

Legge regionale n.31 del 2017 della Regione Basilicata. Documento scaricato dal sito web della Regione Basilicata. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://www.regione.basilicata.it/giunta/site/giunta/department.

Articolo 7

Attività della Consulta

1. La Consulta di cui all'art. 6 svolge le seguenti attività:
   a) formula proposte alla Giunta regionale al fine della valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale, in particolare, nell'ambito delle attività individuate dall'art. 2;
   b) esprime parere obbligatorio e non vincolante sul Programma triennale e sul Piano annuale di cui all'art. 4, entro 20 giorni dalla trasmissione dei rispettivi atti da parte della Giunta regionale;
   c) verifica l'attuazione del Programma triennale ed approva una relazione da sottoporre alla Giunta regionale.

Legge regionale n.31 del 2017 della Regione Basilicata. Documento scaricato dal sito web della Regione Basilicata. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://www.regione.basilicata.it/giunta/site/giunta/department.jsp?dep=525396&area=3038000&level=0

Articolo 8

Individuazione della struttura di coordinamento e supporto amministrativo

1. La Giunta regionale, con delibera da adottare entro 30 giorni dall'entrata in vigore della presente legge, individua, nell'ambito del Dipartimento "Politiche di Sviluppo, Lavoro, Formazione e Ricerca", la struttura competente a svolgere funzioni di coordinamento e supporto amministrativo per le attività svolte dalla Regione, ai sensi della presente legge.

2. La struttura di cui al comma 1 svolge altresì attività di supporto amministrativo alla Consulta regionale per l'archeologia industriale di cui all'art. 6.

3. Per le attività della struttura amministrativa, la Giunta regionale non prevede oneri a carico del bilancio regionale.

Legge regionale n.31 del 2017 della Regione Basilicata. Documento scaricato dal sito web della Regione Basilicata. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://www.regione.basilicata.it/giunta/site/giunta/department.

Articolo 9

Contributi regionali

1. La Giunta regionale, in coerenza con le attività di valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale stabilite nell'art. 2 della presente legge, eroga contributi nel rispetto delle norme comunitarie, statali e regionali e tenuto conto del Piano annuale di cui all'art. 4.

2. Le procedure, i criteri e le modalità dell'erogazione dei contributi di cui al comma 1 sono definiti dalla Giunta regionale con proprio regolamento, da adottare entro 90 giorni dall'entrata in vigore della presente legge.

Legge regionale n.31 del 2017 della Regione Basilicata. Documento scaricato dal sito web della Regione Basilicata. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://www.regione.basilicata.it/giunta/site/giunta/department.jsp?dep=525396&area=3038000&level=0

Articolo 10

Relazione consuntiva

1. La Giunta regionale presenta, entro il 30 giugno di ogni anno, una relazione al Consiglio regionale sulle attività svolte nell'anno solare precedente, riferite all'attuazione della presente legge.

Legge regionale n.31 del 2017 della Regione Basilicata. Documento scaricato dal sito web della Regione Basilicata. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://www.regione.basilicata.it/giunta/site/giunta/department.

Articolo 11

Norme finali

1. In sede di prima applicazione, la Giunta regionale adotta il Programma triennale di cui all'art. 4, entro 180 giorni dall'entrata in vigore della presente legge e in seguito ogni 3 anni.

2. Il Piano annuale di cui all'art. 4 viene approvato, in sede di prima applicazione della presente legge, entro 90 giorni dall'approvazione del primo Programma triennale di cui al comma 1.

Legge regionale n.31 del 2017 della Regione Basilicata. Documento scaricato dal sito web della Regione Basilicata. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://www.regione.basilicata.it/giunta/site/giunta/department.jsp?dep=525396&area=3038000&level=0

Articolo 12

Clausola valutativa

1. La Giunta regionale, entro il terzo anno dalla data di entrata in vigore della presente legge e successivamente con cadenza biennale, relaziona al Consiglio regionale:
   a) sulle attività attivate ai sensi dell'articolo 2;
   b) sugli accordi, intese e altre forme di collaborazione attivati ai sensi dell'art. 3;
   c) sui risultati ottenuti nel salvare dal degrado, nel valorizzare e nel rendere fruibile il patrimonio di archeologia industriale presente nella Regione.

Legge regionale n.31 del 2017 della Regione Basilicata. Documento scaricato dal sito web della Regione Basilicata. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://www.regione.basilicata.it/giunta/site/giunta/department.

Articolo 13

Norma finanziaria

1. Alla copertura degli oneri derivanti dall'applicazione della presente legge, in particolare agli articoli 2, 3, 5 e 9, quantificati per l'anno 2017 in euro 40.000,00, per l'anno 2018 in euro 80.000,00 e per l'anno 2019 in euro 80.000,00, si provvede con le risorse appostate a valere sul "Fondo speciale per oneri di natura corrente derivanti da provvedimenti legislativi regionali che si perfezionano successivamente all'approvazione del bilancio" di cui alla Missione 20, Programma 03 del Bilancio pluriennale 2017 – 2019 della Regione Basilicata.

2. La Giunta regionale è autorizzata ad effettuare le conseguenti variazioni del Bilancio.

Legge regionale n.31 del 2017 della Regione Basilicata. Documento scaricato dal sito web della Regione Basilicata. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://www.regione.basilicata.it/giunta/site/giunta/department.jsp?dep=525396&area=3038000&level=0

Articolo 14

Pubblicazione

1. La presente legge è pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione.

2. E' fatto obbligo a chiunque spetti di osservarla e farla osservare come legge della Regione Basilicata.

Potenza, 30 novembre 2017

PITTELLA

Legge regionale n.31 del 2017 della Regione Basilicata. Documento scaricato dal sito web della Regione Basilicata. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://www.regione.basilicata.it/giunta/site/giunta/department.

Direzione A2000A - Settore A2003B

Allegato 1

Legge regionale n. 11 del 1° agosto 2018
"Disposizioni coordinate in materia di cultura"
Titolo II "Beni, Istituti, Luoghi della cultura, Libro e lettura, Attività culturali e di spettacolo"
Capo IV "Attività culturali e di spettacolo"

Legge regionale n. 13 del 29 maggio 2020
"Interventi di sostegno finanziario e di semplificazione
per contrastare l'emergenza da Covid-19"

D.G.R. n. 48-1701 del 17 luglio 2020

Invito alla presentazione della domanda di contributo a sostegno di programmi di promozione delle attività culturali, del patrimonio linguistico e dello spettacolo per l'anno 2020

PREMESSA

Nell'ordinamento della Regione Piemonte è vigente la legge regionale 1° agosto 2018, n. 11 (Disposizioni coordinate in materia di cultura).

L' art. 30 (Ambiti di intervento) della l.r. 11/2018, al comma 1, stabilisce che per il perseguimento delle finalità e per la realizzazione dei principi e degli indirizzi di cui al titolo I della medesima legge regionale, la Regione promuove, valorizza e sostiene le attività culturali articolate secondo i seguenti ambiti di attività, anche tra di loro integrati mediante attività di carattere interdisciplinare:

a) spettacolo dal vivo;
b) cinema, audiovisivo e multimedialità;
c) arti plastiche e visive;
d) attività di promozione culturale;
e) attività di promozione educativa;
f) patrimonio linguistico e culturale del Piemonte.

Nel Titolo II "Beni, Istituti, Luoghi della cultura, Libro e lettura, Attività culturali e di spettacolo", il Capo IV "Attività culturali e di spettacolo" (artt. 30-38) della legge regionale esplicita ulteriormente le linee di intervento nelle materie nelle quali si concretizza il sostegno regionale e che sono oggetto del presente Avviso pubblico di finanziamento.

L'art. 7, comma 1, lettera c) della l.r. 11/2018 stabilisce che per la realizzazione degli interventi, delle attività e delle iniziative previste dalla legge stessa, la Regione fornisce il proprio sostegno anche attraverso l'assegnazione di contributi a favore dell'ente terzo organizzatore e realizzatore, anche in forma di associazione di rappresentanza di categorie di soggetti culturali. Il successivo comma 3 stabilisce che tale forma di sostegno è attivata con procedure di evidenza pubblica, che consentono una valutazione oggettiva degli elementi di quantità e qualità di interventi, attività e iniziative;

Per contrastare e mitigare le conseguenze dell'epidemia da COVID-19 sul sistema sociale ed economico piemontese, manifestatesi dai primi mesi dell'anno 2020, è stata approvata ed è vigente la legge regionale 29 maggio 2020, n. 13 (Interventi di sostegno finanziario e di semplificazione per contrastare l'emergenza da Covid-19).

Legge regionale n.11 del 2018 della Regione Piemonte. Documento scaricato dal sito web della Regione Piemonte. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: http://arianna.cr.piemonte.it/iterlegcoordweb/dettaglioLegge.do?urnLegge=urn:nir:regione

L'art. 54 (Finalità) della l.r. 13/2020 prevede che la Regione adotti misure straordinarie volte a riconoscere la situazione di estrema difficoltà, di blocco delle attività e di radicale reimpostazione delle modalità operative subita dal comparto culturale piemontese, nonché a predisporre le condizioni per la ripartenza delle attività e delle progettualità.

L'art. 55 (Principi generali) della l.r. 13/2020 prevede che, per il perseguimento delle finalità di cui all'art. 54, la Giunta regionale, previo parere della commissione consiliare competente, con propria deliberazione da adottarsi entro trenta giorni dall'entrata in vigore della legge regionale stessa, individui modalità e criteri per l'assegnazione del sostegno economico per l'anno 2020, utilizzando gli strumenti individuati dal sopra citato articolo 7, comma 1 della legge regionale 11/2018, nel rispetto dei seguenti principi generali:
a) sostegno alle organizzazioni e agli enti culturali, anche a difesa dei livelli occupazionali, che tiene conto non solo delle attività pubbliche, ma anche dell'attività interna volta a gestire e superare la fase di emergenza e a predisporre le condizioni per il riavvio;
b) sostegno agli enti pubblici che abbiano già sostenuto costi per la realizzazione di iniziative culturali per l'anno 2020, in particolare se progettate con il coinvolgimento operativo e professionale di soggetti privati;
c) sostegno concesso a fronte della presentazione di un programma annuale di attività e interventi che ponga in rilievo gli elementi di cui alle lettere a) e b);
d) modalità di raccolta delle istanze e di gestione dei procedimenti amministrativi ispirate a principi di semplificazione;
e) modalità di quantificazione dell'intervento di sostegno ispirate al principio di storicità in relazione ai contenuti del programma di cui alla lettera c), tale da dimostrare la continuità operativa dei soggetti interessati;
f) modalità di quantificazione dell'intervento di sostegno relative ad ambiti tematici legati all'emergenza da Covid-19.

In attuazione dell'art. 55 della l.r. 13/2020 la Giunta regionale ha approvato la deliberazione n. 48-1701 del 17 luglio 2020 recante "L.r. 13/2020, art. 17 e 55. Approvazione delle procedure, delle modalità e dei criteri per l'assegnazione dei sostegni economici nell'anno 2020 in ambito culturale. Disposizioni di natura autorizzatoria sugli stanziamenti di bilancio 2020/2022, ai sensi dell'art. 10, comma 2, del D.Lgs 118/2001 smi", con la quale ha approvato procedure, modalità e criteri per l'assegnazione dei sostegni economici per l'anno 2020 in ambito culturale.

La Giunta Regionale ha ora approvato l'assegnazione delle risorse destinate al comparto della promozione delle attività culturali e dello spettacolo, che comprende le seguenti linee di finanziamento discendenti dall'art. 30, comma 1 della l.r. 11/2018 e già oggetto di analoghi, specifici Avvisi di finanziamento nell'anno 2019:

- attività cinematografiche e audiovisive (l.r. 11/2018, art. 33 c. 1);
- attività di danza (l.r. 11/2018, art. 31 c. 1);
- attività musicali (esclusa la musica popolare tradizionale e amatoriale, l.r. 11/2018, art. 31 c. 1);
- attività teatrali (teatro professionale e promozione delle attività teatrali, l.r. 11/2018, art. 31 c. 1);
- spettacolo di strada e circo contemporaneo (l.r. 11/2018, art. 31 c. 1);
- attività espositive relative ad arti plastiche e visive (l.r. 11/2018, art. 31 c. 1);
- attività di divulgazione culturale (l.r. 11/2018, art. 36, c. 2, lett. a);
- rievocazioni e carnevali storici (l.r. 11/2018, art. 36, c. 2, lett. b) c);
- formazione musicale pre-accademica (l.r. 11/2018, art. 37, c. 2, lett. b);
- perfezionamento musicale post-accademico e perfezionamento nelle altre discipline dello spettacolo (l.r. 11/2018, art. 37, c.2, lett. c) d);
- educazione delle persone adulte (l.r. 11/2018, art. 37, c.2, lett. e);
- patrimonio linguistico e culturale del Piemonte (l.r. 11/2018, art. 38);
- attività di musica popolare tradizionale (l.r. 11/2018, art. 31, c. 3);

Per l'anno 2020 le istanze di contributo, formulate ai sensi del Titolo II, Capo IV della l.r. 11/2018, devono essere presentate in riscontro ad un unico avviso pubblico.

Legge regionale n.11 del 2018 della Regione Piemonte. Documento scaricato dal sito web della Regione Piemonte. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: http://arianna.cr.piemonte.it/iterlegcoordweb/dettaglioLegge.do?urnLegge=urn:nir:regione.piemonte

Direzione A2000A - Settore A2003B

Allegato 1

1. Invito alla presentazione dei programmi

1.1 Ai sensi di quanto specificato in premessa, possono essere presentati **perentoriamente nel periodo compreso tra la pubblicazione del presente Avviso sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte e il 23 novembre 2020** programmi di promozione delle attività culturali, del patrimonio linguistico e dello spettacolo per l'anno 2020 riguardanti uno dei seguenti ambiti e utilizzando la modalità di trasmissione di seguito specificata:

1) Richiesta di contributo gestita tramite **piattaforma digitale**:
- attività cinematografiche e audiovisive (l.r. 11/2018, art. 33 c. 1);
- attività di danza (l.r. 11/2018, art. 31 c. 1);
- attività musicali (esclusa la musica popolare tradizionale amatoriale, l.r. 11/2018, art. 31 c. 1);
- attività teatrali (teatro professionale e promozione delle attività teatrali, l.r. 11/2018, art. 31 c. 1);
- spettacolo di strada e circo contemporaneo (l.r. 11/2018, art. 31 c. 1);

2) Richiesta di contributo gestita tramite **PEC** (Posta Elettronica Certificata):
- attività espositive relative ad arti plastiche e visive (l.r. 11/2018, art. 31 c. 1);
- attività di divulgazione culturale, intesa come convegni, seminari, festival culturali, divulgazione scientifica e culturale (l.r. 11/2018, art. 36, c. 2, lett. a);
- rievocazioni e carnevali storici (l.r. 11/2018, art. 36, c. 2, lett. b) c);
- formazione musicale pre-accademica (l.r. 11/2018, art. 37, c. 2, lett. b);
- perfezionamento musicale post-accademico e perfezionamento nelle altre discipline dello spettacolo (l.r. 11/2018, art. 37, c.2, lett. c) d);
- educazione delle persone adulte (l.r. 11/2018, art. 37, c.2, lett. e);
- patrimonio linguistico e culturale del Piemonte (l.r. 11/2018, art. 38);
- attività di musica popolare tradizionale amatoriale (l.r. 11/2018, art. 31, c. 3).

2. Risorse e soglie di contribuzione

2.1 L'importo previsto per il sostegno ai programmi di promozione delle attività culturali, del patrimonio linguistico e dello spettacolo, di cui al presente Avviso, è pari complessivamente ad Euro 3.804.206,60, di cui:
- Euro 3.179.198,60 a favore di soggetti privati (enti non lucrativi di diritto privato, quali, a titolo esemplificativo non esaustivo, associazioni, fondazioni);
- Euro 334.236,00 a favore di Pubbliche Amministrazioni;
- Euro 290.772,00 a favore di imprese.

2.2 Eventuali, ulteriori risorse che dovessero essere stanziate a favore di una o più tipologie di soggetti (privati, pubbliche amministrazioni, imprese) del presente Avviso, saranno ripartite a favore dei soggetti ammissibili a finanziamento.

2.3 Il contributo minimo assegnabile ad una singola istanza ai sensi del presente avviso pubblico è pari a Euro 2.000,00. L'importo del contributo assegnabile non può superare l'importo del contributo [o della somma dei contributi concessi in relazione a bandi riferiti ad ambiti diversi, nel caso in cui il richiedente abbia beneficiato di più contributi discendenti da due o più bandi di oggetto diverso (esempio: un contributo per attività espositive delle arti visive e un contributo per divulgazione culturale) – in uno degli anni del triennio 2017-2019] più elevato ricevuto o previsto (nel caso di mancata concessione, ad esempio per esaurimento delle risorse) nel triennio 2017-2019. Il limite massimo richiedibile non può comunque essere superiore ad euro 120.000,00.
Si precisa che, qualora il contributo richiedibile risulti inferiore alla soglia minima di contribuzione di euro 2.000,00, il contributo 2020 da richiedere in riscontro al presente Avviso va elevato all'importo di euro 2.000,00.
Per la definizione dell'ammontare della richiesta di contributo fanno fede le graduatorie conclusive dei procedimenti per analoghi Avvisi pubblici di finanziamento per gli anni 2017, 2018 e 2019, approvati con determinazione dirigenziale.

Legge regionale n.11 del 2018 della Regione Piemonte. Documento scaricato dal sito web della Regione Piemonte. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: http://arianna.cr.piemonte.it/iterlegcoordweb/dettaglioLegge.do?urnLegge=urn:nir:regione

2.4 Eventuali bilanci di previsione che richiedono un contributo regionale inferiore alla soglia minima di contribuzione di Euro 2.000,00 comportano la esclusione della istanza dalla ammissione al contributo 2020.

2.5 Eventuali bilanci di previsione che richiedono un contributo superiore alla soglia massima richiedibile da parte del soggetto richiedente o alla soglia massima di contribuzione prevista dal presente Avviso comportano in fase istruttoria, su istanza del Settore procedente e a carico del soggetto richiedente, la loro riformulazione entro il termine di sette giorni in conformità alle soglie di contribuzione individuate dal presente Avviso.

3. Requisiti di ammissibilità

3.1 I soggetti che intendono presentare istanza di assegnazione del contributo 2020, ai sensi del presente Avviso, devono presentare i seguenti requisiti:
- principio della storicità, inteso in riferimento agli avvisi pubblici di finanziamento del triennio 2017-2019: hanno titolo a presentare la richiesta di contributo nel 2020 i soggetti che almeno in uno degli anni del triennio 2017-2019 si trovino in una delle seguenti condizioni:
  1) assegnatari del contributo regionale; oppure, in alternativa
  2) assegnatari di un punteggio pari ad almeno 50 punti su 100, pur in assenza della assegnazione del contributo regionale e a prescindere dalla motivazione della mancata concessione (ad esempio: risorse nel frattempo esaurite, importo spettante inferiore alla soglia minima di contribuzione).
  L'accesso ai benefici economici previsti dal presente Avviso è incompatibile con l'accesso al Bonus Cultura di cui all'art. 17 della l.r. n. 13/2020.
- essere soggetti legalmente costituiti;
- essere in possesso di codice fiscale e, nel caso di svolgimento di attività anche marginali di natura commerciale, di Partita Iva;
- garantire, con risorse eccedenti il contributo richiesto, una copertura di almeno il 30% delle spese effettive previste.

3.2 Ai sensi della l.r. 11/2018, art. 39, non sono cumulabili per lo stesso programma i contributi derivanti dal presente Avviso pubblico con quelli ottenuti sulla base delle normative di riferimento dei seguenti ambiti, disciplinati dalle rispettive e specifiche normative:

a) ecomusei, di cui alla legge regionale 3 agosto 2018, n. 13 (Riconoscimento degli ecomusei del Piemonte);
b) società di mutuo soccorso, di cui alla legge regionale 9 aprile 1990, n. 24 (Tutela e promozione del patrimonio e dei valori storici, sociali e culturali delle Società di Mutuo Soccorso);
c) istituti storici della Resistenza in Piemonte e archivio nazionale cinematografico della Resistenza in Torino, di cui alla legge regionale 22 aprile 1980, n. 28 (Concessione di contributi annuali agli Istituti Storici della Resistenza in Piemonte e all'Archivio Nazionale Cinematografico della Resistenza in Torino);
d) luoghi della lotta di liberazione in Piemonte, di cui alla legge regionale 18 aprile 1985, n. 41 (Valorizzazione del patrimonio artistico-culturale e dei luoghi della lotta di Liberazione in Piemonte).

3.3 Un soggetto può presentare un'unica domanda su uno solo degli Avvisi pubblici di finanziamento in materia di cultura attivati nell'anno 2020.
Se l'unica istanza di contributo è presentata in riscontro al presente Avviso, essa deve vertere su un ambito unico o principale di attività – come individuato al precedente punto 1.1. Il richiedente può altresì indicare uno o più ambiti secondari e complementari di attività, purché questi ultimi facciano riferimento a contributi ricevuti - oppure a contributi non ricevuti, benché la selezione di un avviso pubblico annuale di finanziamento abbia avuto esito positivo con la attribuzione di almeno 50 punti su 100 – in uno o in più anni del triennio 2017-2019.

Legge regionale n.11 del 2018 della Regione Piemonte. Documento scaricato dal sito web della Regione Piemonte. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: http://arianna.cr.piemonte.it/iterlegcoordweb/dettaglioLegge.do?urnLegge=urn:nir:regione.piemonte

3.4 Nel caso in cui nel triennio 2017-2019 il richiedente abbia ricevuto almeno un contributo annuale riferito ad un ambito e abbia ricevuto un altro contributo annuale (o abbia superato la selezione di un avviso annuale di finanziamento ricevendo almeno 50 punti su 100 pur in assenza di assegnazione del contributo) riferito ad un ambito diverso dal primo, l' "ambito principale di attività" corrisponde all'ambito nel quale ha ricevuto il contributo di importo più elevato e vincola la presentazione della richiesta di contributo 2020 nel medesimo ambito. Si deroga al vincolo appena espresso solo nel caso in cui l'attività 2020 relativa all' "ambito principale" non risulti programmata né svolta. Questo vincolo garantisce l'equilibrio tra le istanze di contributo 2020 e i fondi messi a bando nei singoli avvisi pubblici di finanziamento attivati nell'anno 2020 dai diversi Settori regionali afferenti all'area Cultura.

3.5 L'obbligo di presentare un'unica domanda su uno solo degli Avvisi pubblici di finanziamento in materia di cultura attivati nell'anno 2020 – di cui al precedente punto 3.3 – non concerne i seguenti quattro ambiti di contribuzione, esorbitanti dagli Avvisi 2020 e per i quali è quindi possibile da parte dei soggetti titolati presentare apposite istanze di contributo:
- acquisto di materiale bibliografico, di cui all'art. 21 della l.r. 11/2018;
- sistemi bibliotecari regionali, di cui all'art. 22 della l.r. 11/2018;
- istituti culturali di rilievo regionale, di cui all'art. 35 della l.r. 11/2018;
- editoria, di cui agli artt. 28 e 29 della l.r. 11/2018.

3.6 La Regione Piemonte si riserva di verificare il possesso dei requisiti sopra descritti nei confronti dei soggetti beneficiari del presente avviso pubblico.

3.7 Non sono ammesse alla fase istruttoria le istanze il cui costo totale previsto risulti inferiore a Euro 2.858,00.

3.8 Non si assegna il contributo al soggetto che ha subito una revoca o una riduzione del contributo della Direzione regionale competente in ambito di cultura, turismo e commercio, a fronte della quale non abbia ancora provveduto alla restituzione di quanto eventualmente percepito o non abbia avviato una procedura di restituzione rateizzata.

3.9 Non si assegna il contributo al soggetto che, nel triennio 2017-2019, ha presentato una sola richiesta di contributo in materia di cultura, in riscontro ad essa ha avuto in assegnazione un contributo e ha subito la revoca del medesimo, a prescindere dalla motivazione della revoca e dall'eventuale avvenuta restituzione di somme.

4. Contenuti del programma

4.1 Sono ammissibili alla fase istruttoria programmi per la realizzazione di iniziative relative agli ambiti di cui al presente Avviso che si svolgano tra il 1° gennaio e il 31 dicembre 2020.
Sono altresì ammessi programmi di attività che per loro natura sono caratterizzati inevitabilmente dallo scavalco fra gli anni 2020/2021, quali ad esempio attività che seguono il calendario scolastico. Tali tipologie di attività si potranno concludere entro il 30 giugno 2021, purché una parte significativa delle stesse sia realizzata nell'anno 2020. Le eccezioni ammesse in relazione alle attività a scavalco fra gli anni 2020/2021 sono individuate al successivo punto 4.2.

4.2 Rispetto al vincolo temporale dell'anno solare 2020, di cui al precedente punto 4.1, sono ammesse le eccezioni temporali relative all'anno scolastico 2020/2021 in esclusivo riferimento ai seguenti ambiti:

ECCEZIONI ammesse alla scelta del riferimento all'Anno 2020

Riferimento temporale	*Ambito unico o principale*
Anno 2020 oppure Anno scolastico 2020/2021 limitatamente ai	Attività di Divulgazione Culturale

Legge regionale n.11 del 2018 della Regione Piemonte. Documento scaricato dal sito web della Regione Piemonte. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: http://arianna.cr.piemonte.it/iterlegcoordweb/dettaglioLegge.do?urnLegge=urn:nir:regione

Allegato 1

programmi connessi con il calendario scolastico	
Obbligatorio Anno scolastico 2020/2021	Formazione musicale pre-accademica
A scelta Anno 2020 oppure Anno scolastico 2020/2021	Perfezionamento musicale post-accademico e perfezionamento nelle altre discipline dello spettacolo
Obbligatorio Anno scolastico 2020/2021	Educazione delle persone adulte

4.3 Ai sensi dell'art. 55 della l.r. 13/2020 le relazioni di programma e i corrispondenti bilanci di previsione sono impostati sulla seguente articolazione, che viene applicata su tutte le linee di intervento:

a) attività e iniziative rivolte al pubblico e avvenute nel 2020 in presenza fisica o con modalità a distanza;
b) attività interna di riorganizzazione per fare fronte all'emergenza, anche a difesa dei livelli occupazionali;
c) attività 2020 propedeutiche alla ripartenza;

I bilanci di progetto devono vedere una prevalenza di costi imputati alle attività di cui ai punti a) e c).

4.4 Tutte le attività ammesse devono essere realizzate nel rispetto delle norme e le disposizioni in materia di prevenzione e di contenimento del COVID-19.

4.5 Le attività ammesse devono svolgersi sul territorio della Regione Piemonte.

5. Spese ammissibili

5.1. Per "spese ammissibili del programma" si intendono quelle riferibili all'arco temporale della sua organizzazione e realizzazione, direttamente imputabili alle attività contemplate dal programma stesso, che in sede di rendiconto risultino sostenute dal soggetto richiedente, documentabili e – limitatamente all'utilizzo del contributo regionale - tracciabili.
Non sono ammissibili le spese di acquisto di beni strumentali durevoli, le spese di manutenzione ordinaria e straordinaria degli immobili, le quote di ammortamento e gli interessi passivi.
In coerenza coi contenuti del programma di attività il bilancio preventivo può comprendere: il costo del lavoro dipendente così come quello dei collaboratori esterni; i costi delle attività svolte in spazi pubblici, anche non convenzionali, così come di quelle realizzate a distanza; i costi relativi alle attività interne volte a fronteggiare l'emergenza, quali interventi di sanificazione, adeguamento ddegli spazi (con esclusione di interventi strutturali e di acquisto di beni durevoli), formazione del personale, gestione dei rapporti col pubblico; costi riferiti ad attività svolte nel 2020 (salvo le eccezioni sopra specificate) per predisporre il riavvio delle attività.

5.2 Le categorie di spese ammissibili sono individuate nell'apposito modulo di bilancio preventivo del programma, di cui ai punti 6/A e 6/B.

5.3 Le spese possono essere sostenute anche da uno o più soggetti partner e contitolari del programma, in caso di un accordo scritto di co-realizzazione fra il capofila richiedente il contributo regionale e più soggetti, già formalizzato antecedentemente alla presentazione dell'istanza di contributo.

Legge regionale n.11 del 2018 della Regione Piemonte. Documento scaricato dal sito web della Regione Piemonte. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: http://arianna.cr.piemonte.it/iterlegcoordweb/dettaglioLegge.do?urnLegge=urn:nir:regione.piemonte

6. Modalità di presentazione dell'istanza e dei programmi

6.1 Come indicato al precedente punto 3.3 è possibile presentare un'unica istanza. L'ambito unico o principale su cui verte la richiesta di contributo 2020 determina la modalità di presentazione dell'istanza di assegnazione del contributo 2020, come meglio specificato ai punti 6/A e 6/B.

6.2 Al fine di ottimizzare il riparto delle risorse disponibili e di evitarne la dispersione e l'impiego scarsamente efficace, nonché effetti di cumulo, il soggetto può presentare un'unica domanda a riscontro di questo Avviso e di ciascuno degli Avvisi pubblici di finanziamento in materia di cultura attivati ai sensi delle leggi regionali 11/2018 e 13/2020 dai Settori dell'area Cultura della Direzione regionale Cultura, Turismo e Commercio.

6/A Presentazione dell'istanza mediante Piattaforma digitale

6/A.1 Le istanze di contributo che vertono su uno dei seguenti ambiti unici o principali di attività vengono trasmesse mediante **Piattaforma digitale**:
- attività cinematografiche e audiovisive (l.r. 11/2018, art. 33 c. 1);
- attività di danza (l.r. 11/2018, art. 31 c. 1);
- attività musicali (esclusa la musica popolare tradizionale amatoriale, l.r. 11/2018, art. 31 c. 1);
- attività teatrali (teatro professionale e promozione delle attività teatrali, l.r. 11/2018, art. 31 c. 1);
- spettacolo di strada e circo contemporaneo (l.r. 11/2018, art. 31 c. 1);

6/A.2 L'istanza deve essere presentata, a pena di inammissibilità, dal legale rappresentante o da suo delegato **perentoriamente nel periodo compreso tra la pubblicazione del presente Avviso sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte e il 23 novembre 2020 alle ore 12,00 tramite Sistema Piemonte – Cultura, Turismo e Commercio - Bandi L.R. 11/2018 - FINanziamenti DOMande** all'indirizzo web:

http://www.sistemapiemonte.it/cms/privati/turismo/servizi/904-bandi-cultura-turismo-e-sport-finanziamenti-domande

seguendo le istruzioni contenute nelle "Regole di compilazione" e nel Manuale Utente presenti sullo stesso sito.
Per accedere a Sistema Piemonte, il legale rappresentante o suo sostituto deve essere munito di una delle seguenti credenziali di autenticazione digitale :
- SPID - Sistema Pubblico di Identità Digitale
- Carta di Identità Elettronica (CIE)
- Certificato digitale in formato Carta Nazionale Servizi - CNS con lettore di smart-card collegato al proprio personal computer.

All'inserimento della **nuova domanda** è necessario indicare la tipologia del richiedente (Pubblico o Privato). Tale scelta non è successivamente modificabile e, se errata, comporta la non ammissibilità dell'istanza.

L'istanza deve essere sottoscritta dal legale rappresentante o da suo delegato con apposizione di firma digitale applicata (unicamente in formato CADES p7m) su documento in formato pdf con estensione p7m e inviata attraverso **Sistema Piemonte – Cultura, Turismo e Commercio - Bandi L.R. 11/2018 - FINanziamenti DOMande.**

6/A.3 Questa Amministrazione si riserva di riaprire i termini di presentazione delle istanze limitatamente ai casi in cui si verificassero nella fase di invio e di ricezione delle istanze anomalie dovute a malfunzionamenti tecnici (mancato invio o ricezione delle istanze, perdita di allegati, etc.) comprovati dal gestore della Piattaforma.

Per problemi tecnici relativi alla funzionalità di **Sistema Piemonte – Cultura, Turismo e Commercio - Bandi LR. 11/2018 - FINanziamenti DOMande** rivolgersi ai seguenti contatti:

Legge regionale n.11 del 2018 della Regione Piemonte. Documento scaricato dal sito web della Regione Piemonte. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: http://arianna.cr.piemonte.it/iterlegcoordweb/dettaglioLegge.do?urnLegge=urn:nir:regione

Assistenza CSI 011.0824407 gestione.finanziamenti@csi.it

Per problemi relativi alla compilazione della domanda rivolgersi ai **referenti per ambito di finanziamento indicati al punto 18 del presente Avviso**:

6/A.4 Il soggetto richiedente il contributo deve essere titolare di una casella di Posta Elettronica Certificata da inserire nel campo predisposto in **Sistema Piemonte – Cultura, Turismo e Commercio - Bandi L.R. 11/2018- FINanziamenti DOMande**.

6/A.5 L'istanza deve essere presentata attraverso **Sistema Piemonte – Cultura, Turismo e Commercio - Bandi L.R. 11/2018 - FINanziamenti DOManda,** utilizzando esclusivamente la modulistica predisposta dal Settore Promozione delle Attività Culturali, del Patrimonio Linguistico e dello Spettacolo e disponibile sia in allegato al presente bando sia sul sito internet all'indirizzo:

http://www.regione.piemonte.it/bandipiemonte/cms

e deve essere completa della seguente documentazione:

- bilancio preventivo del programma delle attività redatto nella sezione "Progetto/Iniziativa" di **Sistema Piemonte – Cultura, Turismo e Commercio - Bandi L.R. 11/2018 - FINanziamenti DOMande**.

Documenti da allegare alla domanda:

1. relazione descrittiva del programma delle iniziative oggetto dell'istanza, resa su *Modello "Rel_2020"* (Allegato 2) pena esclusione;
2. *se necessario*, delega del Legale rappresentante al sostituto delegato alla firma della domanda e documento di identità in corso di validità del Legale rappresentante;
3. *limitatamente ai soggetti privati, in caso* di variazioni intercorse allo statuto rispetto a quello allegato all'eventuale istanze di contributo per il triennio 2017-2019, copia dell'atto costitutivo e dello statuto in vigore;
4. *solo nel caso di co-realizzazione*, da parte di soggetti terzi con il soggetto capofila che richiede il contributo:
   a) convenzione tra il soggetto capofila richiedente e i soggetti contitolari del programma e partner del capofila richiedente. Affinché la co-realizzazione sia valutata ammissibile, l'accordo/convenzione tra le parti deve precisare obbligatoriamente i seguenti elementi: 1) oggetto dell'accordo; 2) specificazione dei compiti e delle attività a carico di ciascun firmatario; 3) impegno economico di ciascun firmatario, nell'ambito del bilancio complessivo di programma presentato alla Regione Piemonte; 4) regolazione dei rapporti economici tra i partner e modalità di utilizzo dell'eventuale contributo regionale;
   b) autocertificazione rilasciata su *Modello "Aut_2020"* (Allegato 3) dal rappresentate legale di ciascuno dei soggetti partner del capofila. Tale autocertificazione attesta la presenza gli atti dell'ente-partner della documentazione di spesa riferita all'iniziativa condivisa con il capofila e la visionabilità della medesima documentazione da parte della Regione Piemonte per le proprie finalità istituzionali di controllo amministrativo-contabile.
   c) fotocopia di un documento di identità, in corso di validità, del Legale Rappresentante di ciascuno dei soggetti contitolari del progetto;
   d) curriculum di ciascuno dei soggetti contitolari, con particolare riferimento all'ambito a cui attiene l'attività su cui verte l'istanza di contributo nei casi di nuovi partner rispetto a quelli delle corealizzazioni del triennio 2017-2019.

La mancanza di uno degli elementi di cui al punto 6/A.5.4, lettere a) e b), rende non valutabile la co-realizzazione nella fase istruttoria.

Legge regionale n.11 del 2018 della Regione Piemonte. Documento scaricato dal sito web della Regione Piemonte. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: http://arianna.cr.piemonte.it/iterlegcoordweb/dettaglioLegge.do?urnLegge=urn:nir:regione.piemonte

La documentazione sopra elencata, firmata digitalmente ove richiesto, va obbligatoriamente trasmessa attraverso **Sistema Piemonte – Cultura, Turismo e Commercio - Bandi L.R. 11/2018 - FINanziamenti DOMande.**

6/A.6 Le istanze presentate dai soggetti privati devono obbligatoriamente assolvere l'imposta di bollo di euro 16,00 con una delle seguenti modalità:

1. la marca da bollo può essere acquistata con modalità tradizionali (tabaccheria, ecc.) annullata e conservata con la documentazione relativa all'istanza; il numero identificativo seriale deve essere trascritto nel campo predisposto su **Sistema Piemonte – Cultura, Turismo e Commercio - Bandi L.R. 11/2018 - FINanziamenti DOMande**;
2. la marca da bollo può essere acquistata virtualmente presso i soggetti fornitori del servizio.

Dall'obbligo di adempiere all'imposta di bollo sono escluse, ai sensi dell'art. 1, secondo comma, del D.P.R. 642/1972, le Pubbliche Amministrazioni, nonché, ai sensi del D.Lgs. 117/2017, le Organizzazioni di volontariato, le Associazioni di promozione sociale, le ONLUS e le Cooperative sociali, iscritte nei rispettivi Registri, in attesa dell'attivazione del Registro Unico Nazionale del Terzo Settore, previsto dall'art. 45 del decreto legislativo sopra citato. I soggetti esentati devono indicare nei campi predisposti su **Sistema Piemonte – Cultura, Turismo e Commercio - Bandi LR. 11/2018 - FINanziamenti DOMande** i motivi dell'esenzione (si vedano le "Regole di compilazione" al punto 2, sezione D).

6/B Presentazione dell'istanza mediante PEC Posta Elettronica Certificata

6/B.1 Le istanze di contributo che vertono su uno dei seguenti ambiti unici o principali di attività vengono trasmesse mediante **PEC Posta Elettronica Certificata**:
- attività espositive relative ad arti plastiche e visive (l.r. 11/2018, art. 31 c. 1);
- attività di divulgazione culturale, intesa come convegni, seminari, festival culturali, divulgazione scientifica e culturale (l.r. 11/2018, art. 36, c. 2, lett. a);
- rievocazioni e carnevali storici (l.r. 11/2018, art. 36, c. 2, lett. b) c);
- formazione musicale pre-accademica (l.r. 11/2018, art. 37, c. 2, lett. b);
- perfezionamento musicale post-accademico e perfezionamento nelle altre discipline dello spettacolo (l.r. 11/2018, art. 37, c.2, lett. c) d);
- educazione delle persone adulte (l.r. 11/2018, art. 37, c.2, lett. e);
- patrimonio linguistico e culturale del Piemonte (l.r. 11/2018, art. 38);
- attività di musica popolare tradizionale amatoriale (l.r. 11/2018, art. 31, c. 3).

6/B.2 L'istanza di contributo deve essere presentata, a pena di inammissibilità, dal legale rappresentante, **perentoriamente nel periodo precisato al punto 1.1** esclusivamente tramite PEC (Posta Elettronica Certificata), all'indirizzo *attivitaculturali@cert.regione.piemonte.it* con una delle seguenti modalità:

- apposizione di firma digitale in formato .pdf con estensione .p7m

oppure

- sottoscrizione in maniera autografa su supporto cartaceo, convertita in rappresentazione digitale con estensione .pdf e inviata unitamente alla copia del documento d'identità del legale rappresentante in corso di validità (sempre in formato .pdf).

6/B.3 Nell'oggetto del messaggio di posta elettronica certificata, deve essere indicato il riferimento: **(Denominazione del soggetto richiedente) - Avviso pubblico di finanziamento – LL.RR 11/2018 e 13/2020 – (Ambito unico o principale di attività, come indicato al punto 6/B.1).**

6/B.4 Il soggetto richiedente il contributo deve essere il titolare della casella di Posta Elettronica Certificata utilizzata per l'invio dell'istanza. In subordine è ammesso che il titolare della casella di Posta Elettronica Certificata sia il rappresentante legale del soggetto richiedente il contributo. Si precisa che la casella PEC utilizzata per la presentazione dell'istanza verrà utilizzata per tutte le comunicazioni ufficiali ad essa relative e, nel caso di assegnazione del contributo, per tutti gli adempimenti successivi.

Legge regionale n.11 del 2018 della Regione Piemonte. Documento scaricato dal sito web della Regione Piemonte. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: http://arianna.cr.piemonte.it/iterlegcoordweb/dettaglioLegge.do?urnLegge=urn:nir:regione

Direzione A2000A - Settore A2003B

Allegato 1

L'istanza deve essere redatta utilizzando esclusivamente la modulistica predisposta dal Settore Promozione delle Attività Culturali, del Patrimonio Linguistico e dello Spettacolo e disponibile sia in allegato sia sul sito internet all'indirizzo:
http://www.regione.piemonte.it/bandipiemonte/cms/

6/B.5 L'istanza va presentata sull'apposito modulo di domanda (Allegato 4) e, a pena di esclusione, deve essere completa della seguente documentazione:

1. relazione descrittiva del programma delle iniziative oggetto dell'istanza, resa su *Modello "Rel_2020"* (Allegato 2);
2. bilancio preventivo del programma, reso su modello *Modello "Bil_2020"* (Allegato 5);
3. in caso di firma autografa, scansione pdf di un documento di identità in corso di validità del legale rappresentante sottoscrittore della domanda di contributo (con esclusione delle Pubbliche Amministrazioni, vincolate alla firma digitale su documenti nativi digitali).

6/B.6 L'istanza deve inoltre essere completa della seguente documentazione, la cui integrazione può essere richiesta nel corso dell'istruttoria:

- limitatamente ai soggetti privati, in caso di variazioni intercorse allo statuto rispetto a quello allegato all'ultima istanza di contributo presentata, copia dell'atto costitutivo e dello statuto in vigore.

6/B.7 Unitamente all'istanza deve essere inoltrata la seguente documentazione, non integrabile in fase istruttoria, nel caso di condivisione dei costi , in termini di co-realizzazione (intesa come ideazione e realizzazione economicamente onerosa da parte di partner terzi dell'intero programma o di parti significative di esso) da parte di soggetti terzi con il soggetto capofila che richiede il contributo:
a) convenzione tra il soggetto capofila richiedente e i soggetti contitolari del programma e partner del capofila richiedente. Affinché la co-realizzazione sia valutata ammissibile, l'accordo/convenzione tra le parti deve precisare obbligatoriamente i seguenti elementi: 1) oggetto dell'accordo; 2) specificazione dei compiti e delle attività a carico di ciascun firmatario; 3) impegno economico di ciascun firmatario, nell'ambito del bilancio complessivo di programma presentato alla Regione Piemonte; 4) regolazione dei rapporti economici tra i partner e modalità di utilizzo dell'eventuale contributo regionale;
b) autocertificazione rilasciata su *Modello "Aut_2020"* (Allegato 3) dal rappresentate legale di ciascuno dei soggetti partner del capofila. Tale autocertificazione attesta la presenza gli atti dell'ente-partner della documentazione di spesa riferita all'iniziativa condivisa con il capofila e la visionabilità della medesima documentazione da parte della Regione Piemonte per le proprie finalità istituzionali di controllo amministrativo-contabile. Alla autocertificazione deve essere obbligatoriamente allegata la scansione del documento di identità, in corso di validità, del rappresentante legale del soggetto partner del capofila.
c) curriculum di ciascuno dei soggetti contitolari, con particolare riferimento all'ambito a cui attiene l'attività su cui verte l'istanza di contributo nei casi di nuovi partner rispetto a quelli delle corealizzazioni del triennio 2017-2019.

La mancanza di uno degli elementi di cui al punto 6/B.7, lettere a) e b), rende non valutabile la co-realizzazione nella fase istruttoria.

6/B.8 Le domande presentate al di fuori del periodo specificato al punto 1.1, mancanti di firma sull'istanza o con la documentazione di cui al punto 6/B.5 incompleta o che non utilizzino la modulistica allegata al presente Avviso non potranno essere ammesse alla fase di valutazione e saranno escluse.

6/B.9 L'istanza di contributo è soggetta all'imposta di bollo di € 16,00 prevista dal D.P.R. 642/1972. I soggetti esentati a norma di legge dall'imposta di bollo devono indicare negli appositi spazi dell'istanza i motivi dell'esenzione. Dall'obbligo di adempiere all'imposta di bollo sono esentate le Pubbliche Amministrazioni, le ONLUS, le Cooperative sociali e gli Enti ecclesiastici. L'assolvimento dell'imposta di bollo deve avvenire con una delle seguenti modalità:

Legge regionale n.11 del 2018 della Regione Piemonte. Documento scaricato dal sito web della Regione Piemonte. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: http://arianna.cr.piemonte.it/iterlegcoordweb/dettaglioLegge.do?urnLegge=urn:nir:regione.piemonte

- la marca da bollo può essere acquistata con modalità tradizionali ed è possibile sia applicarla, sia non applicarla alla richiesta. In ogni caso il richiedente è tenuto a inserire nel modulo di domanda il numero identificativo (seriale) della marca da bollo e autocertificare che la stessa non sarà utilizzata per qualsiasi altro adempimento che ne richiede l'apposizione;
- la marca da bollo può essere acquistata virtualmente presso i soggetti fornitori del servizio.

6/B.10 La documentazione sopra elencata va obbligatoriamente trasmessa a mezzo Posta Elettronica Certificata unitamente all'istanza, esclusivamente in formato .pdf (con estensione .p7m nel caso di firma digitale e con estensione .pdf nel caso di firma autografa), impiegando un'unica trasmissione o, in caso di difficoltà di carattere tecnico, con più trasmissioni effettuate in stretta sequenza temporale. Si evidenzia che l'utilizzo di formati diversi dal .pdf rende la PEC non ricevibile dal sistema PEC regionale con possibile compromissione dell'esito dell'istanza.
Si raccomanda di limitare per quanto possibile il numero dei file pdf creati, accorpando omogeneamente in essi i documenti ed evitando di creare un file pdf per ogni singolo documento o per ogni foglio o pagina di documentazione o di modulistica.

7. Fase istruttoria e termine del procedimento

7.1 L'istruttoria relativa all'ammissibilità formale delle istanze viene effettuata dal Settore Promozione delle Attività Culturali, del Patrimonio Linguistico e dello Spettacolo.

7.2 L'istruttoria è diretta a verificare la completezza e la correttezza formale della documentazione presentata, il possesso dei requisiti soggettivi e la sussistenza di tutte le condizioni poste per l'ammissibilità al contributo. L'Amministrazione si riserva di richiedere eccezionalmente ulteriori documenti o specificazioni utili alla corretta valutazione dell'iniziativa con l'indicazione del termine per la presentazione delle integrazioni. In questo caso, il termine del procedimento relativo all'istruttoria si intende sospeso e riprende a decorrere dalla data di ricezione delle integrazioni richieste.

7.3 Per le istanze che presentano delle imperfezioni di carattere formale e non sostanziale, perfezionabili mediante l'invio di documentazione formale a corredo, è possibile ricorrere al cosiddetto "soccorso istruttorio" previsto dall'art. 6 della Legge n. 241/1990 e l'art. 13 della legge regionale 14/2014, al fine di garantire il generale favore per la partecipazione e la *par condicio* dei partecipanti.

7.4 Il procedimento amministrativo si conclude tramite l'adozione di un provvedimento di approvazione di tre elenchi di cui al punto 9.1 (uno relativo ai soggetti privati, uno relativo alle Pubbliche Amministrazioni, uno relativo alle imprese), di assegnazione di contributo o di non ammissione al finanziamento, adottato da parte del responsabile del procedimento entro un periodo massimo di 90 giorni a decorrere dal giorno successivo alla chiusura dei termini per la presentazione delle istanze così definito ai sensi di quanto stabilito dalla D.G.R. n. 46-4520 del 29 dicembre 2016 per la maggioranza degli ambiti interessati dal presente Avviso.
La durata massima sopra citata va maggiorata di 30 giorni di sospensione per consentire la acquisizione di documentazione integrativa laddove ricorra tale necessità. Il periodo di sospensione concerne tutte le istanze, comprese quelle che non necessitano di integrazioni, in quanto il procedimento amministrativo ha un carattere comparativo assimilabile alla procedura concorsuale.

7.5 Nel caso di inerzia del Settore Promozione delle Attività Culturali, del Patrimonio Linguistico e dello Spettacolo nell'adozione del provvedimento finale nei termini temporali indicati al punto 7.4, è facoltà del soggetto richiedente domandare in forma scritta l'esercizio del potere sostitutivo alla Regione Piemonte – Direttore a Cultura, Turismo e Commercio, Dott.ssa Marzia Baracchino – Via Antonio Bertola 34, 10122 Torino.

Legge regionale n.11 del 2018 della Regione Piemonte. Documento scaricato dal sito web della Regione Piemonte. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: http://arianna.cr.piemonte.it/iterlegcoordweb/dettaglioLegge.do?urnLegge=urn:nir:regione

7.6 L'esito viene comunicato ai soggetti richiedenti tramite Posta Elettronica Certificata. In caso di non ammissione ai benefici, la comunicazione ne specifica la relativa motivazione.

8. Requisiti di valutazione

8.1 L'Allegato alla D.G.R. n. 48-1701 del 17 luglio 2020, intitolato "Legge regionale 29 maggio 2020, n. 13 (Interventi di sostegno finanziario e di semplificazione per contrastare l'emergenza da Covid19). Definizione delle procedure, delle modalità e dei criteri per l'assegnazione dei sostegni economici per l'anno 2020 in ambito culturale", definisce per i contributi relativi al 2020 da assegnare mediante Avvisi pubblici di finanziamento i seguenti criteri, ai quali devono ispirarsi le disposizioni degli Avvisi pubblici:

a) il principio della storicità: hanno titolo a presentare la richiesta di contributo nel 2020 i soggetti che almeno in uno degli anni del triennio 2017-2019 siano stati assegnatari del contributo regionale o abbiano conseguito un punteggio pari ad almeno 50 punti su 100, pur in assenza della assegnazione del contributo regionale e a prescindere dalla motivazione della mancata concessione. L'accesso ai benefici attraverso l'Avviso pubblico di finanziamento è incompatibile con l'accesso al Bonus Cultura di cui all'art. 17 della l.r. 13/2020;
b) l'importo del contributo assegnabile non può superare l'importo del contributo [o della somma dei contributi concessi in relazione a bandi riferiti ad ambiti diversi, nel caso in cui il richiedente abbia beneficiato di più contributi discendenti da due o più bandi di oggetto diverso (esempio: un contributo per attività espositive delle arti visive e un contributo per divulgazione culturale) – in uno degli anni del triennio 2017-2019] più elevato ricevuto o previsto (nel caso di mancata concessione, ad esempio per esaurimento delle risorse) nel triennio 2017-2019. Al fine di favorire una equilibrata distribuzione delle risorse, il limite massimo richiedibile non può comunque essere superiore ad euro 120.000,00;
c) la relazione illustrativa del programma 2020 è impostata secondo tre tipologie di attività:
   1) attività rivolta al pubblico avvenuto nel 2020 in presenza fisica o con modalità a distanza;
   2) attività interna di riorganizzazione per fare fronte all'emergenza, anche a difesa dei livelli occupazionali;
   3) attività 2020 propedeutiche alla ripartenza.

   I bilanci di programma devono vedere una prevalenza di costi imputati alle attività di cui ai punti 1) e 3).

   Sono ammessi programmi di attività riferiti all'anno solare 2020, salvo ambiti che per loro natura sono caratterizzati inevitabilmente dallo scavalco fra gli anni 2020/2021, quali ad esempio attività che seguono il calendario scolastico, come precisato al precedente punto 4.2. Tali tipologie di attività si devono concludere entro il 30 giugno 2021, purché una parte significativa delle stesse sia realizzata nell'anno 2020;
d) il bilancio preventivo può comprendere: il costo del lavoro dipendente così come di quello dei collaboratori esterni; i costi delle attività svolte in spazi pubblici, anche non convenzionali, così come di quelle realizzate a distanza; i costi relativi alle attività interne volte a fronteggiare l'emergenza, quali interventi di sanificazione, adeguamento degli spazi (con esclusione di interventi strutturali e di acquisto di beni durevoli), formazione del personale, gestione dei rapporti col pubblico; costi riferiti ad attività svolte nel 2020 (salvo le eccezioni sopra specificate) per predisporre il riavvio delle attività. Stante la straordinarietà dell'annualità 2020, il contributo regionale è utilizzato per sostenere sia le spese correlate alla progettualità, sia le spese generali e di funzionamento. Le disposizioni non coerenti con il principio ora enunciato, sia in sede di presentazione e valutazione dell'istanza, sia in sede di rendicontazione, sono disapplicate;
e) nel caso in cui, al termine dell'istruttoria di tutte le istanze riferite ad un ambito di intervento, le risorse disponibili per il medesimo risultassero insufficienti, ogni importo viene ridotto proporzionalmente, in modo che la sommatoria dei contributi assegnabili trovi capienza nelle risorse disponibili;
f) ai soggetti che al termine della fase istruttoria risultino ammissibili a finanziamento è assegnato un contributo minimo pari a euro 2.000,00. La parte restante viene assegnata sulla base della

Legge regionale n.11 del 2018 della Regione Piemonte. Documento scaricato dal sito web della Regione Piemonte. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: http://arianna.cr.piemonte.it/iterlegcoordweb/dettaglioLegge.do?urnLegge=urn:nir:regione.piemonte

richiesta dei soggetti beneficiari, nei limiti sopra precisati e nel limite delle risorse disponibili, secondo il meccanismo di cui alle lettere b) e e).

9. Modalità di assegnazione dei contributi

9.1 Sono ammesse all'assegnazione del contributo le istanze che risultano rispondenti ai requisiti di valutazione indicati al precedente punto 8.1, con particolare riferimento ai contenuti della relazione illustrativa del programma e alla modulazione del bilancio preventivo.

9.2 Ai soggetti che al termine della fase istruttoria risultino ammissibili a finanziamento è assegnato un contributo minimo pari a euro 2.000,00. L'ulteriore quota di contributo, qualora richiesta, viene assegnata proporzionalmente tra i richiedenti nel limite delle risorse disponibili. Qualora le risorse residue alla assegnazione della prima quota garantita di euro 2.000,00 risultassero insufficienti a far fronte alle richieste, ogni importo viene ridotto proporzionalmente in modo che la sommatoria dei contributi assegnabili trovi capienza nelle risorse disponibili.

9.3 Scaturendo da una funzione matematica, l'importo del contributo assegnato è definito sulla scorta dei seguenti criteri di arrotondamento: gli importi con decimali da ,01 a ,49 sono arrotondati all'euro inferiore; gli importi con decimali da ,50 a ,99 sono arrotondati all'euro superiore.

9.4 L'ammontare del contributo regionale in spesa corrente assegnato a sostegno di un singolo progetto non può superare il 70% delle spese ritenute ammissibili a preventivo. In caso di assegnazione del contributo, tale limite deve essere rispettato nella rendicontazione finale.

10. Commissione di valutazione

10.1 Per la valutazione dei programmi, dell'esito dei calcoli e per la definizione degli elenchi finali e dei contributi è costituita con determinazione dirigenziale una Commissione di valutazione, composta dal Dirigente responsabile del procedimento, dai responsabili dell'istruttoria dei diversi ambiti interessati dal presente Avviso e integrata, in attuazione del Piano triennale di prevenzione della corruzione 2020-2022 della Regione Piemonte, da un funzionario in servizio presso lo staff della Direzione regionale Promozione della Cultura, del Turismo e dello Sport o presso uno dei Settori afferenti alla medesima Direzione, ma diverso da quello che ha la titolarità del procedimento amministrativo, che partecipa senza diritto di voto.

11. Evidenza dei contributi

11.1 I soggetti beneficiari sono tenuti a evidenziare in tutti i materiali, che comunicano e promuovono l'intervento sostenuto dal contributo assegnato, la partecipazione della Regione Piemonte al finanziamento, fatto salvo il caso in cui l'assegnazione del contributo sia comunicata successivamente allo svolgimento dell'iniziativa finanziata.

11.2 Se il procedimento amministrativo relativo alla richiesta di contributo per l'anno in corso non è ancora concluso, i soggetti titolari della stessa iniziativa, che nell'anno precedente hanno ricevuto un contributo a sostegno, hanno facoltà di inserire il logo della Regione Piemonte nel materiale promozionale. In tal caso l'inserimento del logo non costituisce in alcun modo impegno di intervento economico da parte della Regione Piemonte.

Legge regionale n.11 del 2018 della Regione Piemonte. Documento scaricato dal sito web della Regione Piemonte. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: http://arianna.cr.piemonte.it/iterlegcoordweb/dettaglioLegge.do?urnLegge=urn:nir:regione

12. Obblighi dei soggetti ammessi a finanziamento

12.1 I beneficiari dei contributi assumono impegni ed obblighi per la realizzazione delle attività finanziate entro i termini stabiliti nel programma. Con la firma apposta all'istanza e alla relativa documentazione il richiedente si assume tutta la responsabilità di quanto dichiarato, consapevole che, nel caso di dichiarazioni mendaci, verranno applicate le sanzioni previste dalla normativa vigente, ivi compresa la decadenza dal beneficio ottenuto e la restituzione con interessi dell'indebito eventualmente già percepito.

12.2 **Obblighi di pubblicazione**

L'art. 1, commi 125, 125-bis, 125-ter, 125-quater, 125-quinquies, 125-sexties, 126, 127, 128, 129 della legge n. 124 del 4 agosto 2017 "Legge annuale per il mercato e la concorrenza", e s.m.i. ha introdotto i seguenti obblighi di pubblicazione nei confronti dei soggetti beneficiari di contributi pubblici:

a) le associazioni, le Onlus, le fondazioni beneficiarie di sovvenzioni, sussidi, vantaggi, contributi o aiuti, in denaro o in natura, agli stessi effettivamente erogati nell'esercizio finanziario precedente dalla Regione Piemonte e da altre pubbliche amministrazioni pubblicano nei propri siti internet o analoghi portali digitali entro il 30 giugno di ogni anno le informazioni relative ai ridetti sovvenzioni, sussidi, vantaggi, contributi o aiuti, in denaro o in natura incassati nell'anno precedente. L'obbligo di informazione scatta allorquando il totale dei vantaggi economici (nel senso chiarito nella precedente proposizione) cumulativamente introitati nell'anno precedente sia pari o superiore all'importo di Euro 10.000,00.
Si consiglia di pubblicare i seguenti dati: Ente pubblico erogatore; numero e data del provvedimento amministrativo di assegnazione del beneficio economico; causale; importo incassato nel corso dell'anno (specificare l'anno di riferimento); data di incasso;

b) le imprese beneficiarie, incluse le cooperative sociali, di sovvenzioni, sussidi, vantaggi, contributi o aiuti, in denaro o in natura, effettivamente erogati dalla Regione Piemonte e da altre pubbliche amministrazioni pubblicano nella nota integrativa del bilancio di esercizio e nella nota integrativa dell'eventuale bilancio consolidato le informazioni relative ai ridetti sovvenzioni, sussidi, vantaggi, contributi o aiuti, in denaro o in natura incassati nell'anno precedente. L'obbligo di informazione scatta allorquando il totale dei vantaggi economici (nel senso chiarito nella precedente proposizione) cumulativamente introitati nell'anno precedente sia pari o superiore all'importo di euro 10.000,00.
I soggetti che redigono il bilancio ai sensi dell'articolo 2435-bis del codice civile e quelli comunque non tenuti alla redazione della nota integrativa assolvono all'obbligo di cui al primo periodo mediante pubblicazione delle medesime informazioni e importi, entro il 30 giugno di ogni anno, su propri siti internet, secondo modalita' liberamente accessibili al pubblico o, in mancanza di questi ultimi, sui portali digitali delle associazioni di categoria di appartenenza.

A partire dal 1° gennaio 2020, l'inosservanza di tali obblighi, comporta una sanzione pari all'1 per cento degli importi ricevuti con un importo minimo di 2.000 euro, nonché la sanzione accessoria dell'adempimento agli obblighi di pubblicazione. Decorsi 90 giorni dalla contestazione senza che il trasgressore abbia ottemperato agli obblighi di pubblicazione (e al pagamento della sanzione amministrativa pecuniaria), si applica la sanzione della restituzione integrale del beneficio ai soggetti eroganti."

13. Variazioni di progetto

13.1 Il soggetto beneficiario che eventualmente vari la denominazione o il contenuto dell'attività sostenuta dal contributo regionale deve richiederne preventivamente l'autorizzazione al Settore Promozione delle Attività Culturali, del Patrimonio Linguistico e dello Spettacolo: se la richiesta è

Legge regionale n.11 del 2018 della Regione Piemonte. Documento scaricato dal sito web della Regione Piemonte. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: http://arianna.cr.piemonte.it/iterlegcoordweb/dettaglioLegge.do?urnLegge=urn:nir:regione.piemonte

accolta, il Responsabile del medesimo Settore approva l'autorizzazione con determinazione dirigenziale.

13.2 Un eventuale rinvio dell'avvio dell'attività sostenuta dal contributo regionale e un significativo slittamento della sua conclusione, comunque non superiore a sei mesi, vanno tempestivamente comunicati, documentati e giustificati dal soggetto beneficiario al Settore Promozione delle Attività Culturali, del Patrimonio Linguistico e dello Spettacolo, che può autorizzarli mediante determinazione dirigenziale.

13.3 Le autorizzazioni di cui ai punti 13.1 e 13.2 rivestono carattere di eccezionalità e la corrispondente richiesta deve risultare ampiamente documentata e giustificata.

14. Liquidazione, rendicontazione e controlli

14.1 La liquidazione dei contributi concessi avviene in due quote: un anticipo della somma assegnata ad avvenuta approvazione della determinazione di assegnazione e un saldo a seguito della rendicontazione di cui al punto 14.3.

14.2 Non si procede alla liquidazione del contributo al soggetto che risulti non essere in regola con le contribuzioni fiscali e previdenziali (DURC - Documento Unico di Regolarità Contributiva).

14.3 La rendicontazione deve essere effettuata nei tempi e con le modalità stabilite dal punto 10 dell'allegato 1 alla D.G.R. n. 58-5022 dell'8 maggio 2017 recante "Disposizioni relative a presentazione dell'istanza, rendicontazione, liquidazione, controllo dei contributi concessi in materia di cultura, turismo e sport a decorrere dall'anno 2017. Approvazione" tenendo tuttavia conto delle seguenti deroghe, introdotte dalla citata D.G.R. n. 48-1701 del 17 luglio 2020 attuativa della l.r. 13/2020:
a) con riferimento a quanto previsto al punto 10.2 dell'Allegato alla D.G.R. n. 58-5022 dell'8 maggio 2017, qualora il soggetto beneficiario non fosse in grado di rispettare il termine di presentazione della rendicontazione, di cui al punto 10.1, deve preventivamente richiedere e motivare la proroga al Settore competente, che la può autorizzare, anziché con provvedimento motivato, come attualmente previsto, con comunicazione da inviare entro 15 giorni dalla data di ricevimento della richiesta;
b) con riferimento a quanto previsto al punto 10.4 dell'Allegato alla D.G.R. n. 58-5022 dell'8 maggio 2017 , la disposizione recata dalla lettera c) è sostituita, per il solo anno 2020, dalla seguente:
elenco dettagliato dei giustificativi di spesa fino alla concorrenza dell'importo del contributo regionale assegnato. Gli importi delle categorie di spesa esposti nel rendiconto devono trovare riscontro nella documentazione contabile agli atti del soggetto beneficiario. La deroga concessa concerne l'eliminazione del tetto del 20% del contributo regionale utilizzabile per le spese generali e di funzionamento;
c) a consuntivo l'ammontare del contributo regionale deve rispettare il limite massimo del 70% dei costi complessivi del programma, così come stabilito per il bilancio preventivo presentato in sede di istanza;
d) anche a consuntivo le spese esposte dovranno vedere una prevalenza di costi imputati alle attività di cui al punto 8.1, lettera c), numeri 1) e 3) del presente Avviso, vale a dire:
1) attività rivolta al pubblico avvenuta nel 2020 in presenza fisica o con modalità a distanza;
3) attività 2020 propedeutiche alla ripartenza.

14.4 In sede di rendicontazione è ammesso uno scostamento tra il bilancio consuntivo di progetto e il corrispondente bilancio preventivo in misura non superiore al 25%. Nell'ipotesi in cui ci fosse uno scostamento superiore al 25% si procede alla proporzionale riduzione del contributo, calcolata sulla differenza tra la percentuale dello scostamento effettivo e il 25%.
In casi eccezionali, dovuti a fattori non prevedibili in fase di stesura del bilancio preventivo, qualora il totale delle spese effettive rendicontate si discosti in misura superiore al 25% dal preventivo, ma

Legge regionale n.11 del 2018 della Regione Piemonte. Documento scaricato dal sito web della Regione Piemonte. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: http://arianna.cr.piemonte.it/iterlegcoordweb/dettaglioLegge.do?urnLegge=urn:nir:regione

comunque non oltre il 40%, il soggetto beneficiario del contributo ha facoltà di presentare al Settore Promozione delle Attività Culturali, del Patrimonio Linguistico e dello Spettacolo una motivata istanza, finalizzata a non dare luogo alla riduzione del contributo. Se le motivazioni addotte sono valutate accoglibili, la riduzione del contributo non ha luogo, ma deve essere sempre rispettata la misura indicata al punto 9.4.

14.5 I controlli, effettuati ai sensi dell'art. 71 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445 (Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione amministrativa) sulla documentazione costituente rendicontazione e resa in forma di autocertificazione, sono finalizzati a verificare nel rispetto del principio di equità e trasparenza la veridicità delle informazioni rese da un soggetto beneficiario di contributo relativamente all'iniziativa finanziata. I controlli saranno disciplinati da determinazione dirigenziale attuativa del punto 23.3 dell'allegato 1 alla D.G.R. n. 58-5022 dell'8 maggio 2017.

15. Revoca del contributo

15.1 I casi di revoca o riduzione del contributo assegnato sono disciplinati dai punti 12 e 13 dell'allegato 1 alla D.G.R. n. 58-5022 dell'8 maggio 2017 "Disposizioni relative a presentazione dell'istanza, rendicontazione, liquidazione, controllo dei contributi concessi in materia di cultura, turismo e sport a decorrere dall'anno 2017. Approvazione".

16. Rinvio

16.1 Per tutto quanto non specificato nel presente Avviso si rinvia a quanto stabilito dall'allegato 1 alla D.G.R. n. 58-5022 dell'8 maggio 2017 "Disposizioni relative a presentazione dell'istanza, rendicontazione, liquidazione, controllo dei contributi concessi in materia di cultura, turismo e sport a decorrere dall'anno 2017. Approvazione" e alla D.G.R. n. 48-1701 del 17 luglio 2020 attuativa della l.r. 13/2020.

17. Informativa sul trattamento dei dati personali ai sensi dell'art. 13 GDPR 2016/679

17.1 Si informa che i dati personali forniti a Regione Piemonte – Direzione Cultura, Turismo e Commercio – Settore Promozione delle Attività Culturali, del Patrimonio Linguistico e dello Spettacolo – saranno trattati secondo quanto previsto dal "Regolamento UE 2016/679 relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati e che abroga la direttiva 95/46/CE (regolamento Generale sulla Protezione dei dati, di seguito GDPR)" e dal decreto legislativo 10 agosto 2018, n. 101 "Disposizioni per l'adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento UE 2016/679 (...)".

- i dati personali verranno raccolti e trattati nel rispetto dei principi di correttezza, liceità e tutela della riservatezza, con modalità informatiche ed esclusivamente per finalità di trattamento dei dati personali dichiarati nella domanda e comunicati alla Direzione Cultura, Turismo e Commercio – Settore Promozione delle Attività Culturali, del Patrimonio Linguistico e dello Spettacolo. Il trattamento è finalizzato all'espletamento delle funzioni istituzionali definite dalla L.r. 1° agosto 2018 n. 11 – D.G.R. n. 41-8822 del 18 aprile 2019. I dati acquisiti a seguito della presente informativa saranno utilizzati esclusivamente per le finalità relative al presente bando;
- l'acquisizione dei dati ed il relativo trattamento sono obbligatori in relazione alle finalità sopradescritte; ne consegue che l'eventuale rifiuto a fornirli potrà determinare l'impossibilità ad erogare il servizio richiesto;
- i dati di contatto del Responsabile della protezione dati (DPO) sono dpo@regione.piemonte.it;

Legge regionale n.11 del 2018 della Regione Piemonte. Documento scaricato dal sito web della Regione Piemonte. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: http://arianna.cr.piemonte.it/iterlegcoordweb/dettaglioLegge.do?urnLegge=urn:nir:regione.piemonte

il Titolare del trattamento dei dati personali è la Giunta regionale, il Delegato al trattamento dei dati è la Direzione Cultura, Turismo e Commercio – Settore Promozione delle Attività Culturali, del Patrimonio Linguistico e dello Spettacolo;
- il Responsabile esterno del trattamento è il CSI Piemonte;
- i dati saranno trattati esclusivamente da soggetti incaricati e dai Responsabili esterni individuati dal Titolare, adottando tutte quelle misure tecniche ed organizzative adeguate per tutelare i diritti, le libertà e i legittimi interessi che sono riconosciuti per legge in qualità di Interessato;
- i dati, resi anonimi, potranno essere utilizzati anche per finalità statistiche (d.lgs. 281/1999 e s.m.i.);
- i dati personali sono conservati, per il periodo di 10 anni, come da Piano di fascicolazione e conservazione della Direzione Promozione della Cultura, del Turismo e dello Sport approvato dalla Soprintendenza archivistica e bibliografica del Piemonte e della Valle d'Aosta con nota protocollo n. 1777 del 5 giugno 2018;
- i dati personali non saranno in alcun modo oggetto di trasferimento in un Paese terzo extraeuropeo, né di comunicazione a terzi fuori dai casi previsti dalla normativa in vigore, né di processi decisionali automatizzati compresa la profilazione.

Potranno essere esercitati i diritti previsti dagli artt. da 15 a 22 del regolamento UE 679/2016, quali: la conferma dell'esistenza o meno dei suoi dati personali e la loro messa a disposizione in forma intellegibile; avere la conoscenza delle finalità su cui si basa il trattamento; ottenere la cancellazione, la trasformazione in forma anonima, la limitazione o il blocco dei dati trattati in violazione di legge, nonché l'aggiornamento, la rettifica o, se vi è interesse, l'integrazione dei dati; opporsi, per motivi legittimi, al trattamento stesso, rivolgendosi al Titolare, al Responsabile della protezione dati (DPO) o al Responsabile del trattamento, tramite i contatti di cui sopra o il diritto di proporre reclamo all'Autorità di controllo competente.

18. Responsabile del procedimento (RUP), responsabili dell'istruttoria, referenti

Responsabile Unico del Procedimento

Marco Chiriotti – Dirigente del Settore Promozione delle Attività Culturali, del Patrimonio Linguistico e dello Spettacolo

Responsabili della fase istruttoria e referenti per ambito di finanziamento

Ambito di finanziamento unico o principale su cui verte l'istanza	*Responsabile dell'istruttoria* *Referenti*
attività cinematografiche e audiovisive (l.r. 11/2018, art. 33 c. 1)	Morena Rabottini Tel. 011.4322843 morena.rabottini@regione.piemonte.it
attività di danza (l.r. 11/2018, art. 31 c. 1)	Angelo Gilardi Tel. 011.4323208 angelo.gilardi@regione.piemonte.it
attività musicali (esclusa la musica popolare tradizionale amatoriale, l.r. 11/2018, art. 31 c. 1)	Responsabile dell'istruttoria e referente per il territorio Piemonte esclusa la provincia di Torino Cristina Giacobino Tel. 011.4324614 cristina.giacobino@regione.piemonte.it Referente per la provincia di Torino Francesco Vergnano Tel 011.4322527 francesco.vergnano@regione.piemonte.it

Legge regionale n.11 del 2018 della Regione Piemonte. Documento scaricato dal sito web della Regione Piemonte. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: http://arianna.cr.piemonte.it/iterlegcoordweb/dettaglioLegge.do?urnLegge=urn:nir:regione

Allegato 1

Ambito di finanziamento unico o principale su cui verte l'istanza	*Responsabile dell'istruttoria* *Referenti*
attività teatrali (teatro professionale e promozione delle attività teatrali, l.r. 11/2018, art. 31 c. 1)	Responsabile dell'istruttoria e referente Teatro professionale Morena Rabottini Tel. 011.4322843 morena.rabottini@regione.piemonte.it Referente Teatro professionale Rosalia Groppo Tel. 011.4323152 rosalia.groppo@regione.piemonte.it Referente Promozione delle attività teatrali Sonia Maffiotti Tel 011.4324061 sonia.maffiotti@regione.piemonte.it
spettacolo di strada e circo contemporaneo (l.r. 11/2018, art. 31 c. 1)	Cristina Giacobino Tel. 011.4324614 cristina.giacobino@regione.piemonte.it Francesco Vergnano Tel 011.4322527 francesco.vergnano@regione.piemonte.it
attività espositive relative ad arti plastiche e visive (l.r. 11/2018, art. 31 c. 1)	Alessandra Santise Tel 011.4322647 alessandra.santise@regione.piemonte.it Silvana Morino Tel 011.4322979 silvana.morino@regione.piemonte.it
attività di divulgazione culturale, intesa come convegni, seminari, festival culturali, divulgazione scientifica e culturale (l.r. 11/2018, art. 36, c. 2, lett. a);	Paolo Fiore Tel. 011.4322361 paolo.fiore@regione.piemonte.it Bruna Margherita Tel. 011.4322808 bruna.margherita@regione.piemonte.it
rievocazioni e carnevali storici (l.r. 11/2018, art. 36, c. 2, lett. b) c)	Paolo Fiore Tel. 011.4322361 paolo.fiore@regione.piemonte.it Bruna Margherita Tel. 011.4322808 bruna.margherita@regione.piemonte.it
formazione musicale pre-accademica, intesa come corsi pluriennali di preparazione all'accesso ai corsi di diploma accademico di I livello del Conservatorio (l.r. 11/2018, art. 37, c. 2, lett. b)	Daniele Tessa Tel. 011.4324436 daniele.tessa@regione.piemonte.it
perfezionamento musicale post-accademico e perfezionamento nelle altre discipline dello spettacolo, intesi come master class, corsi brevi, corsi annuali, corsi pluriennali (l.r. 11/2018, art. 37, c.2, lett. c) d)	Daniele Tessa Tel. 011.4324436 daniele.tessa@regione.piemonte.it

Legge regionale n.11 del 2018 della Regione Piemonte. Documento scaricato dal sito web della Regione Piemonte. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: http://arianna.cr.piemonte.it/iterlegcoordweb/dettaglioLegge.do?urnLegge=urn:nir:regione.piemonte

Direzione A2000A - Settore A2003B

Allegato 1

Ambito di finanziamento unico o principale su cui verte l'istanza	*Responsabile dell'istruttoria* *Referenti*
educazione delle persone adulte, intesa come corsi e cicli di incontri relativi a diversi ambiti disciplinari, laboratori manuali, espressivi, motori (l.r. 11/2018, art. 37, c.2, lett. e)	Daniele Tessa Tel. 011.4324436 daniele.tessa@regione.piemonte.it
patrimonio linguistico e culturale del Piemonte (l.r. 11/2018, art. 38)	Paolo Fiore Tel. 011.4322361 paolo.fiore@regione.piemonte.it Bruna Margherita Tel. 011.4322808 bruna.margherita@regione.piemonte.it
attività di musica popolare tradizionale amatoriale dei complessi bandistici, dei gruppi vocali e dei gruppi folcloristici (l.r. 11/2018, art. 31, c. 3), intesa come concerti, sfilate, spettacoli e manifestazioni musicali, corali, di balli.	Daniele Tessa Tel. 011.4324436 daniele.tessa@regione.piemonte.it Rosanna Comoglio Tel. 011.4322488 rosanna.comoglio@regione.piemonte.it

Legge regionale n.11 del 2018 della Regione Piemonte. Documento scaricato dal sito web della Regione Piemonte. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: http://arianna.cr.piemonte.it/iterlegcoordweb/dettaglioLegge.do?urnLegge=urn:nir:regione

Leggi e regolamenti regionali

Atto: LEGGE REGIONALE 09 febbraio 2010, n. 4
Titolo: Norme in materia di beni e attività culturali
Pubblicazione: (B.U. 18 febbraio 2010, n. 17)
Stato: Vigente
Tema: SERVIZI ALLA PERSONA E ALLA COMUNITA'
Settore: BENI E ATTIVITA' CULTURALI
Materia: Disposizioni generali
Note: Ai sensi dello art. 2, commi 1 e 2, della l.r. 3 aprile 2015, n. 13, le funzioni dello art. 5, comma 2, di questa legge sono trasferite alla Regione.
Ai sensi del comma 10 dello art. 6, l.r. 3 aprile 2015, n. 13, con decorrenza dalla data di effettivo trasferimento delle funzioni, ogni riferimento alle Province contenuto nella normativa regionale vigente relativamente allo esercizio delle funzioni di cui al comma 2 dello art. 2 della medesima legge, si intende fatto alla Regione.

Sommario

Capo I Oggetto e finalitÃ
Art. 1 (Oggetto e finalità)
Art. 2 (Valorizzazione dei beni culturali)
Art. 3 (Promozione delle attività culturali)
Capo II Funzioni della Regione e degli enti locali
Art. 4 (Funzioni della Regione)
Art. 5 (Funzioni degli enti locali)
Art. 6 (Strumenti della programmazione)
Art. 7 (Piano regionale per i beni e le attività culturali)
Art. 8 (Programma operativo)
Art. 9 (Osservatorio regionale per la cultura)
Art. 10 (Cooperazione istituzionale e forme di consultazione)
Art. 11 (Progetti di interesse regionale e locale)
Capo III Interventi per le attivitÃ culturali
Art. 12 (Sostegno alle istituzioni culturali di rilievo regionale)
Art. 13 (Sostegno all'editoria culturale)
Art. 14 (Sostegno al volontariato culturale)
Capo IV Istituti e luoghi della cultura
Art. 15 (Valorizzazione degli istituti e luoghi della cultura)
Art. 16 (Sistema unitario di valorizzazione degli istituti e dei luoghi della cultura)
Art. 17 (Sistema bibliotecario)
Art. 18 (Standard regionali di qualità)
Art. 19
Art. 20 (Sistema informativo regionale della cultura)
Capo V Distretto culturale e sostegno al lavoro in campo culturale
Art. 21 (Distretto culturale delle Marche)
Art. 22 (Sostegno al lavoro in campo culturale)
Capo VI Norme finanziarie
Art. 23 (Fondo unico per i beni e le attività culturali)
Art. 24 (Disposizioni finanziarie)
Capo VII Disposizioni transitorie e finali
Art. 25 (Norme transitorie e finali)
Art. 26 (Abrogazioni)

Capo I
Oggetto e finalitÃ

Legge regionale n.4 del 2010 della Regione Marche. Documento scaricato dal sito web della Regione Marche. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://www.consiglio.marche.it/banche_dati_e_documentazione/leggi/dettaglio.php?idl=1641

Art. 1
(Oggetto e finalità)

1. Ai fini di cui all'articolo 5, comma 3, dello Statuto, la presente legge detta norme in materia di beni e attività culturali ai sensi degli articoli 117 e 118 della Costituzione e nel rispetto delle disposizioni del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137), di seguito nominato Codice.
2. La Regione e gli enti locali promuovono la valorizzazione del patrimonio culturale marchigiano e lo sviluppo delle attività culturali nel proprio territorio, quale fattore di crescita civile, sociale ed economica della collettività. In particolare, la Regione:
a) promuove la qualificazione di musei, biblioteche, archivi, aree e parchi archeologici e complessi monumentali di cui all'articolo 101 del Codice, nonché la loro funzione educativa e sociale;
b) incentiva e sostiene la progettualità integrata a livello territoriale, all'interno di processi che valorizzano la corresponsabilità anche finanziaria dei soggetti coinvolti;
c) promuove le forme di aggregazione, anche tra soggetti diversi e integrazione tra beni e attività culturali, finalizzate alla sostenibilità economica delle gestioni e alla qualità dei servizi;
d) promuove la realizzazione di progetti e azioni favorendone il radicamento nelle aree meno servite, al fine di una equilibrata distribuzione nel territorio regionale;
e) sostiene le espressioni della creatività e del talento, in particolare delle nuove generazioni;
f) favorisce il concorso dell'associazionismo e del volontariato culturale;
g) sostiene lo sviluppo dell'imprenditoria culturale;
h) promuove lo sviluppo della multiculturalità e del dialogo tra culture;
i) promuove il coordinamento e l'integrazione delle politiche di governo del territorio e di tutela del paesaggio con le iniziative e gli interventi sui beni culturali.
3. La Regione riconosce particolare rilevanza ai beni culturali di interesse religioso di cui all'articolo 9 del Codice, promuovendo apposite intese con i soggetti ivi indicati per la valorizzazione dei medesimi beni.

Art. 2
(Valorizzazione dei beni culturali)

1. La Regione promuove ai sensi dell'articolo 6 del Codice la valorizzazione dei beni culturali favorendo in particolare:
a) la conoscenza e la fruizione pubblica dei beni culturali;
b) l'attività di catalogazione, riproduzioni e pubblicazioni;
c) la realizzazione di convegni, seminari, ricerche, studi e ogni altra iniziativa scientifica, culturale, informativa e di approfondimento;
d) l'attuazione di iniziative volte a caratterizzare gli istituti e i luoghi della cultura, indicati all'articolo 101 del Codice, come centri di azione culturale e sociale, anche al fine di valorizzare la memoria e di rafforzare l'identità, la coesione civile, la creatività e le produzioni culturali;
e) lo sviluppo della fruibilità degli istituti e luoghi della cultura, promuovendone il più ampio accesso al patrimonio esposto e non esposto, l'utilizzo prioritario per lo svolgimento di attività culturali, l'accessibilità da parte di tutti gli utenti, con particolare attenzione alle persone diversamente abili;
f) (abrogata)
g) la diffusione della conoscenza dei beni culturali nelle scuole di ogni ordine e grado, anche in collaborazione con le Università, le Accademie di belle arti, i Conservatori di musica, gli Istituti di ricerca, studio e documentazione operanti in ambito regionale o extraregionale;
h) la realizzazione di attività divulgative e didattiche, nonché di attività formative rivolte al personale;
i) l'organizzazione di mostre e di eventi culturali connessi a beni o a interventi sugli stessi, accompagnati dall'uso di adeguati strumenti esplicativi e informativi;
j) l'organizzazione di itinerari culturali e turistici, che promuovano valori ed identità dei territori in cui il bene o l'istituto si colloca, con particolare attenzione all'artigianato artistico ed alle produzioni di qualità;
k) il miglioramento delle condizioni conservative dei beni e del loro contesto, incluso l'adeguamento alle norme di sicurezza ed accessibilità.

Nota relativa all'articolo 2

Così modificato all'art. 1, l.r. 18 marzo 2016, n. 5; dall'art. 26, l.r. 28 aprile 2017, n. 15, e dall'art. 10, l.r. 27 aprile 2022, n. 9.

Art. 3
(Promozione delle attività culturali)

1. La Regione promuove le attività e le iniziative rivolte a formare e diffondere espressioni della cultura e dell'arte, finalizzate in particolare:
a) a sostenere la creatività nelle sue varie forme;
b) alla conoscenza e alla promozione dell'arte e dell'architettura anche contemporanee;
c) a creare o potenziare servizi di informazione e documentazione che favoriscano il libero accesso alla conoscenza e alla cultura;
d) alla promozione dell'immagine delle Marche anche tramite strumenti informativi, progetti di innovazione tecnologica,

Legge regionale n.4 del 2010 della Regione Marche. Documento scaricato dal sito web della Regione Marche. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://www.consiglio.marche.it/banche_dati_e_documentazione/leggi/dettaglio.php?idl=1641

strategie di marketing culturale e attività di formazione;
e) alla rievocazione della tradizione e del costume marchigiani e alla valorizzazione della storia, dell'identità della Regione, con particolare attenzione alle ricorrenze e ai personaggi illustri;
f) alla creazione e incentivazione di centri ed associazioni culturali, favorendone la più ampia diffusione nel territorio regionale e la loro collaborazione;
g) al sostegno di iniziative editoriali;
h) a organizzare mostre, convegni, seminari, attività informative e didattiche, festival multidisciplinari, itinerari di visita dei siti celebri e dei luoghi dell'arte, della storia e della letteratura;
i) a sostenere le attività di sviluppo della pubblica lettura svolte da biblioteche e mediateche.

Capo II
Funzioni della Regione e degli enti locali

Art. 4
(Funzioni della Regione)

1. La Regione svolge in materia di valorizzazione dei beni culturali le funzioni di programmazione, indirizzo, progettazione e monitoraggio previste dalla presente legge.
2. La Regione svolge le attività di tutela dei beni culturali previste dal Codice, promuovendo, in particolare, la conclusione di intese con gli organi statali competenti per la conservazione programmata del patrimonio culturale, la protezione, la manutenzione, il recupero, il restauro e la prevenzione dei rischi.
3. La Regione esercita, altresì, funzioni di tutela su manoscritti, autografi, carteggi, documenti, incunaboli, raccolte librarie, libri, stampe ed incisioni non appartenenti allo Stato.
4. Le funzioni di cui al comma 3 sono esercitate attraverso:
a) l'individuazione dei beni librari oggetto di tutela;
b) la segnalazione per la dichiarazione di interesse culturale di cui all'articolo 13 del Codice;
c) gli interventi di manutenzione, conservazione e restauro sulla base di metodologie definite d'intesa con gli organi statali competenti;
d) l'esercizio della prelazione;
e) le procedure di autorizzazione al prestito per mostre ed esposizioni.

Art. 5
(Funzioni degli enti locali)

1. Gli enti locali provvedono alla conservazione, valorizzazione dei beni e dei siti di cui hanno la titolarità o la disponibilità in base alla normativa vigente e incentivano, anche in forma integrata, le attività e i servizi degli istituti e dei luoghi della cultura situati nel proprio territorio.
2. Le Province, in particolare:
a) promuovono e realizzano progetti di interesse locale di cui al comma 3 dell'articolo 11, nonché partecipano con attività di coordinamento e sostegno alla loro formazione;
b) individuano i progetti di interesse locale trasmessi dai Comuni da ammettere a finanziamento e, sulla base dei criteri e delle modalità fissate nel piano regionale di cui all'articolo 7, erogano i relativi contributi.
3. I Comuni, in particolare:
a) curano la progettazione e l'attuazione dei progetti di cui al comma 3 dell'articolo 11 di loro iniziativa;
b) coordinano i progetti di cui al comma 3 dell'articolo 11 presentati da altri soggetti pubblici e da soggetti privati;
c) individuano e trasmettono alla Regione i progetti di cui alle lettere a) e b), secondo criteri e modalità fissati dal piano regionale di cui all'articolo 7.

Nota relativa all'articolo 5

Così modificato dall'art. 7, l.r. 3 aprile 2015, n. 13.
Ai sensi dell'art. 2, commi 1 e 2, della l.r. 3 aprile 2015, n. 13, le funzioni del comma 2 di questo articolo sono trasferite alla Regione.
Ai sensi del comma 11 dell'art. 6, l.r. 3 aprile 2015, n. 13, le disposizioni abrogate o modificate in virtù dell'art. 7 della medesima legge continuano ad applicarsi fino alla data di effettivo esercizio da parte della Regione delle funzioni trasferite.

Art. 6
(Strumenti della programmazione)

1. Sono strumenti della programmazione nel settore delle attività e dei beni culturali:
a) il piano regionale per i beni e le attività culturali di cui all'articolo 7;
b) il programma operativo annuale di cui all'articolo 8;

Legge regionale n.4 del 2010 della Regione Marche. Documento scaricato dal sito web della Regione Marche. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://www.consiglio.marche.it/banche_dati_e_documentazione/leggi/dettaglio.php?idl=1641

c) le intese e gli accordi con soggetti pubblici o privati di cui all'articolo 10.
2. I piani e i programmi generali o settoriali regionali diversi da quelli indicati al comma 1 individuano, per quanto di competenza, gli interventi attuativi della presente legge.

Art. 7
(Piano regionale per i beni e le attività culturali)

1. Il piano regionale per i beni e le attività culturali definisce, in coerenza con le finalità indicate dal capo I, le linee strategiche della politica culturale regionale.
2. Il piano contiene in particolare:
a) il quadro conoscitivo, l'analisi del fabbisogno, dei punti di forza e delle eventuali criticità;
b) gli obiettivi di politica culturale e le relative strategie generali di intervento;
c) le linee di intervento inerenti l'esercizio delle funzioni assegnate alla competenza regionale da norme statali e regionali;
d) gli indirizzi per i progetti di interesse regionale di cui all'articolo 11 da realizzare nel triennio di validità del piano stesso;
e) gli indirizzi per la presentazione delle proposte dei progetti di cui all'articolo 11;
f) gli indicatori per le verifiche di efficienza, efficacia delle politiche e degli interventi;
g) i criteri, i tempi e le modalità per la presentazione dei progetti di cui all'articolo 11;
h) gli indirizzi per lo sviluppo del sistema unitario di valorizzazione degli istituti e dei luoghi della cultura di cui al capo IV, nonché del distretto culturale di cui al capo V.
3. Il piano ha validità triennale ed è approvato dall'Assemblea legislativa regionale con le modalità della legge di programmazione regionale. Il piano resta in ogni caso in vigore fino all'approvazione del nuovo.
4. Il piano può essere aggiornato dall'Assemblea legislativa regionale in tutto o in parte anche prima della scadenza, ove si renda necessario sulla base dell'evolversi delle esigenze di settore.
5. La Giunta regionale presenta annualmente all'Assemblea un rapporto sullo stato di attuazione del piano, anche avvalendosi dell'Osservatorio di cui all'articolo 9 e sulla base dei dati forniti dal sistema informativo regionale della cultura di cui all'articolo 20.

Art. 8
(Programma operativo)

1. Il programma operativo annuale individua le priorità e le azioni attuative degli obiettivi del piano di cui all'articolo 7, tenendo conto della pianificazione regionale indicata al comma 2 dell'articolo 6 e delle intese stipulate ai sensi dell'articolo 10.
2. Il programma operativo contiene in particolare:
a) il riparto delle risorse da destinare:
1) alla Regione per le funzioni di sua competenza e per i progetti di cui all'articolo 11;
2) (abrogato)
b) la misura percentuale minima relativa al concorso finanziario degli enti locali e degli altri soggetti beneficiari, pubblici e privati, coinvolti nella realizzazione dei progetti e degli interventi.
c) (Abrogato)
3. Il programma operativo annuale determina la misura percentuale minima del fondo unico per la cultura da destinare alle funzioni di tutela di cui all'articolo 4, al raggiungimento degli standard di cui all'articolo 18, al sistema unitario di valorizzazione di cui all'articolo 16 e agli interventi di cui al capo III.
4. Il programma operativo annuale è approvato dalla Giunta regionale, sentita la competente Commissione assembleare, entro sessanta giorni dalla data di entrata in vigore della legge di approvazione del bilancio.

Nota relativa all'articolo 8

Così modificato dall'art. 7, l.r. 3 aprile 2015, n. 13.
Ai sensi del comma 11 dell'art. 6, l.r. 3 aprile 2015, n. 13, le disposizioni abrogate o modificate in virtù dell'art. 7 della medesima legge continuano ad applicarsi fino alla data di effettivo esercizio da parte della Regione delle funzioni trasferite.

Art. 9
(Osservatorio regionale per la cultura)

1. E' istituito, presso la struttura regionale competente in materia, l'Osservatorio regionale per la cultura avente in particolare i seguenti compiti:
a) monitorare la spesa destinata alla cultura dei soggetti pubblici e privati;
b) svolgere rilevazioni, ricerche e analisi di settore;
c) valutare gli effetti delle politiche culturali con particolare attenzione a documentarne l'impatto economico ed occupazionale;
d) collaborare alla formazione del piano regionale di cui all'articolo 7 e alla programmazione delle attività della Regione.
2. Per l'espletamento dei propri compiti l'Osservatorio si avvale del sistema informativo regionale di cui all'articolo 20.

Legge regionale n.4 del 2010 della Regione Marche. Documento scaricato dal sito web della Regione Marche. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://www.consiglio.marche.it/banche_dati_e_documentazione/leggi/dettaglio.php?idl=1641

3. La Giunta regionale può istituire borse di studio e borse lavoro per le attività dell'osservatorio al fine di facilitare la collaborazione con università e centri di ricerca, nonché la formazione di giovani laureati nei settori di competenza.
4. La Giunta regionale determina, sentita la competente commissione assembleare, la composizione e le modalità di funzionamento dell'Osservatorio, comprensive dell'eventuale gettone di presenza omnicomprensivo da corrispondere ad eventuali esperti esterni di comprovata e riconosciuta esperienza e professionalità.

Art. 10
(Cooperazione istituzionale e forme di consultazione)

1. La Giunta regionale può stipulare intese o accordi con soggetti pubblici o privati per l'attuazione degli interventi previsti dalla presente legge anche in esecuzione della pianificazione di cui all'articolo 7.
2. Dell'avvio delle procedure relative agli accordi di programma quadro e intese interistituzionali di programma è data tempestiva comunicazione all'Assemblea legislativa regionale, se non indicate nel piano regionale per la cultura e nel programma operativo annuale.
3. Inoltre, la Giunta regionale:
a) promuove forme di consultazione e coordinamento con lo Stato, le istituzioni universitarie, di ricerca e di cultura, la direzione scolastica regionale e le autonomie scolastiche anche al fine di individuare gli ambiti di collaborazione, i progetti di comune interesse, di armonizzare gli interventi e di ottimizzare l'uso delle risorse;
b) promuove forme permanenti di concertazione con le fondazioni bancarie di cui all'articolo 121 del Codice al fine di raccordare ed ottimizzare la programmazione delle risorse.
4. In relazione ai beni culturali di interesse religioso di cui all'articolo 9 del Codice e per la promozione delle attività culturali ad essi connesse, la Regione coopera con la Conferenza episcopale marchigiana, nonché con le autorità delle altre confessioni religiose, ricorrendo a specifiche intese finalizzate ad individuare adeguate forme di valorizzazione, nel rispetto della peculiare funzione di tali beni, anche attraverso l'istituzione di commissioni paritetiche per la definizione dei relativi programmi e progetti.

Art. 11
(Progetti di interesse regionale e locale)

1. I progetti di interesse regionale, annuali e pluriennali, riguardano attività direttamente funzionali a interessi o obiettivi di livello regionale e, in particolare, progetti:
a) di valorizzazione delle eccellenze regionali e dell'immagine complessiva della Regione;
b) di studio e ricerca funzionali allo sviluppo delle politiche regionali di cui alla presente legge;
c) di carattere innovativo in grado di produrre servizi, esperienze, metodologie e modelli disseminabili ed esportabili;
d) finalizzati alla riduzione degli squilibri sociali e territoriali;
e) che interessano una pluralità di soggetti istituzionali o che investano porzioni significative del territorio regionale.
2. La Giunta regionale direttamente realizza i progetti di cui al comma 1, o finanzia quelli presentati dagli enti locali e da altri soggetti pubblici e privati, sulla base del programma operativo di cui all'articolo 8.
3. I progetti di interesse locale sono espressione della programmazione territoriale e sono predisposti dagli enti locali, da altri soggetti pubblici e privati, sulla base delle disposizioni del piano regionale di cui all'articolo 7.

Capo III
Interventi per le attivitÃ culturali

Art. 12
(Sostegno alle istituzioni culturali di rilievo regionale)

1. La Regione promuove, sostiene e valorizza, anche mediante la concessione di contributi, l'attività e il patrimonio culturale degli enti, istituti, fondazioni e associazioni che svolgono, con continuità e con elevato livello scientifico, attività culturali, educative ed artistiche.
2. E' istituito, presso la struttura regionale competente in materia di cultura, l'elenco delle istituzioni culturali di rilievo regionale di cui al comma 1.
3. La Giunta regionale, sentita la competente Commissione assembleare, determina i criteri e le modalità per l'iscrizione e l'aggiornamento dell'elenco di cui al comma 2, nonché quelli per la sua pubblicazione.
4. L'elenco è aggiornato annualmente mediante verifiche sulla permanenza dei requisiti degli iscritti.

Art. 13
(Sostegno all'editoria culturale)

1. Nell'ambito dei progetti di cui all'articolo 11, la Regione sostiene iniziative realizzate da soggetti pubblici e privati finalizzate in

Legge regionale n.4 del 2010 della Regione Marche. Documento scaricato dal sito web della Regione Marche. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://www.consiglio.marche.it/banche_dati_e_documentazione/leggi/dettaglio.php?idl=1641

particolare a:
a) la pubblicazione di volumi di interesse regionale, rivolti alla conoscenza, alla promozione e alla valorizzazione del patrimonio storico, politico e culturale delle Marche;
b) il sostegno della creatività nel settore della scrittura;
c) l'organizzazione di incontri tra autori, operatori culturali ed editori, anche per la presentazione di produzioni librarie di interesse culturale per le Marche;
d) i progetti per lo sviluppo dell'editoria elettronica e multimediale;
e) la partecipazione a fiere e appuntamenti espositivi nazionali ed internazionali.
2. La Giunta regionale dispone l'acquisto di volumi, riviste e collane di rilevante interesse culturale per le Marche, da destinare a dotazione delle biblioteche di cui all'articolo 15.
3. Presso l'Assemblea legislativa regionale è istituito l'Archivio della produzione editoriale regionale, ai sensi della legge 15 aprile 2004, n. 106 (Norme relative al deposito legale dei documenti di interesse culturale destinati all'uso pubblico). L'Assemblea e la Giunta regionale collaborano per garantire il funzionamento dell'Archivio anche al fine di conservare la memoria della cultura e della vita sociale delle Marche e realizzare servizi bibliografici collegati alla produzione editoriale contemporanea.

Art. 14
(Sostegno al volontariato culturale)

1. Nell'ambito dei principi di cui alla legge 11 agosto 1991, n. 266 (Legge quadro sul volontariato) e ai sensi della normativa regionale vigente, la Regione promuove e incentiva lo sviluppo del volontariato che persegue finalità di carattere culturale, favorendone l'apporto originale e complementare all'intervento pubblico.
2. La Regione e gli enti locali possono stipulare convenzioni con le associazioni di volontariato iscritte nel registro regionale di cui alla l.r. 13 aprile 1995, n. 48 (Disciplina del volontariato) finalizzate anche allo sviluppo della cittadinanza attiva delle persone anziane, fatto salvo il mantenimento in capo al personale degli istituti culturali dei compiti e delle funzioni tecnico-professionali.

Capo IV
Istituti e luoghi della cultura

Art. 15
(Valorizzazione degli istituti e luoghi della cultura)

1. La Regione promuove gli istituti e i luoghi della cultura di cui all'articolo 101 del Codice, nonché gli altri luoghi di particolare valore storico-culturale tra cui il patrimonio di archeologia industriale, favorendo la conservazione del patrimonio culturale e il raggiungimento degli standard di cui all'articolo 18.
2. In particolare la Regione sostiene:
a) musei, siti e beni di rilevanza monumentale, artistica e archeologica, nonché raccolte d'interesse artistico, storico, tecnico-scientifico, archeologico, paleontologico, etnoantropologico e naturalistico;
b) biblioteche, fototeche, fonoteche, videoteche, mediateche, centri polifunzionali di pubblica lettura e multimedialità;
c) archivi storici, centri di documentazione, raccolte e fondi documentari di interesse storico-culturale.

Nota relativa all'articolo 15

Così modificato dall'art. 14, l.r. 21 dicembre 2015, n. 28.

Art. 16
(Sistema unitario di valorizzazione degli istituti e dei luoghi della cultura)

1. La Regione organizza servizi unitari a supporto degli istituti e dei luoghi della cultura, in particolare per la catalogazione del patrimonio, la comunicazione e l'informazione.
2. La Regione, al fine di garantire la sostenibilità delle gestioni e lo sviluppo complessivo degli istituti e luoghi della cultura, incentiva la formazione di sistemi e reti territoriali o tematiche volte a:
a) assicurare che siano garantiti, ai sensi dell'articolo 114 del Codice, i livelli minimi qualitativi e quantitativi delle dotazioni e delle prestazioni occorrenti per la valorizzazione del patrimonio culturale, nonché per la funzionalità, la qualità e la redditività dei servizi;
b) incentivare la continua e progressiva qualificazione dei servizi erogati e del personale;
c) sviluppare e valorizzare le relazioni tra istituti e luoghi della cultura e territorio di riferimento;
d) incentivare e sostenere forme di aggregazione e cooperazione, anche temporanee, finalizzate al raggiungimento di economie di gestione e allo sviluppo di servizi integrati di qualità;
e) promuovere l'innovazione dei servizi erogati, anche attraverso l'utilizzo di nuove tecnologie, favorendo la digitalizzazione del patrimonio culturale regionale, la sua massima fruizione in rete e la sua promozione e valorizzazione attraverso i più diversi

Legge regionale n.4 del 2010 della Regione Marche. Documento scaricato dal sito web della Regione Marche. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://www.consiglio.marche.it/banche_dati_e_documentazione/leggi/dettaglio.php?idl=1641

media e piattaforme.

Nota relativa all'articolo 16

Così modificato dall'art. 7, l.r. 22 aprile 2020, n. 15.

Art. 17
(Sistema bibliotecario)

1. Fermo restando quanto previsto al comma 2 dell'articolo 16, la Regione, in particolare:
a) assicura la realizzazione di una rete integrata di strutture e servizi bibliotecari;
b) promuove lo sviluppo del Sistema bibliotecario nazionale (SBN) nel territorio regionale sostenendo l'adesione di nuove biblioteche e l'implementazione di nuovi servizi;
c) definisce i criteri per coordinare l'informazione bibliografica con particolare riguardo alle procedure di catalogazione, i sistemi bibliotecari, archivistici e informativi, le università, le altre Regioni e gli istituti centrali del Ministero per i beni e le attività culturali.

Nota relativa all'articolo 17

Così modificato dall'art. 7, l.r. 3 aprile 2015, n. 13.
Ai sensi del comma 11 dell'art. 6, l.r. 3 aprile 2015, n. 13, le disposizioni abrogate o modificate in virtù dell'art. 7 della medesima legge continuano ad applicarsi fino alla data di effettivo esercizio da parte della Regione delle funzioni trasferite.

Art. 18
(Standard regionali di qualità)

1. La Giunta regionale, con proprio regolamento, al fine di favorire la valorizzazione del patrimonio culturale contenuto negli istituti e luoghi della cultura, determina:
a) gli standard regionali inerenti i livelli quantitativi e qualitativi dei servizi forniti dalle singole strutture di cui all'articolo 15 o da reti di istituti e luoghi della cultura;
b) le procedure e le modalità per l'autovalutazione delle strutture e delle reti di cui alla lettera a);
c) le modalità di verifica periodica del rispetto degli standard regionali;
d) i criteri e le modalità di adeguamento agli standard indicati alla lettera a) da parte delle reti, degli istituti e luoghi della cultura esistenti che ne fanno richiesta.
2. Il regolamento di cui al comma 1 è approvato sentita la competente Commissione assembleare.

Art. 19

.....

Nota relativa all'articolo 19

Abrogato dall'art. 4, l.r. 28 dicembre 2015, n. 30.
L'art. 4, l.r. 28 dicembre 2015, n. 30, riorganizza la Fondazione Marche Cinema Multimedia che assume la nuova denominazione Fondazione Marche Cultura, assorbendo parte delle competenze della Fondazione Marche Musei prevista da questo articolo nel testo previgente all'abrogazione.

Art. 20
(Sistema informativo regionale della cultura)

1. La Regione organizza e gestisce il sistema informativo regionale della cultura.
2. Il sistema informativo regionale è articolato per ambiti tematici e fornisce una conoscenza complessiva ed aggiornata degli aspetti patrimoniali, gestionali e dei servizi resi all'utenza.
3. In particolare, il sistema informativo regionale:
a) è conformato in modo da raccogliere e da utilizzare i dati rilevanti per la completa caratterizzazione del bene culturale e della sua condizione complessiva;
b) rileva i dati attinenti le risorse esistenti per una corretta misurazione dei servizi, della loro qualità e della loro efficacia ed efficienza, nonché per la formulazione di rilevazioni statistiche e di attività permanenti di monitoraggio;
c) valorizza le risorse conoscitive già esistenti sul territorio, favorendo forme di collaborazione, di coordinamento, di reciproca informazione con lo Stato, con gli enti locali, con le università e con le istituzioni di cultura e di ricerca, con i soggetti privati interessati;
d) promuove l'integrazione dei sistemi informativi e delle banche dati esistenti, e contribuisce all'implementazione dei sistemi informativi previsti a livello nazionale.
4. Gli enti pubblici e privati, gli istituti culturali e di ricerca collaborano all'implementazione ed all'aggiornamento dei dati, nel rispetto di protocolli e standard regionali.
5. La Giunta regionale determina le modalità per il funzionamento del sistema informativo.

Legge regionale n.4 del 2010 della Regione Marche. Documento scaricato dal sito web della Regione Marche. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://www.consiglio.marche.it/banche_dati_e_documentazione/leggi/dettaglio.php?idl=1641

Capo V
Distretto culturale e sostegno al lavoro in campo culturale

Art. 21
(Distretto culturale delle Marche)

1. E' istituito il Distretto culturale delle Marche, quale sistema territoriale di relazioni tra soggetti pubblici e privati, volto a sviluppare le potenzialità del territorio regionale in ambito culturale, a garantire il governo integrato delle dinamiche del settore e a sostenere programmi di sviluppo locali.
2. Il Distretto culturale comprende l'intero territorio regionale.
3. Possono aderire al Distretto culturale:
a) le imprese operanti in ambito culturale o ad esso connesso;
b) gli istituti e i luoghi della cultura di cui all'articolo 101 del Codice;
c) gli enti e le organizzazioni, pubbliche e private, che erogano servizi culturali e alla cultura;
d) il sistema dell'alta formazione universitaria riconducibile al settore dei beni culturali e della cultura in genere.
4. Il Distretto culturale è finalizzato a:
a) dare visibilità all'intero comparto cultura, promuovendolo anche a livello internazionale;
b) sostenere la crescita economica del settore, lo sviluppo delle professionalità, della qualità dei servizi, di nuovi segmenti di offerta culturale e turistica;
c) promuovere le forme di aggregazione anche tra soggetti diversi, tra beni e attività produttive e culturali;
d) sostenere l'indotto, la costituzione di filiere orizzontali e verticali;
e) favorire l'integrazione tra pubblico e privato, tra la ricerca, la formazione e il mondo del lavoro;
f) sostenere la libera aggregazione tra i soggetti per favorirne la competitività.
5. L'adesione al Distretto culturale è a carattere volontario, ed è attuata secondo criteri, modalità e procedure individuate dalla Giunta regionale.

Art. 22
(Sostegno al lavoro in campo culturale)

1. E' istituita, presso la struttura regionale competente in materia, la banca dati regionale delle professioni per i beni e le attività culturali in cui vengono iscritti i soggetti che lo richiedono.
2. La Giunta regionale determina i criteri per l'inserimento nella banca dati regionale delle professioni di cui al comma 1.
3. L'iscrizione nella banca dati non è condizione necessaria per lo svolgimento delle attività sul territorio regionale, ma ha esclusivamente fine conoscitivo ed informativo.
4. I piani e i programmi previsti dalla normativa vigente in materia di formazione e politiche attive del lavoro, individuano, per quanto di competenza, interventi a sostegno della formazione e lavoro in campo culturale.

Capo VI
Norme finanziarie

Art. 23
(Fondo unico per i beni e le attività culturali)

1. E' istituito, a decorrere dall'anno 2011, il fondo unico per i beni e le attività culturali finalizzato agli interventi di cui alla presente legge.
2. Il fondo è alimentato dalle risorse comunitarie, statali e regionali destinate al settore, nonché da eventuali risorse conferite alla Regione da altre istituzioni o enti pubblici e privati.
2 bis. Per ottimizzare l'impiego delle risorse previste dal fondo, la Giunta regionale disciplina con apposita deliberazione i criteri e le modalità per la verifica delle voci di spesa destinate al finanziamento dei beni e delle attività culturali nei piani e programmi dei vari settori di competenza della Regione in rapporto al piano e al programma di cui agli articoli 7 e 8, anche al fine del riutilizzo delle eventuali economie riscontrate. I dati necessari per tale verifica, forniti dalle strutture regionali, confluiscono nel sistema informativo di cui all'articolo 20.
3. Le modalità di riparto del fondo sono stabilite dal programma operativo di cui all'articolo 8, nel rispetto delle disposizioni del piano di cui all'articolo 7.

Nota relativa all'articolo 23

Legge regionale n.4 del 2010 della Regione Marche. Documento scaricato dal sito web della Regione Marche. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://www.consiglio.marche.it/banche_dati_e_documentazione/leggi/dettaglio.php?idl=1641

Così modificato dall'art. 8, l.r. 15 novembre 2010, n. 16, e dall'art. 7, l.r. 3 aprile 2015, n. 13.
Ai sensi del comma 11 dell'art. 6, l.r. 3 aprile 2015, n. 13, le disposizioni abrogate o modificate in virtù dell'art. 7 della medesima legge continuano ad applicarsi fino alla data di effettivo esercizio da parte della Regione delle funzioni trasferite.

Art. 24
(Disposizioni finanziarie)

1. Per l'anno 2010, per il finanziamento degli atti adottati ai sensi dell'articolo 25 si provvede mediante impegno delle risorse iscritte nelle UPB per le specifiche leggi regionali indicate all'articolo 26.
2. Alla realizzazione degli interventi previsti dalla presente legge, a decorrere dall'anno 2011, si provvede mediante le risorse del fondo unico di cui all'articolo 23.
3. Il fondo unico è determinato annualmente, nella sua componente regionale, con legge finanziaria nel rispetto degli equilibri di bilancio. Le ulteriori risorse derivanti da assegnazioni comunitarie, statali o da contributi di terzi possono essere iscritte con successivi atti.
4. Le somme occorrenti per il pagamento delle spese autorizzate dal comma 1 sono iscritte, a decorrere dall'anno 2011, a carico dei capitoli che la Giunta regionale istituisce ai fini della gestione nel Programma operativo annuale (POA) nelle Unità previsionali di base (UPB):
a) fondo unico per i beni e le attività culturali - corrente;
b) fondo unico per i beni e le attività culturali - investimento.

Capo VII
Disposizioni transitorie e finali

Art. 25
(Norme transitorie e finali)

1. Fino alla data di esecutività del piano di cui all'articolo 7 continuano ad applicarsi le leggi regionali abrogate dall'articolo 26 e i relativi provvedimenti attuativi.
2. Sono iscritti d'ufficio all'elenco di cui all'articolo 12, comma 2, gli organismi culturali già iscritti nel registro regionale di cui alla l.r. 27 gennaio 1993, n. 7 (Norme per il riconoscimento e l'erogazione di contributi a enti, istituti, fondazioni e associazioni culturali di rilevante interesse regionale) o che usufruiscono di contributi regionali ai sensi delle altre norme abrogate dalla presente legge.
3. I contributi previsti dalla presente legge sono concessi nel rispetto degli articoli 87 e 88 del Trattato CEE.
4. Per quanto non previsto si applicano le norme del Codice.

Art. 26
(Abrogazioni)

1. .....

Nota relativa all'articolo 26

Abroga le l.r. 30 dicembre 1974, n. 53; 22 maggio 1975, n. 44; 1 settembre 1979, n. 28; 13 luglio 1981, n. 16; 24 luglio 1981, n. 19; 16 dicembre 1981, n. 39; 24 gennaio 1983, n. 5; 25 gennaio 1983, n. 6; 10 dicembre 1987, n. 39; 7 giugno 1988, n. 20; 3 luglio 1989, n. 13; 27 aprile 1990, n. 51; 4 settembre 1992, n. 43; 5 settembre 1992, n. 45; 27 gennaio 1993, n. 7; 28 aprile 1994, n. 16; 12 aprile 1995, n. 38; 28 maggio 1996, n. 17; 2 settembre 1996, n. 40; 9 gennaio 1997, n. 1; 30 luglio 1997, n. 46; 29 dicembre 1997, n. 75; 24 marzo 1998, n. 6; 28 ottobre 1999, n. 29; 31 dicembre 1999, n. 38; 10 gennaio 2000, n. 1; 13 marzo 2001, n. 7; 24 luglio 2002, n. 13; 1 febbraio 2005, n. 4; 15 dicembre 2006, n. 17; 15 dicembre 2006, n. 18; nonché l'art. 3, l.r. 6 agosto 1997, n. 51; l'art. 32, l.r. 23 aprile 2002, n. 6, e i commi 1, 2 e 3 dell'art. 5, l.r. 12 maggio 2003, n. 7.

Legge regionale n.4 del 2010 della Regione Marche. Documento scaricato dal sito web della Regione Marche. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://www.consiglio.marche.it/banche_dati_e_documentazione/leggi/dettaglio.php?idl=1641

REGIONE CALABRIA
GIUNTA REGIONALE

Deliberazione n. 78 della seduta del 27 FEBBRAIO 2019.

Oggetto: Rettifica della D.G.R. 217 del 05/06/2018 – Approvazione: "Linee di indirizzo per la Tutela e la Valorizzazione dei Beni Culturali" e "Elenco di Interventi utili per l'aggiornamento dei Piani di Settore e/o per la definizione di progetti strategici, comprensivo degli interventi già programmati con il MiBACT sui programmi nazionali ed in corso di realizzazione".

Presidente o Assessore/i Proponente/i: D.ssa maria Francesca Corigliano

Relatore (se diverso dal proponente): _____ (*timbro e firma*)_____

Dirigente/i Generale/i: Arch. Domenicantonio Schiava – Dott. Tommaso Calabrò

Dirigente/i Settore/i: Ing. Giovanni Soda

Alla trattazione dell'argomento in oggetto partecipano:

			Presente	Assente
1	Gerardo Mario OLIVERIO	Presidente		X
2	Francesco RUSSO	Vice Presidente	X	
3	Maria Francesca CORIGLIANO	Componente	X	
4	Mariateresa FRAGOMENI	Componente	X	
5	Roberto MUSMANNO	Componente	X	
6	Antonietta RIZZO	Componente		X
7	Savina Angela Antonietta ROBBE	Componente	X	
8	Francesco ROSSI	Componente	X	

Assiste il Segretario Generale della Giunta Regionale.

La delibera si compone di n. 5 pagine compreso il frontespizio e di n.2 allegati.

Si conferma la compatibilità finanziaria del presente provvedimento.
Il Dirigente Generale del Dipartimento Bilancio
Dott. Filippo De Cello

Delibera della Giunta Regionale Calabria n.78 del 27 febbraio 2019. Documento scaricato dal sito web della Regione Calabria. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://calabriaeuropa.regione.calabria.it/

LA GIUNTA REGIONALE

VISTI

- il Regolamento (UE) 1301/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio del 17.12.2013, che abroga il Regolamento (CE) n. 1080/2006;
- il Regolamento (UE) n. 1303/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio del 17.12.2013, che abroga il Regolamento (CE) n. 1083/2006 del Consiglio;
- il Regolamento (UE) 1304/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio del 17.12.2013, che abroga il Regolamento (CE) n. 1081/2006 del Consiglio;
- il Regolamento delegato (UE) 240/2014 della Commissione del 07.01.2014;
- il Regolamento di esecuzione (UE) 288/2014 della Commissione del 25.02.2014;
- il Regolamento delegato (UE) 480/2014 della Commissione del 03.03.2014 che integra il Regolamento (UE) 1303/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio;
- il Regolamento di esecuzione (UE) 215/2014 della Commissione del 07.03.2014;
- il Regolamento di esecuzione (UE) 821/2014 della Commissione del 28.07.2014 recante modalità di attuazione del Regolamento (UE) 1303/2013;
- la Delibera CIPE del 18.04.2014, n. 18, "Programmazione dei Fondi strutturali e di Investimento Europei 2014/2020: Approvazione della proposta di Accordo di Partenariato";
- la Decisione di esecuzione C(2014)8021 final del 29.10.2014 con la quale la Commissione europea ha adottato l'Accordo di Partenariato con l'Italia 2014-2020;
- la Delibera CIPE n. 8 del 28.01.2015 "Accordo di Partenariato per la programmazione dei Fondi Strutturali e di Investimento Europei 2014/2020. Presa d'atto";
- la Decisione C(2015)925 final del 12.02.2015 della Commissione con quale è stato approvato il Programma Operativo Nazionale "Cultura e Sviluppo" (PON) FESR 2014-2020;
- la Decisione di esecuzione C(2015)7227 final del 20.10.2015 della Commissione europea con la quale è stato approvato il Programma Operativo Regionale (POR) Calabria FESR/FSE 2014/2020;
- la D.G.R. n. 303 dell'11.08.2015 "Programma Operativo Regionale FESR/FSE 2014/2020. approvazione Testo revisionato e relativi allegati";
- la D.G.R. n. 501 dell'01.12.2015 "Presa d'atto della Decisione di approvazione del Programma Operativo Regionale FESR/FSE 2014-2020 e di istituzione del Comitato di Sorveglianza";
- la D.G.R. n. 45 del 24.02.2016 "Presa d'atto del Programma Operativo Regionale (POR) Calabria FESR/FSE 2014/2020 e dell'Informativa sulla decisione finale nell'ambito della procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del POR FESR/FSE 2014-2020";
- la D.G.R. n. 73 del 02.03.2016 "Programma Operativo Regionale FESR FSE 2014/2020. Approvazione del piano finanziario";
- i criteri di selezione del POR Calabria FESR 2014/2020, approvati con procedura di consultazione scritta conclusa con nota 108139 del 04.04.2016;
- la D.G.R. n. 124 del 15.04.2016 "Variazione al bilancio di previsione finanziario 2016-2018 e annualità successive (art. c.2, lett. a) del d.lgs. 118/2011) Iscrizione Programma Operativo Regionale FESR FSE 2014/2020";
- la D.G.R. n. 492 del 31.10.2017 "Descrizione dei Sistemi di Gestione e Controllo ai sensi del Regolamento n. 1303/2013. Approvazione";
- il Regolamento di esecuzione (UE) 1046/2018 del Parlamento, del 18 luglio 2018;

Delibera della Giunta Regionale Calabria n.78 del 27 febbraio 2019. Documento scaricato dal sito web della Regione Calabria. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://calabriaeuropa.regione.calabria.it/

VISTI

- la Legge n. 190 del 23.12.2014, (legge di stabilità 2015) che ha ridefinito la cornice di programmazione delle risorse FSC 2014-2020, introducendo nuovi elementi di riferimento strategico, di governance e di procedura;
- il D.P.C.M. del 25.02.2016 che ha istituito, presso la Presidenza del Consiglio dei ministri, la Cabina di Regia per la programmazione del Fondo sviluppo e coesione 2014-2020 di cui all'art. 1, comma 703, lettera c), della legge 23 dicembre 2014, n. 190;
- la D.G.R. n. 160 del 13.05.2016 "Patto per lo sviluppo della Regione Calabria. Attuazione degli interventi prioritari e individuazione delle aree di intervento per il territorio", stipulato in data 30.04.2016 tra il Presidente del Consiglio dei Ministri e il Presidente della Giunta della Regione Calabria;
- la Delibera CIPE n. 25 del 10.08.2016, "Fondo Sviluppo e Coesione 2014 – 2020 Aree tematiche nazionali e obiettivi strategici – Ripartizione ai sensi dell'articolo 1, comma 703, lettere B) e C) della legge n. 190/2014", che ha ripartito le risorse FSC 2014-2020 disponibili tra le aree tematiche individuate e individuato inoltre i principi/criteri di funzionamento e utilizzo delle risorse FSC ripartite per aree tematiche;
- la Delibera CIPE n. 26 del 10.08.2016, "Fondo Sviluppo e Coesione 2014/2020: Piano per il Mezzogiorno. "Assegnazione risorse", che comprende l'assegnazione delle risorse finalizzate al finanziamento del Patto per lo sviluppo della Regione Calabria, approvato con la citata Deliberazione n. 160/2016;
- la Legge n. 232 del 11.12.2016 (legge di bilancio 2017) che ha stanziato la quota del 20% (10.962 milioni di euro) inizialmente non iscritta in bilancio, completando così la dotazione di risorse FSC 2014-2020 autorizzata dalla legge di stabilità per il 2014;
- la nota dell'IGRUE del 09.02.2017 – U prot. n. 23387, avente ad oggetto "Monitoraggio Patti per il Sud (Delibera CIPE n. 26/2016) - Indicazioni operative";
- le Linee guida per le attività di verifica sui fondi FSC 2014-2020 del NUVEC SAV, ai sensi della delibera CIPE 25/2016, versione n. 1706-04 del 15.06.2017;
- la Legge n. 123 del 03.08.2017 "Disposizioni urgenti per la crescita economica nel Mezzogiorno";
- la D.G.R. n. 3 del 12.01.2018 "Patto per lo Sviluppo della Regione Calabria. DGR n. 160/2016. Proposta di Rimodulazione ai sensi del punto 3.3 "pubblicità e informazioni. Riprogrammazioni" della Delibera CIPE n. 26/2016, pubblicata in G.U. Serie Generale n. 267 del 15.11.2016";
- l'Atto modificativo del "Patto per lo sviluppo della Regione Calabria" sottoscritto in data 12.03.2018 dal Presidente della Regione Calabria e dal Ministro per la Coesione Territoriale ed il Mezzogiorno;

VISTI, altresì

- la D.G.R. n. 487 del 06.11.2012 con la quale sono stati adottati i Piani Regionali dei Musei, delle Aree e dei Parchi Archeologici, dei Castelli e delle Fortificazioni Militari, degli Edifici Storici e di Pregio Architettonico, delle Aree e delle Strutture di archeologia Industriale della Calabria e dei relativi Piani Operativi triennali;
- la D.G.R. n. 273 del 20.06.2017 con la quale sono state identificate le Aree di attrazione naturali e culturali di rilevanza strategica, previste nell'obiettivo 6.7 del POR Calabria FSER/FSE 2014/2020, in cui attuare prevalentemente gli interventi di tutela e valorizzazione del patrimonio culturale;
- il POR Calabria 2014/2020, ed in particolare l'Asse prioritario 6 "Tutela e valorizzazione del patrimonio ambientale e culturale" - Obiettivo specifico 6.7 "Miglioramento delle condizioni e degli standard di offerta e fruizione del patrimonio culturale, nelle aree di attrazione" - Azione 6.7.1 "Interventi per la tutela, la valorizzazione e la messa in rete del

Delibera della Giunta Regionale Calabria n.78 del 27 febbraio 2019. Documento scaricato dal sito web della Regione Calabria. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://calabriaeuropa.regione.calabria.it/

patrimonio culturale, materiale e immateriale, nelle aree di attrazione di rilevanza strategica tale da consolidare e promuovere processi di sviluppo" e Azione 6.7.2 "Sostegno alla diffusione della conoscenza e alla fruizione del patrimonio culturale, materiale e immateriale, attraverso la creazione di servizi e/o sistemi innovativi e l'utilizzo di tecnologie avanzate".

- il Patto per lo Sviluppo della Calabria, ed in particolare l'Area Tematica 4. "Turismo, cultura e valorizzazione risorse naturali" – il Tema Prioritario 4.1 "Sviluppo del turismo", che sostiene il rafforzamento dell'offerta culturale e di potenziamento della fruizione turistica, con interventi per la tutela e la valorizzazione del patrimonio culturale e per la messa in rete delle risorse culturali materiali e immateriali;

VISTA la D.G.R. n. 16 del 14.01.2019 con la quale è stato nominato il Dirigente Generale Reggente del Dipartimento "Urbanistica e Beni culturali" ed è stato istituito all'interno del suddetto Dipartimento il Settore "Centri Storici, Borghi, Beni Culturali, Aree, Musei e Parchi Archeologici";

PREMESSO che con D.G.R. n. 217 del 05.06.2018 sono state approvate le "Linee di Indirizzo per la Tutela e valorizzazione dei Beni Culturali" e l' "Elenco degli Interventi utile per l'aggiornamento di Piani di Settore e per la definizione dei Progetti Strategici";

CONSIDERATO che le attività svolte per la definizione del programma di cui alla D.G.R. 217/2018 hanno fatto emergere la necessità e l'opportunità di ampliare gli ambiti di attuazione dei Progetti Strategici per:

- innalzare gli standard di offerta dei servizi culturali, i livelli di fruizione e la capacità di attrazione dei singoli beni e del territorio di riferimento;
- garantire la tutela, la conoscenza e la valorizzazione del patrimonio culturale regionale, nelle more dell'aggiornamento dei Piani di Settore, approvati con D.G.R. n. 487/2012;

RITENUTO opportuno dare indirizzo al Dipartimento "Urbanistica e Beni culturali" di procedere alla definizione degli adempimenti necessari per la definizione dei progetti Strategici attraverso procedure concertative con i soggetti destinatari degli interventi;

RILEVATO, pertanto, necessario approvare le "Linee di Indirizzo per la Tutela e valorizzazione dei Beni Culturali" (Allegato 1) e l' "Elenco di Interventi utili per l'aggiornamento dei Piani di Settore e/o per la definizione di progetti strategici, comprensivo degli interventi già programmati con il MiBACT sui programmi nazionali ed in corso di realizzazione" (Allegato 2), quali parti integranti e sostanziali della presente deliberazione, che sostituiscono interamente gli allegati della D.G.R. n. 217 del 05.06.2018;

VISTO l'Allegato 1) "Linee di Indirizzo per la Tutela e valorizzazione dei Beni Culturali" e l'Allegato 2) "Elenco di Interventi utili per l'aggiornamento dei Piani di Settore e/o per la definizione di progetti strategici, comprensivo degli interventi già programmati con il MiBACT sui programmi nazionali ed in corso di realizzazione" che costituiscono parte integrante e sostanziale della presente deliberazione;

PRESO ATTO

- che il Dirigente generale del Dipartimento "Urbanistica e Beni culturali", il Dirigente generale della "Struttura di coordinamento della Programmazione Nazionale", anche in qualità di AdG, e il Responsabile di attuazione del "Patto per lo sviluppo della Regione Calabria" proponenti attestano che l'istruttoria è completa e che sono stati acquisiti tutti gli atti e i documenti previsti dalle disposizioni di legge e di regolamento che disciplinano la materia;
- che il Dirigente generale del Dipartimento "Urbanistica e Beni culturali", il Dirigente generale della "Struttura di coordinamento della Programmazione Nazionale" ", anche in qualità di AdG, e il Responsabile di attuazione del "Patto per lo sviluppo della Regione Calabria", proponenti ai sensi dell'art. 28, comma 2, lett. a, e dell'art. 30, comma 1, lett. a, della legge regionale 13 maggio 1996 n. 7, sulla scorta dell'istruttoria effettuata, attestano la regolarità amministrativa, nonché la legittimità della deliberazione e la sua conformità alle

Delibera della Giunta Regionale Calabria n.78 del 27 febbraio 2019. Documento scaricato dal sito web della Regione Calabria. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://calabriaeuropa.regione.calabria.it/

disposizioni di legge e di regolamento comunitarie, nazionali e regionali, ai sensi della normativa vigente e del disciplinare dei lavori di Giunta approvato con D.G.R. n. 336/2016;

- che il Dirigente generale del Dipartimento "Urbanistica e Beni culturali", il Dirigente generale della "Struttura di coordinamento della Programmazione Nazionale", anche in qualità di AdG, e il Responsabile di attuazione del "Patto per lo sviluppo della Regione Calabria", proponenti attestano che gli oneri del presente provvedimento, pari a euro 38.477.000,00, gravano sui seguenti capitoli del bilancio regionale pluriennale 2019/21:
- U9070200602 (euro 21.477.000,00) e U9070200604 (euro 17.000.000,00).

VISTI

- la Legge del 07.08.1990, n. 241 e ss.mm.ii;
- il D.lgs del 30.03.2001, n. 165 e s.m.i.;
- il D.lgs del 22.01.2004, n. 42;
- il D.lgs del 23.06.2011, n. 118;
- il D.lgs del 18.04.2016, n. 50;

SU PROPOSTA dell'Assessore ai Beni Culturali", a voti unanimi,

DELIBERA

1. - di approvare le "Linee di indirizzo per la Tutela e la Valorizzazione dei Beni Culturali" (Allegato 1) e "Elenco di Interventi utili per l'aggiornamento dei Piani di Settore e/o per la definizione di progetti strategici, comprensivo degli interventi già programmati con il MiBACT sui programmi nazionali ed in corso di realizzazione" (Allegato 2), quali parti integranti e sostanziali della presente deliberazione, che sostituiscono interamente gli allegati della D.G.R. n. 217 del 05.06.2018;
2. - di demandare al Dipartimento "Urbanistica e Beni culturali" gli adempimenti necessari per la definizione dei progetti Strategici attraverso procedure concertative con i soggetti destinatari degli interventi;
3. - di notificare, a cura del Dipartimento "Urbanistica e Beni culturali", la presente deliberazione ai Dirigenti generali dei Dipartimenti interessati;
4. - di disporre la pubblicazione in formato aperto del provvedimento sul BURC ai sensi della legge regionale 6 aprile 2011 n. 11 e la contestuale pubblicazione in formato aperto sul sito istituzionale della Regione, ai sensi del d.lgs. 14 marzo 2013 n. 33 e nel rispetto delle disposizioni dl D.lgs. 30 giugno 2003 n. 196, a cura del Dirigente Generale del Dipartimento proponente.

IL SEGRETARIO GENERALE
Avv. Ennio Antonio Apicella

PER IL PRESIDENTE
Prof. Francesco Russo

Si attesta che copia conforme della presente deliberazione è stata trasmessa in data 28/02/2019 al Dipartimento/i interessato/i **X** al Consiglio Regionale□
L'impiegato addetto

Delibera della Giunta Regionale Calabria n.78 del 27 febbraio 2019. Documento scaricato dal sito web della Regione Calabria. Per maggiori informazioni consultare la pagina web ufficiale attraverso il link: https://calabriaeuropa.regione.calabria.it/

The Nizhny Tagil Charter for the Industrial Heritage

The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage (TICCIH)

17 July, 2003

TICCIH is the world organisation representing industrial heritage and is special adviser to ICOMOS on industrial heritage. The text of this charter was passed by the assembled delegates at the triennial National Assembly of TICCIH held in Moscow on 17 July, 2003.

Preamble

The earliest periods of human history are defined by the archaeological evidence for fundamental changes in the ways in which people made objects, and the importance of conserving and studying the evidence of these changes is universally accepted.

From the Middle Ages, innovations in Europe in the use of energy and in trade and commerce led to a change towards the end of the 18th century just as profound as that between the Neolithic and Bronze Ages, with developments in the social, technical and economic circumstances of manufacturing sufficiently rapid and profound to be called a revolution. The Industrial Revolution was the beginning of a historical phenomenon that has affected an ever-greater part of the human population, as well as all the other forms of life on our planet, and that continues to the present day.

The material evidence of these profound changes is of universal human value, and the importance of the study and conservation of this evidence must be recognised.

The delegates assembled for the 2003 TICCIH Congress in Russia wish therefore to assert that the buildings and structures built for industrial activities, the processes and tools used within them and the towns and landscapes in which they are located, along with all their other tangible and intangible manifestations, are of fundamental importance. They should be studied, their history should be taught, their meaning and significance should be probed and made clear for everyone, and the most significant and characteristic examples should be identified, protected and maintained, in accordance with the spirit of the Venice Charter[1], for the use and benefit of today and of the future.

[1] The ICOMOS 'Venice Charter for the Conservation and Restoration of Monuments and Sites', 1964.

Per ulteriori approfondimenti The Nizhny Tagil Charter for the Industrial Heritage è scaricabile dal sito web ufficiale del TICCIH

1. Definition of industrial heritage

Industrial heritage consists of the remains of industrial culture which are of historical, technological, social, architectural or scientific value. These remains consist of buildings and machinery, workshops, mills and factories, mines and sites for processing and refining, warehouses and stores, places where energy is generated, transmitted and used, transport and all its infrastructure, as well as places used for social activities related to industry such as housing, religious worship or education.

Industrial archaeology is an interdisciplinary method of studying all the evidence, material and immaterial, of documents, artefacts, stratigraphy and structures, human settlements and natural and urban landscapes[2], created for or by industrial processes. It makes use of those methods of investigation that are most suitable to increase understanding of the industrial past and present.

The *historical period* of principal interest extends forward from the beginning of the Industrial Revolution in the second half of the eighteenth century up to and including the present day, while also examining its earlier pre-industrial and proto-industrial roots. In addition it draws on the study of work and working techniques encompassed by the history of technology.

2. Values of industrial heritage

i. The industrial heritage is the evidence of activities which had and continue to have profound historical consequences. The motives for protecting the industrial heritage are based on the universal value of this evidence, rather than on the singularity of unique sites.

ii. The industrial heritage is of social value as part of the record of the lives of ordinary men and women, and as such it provides an important sense of identity. It is of technological and scientific value in the history of manufacturing, engineering, construction, and it may have considerable aesthetic value for the quality of its architecture, design or planning.

iii. These values are intrinsic to the site itself, its fabric, components, machinery and setting, in the industrial landscape, in written documentation, and also in the intangible records of industry contained in human memories and customs.

iv. Rarity, in terms of the survival of particular processes, site typologies or landscapes, adds particular value and should be carefully assessed. Early or pioneering examples are of especial value.

[2] For convenience, 'sites' will be taken to mean landscapes, complexes, buildings, structures and machines unless these terms are used in a more specific way.

Per ulteriori approfondimenti The Nizhny Tagil Charter for the Industrial Heritage è scaricabile dal sito web ufficiale del TICCIH

3. The importance of identification, recording and research

i. Every territory should identify, record and protect the industrial remains that it wants to preserve for future generations.

ii. Surveys of areas and of different industrial typologies should identify the extent of the industrial heritage. Using this information, inventories should be created of all the sites that have been identified. They should be devised to be easily searchable and should be freely accessible to the public. Computerisation and on-line access are valuable objectives.

iii. Recording is a fundamental part of the study of industrial heritage. A full record of the physical features and condition of a site should be made and placed in a public archive before any interventions are made. Much information can be gained if recording is carried out before a process or site has ceased operation. Records should include descriptions, drawings, photographs and video film of moving objects, with references to supporting documentation. Peoples' memories are a unique and irreplaceable resource which should also be recorded when they are available.

iv. Archaeological investigation of historic industrial sites is a fundamental technique for their study. It should be carried out to the same high standards as that of sites from other historical or cultural periods.

v. Programmes of historical research are needed to support policies for the protection of the industrial heritage. Because of the interdependency of many industrial activities, international studies can help identify sites and types of sites of world importance.

vi. The criteria for assessing industrial buildings should be defined and published so as to achieve general public acceptance of rational and consistent standards. On the basis of appropriate research, these criteria should be used to identify the most important surviving landscapes, settlements, sites, typologies, buildings, structures, machines and processes.

vii. Those sites and structures that are identified as important should be protected by legal measures that are sufficiently strong to ensure the conservation of their significance. The World Heritage List of UNESCO should give due recognition to the tremendous impact that industrialisation has had on human culture.

viii. The value of significant sites should be defined and guidelines for future interventions established. Any legal, administrative and financial measures that are necessary to maintain their value should be put in place.

Per ulteriori approfondimenti The Nizhny Tagil Charter for the Industrial Heritage è scaricabile dal sito web ufficiale del TICCIH

ix. Sites that are at risk should be identified so that appropriate measures can be taken to reduce that risk and facilitate suitable schemes for repairing or re-using them.

x. International co-operation is a particularly appropriate approach to the conservation of the industrial heritage through co-ordinated initiatives and sharing resources. Compatible criteria should be developed to compile international inventories and databases.

4. Legal protection

I. The industrial heritage should be seen as an integral part of the cultural heritage in general. Nevertheless, its legal protection should take into account the special nature of the industrial heritage. It should be capable of protecting plant and machinery, below-ground elements, standing structures, complexes and ensembles of buildings, and industrial landscapes. Areas of industrial waste should be considered for their potential archaeological as well as ecological value.

II. Programmes for the conservation of the industrial heritage should be integrated into policies for economic development and into regional and national planning.

III. The most important sites should be fully protected and no interventions allowed that compromise their historical integrity or the authenticity of their fabric. Sympathetic adaptation and re-use may be an appropriate and a cost-effective way of ensuring the survival of industrial buildings, and should be encouraged by appropriate legal controls, technical advice, tax incentives and grants.

IV. Industrial communities which are threatened by rapid structural change should be supported by central and local government authorities. Potential threats to the industrial heritage from such changes should be anticipated and plans prepared to avoid the need for emergency actions.

V. Procedures should be established for responding quickly to the closure of important industrial sites to prevent the removal or destruction of significant elements. The competent authorities should have statutory powers to intervene when necessary to protect important threatened sites.

VI. Government should have specialist advisory bodies that can give independent advice on questions relating to the protection and conservation of industrial heritage, and their opinions should be sought on all important cases.

Per ulteriori approfondimenti The Nizhny Tagil Charter for the Industrial Heritage è scaricabile dal sito web ufficiale del TICCIH

VII. Every effort should be made to ensure the consultation and participation of local communities in the protection and conservation of their local industrial heritage.

VIII. Associations and societies of volunteers have an important role in identifying sites, promoting public participation in industrial conservation and disseminating information and research, and as such are indispensable actors in the theatre of industrial heritage.

5. Maintenance and conservation

I. Conservation of the industrial heritage depends on preserving functional integrity, and interventions to an industrial site should therefore aim to maintain this as far as possible. The value and authenticity of an industrial site may be greatly reduced if machinery or components are removed, or if subsidiary elements which form part of a whole site are destroyed.

II. The conservation of industrial sites requires a thorough knowledge of the purpose or purposes to which they were put, and of the various industrial processes which may have taken place there. These may have changed over time, but all former uses should be examined and assessed.

III. Preservation *in situ* should always be given priority consideration. Dismantling and relocating a building or structure are only acceptable when the destruction of the site is required by overwhelming economic or social needs.

IV. The adaptation of an industrial site to a new use to ensure its conservation is usually acceptable except in the case of sites of especial historical significance. New uses should respect the significant material and maintain original patterns of circulation and activity, and should be compatible as much as possible with the original or principal use. An area that interprets the former use is recommended.

V. Continuing to adapt and use industrial buildings avoids wasting energy and contributes to sustainable development. Industrial heritage can have an important role in the economic regeneration of decayed or declining areas. The continuity that re-use implies may provide psychological stability for communities facing the sudden end a long-standing sources of employment.

VI. Interventions should be reversible and have a minimal impact. Any unavoidable changes should be documented and significant elements that are removed should be recorded and stored safely. Many industrial processes confer a patina that is integral to the integrity and interest of the site.

VII. Reconstruction, or returning to a previous known state, should be considered an exceptional intervention and one which is only appropriate if

Per ulteriori approfondimenti The Nizhny Tagil Charter for the Industrial Heritage è scaricabile dal sito web ufficiale del TICCIH

it benefits the integrity of the whole site, or in the case of the destruction of a major site by violence.

VIII. The human skills involved in many old or obsolete industrial processes are a critically important resource whose loss may be irreplaceable. They need to be carefully recorded and transmitted to younger generations.

IX. Preservation of documentary records, company archives, building plans, as well as sample specimens of industrial products should be encouraged.

6. Education and training

I. Specialist professional training in the methodological, theoretical and historical aspects of industrial heritage should be taught at technical and university levels.

II. Specific educational material about the industrial past and its heritage should be produced by and for students at primary and secondary level.

7. Presentation and interpretation

I. Public interest and affection for the industrial heritage and appreciation of its values are the surest ways to conserve it. Public authorities should actively explain the meaning and value of industrial sites through publications, exhibitions, television, the Internet and other media, by providing sustainable access to important sites and by promoting tourism in industrial areas.

II. Specialist industrial and technical museums and conserved industrial sites are both important means of protecting and interpreting the industrial heritage.

III. Regional and international routes of industrial heritage can highlight the continual transfer of industrial technology and the large-scale movement of people that can be caused by it.

Eusebi Casanelles
President TICCIH

Eugene Logunov
TICCIH XII International Congress

Nizhny Tagil, 2003

Per ulteriori approfondimenti The Nizhny Tagil Charter for the Industrial Heritage è scaricabile dal sito web ufficiale del TICCIH

DRAFT 2.1

7 February 2009

THE LONDON CHARTER

FOR THE COMPUTER-BASED VISUALISATION OF CULTURAL HERITAGE

Preamble

Objectives

Principles

Principle 1: Implementation

Principle 2: Aims and Methods

Principle 3: Research Sources

Principle 4: Documentation

Principle 5: Sustainability

Principle 6: Access

Glossary

Per ulteriori approfondimenti The London Charter è scaricabile dal sito web ufficiale: https://www.london-charter.org/

PREAMBLE

While computer-based visualisation methods are now employed in a wide range of contexts to assist in the research, communication and preservation of cultural heritage, a set of principles is needed that will ensure that digital heritage visualisation is, and is seen to be, at least as intellectually and technically rigorous as longer established cultural heritage research and communication methods. At the same time, such principles must reflect the distinctive properties of computer-based visualisation technologies and methods.

Numerous articles, documents, including the AHDS Guides to Good Practice for CAD (2002) and Virtual Reality (2002) and initiatives, including the Virtual Archaeology Special Interest Group (VASIG) and the Cultural Virtual Reality Organisation (CVRO) and others have underlined the importance of ensuring both that computer-based visualisation methods are applied with scholarly rigour, and that the outcomes of research that include computer-based visualisation should accurately convey to users the status of the knowledge that they represent, such as distinctions between evidence and hypothesis, and between different levels of probability.

The London Charter seeks to capture, and to build, a consensus on these and related issues in a way that demands wide recognition and an expectation of compliance within relevant subject communities. In doing so, the Charter aims to enhance the rigour with which computer-based visualisation methods and outcomes are used and evaluated in heritage contexts, thereby promoting understanding and recognition of such methods and outcomes.

The Charter defines principles for the use of computer-based visualisation methods in relation to intellectual integrity, reliability, documentation, sustainability and access.

Per ulteriori approfondimenti The London Charter è scaricabile dal sito web ufficiale: https://www.london-charter.org/

The Charter recognises that the range of available computer-based visualisation methods is constantly increasing, and that these methods can be applied to address an equally expanding range of research aims. The Charter therefore does not seek to prescribe specific aims or methods, but rather establishes those broad principles for the use, in research and communication of cultural heritage, of computer-based visualisation upon which the intellectual integrity of such methods and outcomes depend.

The Charter is concerned with the research and dissemination of cultural heritage across academic, educational, curatorial and commercial domains. It has relevance, therefore, for those aspects of the entertainment industry involving the reconstruction or evocation of cultural heritage, but not for the use of computer-based visualisation in, for example, contemporary art, fashion, or design. As the aims that motivate the use of visualisation methods vary widely from domain to domain, Principle 1: "Implementation", signals the importance of devising detailed guidelines appropriate to each community of practice.

OBJECTIVES

The London Charter seeks to establish principles for the use of computer-based visualisation methods and outcomes in the research and communication of cultural heritage in order to:

Provide a benchmark having widespread recognition among stakeholders.

Promote intellectual and technical rigour in digital heritage visualisation.

Ensure that computer-based visualisation processes and outcomes can be properly understood and evaluated by users

Enable computer-based visualisation authoritatively to contribute to the study, interpretation and management of cultural heritage assets.

Ensure access and sustainability strategies are determined and applied.

Offer a robust foundation upon which communities of practice can build detailed London Charter Implementation Guidelines.

Per ulteriori approfondimenti The London Charter è scaricabile dal sito web ufficiale: https://www.london-charter.org/

PRINCIPLES

Principle 1: Implementation

The principles of the London Charter are valid wherever computer-based visualisation is applied to the research or dissemination of cultural heritage.

1.1 Each community of practice, whether academic, educational, curatorial or commercial, should develop London Charter Implementation Guidelines that cohere with its own aims, objectives and methods.

1.2 Every computer-based visualisation heritage activity should develop, and monitor the application of, a London Charter Implementation Strategy.

1.3 In collaborative activities, all participants whose role involves either directly or indirectly contributing to the visualisation process should be made aware of the principles of the London Charter, together with relevant Charter Implementation Guidelines, and to assess their implications for the planning, documentation and dissemination of the project as a whole.

1.4 The costs of implementing such a strategy should be considered in relation to the added intellectual, explanatory and/or economic value of producing outputs that demonstrate a high level of intellectual integrity.

Principle 2: Aims and Methods

A computer-based visualisation method should normally be used only when it is the most appropriate available method for that purpose.

2.1 It should not be assumed that computer-based visualisation is the most appropriate means of addressing all cultural heritage research or communication aims.

2.2 A systematic, documented evaluation of the suitability of each method to each aim should be carried out, in order to ascertain what, if any, type of computer-based visualisation is likely to prove most appropriate.

2.3 While it is recognised that, particularly in innovative or complex activities, it may not always be possible to determine, *a priori,* the most appropriate method, the choice of computer-based visualisation method (e.g. more or less photo-realistic, impressionistic or schematic; representation of hypotheses or of the available evidence; dynamic or static) or the decision to develop a new method, should be based on an evaluation of the likely success of each approach in addressing each aim.

Per ulteriori approfondimenti The London Charter è scaricabile dal sito web ufficiale: https://www.london-charter.org/

Principle 3: Research Sources

In order to ensure the intellectual integrity of computer-based visualisation methods and outcomes, relevant research sources should be identified and evaluated in a structured and documented way.

3.1. In the context of the Charter, research sources are defined as all information, digital and non-digital, considered during, or directly influencing, the creation of computer-based visualisation outcomes.

3.2 Research sources should be selected, analysed and evaluated with reference to current understandings and best practice within communities of practice.

3.3 Particular attention should be given to the way in which visual sources may be affected by ideological, historical, social, religious and aesthetic and other such factors.

Principle 4: Documentation

Sufficient information should be documented and disseminated to allow computer-based visualisation methods and outcomes to be understood and evaluated in relation to the contexts and purposes for which they are deployed.

Enhancing Practice

4.1 Documentation strategies should be designed and resourced in such a way that they actively enhance the visualisation activity by encouraging, and helping to structure, thoughtful practice.

4.2 Documentation strategies should be designed to enable rigorous, comparative analysis and evaluation of computer-based visualisations, and to facilitate the recognition and addressing of issues that visualisation activities reveal.

4.3 Documentation strategies may assist in the management of Intellectual Property Rights or privileged information.

Documentation of Knowledge Claims

4.4 It should be made clear to users what a computer-based visualisation seeks to represent, for example the existing state, an evidence-based restoration or an hypothetical reconstruction of a cultural heritage object or site, and the extent and nature of any factual uncertainty.

Documentation of Research Sources

4.5 A complete list of research sources used and their provenance should be disseminated.

Documentation of Process (Paradata)

4.6 Documentation of the evaluative, analytical, deductive, interpretative and creative decisions made in the course of computer-based visualisation should be disseminated in such a way that the relationship between

research sources, implicit knowledge, explicit reasoning, and visualisation-based outcomes can be understood.

Documentation of Methods

4.7 The rationale for choosing a computer-based visualisation method, and for rejecting other methods, should be documented and disseminated to allow the activity's methodology to be evaluated and to inform subsequent activities.

4.8 A description of the visualisation methods should be disseminated if these are not likely to be widely understood within relevant communities of practice.

4.9 Where computer-based visualisation methods are used in interdisciplinary contexts that lack a common set of understandings about the nature of research questions, methods and outcomes, project documentation should be undertaken in such a way that it assists in articulating such implicit knowledge and in identifying the different lexica of participating members from diverse subject communities.

Documentation of Dependency Relationships

4.10 Computer-based visualisation outcomes should be disseminated in such a way that the nature and importance of significant, hypothetical dependency relationships between elements can be clearly identified by users and the reasoning underlying such hypotheses understood.

Documentation Formats and Standards

4.11 Documentation should be disseminated using the most effective available media, including graphical, textual, video, audio, numerical or combinations of the above.

4.12 Documentation should be disseminated sustainably with reference to relevant standards and ontologies according to best practice in relevant communities of practice and in such a way that facilitates its inclusion in relevant citation indexes.

Per ulteriori approfondimenti The London Charter è scaricabile dal sito web ufficiale: https://www.london-charter.org/

Principle 5: Sustainability

Strategies should be planned and implemented to ensure the long-term sustainability of cultural heritage-related computer-based visualisation outcomes and documentation, in order to avoid loss of this growing part of human intellectual, social, economic and cultural heritage.

5.1 The most reliable and sustainable available form of archiving computer-based visualisation outcomes, whether analogue or digital, should be identified and implemented.

5.2 Digital preservation strategies should aim to preserve the computer-based visualisation data, rather than the medium on which they were originally stored, and also information sufficient to enable their use in the future, for example through migration to different formats or software emulation.

5.3 Where digital archiving is not the most reliable means of ensuring the long-term survival of a computer-based visualisation outcome, a partial, two-dimensional record of a computer-based visualisation output, evoking as far as possible the scope and properties of the original output, should be preferred to the absence of a record.

5.4 Documentation strategies should be designed to be sustainable in relation to available resources and prevailing working practices.

Per ulteriori approfondimenti The London Charter è scaricabile dal sito web ufficiale: https://www.london-charter.org/

Principle 6: Access

The creation and dissemination of computer-based visualisation should be planned in such a way as to ensure that maximum possible benefits are achieved for the study, understanding, interpretation, preservation and management of cultural heritage.

6.1 The aims, methods and dissemination plans of computer-based visualisation should reflect consideration of how such work can enhance access to cultural heritage that is otherwise inaccessible due to health and safety, disability, economic, political, or environmental reasons, or because the object of the visualisation is lost, endangered, dispersed, or has been destroyed, restored or reconstructed.

6.2 Projects should take cognizance of the types and degrees of access that computer-based visualisation can uniquely provide to cultural heritage stakeholders, including the study of change over time, magnification, modification, manipulation of virtual objects, embedding of datasets, instantaneous global distribution.

APPENDIX – Glossary

The following definitions explain how terms are used within this document. They are not intended to be prescriptive beyond that function.

Computer-based visualisation

The process of representing information visually with the aid of computer technologies.

Computer-based visualisation method

The systematic application, usually in a research context, of computer-based visualisation in order to address identified aims.

Computer-based visualisation outcome

An outcome of computer-based visualisation, including but not limited to digital models, still images, animations and physical models.

Cultural heritage

The Charter adopts a wide definition of this term, encompassing all domains of human activity which are concerned with the understanding of communication of the material and intellectual culture. Such domains include, but are not limited to, museums, art galleries, heritage sites, interpretative centres, cultural heritage research institutes, arts and humanities subjects within higher education institutions, the broader educational sector, and tourism.

Dependency relationship

A dependent relationship between the properties of elements within digital models, such that a change in one property will necessitate change in the dependent properties. (For instance, a change in the height of a door will necessitate a corresponding change in the height of the doorframe.)

Intellectual transparency

The provision of information, presented in any medium or format, to allow users to understand the nature and scope of “knowledge claim” made by a computer-based visualisation outcome.

Per ulteriori approfondimenti The London Charter è scaricabile dal sito web ufficiale: https://www.london-charter.org/

Paradata

Information about human processes of understanding and interpretation of data objects. Examples of paradata include descriptions stored within a structured dataset of how evidence was used to interpret an artefact, or a comment on methodological premises within a research publication. It is closely related, but somewhat different in emphasis, to "contextual metadata", which tend to communicate interpretations of an artefact or collection, rather than the process through which one or more artefacts were processed or interpreted.

Research sources

All information, digital and non-digital, considered during, or directly influencing, the creation of the computer-based visualisation outcomes.

Subject community

A group of researchers generally defined by a discipline (e.g. Archaeology, Classics, Sinology, Egyptology) and sharing a broadly-defined understanding of what constitute valid research questions, methods and outputs within their subject area.

Sustainability strategy

A strategy to ensure that some meaningful record of computer-based visualisation processes and outcomes is preserved for future generations.

Editor: Hugh Denard, King's College London, 7 February 2009

Per ulteriori approfondimenti The London Charter è scaricabile dal sito web ufficiale: https://www.london-charter.org/

ICOMOS
XVII[ÈME] ASSEMBLÉE GÉNÉRALE
PARIS 2011

Joint ICOMOS – TICCIH Principles for the Conservation of Industrial Heritage Sites, Structures, Areas and Landscapes

«The Dublin Principles»

Adopted by the 17th ICOMOS General Assembly on 28 November 2011

Preamble

Around the World, a great diversity of sites, structures, complexes, cities and settlements, areas, landscapes and routes bear witness to human activities of industrial extraction and production. In many places, this heritage is still in use and industrialisation is still an active process with a sense of historical continuity, while in other places it offers archaeological evidence of past activities and technologies. Besides the tangible heritage associated with industrial technology and processes, engineering, architecture and town-planning, it includes many intangible dimensions embodied in the skills, memories and social life of workers and their communities.

The global process of industrialisation observed over the past two centuries constitutes a major stage of human history, making its heritage particularly important and critical to the Modern World. Precursors and beginnings of industrialisation can be recognized in many parts of the world well back into ancient times through active or archaeological sites, and our attention extends to any examples of such process and its heritage. However, for our purposes, these joint principles' primary interests coincide with the common notions of the Modern Era Industrial Revolution, marked by distinctive and dedicated production, transportation and power-generating or harnessing processes and technologies, trade and commercial interactions, and new social and cultural patterns.

Per ulteriori approfondimenti i Principi di Dublino sono scaricabili dal sito web ufficiale del TICCIH al link: https://ticcih.org/about/about-ticcih/dublin-principles/

The industrial heritage is highly vulnerable and often at risk, often lost for lack of awareness, documentation, recognition or protection but also because of changing economic trends, negative perceptions, environmental issues or its sheer size and complexity. Yet, by extending the life-cycle of existing structures and their embodied energy, conservation of the built industrial heritage, can contribute to achieving the goals of sustainable development at the local, national and international levels. It touches the social as well as the physical and environmental aspects of development and should be acknowledged as such.

Over the past decades, growing research, international and interdisciplinary cooperation as well as community initiatives have greatly contributed to a better appreciation of the industrial heritage and increased collaboration between stewards, stakeholders and professionals. This progress has benefitted from the development of a corpus of international references and guidelines by ICOMOS – the International Council on Monuments and Sites, and the implementation of international recommendations and instruments such as the World Heritage Convention adopted by UNESCO in 1972. In 2003, The International Committee for the Conservation of Industrial Heritage (TICCIH) adopted its Nizhny Tagil Charter for the Industrial Heritage, a first international reference text of such recognition to guide protection and conservation in the field.

Acknowledging the particular nature of the industrial heritage and the issues and threats affecting it as a result of its relation to the contemporary economic, legal, cultural and environmental contexts, ICOMOS and TICCIH wish to expand their cooperation by adopting and promoting the dissemination and use of the following Principles to assist in the documentation, protection, conservation and appreciation of industrial heritage as part of the heritage of human societies around the World.

1 Definition: The industrial heritage consists of sites, structures, complexes, areas and landscapes as well as the related machinery, objects or documents that provide evidence of past or ongoing industrial processes of production, the extraction of raw materials, their transformation into goods, and the related energy and transport infrastructures. Industrial heritage reflects the profound connection between the cultural and natural environment, as industrial processes – whether ancient or

Per ulteriori approfondimenti i Principi di Dublino sono scaricabili dal sito web ufficiale del TICCIH al link: https://ticcih.org/about/about-ticcih/dublin-principles/

modern – depend on natural sources of raw materials, energy and transportation networks to produce and distribute products to broader markets. It includes both material assets – immovable and movable –, and intangible dimensions such as technical know-how, the organisation of work and workers, and the complex social and cultural legacy that shaped the life of communities and brought major organizational changes to entire societies and the world in general.

2 Industrial heritage sites are very diversified in terms of their purpose, design and evolution over time. Many are representative of processes, technologies as well as regional or historical conditions while others constitute outstanding achievements of global influence. Others are complexes and multiple site operations or systems whose many components are interdependent, with different technologies and historical periods frequently present. The significance and value of industrial heritage is intrinsic to the structures or sites themselves, their material fabric, components, machinery and setting, expressed in the industrial landscape, in written documentation, and also in the intangible records contained in memories, arts and customs.

I - Document and understand industrial heritage structures, sites, areas and landscapes and their values

3 Researching and documenting industrial structures, sites, landscapes and the related machinery, equipment, records or intangible aspects is essential to their identification, conservation, and the appreciation of their heritage significance and value. Human skills and knowledge involved in old industrial processes are a critically important resource in conservation and must be considered in the heritage evaluation process.

4 Researching and documenting industrial heritage sites and structures must address their historical, technological and socio-economical dimensions to provide an integrated base for conservation and management. It requires an interdisciplinary approach supported by interdisciplinary research and educational programmes to identify the significance of

Per ulteriori approfondimenti i Principi di Dublino sono scaricabili dal sito web ufficiale del TICCIH al link: https://ticcih.org/about/about-ticcih/dublin-principles/

industrial heritage sites or structures. It should benefit from a diversity of sources of expertise and information including site surveys and recording, historical and archaeological investigation, material and landscape analysis, oral history and/or research in public, corporate or private archives. Research and preservation of documentary records, company archives, building plans, and specimens of industrial products should be encouraged. The evaluation and assessment of documents should be undertaken by an appropriate specialist in the industry to which they relate to determine their heritage significance. The participation of communities and other stakeholders is also an integral part of this exercise.

5 Thorough knowledge of the industrial and socio-economic history of an area or country or their links to other parts of the world is necessary to understand the significance of industrial heritage sites or structures. Single industry context, typological or regional studies, with a comparative component, aimed at key industrial sectors or technologies are very useful in recognizing the heritage values inherent in individual structures, sites, areas or landscapes. They should be accessible and searchable by the public, scholars as well as managers.

II - Ensure effective protection and conservation of the industrial heritage structures, sites, areas and landscapes

6 Appropriate policies, legal and administrative measures need to be adopted and adequately implemented to protect and ensure the conservation of industrial heritage sites and structures, including their machinery and records. These measures have to address the close relation between the industrial heritage, industrial production and the economy, in particular with respect to rules for corporations and investments, trades or intellectual property such as patents, and standards applicable to active industrial operations.

7 Integrated inventories and lists of structures, sites, areas, landscapes their setting and associated objects, documents, drawings and archives or intangible heritage should be developed and used as part of these effective

management and conservation policies and protection measures. These should benefit from a legal recognition, adequate conservation and management to ensure that their significance, integrity and authenticity are maintained. In the case of industrial heritage identified through fortuitous discovery, temporary protection should be granted to allow time necessary for proper heritage documentation and research.

8 In the case of active industrial structures or sites of heritage significance, it must be recognized that their continued use and function might carry some of their heritage significance and provide adequate conditions for their physical and economic sustainability as a living production or extraction facilities. Their specific technical characteristics and features need to be respected while implementing contemporary regulations such as building codes, environmental requirements or risk reduction strategies to address hazards of natural or human origin.

9 Protection measures should apply to buildings and their contents since completeness or functional integrity is especially important to the significance of industrial heritage structures and sites. Their heritage value may be greatly jeopardized or reduced if machinery or other significant components are removed, or if subsidiary elements which form part of a whole site are destroyed. Legal and administrative frameworks should be developed to enable authorities to respond quickly to the closure of operating industrial heritage sites and complexes to prevent removal or destruction of significant elements such as machinery, industrial objects or related records

III - Conserve and maintain the industrial heritage structures, sites, areas and landscapes

10 Appropriate original or alternative and adaptive use is the most frequent way and often the most sustainable way of ensuring the conservation of industrial heritage sites or structures. New uses should respect significant material, components and patterns of circulation and activity. Specialist skills are necessary to ensure that the heritage significance is taken into account and respected in managing the sustainable use of these industrial heritage sites and structures.

Per ulteriori approfondimenti i Principi di Dublino sono scaricabili dal sito web ufficiale del TICCIH al link: https://ticcih.org/about/about-ticcih/dublin-principles/

Building codes, risk mitigation requirements, environmental or industrial regulations, and other standards should be implemented in an adapted way to take heritage dimensions into account when they are enforced through physical interventions.

11 Wherever possible, physical interventions should be reversible, and respect the age value and significant traces or marks. Changes should be documented. Reverting to a previous known state may be acceptable under exceptional circumstances for educational purposes, and must be based on thorough research and documentation. Dismantling and relocating are only acceptable in extraordinary cases when the destruction of the site is required by objectively proved overwhelming economic or social needs.

12 In case of prospective redundancy, decommissioning, and / or adaptation of industrial heritage sites or structures, the processes should be recorded including, for example, where components have to be demolished and machinery has to be removed. Their material form as well as their functioning and location as part of the industrial processes should be exhaustively documented. Oral and / or written stories of people connected with work processes should also be collected.

IV - Present and communicate the heritage dimensions and values of industrial structures, sites, areas and landscapes to raise public and corporate awareness, and support training and research

13 The industrial heritage is a source of learning which needs to be communicated in its multiple dimensions. It illustrates important aspects of local, national and international history and interactions over times and cultures. It demonstrates the inventive talents related to scientific and technological developments, as well as social and artistic movements. Public and corporate awareness and understanding for the industrial heritage are important means for its successful conservation.

14 Programmes and facilities such as visits of active industrial heritage sites and the presentation of their operations as well as the stories and intangible heritage associated with their history, machinery and industrial processes, industrial or city museums and interpretation centres, exhibitions, publications, websites, regional or trans-boundary itineraries should be developed and sustained as means to raise awareness and appreciation for the industrial heritage in the full richness of its meaning for contemporary societies. These should ideally be located at the heritage sites itself where the process of industrialisation has taken place and can be best communicated. Wherever possible, national and international institutions in the field of research and conservation of heritage should be empowered to use them as educational facilities for the general public and the professional communities.

Per ulteriori approfondimenti i Principi di Dublino sono scaricabili dal sito web ufficiale del TICCIH al link: https://ticcih.org/about/about-ticcih/dublin-principles/

PRINCIPLES OF SEVILLE

International Principles of Virtual Archaeology



Ratified by the 19th ICOMOS General Assembly in New Delhi, December 2017

THE SEVILLE PRINCIPLES

INTERNATIONAL PRINCIPLES OF VIRTUAL ARCHAEOLOGY

Per ulteriori approfondimenti i Principi di Siviglia sono scaricabili dal sito web ufficiale dell'ICOMOS

PREAMBLE

Today, the worldwide application of computer-based visualisation in the field of archaeological heritage may be described as full of "light and shadows". The spectacular growth of cultural tourism and the amazing technological advances in recent years have led to the development and implementation of a myriad of projects to investigate, preserve, interpret and present various elements of archaeological heritage using computer-based visualisation. These projects have demonstrated not only the extraordinary potential of computer-based visualisation but also its many weaknesses and inconsistencies. Therefore, there is a clear need for a theoretical debate with practical implications to enable heritage managers to use the best that new technology can offer them in this area while minimizing its most controversial applications. In short, some basic principles must be established to govern practices in this growing field.

The London Charter (*http://www.londoncharter.org*) is currently the most advanced international document in this field. Its various updates reveal an overwhelming need to produce a document with recommendations that can serve as the basis for designing new projects with greater rigour in the field of cultural heritage and provide new recommendations and guidance tailored to the specific needs of each branch of learning and expertise. For this reason, the objectives set out in *The London Charter* aim to "offer a robust foundation upon which communities of practice can build detailed *London Charter* Implementation Guidelines". We must not forget the immeasurable scope of the concept of cultural heritage, which encompasses such broad areas as monumental, ethnographic, documentary, industrial, artistic, archaeological, intangible heritage, etc.

The *London Charter* takes full account of cultural heritage as a concept. For this reason, the Preamble to the *London Charter* recognizes the needs of the constituent parts of cultural heritage as follows: "as the aims that motivate the use of visualisation methods vary widely from domain to domain, Principle 1: "Implementation", signals the importance of devising detailed guidelines appropriate to each community of practice". Principle 1.1 recommends: "Each community of practice, whether academic, educational, curatorial or commercial, should develop London Charter Implementation Guidelines that cohere with its own aims, objectives and methods". It therefore seems obvious that, given the importance of archaeological heritage as part of cultural heritage, and the existence of a community of experts who focus specifically on the concept of Virtual Archaeology, consideration must be given to the preparation of guidelines, documents and recommendations that even following the general guidelines established by the *London Charter*, take into account the specific nature of Virtual Archaeology.

The principles discussed below aim to provide practical applications of the principles of the *London Charter* in order to improve its implementation in the field of archaeological heritage, including industrial archaeological heritage, simplifying and organising its bases sequentially, while at the same time offering new recommendations taking into account the specific nature of archaeological heritage in relation to cultural heritage.

DEFINITIONS

- **Virtual archaeology**: the scientific discipline that seeks to research and develop ways of using computer-based visualisations for the comprehensive management of archaeological heritage.
- **Archaeological heritage**: a set of movable and immovable tangible assets, irrespective of whether they have been extracted or whether they are on the surface or underground, on land or in water. These will all be considered a part of archaeological heritage and serve as a source of knowledge on the history of humankind. The distinguishing feature of these elements, which have been abandoned by the cultures that produced them, is that they may be studied, recovered or located using archaeological methodology as the primary method of research in the form mainly of excavation and surveying or prospection techniques, without compromising the possibility of using other complementary methods for knowledge.
- **Comprehensive management**: this includes inventories, surveys, excavation work, documentation, research, maintenance, conservation, preservation, restoration, interpretation, presentation, access and public use of the material remains of the past.
- **Virtual restoration**: this involves using a virtual model to reorder available material remains in order to visually recreate something that existed in the past. Thus, virtual restoration includes virtual anastylosis.
- **Virtual anastylosis**: this involves restructuring existing but dismembered parts in a virtual model.
- **Virtual reconstruction**: this involves using a virtual model to visually recover a building or object made by humans at a given moment in the past from available physical evidence of these buildings or objects, scientifically reasonable comparative inferences and in general all studies carried out by archaeologists and other experts in relation to archaeology and history.
- **Virtual recreation**: this involves using a virtual model to visually recover an archaeological site at a given moment in the past, including material culture (movable and immovable heritage), environment, landscape, customs, and general cultural significance.

OBJECTIVES

Since the theoretical framework for the *Seville Principles* is the *London Charter*, this document will adopt all the objectives approved by the Advisory Board of the London Charter. Nevertheless, these general objectives will be accompanied by new objectives to:

- Generate easily understandable and applicable criteria for the whole community of experts, including computer experts, archaeologists, architects, historians, engineers, heritage interpreters, general managers and specialists in the field.
- Establish guidelines aimed at giving the public a greater understanding and better appreciation of the ongoing work of archaeology.
- Establish principles and criteria for measuring the quality of projects carried out in the field of virtual archaeology.
- Promote the responsible use of new technologies for the comprehensive management of archaeological heritage.
- Improve current archaeological heritage research, conservation, dissemination and interpretation processes by using new technologies.
- Open new doors for the application of digital methods and techniques in archaeological research, conservation and interpretation.
- Raise awareness of the international scientific community of the prevailing need to make concerted efforts worldwide in the growing field of virtual archaeology.

PRINCIPLES

Principle 1: Interdisciplinarity

Any project involving the use of new technologies, linked to computer-based visualisation in the field of archaeological heritage, whether for research, documentation, conservation or dissemination, must be supported by a team of professionals from different branches of knowledge.

1.1 Given the complex nature of computer-based visualisation of archaeological heritage, it cannot be addressed using a single form of knowledge but instead needs the cooperation of a large number of specialists (archaeologists, computer scientists, historians, heritage interpreters, designers, digital media experts, architects, engineers, etc.).

1.2 A truly interdisciplinary work involves the regular and fluid exchange of ideas and views among specialists from different fields. Work divided into watertight compartments can never be considered interdisciplinary even with the participation of experts from different disciplines.

1.3 Among the experts who must collaborate in this interdisciplinary model, it is essential to ensure the specific presence of archaeologists and historians, preferably those who are or were responsible for the scientific management of the excavation work or are involved in the interpretation of the archaeological remains to be reconstructed.

Principle 2: Purpose

Prior to the development of any computer-based visualisation, the purpose or goal of the work must always be clear. Therefore, different levels of detail, resolution and accuracy might be required.

2.1 Any proposed computer-based visualisation will always aim to improve aspects related to the research, conservation or interpretation of archaeological heritage. The overall aim of the project must be encompassed within one of these categories (research, conservation and/or interpretation). The category concerning interpretation includes educational projects, whether formal or informal, and recreational projects (cultural tourism).

2.2 In addition to clarifying the main purpose of computer-based visualisation, more specific objectives must always be defined in order to obtain more precise knowledge of the problem or problems to be resolved.

2.3 Computer-based visualisations must be always at the service of archaeological heritage rather than archaeological heritage being at the service of computer-based visualisations. The main objective of applying new technologies in the comprehensive management of archaeological heritage must be to satisfy the real needs of archaeologists, curators, restorers, heritage interpreters, historians, museographers, managers and/or other professionals in the field of heritage and not vice- versa.

2.4 Ultimately, the main purpose of virtual archaeology will always be to serve society as a whole and contribute to human knowledge.

Per ulteriori approfondimenti i Principi di Siviglia sono scaricabili dal sito web ufficiale dell'ICOMOS

Principle 3: Complementarity

The application of computer-based visualisations for the comprehensive management of archaeological heritage must be treated as a complementary and not alternative tool to more traditional but equally effective management instruments.

3.1 Computer-based visualisations should not aspire to replace other methods and techniques employed for the comprehensive management of archaeological heritage (e.g. virtual restoration should not aspire to replace real restoration, just as virtual visits should not aspire to replace real visits).

3.2 Computer-based visualisations should seek forms of collaboration with other methods and techniques of a different nature to help improve current archaeological heritage research, conservation and interpretation processes. To do so, compliance with "Principle 1: Interdisciplinarity" will be fundamental.

3.3. Nevertheless, computer-based visualisations might be an alternative approach when original archaeological remains have been destroyed (e.g. due to the construction of large infrastructures), are placed in areas with difficult access (e.g. without roads) or at risk of deterioration due to the huge influx of tourists (e.g. rock paintings).

Principle 4: Authenticity

Computer-based visualisations normally reconstruct or recreate historical buildings, artifacts and environments as we believe they were in the past. For this reason, it should always be possible to distinguish what is real, genuine or authentic from what is not. In this sense, authenticity must be a permanent operational concept in any virtual archaeology project.

4.1 Since archaeology is complex and not an exact and irrefutable science, it must be openly committed to making alternative virtual interpretations provided they afford the same scientific validity. When that equality does not exist, only the main hypothesis will be endorsed.

4.2 When performing virtual restorations or reconstructions, these must be explicit or through additional interpretations show the different levels of accuracy on which the restoration or reconstruction is based.

4.3 In so far as many archaeological remains have been and are being restored or reconstructed, computer-based visualisations should really help both professionals and the public to differentiate clearly among: remains that have been conserved *in situ*; remains that have been returned to their original position (real anastylosis); areas that have been partially or completely rebuilt on the original remains; and, finally, areas that have been virtually restored or reconstructed.

Principle 5: Historical rigour

To achieve optimum levels of historical rigour and veracity, any form of computer-based visualisation of the past must be supported by solid research, and historical and archaeological documentation.

5.1 The historical rigour of any computer-based visualisation of the past will depend on both the rigour with which prior archaeological research has been performed and the rigour with which that information is used to create the virtual model.

5.2 All historical phases recorded during archaeological research are extremely valuable. Thus, a rigorous approach will not be one that shows only the time of splendour of reconstructed or recreated archaeological remains but rather one that shows all the phases, including periods of decline. The reconstruction should not display an idyllic image of the past with seemingly newly- constructed buildings, people who look like models, etc., but rather a real image, i.e. with buildings in varying states of conservation, people of different sizes and weights, etc.

5.3 The environment, landscape or context associated with archaeological remains is as important as the ruin itself. Anthracological, paleobotanical, paleozoological and physical paleoanthropological research must serve as the basis for conducting rigorous virtual recreations of landscape and context. They cannot systematically show lifeless cities, lonely buildings or dead landscapes, because these are an historical falsehoods.

5.4 The recording of archaeological heritage is extremely important not only for archiving, documentation, analyses and dissemination but also for management. New techniques such as photogrammetry and laser scanners can be used to increase the quality of the scientific documentation. Better metric documentation of archaeological heritage will increase the historical rigour of virtual reconstructions.

Principle 6: Efficiency

The concept of efficiency applied to the field of virtual archaeology depends inexorably on achieving appropriate economic and technological sustainability. Using fewer resources to achieve steadily more and better results is the key to efficiency.

6.1 Any project that involves the use of computer-based visualisation in the field of archaeological heritage must pre-screen the economic and technological maintenance needs that will be generated once installed and operative.

6.2 Priority must be given to systems that may initially require high investment but will generate long term profits with minimum maintenance cost and high reliability; i.e. low-consumption, resistant, easy to repair or modify systems will be preferred.

6.3 Whenever possible, archaeologists will take into consideration the results obtained by previous visualisation projects to avoid duplication.

Principle 7: Scientific transparency

All computer-based visualisations must be essentially verifiable, i.e. capable of being tested by other researchers and professionals, since the validity of the conclusions produced by such visualisations will depend on the ability of the results to be confirmed or refuted by other experts in the field.

7.1 It is clear that all computer-based visualisation involves a large amount of scientific research. Consequently, to achieve scientific and academic rigour in virtual archaeology projects, it is essential to prepare documentary bases from which to gather and present transparently the entire work process: objectives, methodology, techniques, reasoning, origin and characteristics of the sources of research, results and conclusions.

7.2 Without prejudice to the creation of such databases it is essential to promote the publication of the results of virtual archaeological projects in journals, books, reports and editorial media, both scientific and popular, for information, review and consultation of the international scientific community and for the benefit of society in general.

7.3 The incorporation of metadata and paradata is crucial to ensure the scientific transparency of any virtual archaeology project. Paradata and metadata should be clear, concise and easily available. In addition, they should provide as much information as possible. The scientific community should contribute with international standardization of metadata and paradata.

7.4 In any case, and in general, the registration and organisation of all documentation relating to virtual archaeological projects will be based on the "Principles for the recording of monuments, groups of buildings and sites" ratified by the 11th ICOMOS General Assembly in 1996.

7.5 In the interests of scientific transparency, it will be necessary to create a large globally-accessible database with projects that offer optimum levels of quality (Art 8.4), without undermining the creation of national or regional databases of this type.

Principle 8: Training and evaluation

Virtual archaeology is a scientific discipline related to the comprehensive management of archaeological heritage that has its own specific language and techniques. Like any other academic discipline, it requires specific training and evaluation programmes.

8.1 High-level postgraduate training programmes must be promoted to advance the training and specialisation of qualified professionals in this field.

8.2 When computer-based visualisations are designed as instruments for learning, education and entertainment, the most appropriate method of evaluation will be the visitor studies.

8.3 When computer-based visualisations are intended to serve as an instrument for archaeological research and conservation, the most appropriate archaeological evaluation method will be testing by a representative number of end users, i.e. professionals.

8.4 The final quality of any computer-based visualisation must be evaluated based on the rigour of the work process and not the spectacular nature of the results. Compliance with all the principles will determine whether the end result of a computer-based visualisation can be considered "top quality".

Per ulteriori approfondimenti i Principi di Siviglia sono scaricabili dal sito web ufficiale dell'ICOMOS