

## ABSTRACT

**INTRODUZIONE:** Mentre l'analisi istologica resta la tecnica di riferimento per valutare l'efficacia delle tecniche rigenerative per l'osso, negli ultimi anni si è fatta strada una nuova strategia basata sull'indagine non distruttiva tridimensionale con l'impiego della micro-CT. Questa nuova metodologia è in grado di fornire informazioni preziose sulla organizzazione tridimensionale dello scaffold osseo e sullo sviluppo della microvascolarizzazione. L'obiettivo del presente lavoro è di valutare la struttura 3D dell'osso rigenerato ed alcuni parametri morfometrici.

**MATERIALI E METODI:** Per questo studio pilota sono state impiegate due carote ossee recuperate durante il posizionamento di impianti nell'uomo impiegando una fresa trephine da 3 mm di diametro come prima fresa. Una carota era costituita da osso alveolare (controllo) mentre l'altra era formata da osso rigenerato in un rialzo di seno mascellare a quattro mesi di guarigione (test). I campioni sono stati analizzati impiegando un micro-tomografo computerizzato (SkyScan 1072, SkyScan, Kartuizersweg, Belgium).

**RISULTATI:** il campione di controllo mostrava trabecole ossee con uno spessore (media +/- SD) di 0.25 +/- 0.12 mm ed uno spazio intertrabecolare di 0.62 +/- 0.18 mm. Gli spazi midollari rappresentavano circa il 39.5%, l'area mineralizzata era il 43.5% e l'osso neoformato il 17.0%. Il campione test mostrava trabecole ossee dello spessore (media +/- SD) di 0.10 +/- 0.03 mm lo spazio intertrabecolare di 0.35 +/- 0.12 mm, mentre lo spazio midollare era del 38.0%, l'area mineralizzata del 42.5% e l'osso neoformato il 19.5%.

**CONCLUSIONI:** il campione test, ha mostrato una quantità di osso neoformato significativamente più elevata, ed una trabecolatura molto più fine rispetto al controllo.

## INTRODUZIONE

L'impiego di biomateriali come supporto per la rigenerazione ossea rappresenta una strategia ampiamente usata in odontoiatria allo scopo di posizionare impianti per supportare restauri protesici. La valutazione dell'architettura 3D dell'osso ove vengono inseriti gli impianti viene considerato un fattore prognostico importante ai fini del successo della terapia. Le metodologie di indagine correnti sono basate essenzialmente sulla valutazione istologica bidimensionale, metodologia senza dubbio efficace ma che presenta limitazioni per la perdita di preziose informazioni strutturali sul piano 3D. Esiste una stretta relazione fra organizzazione microstrutturale del tessuto osseo e capacità di resistenza al carico. L'entità della deformazione elastica (strain) varia in funzione dello spessore delle trabecole ossee di conseguenza varia anche il segnale prodotto e l'entità dell'attivazione degli osteociti (variazione quantica). Fra l'altro, in caso di presenza nella struttura ossea di particelle di xenomateriale varia anche la densità osteocitaria. La conseguenza principale è che il numero degli osteoblasti reclutati è inferiore e il processo adattativo rallenta significativamente.

Obiettivo del presente lavoro è di valutare la morfologia 3D, spessore trabecolare e gli spazi ossei intra-trabecolari utilizzando una micro-tomografia computerizzata.

## MATERIALI E METODI

In questo studio pilota, due biopsie ossee sono state raccolte da due pazienti tramite una fresa triphine di 3 mm utilizzata al posto della fresa spirale durante la preparazione del letto implantare. Una carota ossea è stata ottenuta da osso autologo (controllo), mentre l'altra è stata recuperata quattro mesi dopo la procedura di aumento del seno mascellare con biomateriale di derivazione suina (test). I campioni sono stati sottoposti a scansione utilizzando uno scanner di micro-tomografia computerizzata (SkyScan 1072, SkyScan, Kartuizersweg, Belgio). La procedura di scansione è stata completata utilizzando 10W, 100 kV, 98 µA, una piastra in alluminio con un spessore di 1 mm con ingrandimento 15x 5,9 s tempo di esposizione e 0,45 ° fase di rotazione, causando una dimensione di pixel di 19,1 µm x 19,1 µm. Lo spessore dell'osso trabecolare e gli spazi intra-trabecolari sono stati quantificati con specifici algoritmi, descritti altrove.

## RISULTATI

Il campione di controllo ha mostrato uno spessore trabecolare di 0,25 +/- 0,12 mm (media +/- SD), spazio trabecolare di 0,62 +/- 0,18 mm, mentre lo spazio midollare era 39,5%, la zona mineralizzata 43,5% e del 17,0 % osso neoformato. Il campione test ha mostrato uno spessore trabecolare di 0,10 +/- 0,03 mm (media +/- SD), spazio trabecolare di 0,35 +/- 0,12 mm, mentre lo spazio midollare era 38,0%, la zona mineralizzata 42,5% e l'osso neoformato 19,5%.

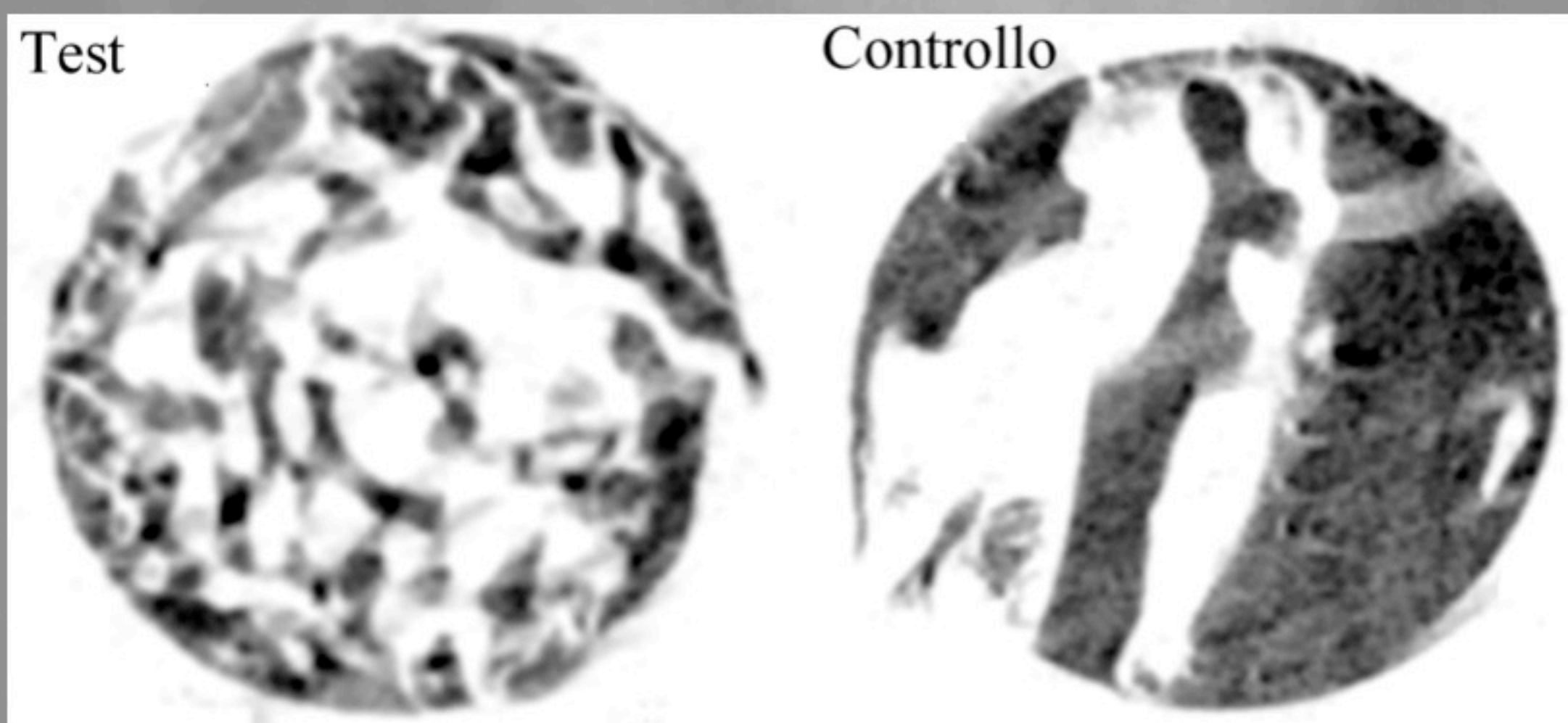


Fig.1

Micro-CT delle carote ossee test e controllo a confronto. La struttura ossea appare più sottile e delicata nel campione rigenerato (test). Sotto Le stesse immagini dopo l'applicazione dei filtri e dell'algoritmo di misurazione ove si apprezzano francamente le differenze strutturali

Fig.2

Ricostruzione 3D del campione test con ben visibile la fine trabecolatura ossea

Fig.3

Ricostruzione 3D del campione controllo. Appare evidente la diversa struttura trabecolare

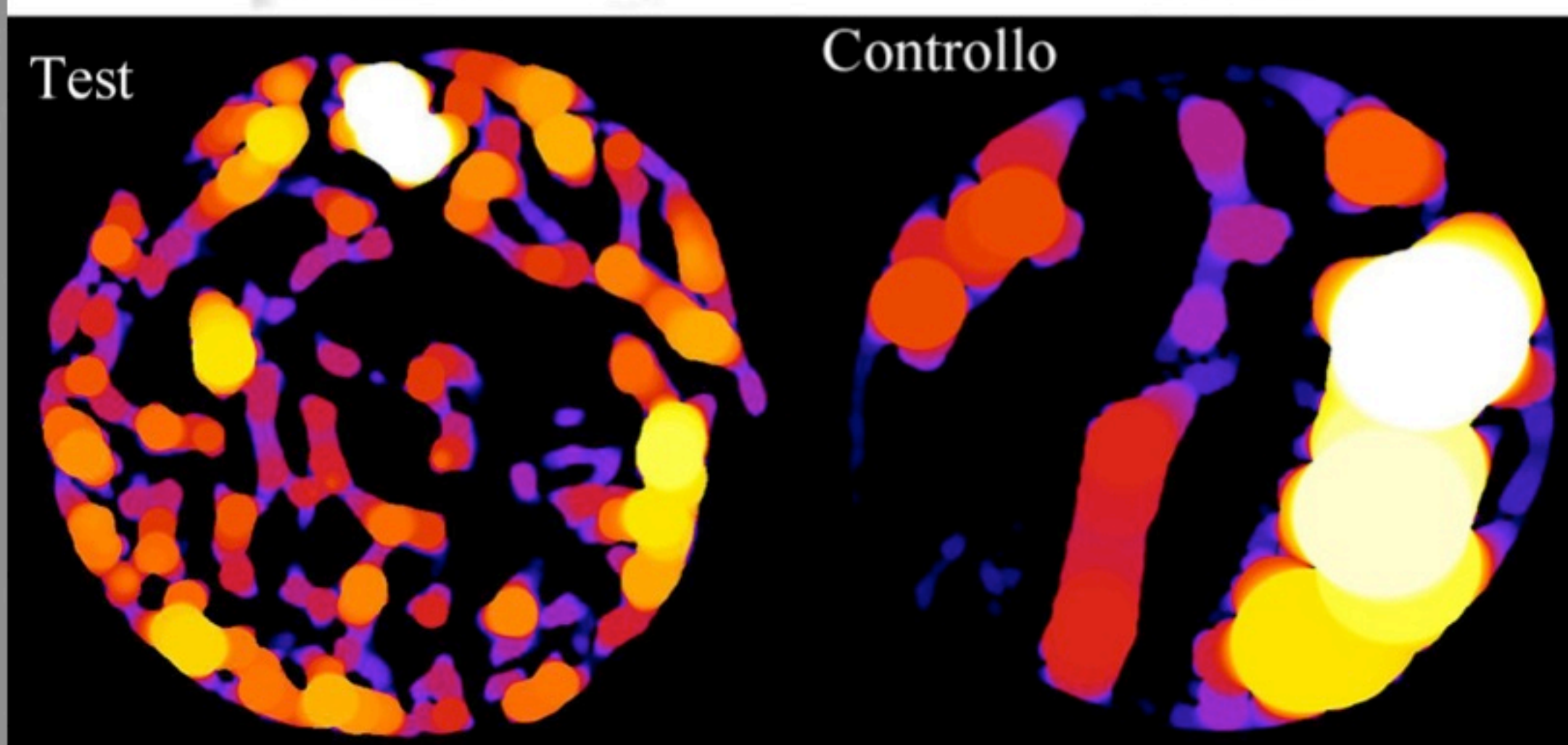


Fig.1

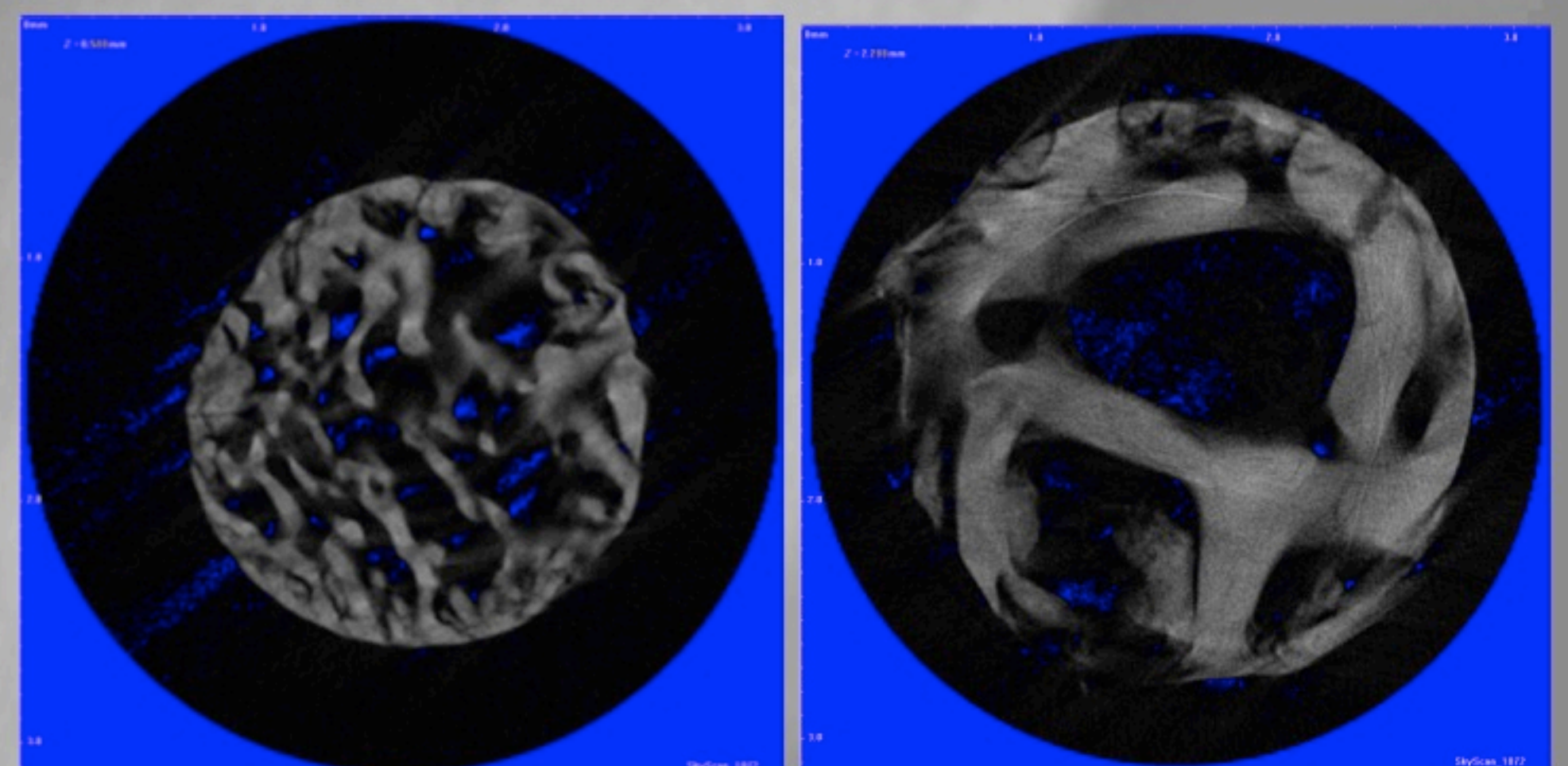


Fig.2

Fig.3

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Dai risultati del presente studio pilota si evince che alla valutazione istologica bidimensionale dovrebbero essere aggiunti dati inerenti la connettività strutturale delle trabecole ossee. Questo elemento contribuirebbe a chiarire le modalità di sviluppo spaziale dell'osso rigenerato, fornendo nel contempo utili indicazioni cliniche sulle modalità di applicazione dei carichi agli impianti eventualmente inseriti in queste tipologie di osso. Si nota inoltre, che la quantità di osso valutata istologicamente sul piano di sezione non appare significativamente rappresentativa della qualità strutturale del tessuto. In conclusione il campione con innesto di biomateriale (test) ha dimostrato un maggior quantitativo di osso di nuova formazione, ed una struttura trabecolare molto più sottile e delicata rispetto al campione controllo. Questo aspetto architettonico potrebbe mettere in pericolo la competenza meccanica del tessuto rigenerato rispetto a quello nativo. Sono necessarie ulteriori indagini per valutare se questo trend è rappresentativo della media della popolazione.