

INDICE

CAPITOLO 1 Inquadramento clinico e strumentale nella chirurgia protesica di revisione dell'anca Antonio Capone, Lorenzo Leinardi, Giuseppe Marongiu	15
CAPITOLO 2 L'osteolisi periprotetica Rocco Papalia, Ferruccio Vorini	43
CAPITOLO 3 Fallimento, compromissione e interruzione funzionale della protesi d'anca Sergio Candiotta, Antonio Camporese, Salvatore Gravinese, Jacopo Tagliapietra, Alberto Procura	61
CAPITOLO 4 La consulenza psicologica per la protesi d'anca: la condizione cyborg e il paradigma bionico protesico Augusto Iossa Fasano, Paolo Mandolillo, Anna Pezzetti	83
CAPITOLO 5 Lo stress shielding protesico d'anca e la sua revisione chirurgica Sergio Candiotta, Antonio Camporese, Jacopo Tagliapietra, Salvatore Gravinese, Silvia Pierantoni, Nelson Ojeda	93
CAPITOLO 6 La chirurgia di revisione nelle infezioni periprotetiche d'anca Antonio Russo, Mattia Alessio Mazzola, Alessandro Massè, Giorgio Burastero	123

CAPITOLO 7 La revisione chirurgica nelle fratture periprotetiche d'anca Giorgio Cacciola, Federico De Meo, Biagio Zampogna, Pietro Cavaliere	143
CAPITOLO 8 La revisione chirurgica nelle rotture delle componenti protesiche Filippo Randelli, Alberto Fioruzzi, Martino Viganò, Manuel Giovanni Mazzoleni, Alfonso Liccardi, Ornella Visentin, Tonin Alia	157
CAPITOLO 9 La revisione chirurgica della protesi d'anca cementata Giuseppe Solarino, Federica Albano, Claudio Buono, Alessandro Caricato, Andrea De Felice, Biagio Moretti	177
CAPITOLO 10 Le protesi da grandi resezioni nella revisione chirurgica dell'anca Domenico Andrea Campanacci, Federico Sacchetti, Elisabetta Neri, Alessandro Perrone	197
CAPITOLO 11 Le revisioni acetabolari complesse Fabio Mancino, Loris Perticarini, Rudy Sangaletti, Stefano Marco Paolo Rossi, Francesco Benazzo	215
CAPITOLO 12 Pseudotumor e revisioni con impianti acetabolari 3D Pietro Ruggieri, Elisa Pala, Andrea Angelini	233
CAPITOLO 13 Le revisioni chirurgiche complesse delle protesi d'anca: la componente acetabolare Sergio Candiotta, Antonio Camporese, Salvatore Gravinese, Jacopo Tagliapietra, Alberto Procura, Nelson Ojeda, Stefano Concheri	245
CAPITOLO 14 Le revisioni chirurgiche complesse delle protesi d'anca: la componente femorale Sergio Candiotta, Antonio Camporese, Salvatore Gravinese, Jacopo Tagliapietra, Alberto Procura, Stefano Concheri	273
CAPITOLO 15 La revisione dello stelo femorale Stefano Giaretta, Martina Andriolo, Jacopo Ambrosini, Alberto Momoli	299
CAPITOLO 16 L'uso dell'anello di rinforzo Burch-Schneider nella chirurgia protesica d'anca di revisione Antonio Berizzi, Giulia Trovarelli, Pietro Ruggieri	313

CAPITOLO 17	321
L'uso del cotile a presa iliaca nella chirurgia protesica di revisione dell'anca	
Dante Dallari, Federico Stefanelli, Cesare Stagni, Giovanni Pignatti	
CAPITOLO 18	331
L'utilizzo degli innesti ossei strutturali nella chirurgia di revisione acetabolare	
Cesare Faldini, Giuseppe Geraci, Valentino Rossomando, Claudio D'Agostino, Federico Pilla, Niccolò Stefanini, Matteo Brunello, Eleonora Villari, Alberto Di Martino	
CAPITOLO 19	347
Problematiche e complicanze nella chirurgia di revisione della protesi d'anca	
Ricardo Ciliberto, Paolo Sirtori, Andrea Bobba, Federico Sinigaglia, Michele D. M. Lombardo, Giuseppe M. Peretti	
CAPITOLO 20	367
La revisione chirurgica delle protesi d'anca con accoppiamento metallo-metallo	
Enrico Vaienti, Paolo Schiavi	
CAPITOLO 21	389
Le protesi d'anca dolorose: protocolli diagnostici per la revisione chirurgica	
Antonino Giulio Battaglia, Luigi Zagra	
CAPITOLO 22	401
La revisione chirurgica nell'emiartroplastica d'anca	
Stefano Concheri, Hamid Neishaboori, Andrea Salar, Silvia Pierantoni, Sergio Candiotta	
CAPITOLO 23	421
La chirurgia protesica di revisione nelle disgiunzioni pelviche	
Alessandro Aprato, Paolo Bedino, Matteo Olivero, Alessandro Massè	
CAPITOLO 24	433
La revisione chirurgica nella correzione delle geometrie articolari indotte dalla protesizzazione	
Antonio Campacci	
CAPITOLO 25	443
L'instabilità della protesi d'anca	
Araldo Causero, Francesco Mancuso, Michele Mario Buttironi, Paolo Di Benedetto	

Indagini strumentali diagnostiche

Esami di laboratorio

Test sierici

Il primo esame laboratoristico di routine da prendere in considerazione nella valutazione del paziente è l'esame **emocromocitometrico** completo con formula leucocitaria. L'emocromo fornisce indicazioni essenziali inerenti allo stato di salute generale del paziente.

Gli **indici di flogosi** ovvero la velocità di eritrosedimentazione (VES) e la proteina C-reattiva (PCR) sono utili nella definizione di un quadro infiammatorio o infettivo, locale o sistemico, in maniera aspecifica considerato che possono raggiungere valori elevati in seguito a lesioni, traumi e fratture.

Soprattutto nella gestione di infezioni periprotetiche sottese da patogeni che non sono abbastanza virulenti da indurre una risposta nell'ospite, la diagnosi può risultare difficoltosa. Una review del 2020 suggerisce che ci sono prove limitate a sostegno dell'uso della **procalcitonina** serica nella diagnosi differenziale fra mobilitazione asettica e infezione periprotetica [4]. Tuttavia la letteratura si mostra comunque eterogenea riguardo al ruolo della procalcitonina serica nella diagnosi precoce, sono invece presenti delle pubblicazioni che mostrano risultati promettenti nella correlazione fra livelli di procalcitonina sinoviale e diagnosi precoce di infezione periprotetica [5].

Nel sospetto di un'infezione periprotetica il marcatore che in letteratura ha mostrato la più elevata sensibilità e specificità è l'**interleuchina-6**. Il livello di sierointerleuchina-6 negli individui normali è di circa 1 pg/mL e può aumentare a valori compresi fra i 30 e i 430 pg/mL fino alla terza giornata post-operatoria.

Nel caso dei sistemi protesici con interfaccia metallo-metallo, il sospetto di metallosi da debris delle componenti e di intossicazione da cromo-cobalto va indagato tramite la determinazione dei livelli di cromo-cobalto nel siero e nelle urine del paziente [6].

Alterazioni endocrine e metaboliche inerenti principalmente il metabolismo fosfo-calcico

(calcio, fosforo, fosfatasi alcalina, paratormone) e i livelli di vitamina D si riflettono direttamente sulla qualità dell'osso e sulle potenzialità di guarigione delle fratture, eventuali ipovitaminosi D vanno indagate ed eventualmente corrette [7].

A completamento di una valutazione laboratoristica routinaria bisogna considerare gli indici di funzionalità epatica e renale, l'assetto marziale con valutazione dei livelli di transferrina e sideremia e i livelli di albumina. L'assetto proteico abbinato al valore di albuminemia è un buon predittore dello stato di nutrizione del paziente e del potenziale di guarigione delle ferite chirurgiche, soprattutto quando i valori di albumina si attestano ad almeno 3,0 g/dL o superiori.

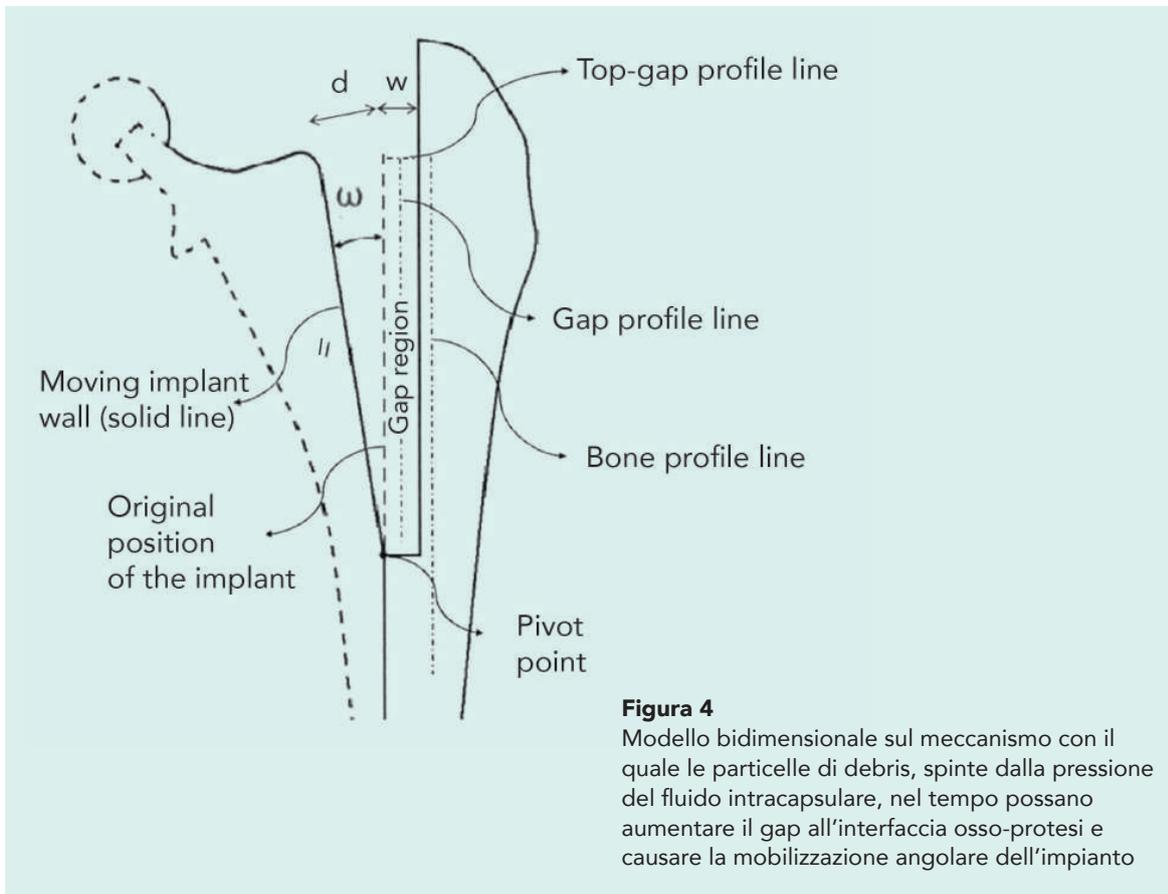
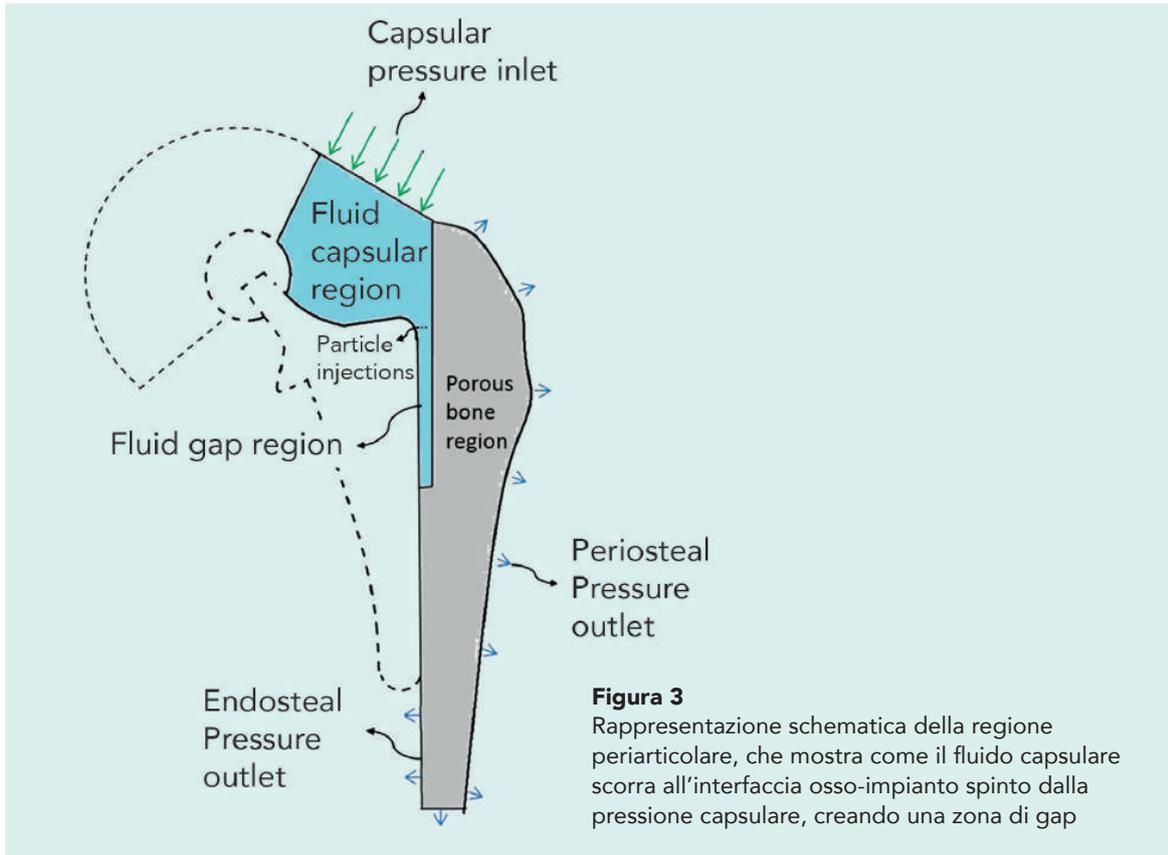
Test sinoviali

L'uso dei biomarcatori del liquido sinoviale come coadiuvante nel processo diagnostico permette lo studio di numerosi marker ed è attualmente in evoluzione. L'**alfa defensina** si è dimostrato uno dei più promettenti, fornisce infatti un'affidabile base diagnostica preoperatoria laboratoristica per la presenza o l'assenza dell'infezione periprotetica grazie all'elevata sensibilità (0,96) e specificità (0,97). La valutazione intraoperatoria con le metodiche di flusso laterale mostrano una sensibilità più bassa ma una specificità eccellente [8].

A seguire si sono rivelati indicatori meno specifici la proteina C-reattiva, la VES e il fibrinogeno. La conta leucocitaria (27,99 cellule per μ L) [9] e la percentuale di polimorfonucleati (89% di cellule polimorfonucleate) [10] rappresentano il gold standard, tuttavia non esiste consenso unanime riguardo la definizione dei valori soglia. L'**esterasi leucocitaria** è un enzima secreto dai neutrofili attivati e migrato nel sito d'infezione, la cui presenza nel liquido sinoviale è studiata attraverso un test colorimetrico, già in uso da decenni per le infezioni del tratto urinario.

Esami microbiologici

Ai test sierici e sinoviali vanno affiancati esami microbiologici, rappresentati dalle colture ottenute da un prelievo di tessuto o fluido periprotetico. Due colture periprotetiche mi-



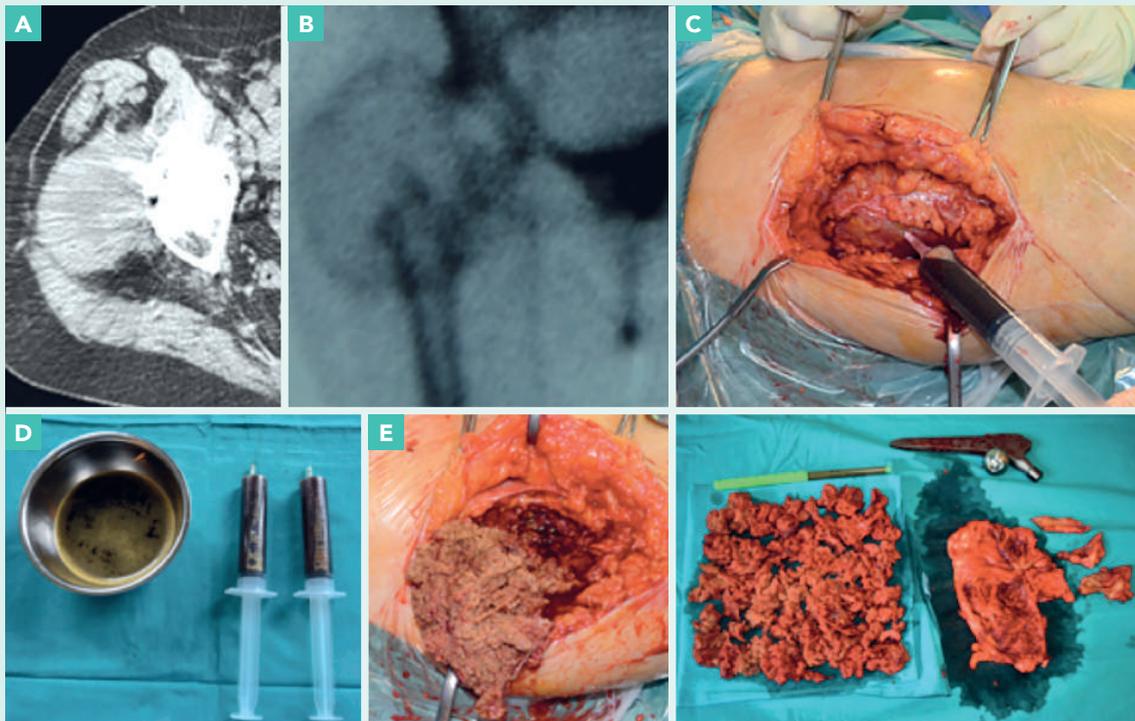


Figura 3 Esempio di pseudotumor da metallosi in portatore di protesi in lega di titanio. A) Quadro TC, con evidenza di una voluminosa massa periprotetica. B) Quadro scintigrafico trifasico con Tc99. C-D) Svuotamento della neoformazione con estrazione di materiale liquido nerastro. E) La parte semisolida, di colorito grigio-rossastra, con la pseudocapsula che la conteneva in stretto rapporto con la protesi metallica

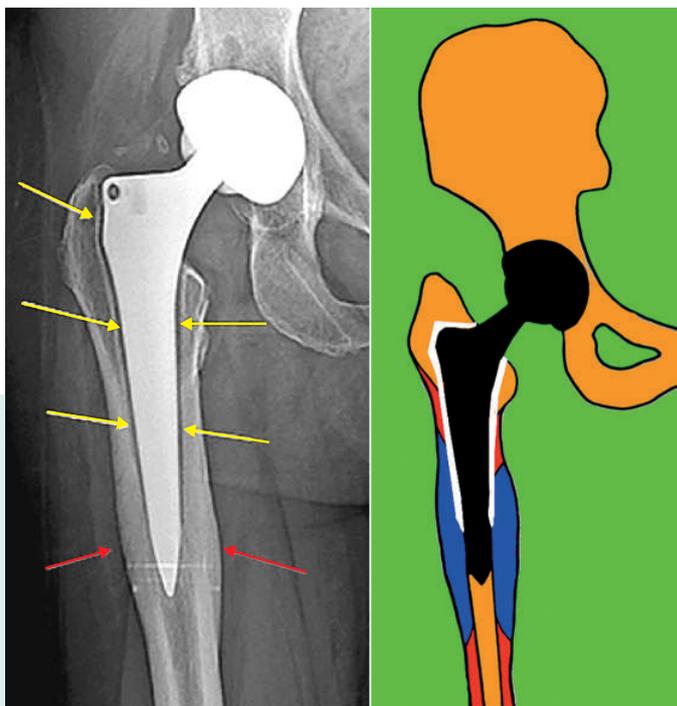


Figura 4 Esempio di stress shielding sintomatico, con evidente reazione ossea intorno allo stelo, con ispessimento distale e riassorbimento prossimale

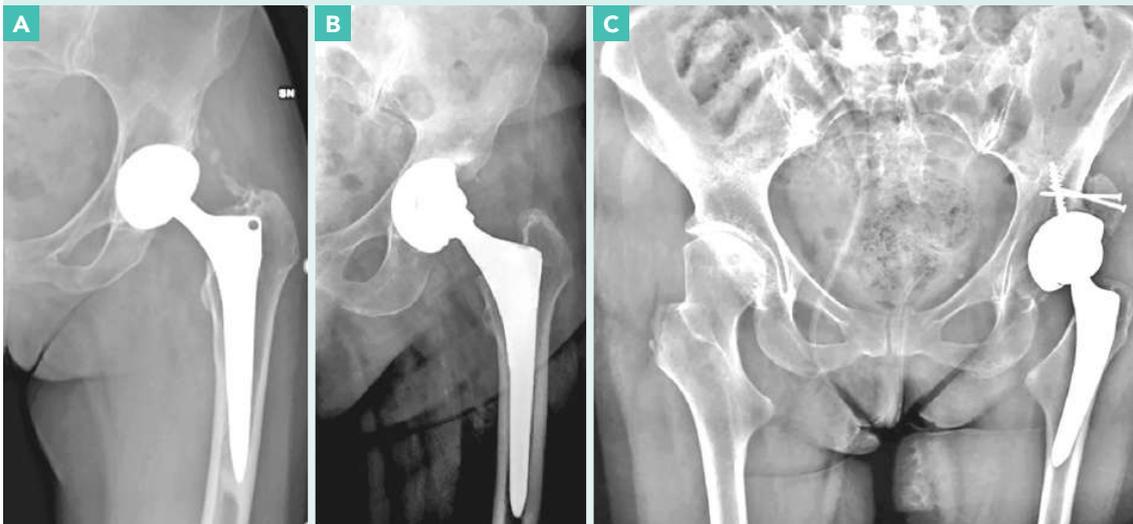


Figura 6 Malposizionamento delle componenti protesiche che hanno richiesto la revisione chirurgica. A) Stelo posto in varismo con sintomatologia dolorosa. B) Cotile verticalizzato con ricorrente instabilità articolare. C) Posizionamento in valgo

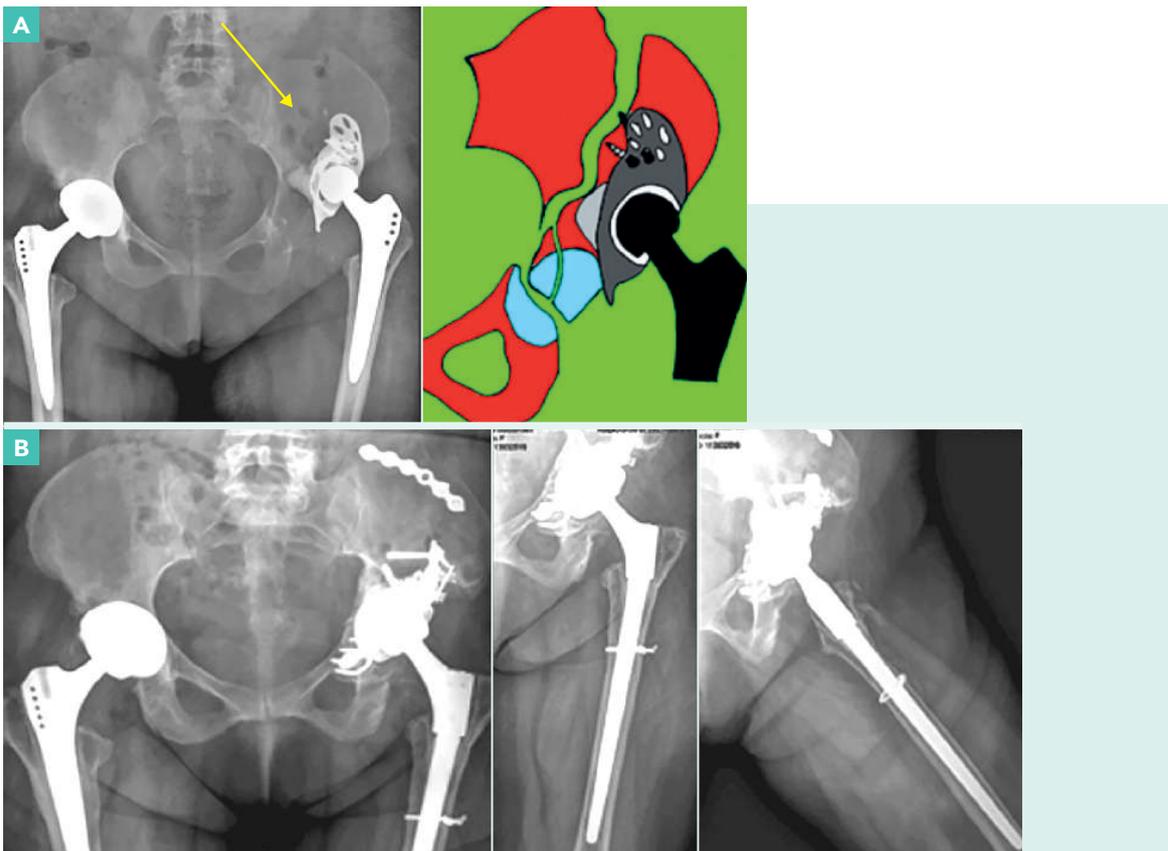


Figura 7 A) Frattura intraoperatoria scomposta e instabile del cotile e dell'ala iliaca sinistra (con tentativo di applicazione di un anello di Burch-Schneider), giunta al nostro Pronto Soccorso con quadro di instabilità emodinamica. Reintervento d'urgenza (B) con stabilizzazione dell'emipelvi di sinistra con due placche mediante accesso ileo-inguinale sec. Letournel, sostituzione della protesi con cotile antiaffondamento e applicazione di innesti di osso sintetico replicando l'accesso chirurgico laterale



Figura 8 Esempio di innesti ossei utilizzabili nella chirurgia di revisione protesica.
A) Forma morcellizzata. B) Innesti ossei strutturati, sagomati allo specifico gap da colmare



Figura 9 Pazienti plurioperati di protesizzazione con diversi accessi chirurgici effettuati in precedenza, condizioni molto impegnative nella scelta del nuovo approccio chirurgico e nella gestione delle parti molli

dell'impianto e all'immediata necessità della revisione chirurgica.

L'uso del rifornimento osseo (morcelizzato, chips, slice o innesti strutturati) è un altro punto tecnico irrinunciabile nei casi di bone loss acetabolare o femorale, il cui mancato compenso con ripristino della continuità/stabilità ossea può essere alla base del fallimento precoce della riprotesizzazione (fig. 8).

Il tipo di accesso chirurgico, la sua estensione e la durata della procedura rappresentano altre condizioni di particolare impegno nella chirurgia di revisione protesica, alla luce delle più recenti acquisizioni fisiopatologiche correlate ai danni tessutali prodotti dal peso dell'aggressione chirurgica e dai loro effetti dannosi sull'organismo (infezioni, stress endocrino, stress immunologico, turbolenze istochimiche e del network citochinico, ecc). In questo tipo di chirurgia peraltro bisogna considerare i precedenti approcci chirurgici, che complicano ulteriormente la procedura, aumentandone notevolmente i rischi (fig. 9).

Fallimento biologico

L'osteolisi periprotetica (fig. 1) non è una derivazione costante del processo indotto dal wear debris metallico o polietilenico, essendo rilevabile anche nei casi invece che ne sono privi. Non c'è stato finora un riconoscimento univoco del meccanismo di attivazione osteoclastica, molto variabile da paziente a paziente. L'osteolisi, oltre che indotta dalla reazione flogistico-granulomatosa debris-dipendente, potrebbe infatti rappresentare anche l'espressione di un'ipersensibilità individuale ai diversi materiali costitutivi della protesi (polietilene, titanio, vanadio, niobio, cromo, cobalto, molibdeno, cemento acrilico, ecc.).

Gli stati di compromissione immunologica, le patologie vascolari, le collagenopatie, i dismetabolismi (diabete in particolare), talune disendocrinie (iperattività ipofisaria, ipersurrenalsimo), il tabagismo spinto, unitamente ai farmaci che si rendono necessari per il loro controllo (cortisonici e biotecnolo-

gici per esempio), possono compromettere l'evoluzione delle ferite chirurgiche, contrastare il bone ingrowth, predisporre all'osteolisi, favorire la mobilizzazione, le fratture e le infezioni protesiche.

Fallimento non chirurgico

Risulta oltremodo frustrante l'esperienza di una protesizzazione portata a termine con favore cui fa seguito una seria complicanza in grado di condurre al fallimento dell'impianto. Una parte almeno di queste complicanze può derivare però da una imperfetta gestione del paziente. L'**infezione protesica** può portare a situazioni catastrofiche per il paziente e di grande amarezza per il chirurgo. Ai tempi di Charnley, l'indice di infezione nei primi impianti superava il 10%. Successivamente molti cambiamenti hanno fortemente ridimensionato questo rischio, senza riuscire però a portarlo all'estinzione (dati statistici attuali variabili da 1,2% a 2,2%) (fig. 10).

Una precisa gestione antibiotica perioperatoria e una tecnica globalmente sterile, intendendo per quest'ultima condizione anche alcuni aspetti relativi alla sala chirurgica e alla presenza umana, possono limitare il rischio infettivo. Come riferito da J. Charnley, alla "fe-

rita chirurgica sterile" può contrapporsi però un "ambiente operatorio non sterile" (flusso laminare unidirezionale senza ricircolo, carica batterica atmosferica, processo di sterilizzazione, gestione degli strumenti chirurgici e presenza di molteplici operatori che si muovono, quali chirurghi, anestesista, strumentisti, infermieri, medici in formazione, ecc.).

Va considerato anche lo **stato "microbiologico" del paziente**, essendo egli stesso contenitore di una grande quantità di germi: solo per il macrobiota degli apparati gastro-intestinale e respiratorio si parla di oltre 30.000 miliardi di germi, molti dei quali potenziali patogeni-opportunisti. La presenza nel paziente di siti infettivi attivi ma non adeguatamente valorizzati (granulomi dentari, bronchiectasie, prostatiti subcliniche, infezioni urinarie intercorrenti, ulcere cutanee distrofiche, varicopatie, ferite cutanee trascurate, ecc.) può contribuire alle complicanze infettive.

Il **comportamento del paziente**, la gestione delle sue aspettative (vita ordinaria, lavoro, sport, ecc.) e l'adeguamento ai protocolli previsti (posture, controllo dei movimenti a rischio di dislocazione, gradualità dei carichi normali, ecc.) sono elementi di particolare valore nel contrastare talune problematiche post-operatorie, dovendo pur sempre considerare il paziente come il vero "socio dell'im-

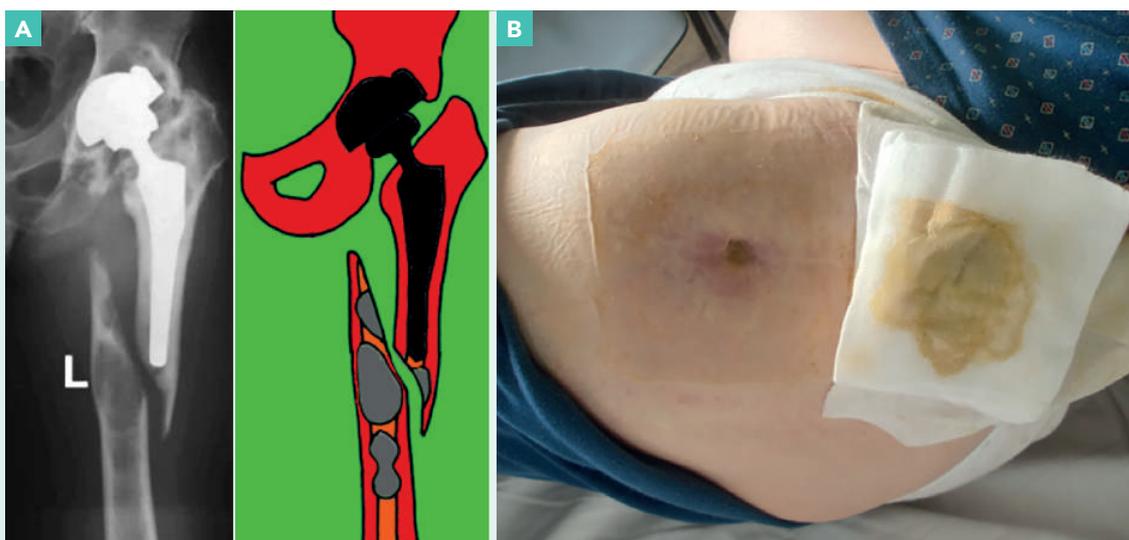


Figura 10 A) Esempio di frattura femorale patologica in protesi infetta (da SAMR, *Staphylococcus aureus* meticillino-resistente). B) Quadro di fistolizzazione da infezione periprotetica a sei mesi dall'intervento

a esporre la sede anatomica da revisionare e ridurre al massimo i rischi per i tessuti, in particolare per le parti molli da attraversare. In genere si possono replicare le vie chirurgiche tradizionali, come quella di Smith-Petersen, di Bauer o di Kocher-Langenbeck o le loro varianti a seconda dell'esperienza del chirurgo (fig. 21). In talune condizioni ci siamo trovati di fronte a gravi deficit ossei della colonna anteriore, che ci ha indotto ad associare alla via laterale un accesso ileo-inguinale secondo Letournel per esporre il piano osseo anteriore dell'acetabolo, al fine di applicare l'innesto osseo strutturato e i mezzi di sintesi per stabilizzarlo (fig. 12).

Estrazione della protesi fallita. Sono disponibili diversi strumenti atti a rimuovere le componenti protesiche, ormai diventati di uso comune fra i chirurghi. Nel caso di franca mobilizzazione delle componenti non sorgo-

no particolari problemi per la loro rimozione. Nel caso invece di fissazione con l'osso delle stesse, si farà ricorso a dei dispositivi particolari (la serie di scalpelli ultrasottili per la sua mobilizzazione, l'estrattore per lo stelo e il sistema Explant a lame ricurve per il cotile, ecc.). Talvolta è necessaria la rimozione dello stelo per mezzo di un'osteotomia diafisaria femorale secondo l'impostazione di Wagner per rimuovere steli integrati (fig. 22).

Nei casi di cotile mobilizzato e migrato all'interno della pelvi, soprattutto dove lo studio angio-TC aveva rivelato la pericolosa vicinanza con i vasi iliaco-femorali, si è reso necessario un accesso chirurgico aggiuntivo ileo-inguinale per isolare il cotile ed estrarlo in sicurezza, con il controllo de visu della sede anatomica ove il cotile si era assestato e con l'indispensabile protezione delle strutture vascolari.

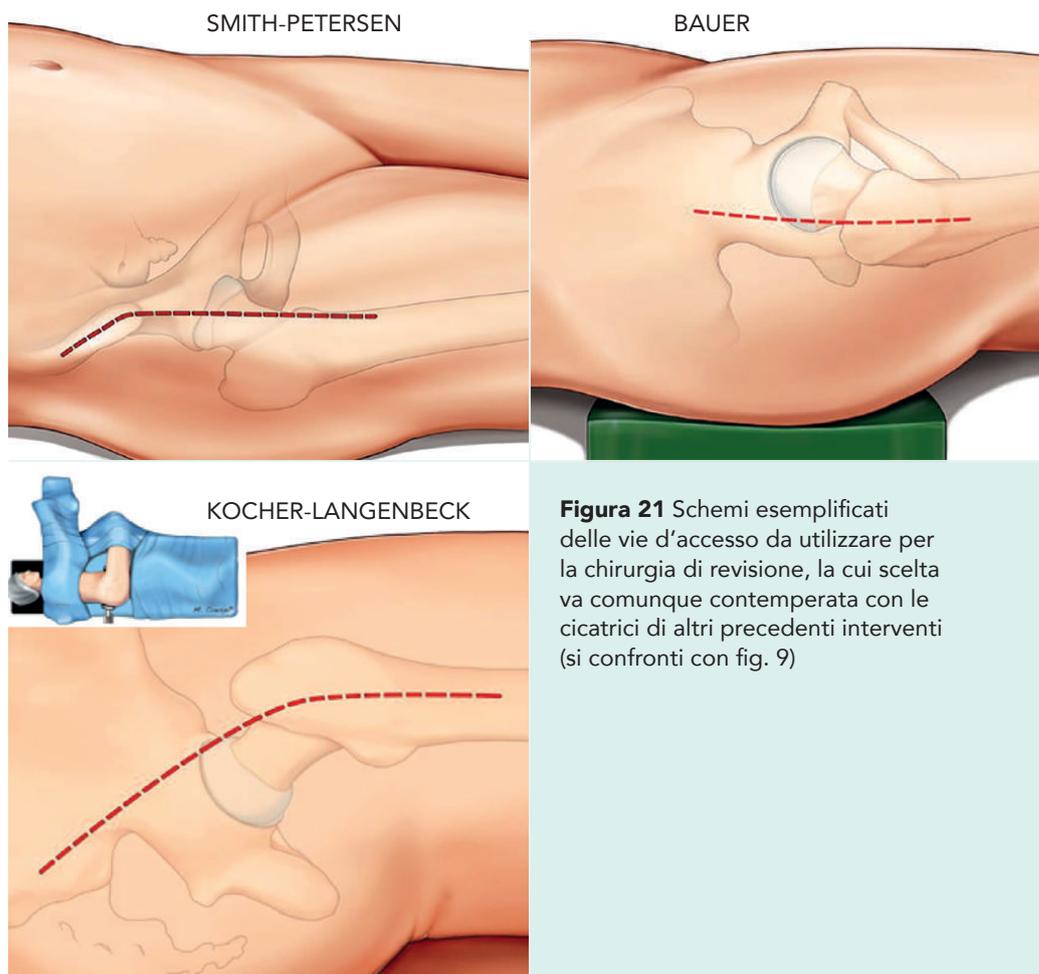


Figura 21 Schemi esemplificati delle vie d'accesso da utilizzare per la chirurgia di revisione, la cui scelta va comunque temperata con le cicatrici di altri precedenti interventi (si confronti con fig. 9)

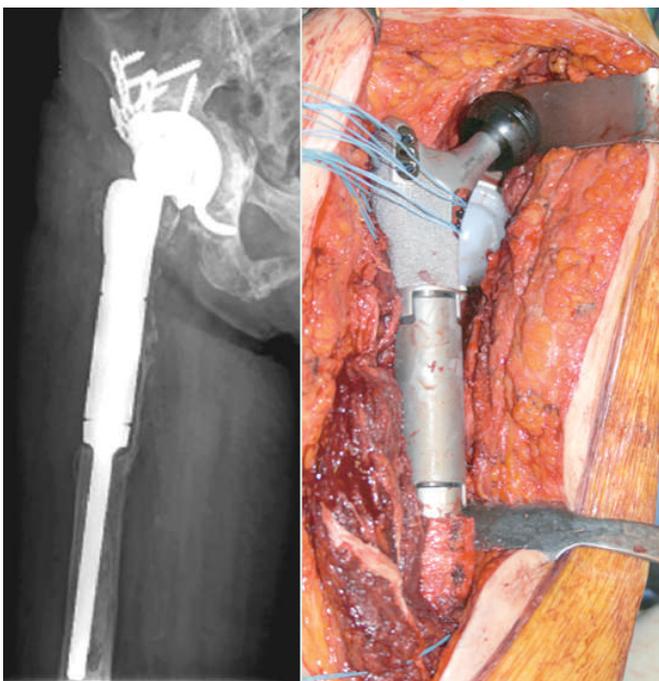


Figura 24 Impiego di stelo da grandi resezioni per una revisione protesica in un caso con grave bone loss

male, e la redistribuzione delle tensioni lungo lo stelo, con un trasferimento prossimo-distale decrescente dei carichi [17,21,43,44]. In tal modo viene ridotto il rischio del bone loss femorale prossimale, che deriva prevalentemente dall'alterazione dei carichi meccanici (sovraccarico distale e sottocarico prossimale), squilibrio che appare rappresentare proprio la fase di innesco e sviluppo dello stress shielding [7,8,9,21,29,34,39,42].

L'eccessiva e precoce fissazione distale dello stelo all'osso produce un bending stress e determina un *bone remodeling* avverso con il riassorbimento osseo prossimale e l'osteolisi periprotetica progressiva, fenomeni questi dannosi e caratteristici dello stress shielding [21,28,39]. Si è ritenuto di ridurre la rigidità distale dello stelo e di conseguenza del sovraccarico meccanico e del salto di elasticità con l'osso femorale privo di protesi con alcune modifiche distali dello stelo (spine, slot o flute) [29].

L'osteolisi intorno allo stelo tende a estendersi e coinvolgere progressivamente anche l'area che inizialmente era sede di semplice ipertrofia corticale, soprattutto nel tipo "diffuso", con allargamento del canale diafisario, assottigliamento della corticale e progressiva riduzione dell'indice corticale di Engh (rapporto fra diametro periostale e en-

dostale con valori normale superiori a 2) (fig. 8) [9,15,16,28].

I picchi di tensione, che normalmente si generano nell'interfaccia osso-metallo, favoriscono i micromovimenti della protesi rispetto all'osso circostante, che causano la formazione del wear debris e la reazione pluricellulare locale, con effetti potenzialmente lesivi sulla stabilità dell'impianto [35]. Per micromovimenti inferiori a 20-25 micron (range di sicurezza) si ha la formazione di tessuto osseo lamellare con tendenza alla sua corticalizzazione, condizione ideale per l'integrazione e la stabilizzazione della protesi. Fra i 40-150 micron si ha la formazione di tessuto misto osseo e fibrotico, già in grado di indebolire la stabilità dell'impianto. Oltre i 150 micron si verifica invece la formazione di bande di tessuto fibroso periprotetico, condizione che predispone allo scollamento e alla mobilizzazione del dispositivo metallico [13,14,15,16]. La formazione di zone distali di ipertrofia corticale, il riassorbimento osseo prossimale, la formazione dei piani fibrosi periprotetici indotta dai micromovimenti, l'instaurazione e la progressione distale di aree osteolitiche, il favorire l'osteolisi (*wear particle-induced*), lo scollamento, la mobilizzazione e la subsidenza della protesi rappresentano quindi la tipica sequenza osteometabolica caratteristica del-

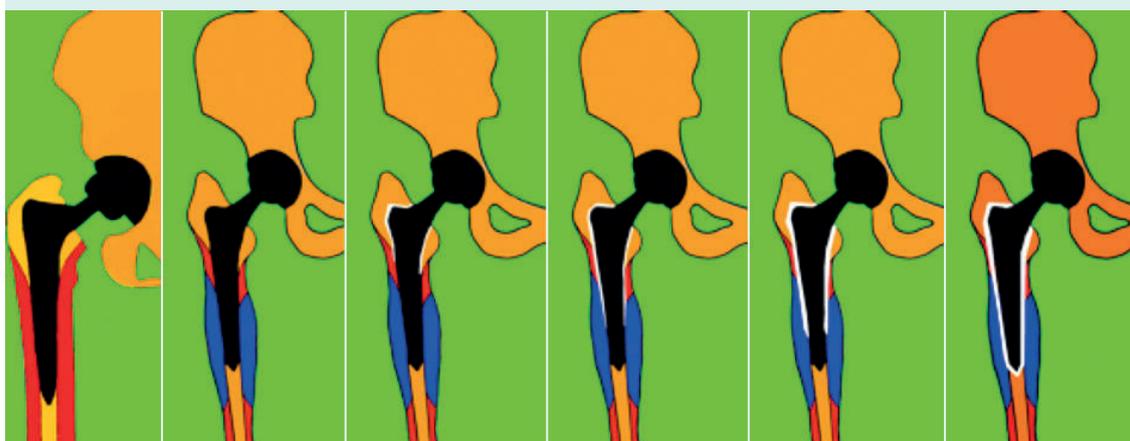


Figura 8 Schema esemplificativo dello stress shielding patologico, che esordisce con l'ipertrofia corticale distale, la successiva comparsa di riassorbimento osseo prossimale e diffusione osteolitica distale, fino al coinvolgimento completo dello stelo, che si completa con la mobilizzazione e la subsidenza dello stesso

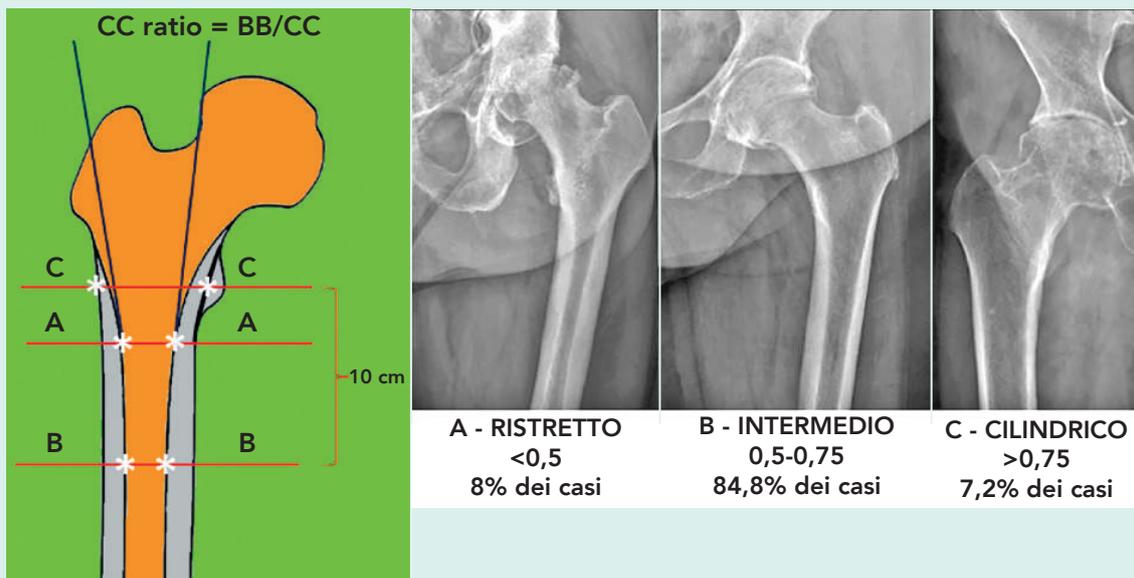


Figura 12 Classificazione della tipologia del canale diafisario femorale con il criterio di Dorr, che prevede il rapporto dell'ampiezza del canale all'istmo diafisario con l'ampiezza corrispondente all'apice del piccolo trocantere, soprastante alla linea istmica di circa 10 cm. Anche con tale metodo i canali vengono distinti in tre categorie (ristretto per valori inferiori a 0,5 nell'8% dei casi; intermedio o normale 0,5-0,75 nell'84,8%; e cilindrico o largo per valori superiori allo 0,75 nel 7,2% dei casi)

(distanza media fra le due linee di 10 cm).

Tale metodo distingue tre categorie di canali diafisari:

- il canale ristretto (A) è presente nell'8% dei casi (valori inferiori a 0,5);
- quello intermedio (B) è riscontrabile nell'84,8% dei casi (valori 0,5-0,75);
- quello cilindrico (C) nel 7,2% dei casi per valori superiori allo 0,75 [12].

Il canale stretto definisce un diametro istmico femorale inferiore a 10 mm e non sempre corrisponde al canale ristretto delle classificazioni di Dorr o di Noble, che esprimono invece un semplice rapporto numerico fra i diametri canalari.

Nello studio di Karayiannis il canale stretto è stato rilevato in 80 casi su 500 femori analizzati (16%). Nel 62,5% riguardava i canali ristretti (25 casi su 40 casi del tipo A di Dorr) e solo il 13% i canali intermedi (55 casi su 424 del tipo B di Dorr) [30].

Nei pazienti più anziani rileviamo canali più larghi rispetto ai soggetti più giovani. Milligan e Karayiannis sostengono che, soprattutto nelle femmine, l'ampiezza del canale

diafisario aumenta con l'età con assottigliamento della corticale diafisaria e diminuzione dell'indice canalare di Engh. Nei giovani e nei maschi prevalgono invece i canali ristretti e intermedi [27,30,32,37].

Appare del tutto evidente che l'alloggiamento dello stelo a riempimento e a pressione (*geometric fit* secondo Noble) [33] non possa che provocare delle risposte meccaniche diverse a seconda del grado di congruenza e adattabilità dei profili canalari diafisari e dell'estensione del contatto intimo con lo stelo protesico.

La forma e le dimensioni dello stelo protesico dovrebbero trovare meccanicamente una compensazione e un equilibrio con la forma e le dimensioni del canale diafisario femorale. Andrebbero introdotti al riguardo il "**coefficiente di coerenza**" morfologica fra stelo e canale femorale e il "**criterio di impiantabilità**" dello stelo, essendo la scelta di quest'ultimo e il suo adattamento al canale di fondamentale importanza dal punto di vista biomeccanico, soprattutto per non distalizzare lo stress [7,8].

si interponeva fra lo stelo e la corticale interna. Perforata la "mensola" ossea distale di sbarramento, si è provveduto all'alesaggio del canale fino a valori affidabili. Sono stati applicati in tutti i casi steli lunghi da revisione: in 13 casi il Revision e in 8 casi il Wagner, che ci hanno consentito di ottenere la stabilità, l'asintomaticità, il ripristino della funzione e il raggiungimento radiologico della fissazione ossea.

Sono stati ovviamente eseguiti gli accertamenti microbiologici e istologici. In nessun caso sono stati isolati agenti patogeni. Tutti i pazienti sono stati affidati nel post-operatorio e per un congruo periodo anche all'attenzione dell'infettivologo.

5

CASO CLINICO 1

P.S., maschio, 55 anni all'epoca del primo impianto nel 2012. Ha sempre avvertito dolore nel post-operatorio. Valutazione radiografica (A) e scintigrafica (B) nell'ottobre del 2015, e all'epoca del reintervento (C) nel marzo 2015, con rimozione dello stelo mobilizzato e applicazione di stelo Delta Revision. Quadro microbiologico intraoperatorio negativo. Controllo radiografico nel maggio del 2022 (D) con paziente asintomatico e con completa funzione dell'anca.



Tabella 2 Infezioni periprotetiche: criteri diagnostici proposti dall'International Consensus Meeting on Musculoskeletal Infection 2018 di Philadelphia

CRITERI MAGGIORI		DECISIONE	
Fistola con dimostrata comunicazione con l'articolazione o visualizzazione diretta della protesi		Infetto	
Due isolamenti dello stesso patogeno con colture standard			
CRITERI MINORI		PUNTI	DECISIONE
Ematici	PCR sierica oppure D-dimero	2	Somma dei punteggi preoperatori e intraoperatori: ≥6 infetto 3-5 diagnosi non conclusiva <3 non infetto
	VES	1	
Liquido sinoviale	Conta totale GB oppure Esterasi leucocitaria oppure Alfa-defensina	3	
	% PMN	2	
Intraoperatori	Singola coltura positiva	2	
	Istologia	3	
	Purulenza	3	

ICM 2018 sono indispensabili per giungere alla diagnosi di infezione periprotetica e la loro scelta deve basarsi su fattori quali la disponibilità, il costo, l'invasività e il rapporto costo-efficacia nel singolo caso. A questo proposito è utile conoscere l'algoritmo diagnostico proposto dalla American Academy of Orthopedic Surgeons (AAOS) [20], il quale aiuta il clinico ad avere un approccio graduale e razionale alla scelta dei vari test (fig. 1). Questo algoritmo permette di utilizzare un approccio graduale, con test a specificità e invasività crescente. Come si evince da quanto riportato in tabella 2 e figura 1, gli esami ematici da soli non sono sufficienti a escludere o confermare la diagnosi, di conseguenza l'artrocentesi va sempre eseguita nel sospetto di un'infezione periprotetica in assenza dei criteri maggiori.

Bisogna considerare come i criteri ICM 2018 non siano esenti da limitazioni. In pri-

mo luogo, sono stati pensati e validati per la diagnosi delle infezioni croniche, non sono articolazione-specifici (gli stessi criteri si applicano per anca e ginocchio) e, seppur raramente, possono presentare falsi positivi in caso di metallosi, concomitanti artropatie infiammatorie o da microcristalli e falsi negativi in caso di infezioni a coltura negativa (ICN) o causate da patogeni atipici. Bisogna inoltre precisare che gli attuali criteri diagnostici non sono applicabili per la diagnosi di reinfezione al momento del reimpianto.

Presentazione clinica

La modalità di presentazione delle infezioni periprotetiche è molto eterogenea. Il dolore è il sintomo più frequente e la sua presenza è sufficiente a giustificare un approfondimento per escludere l'infezione, in particolar modo nei primi cinque anni dall'impianto della pro-

Figura 3
Osteotomi curvi

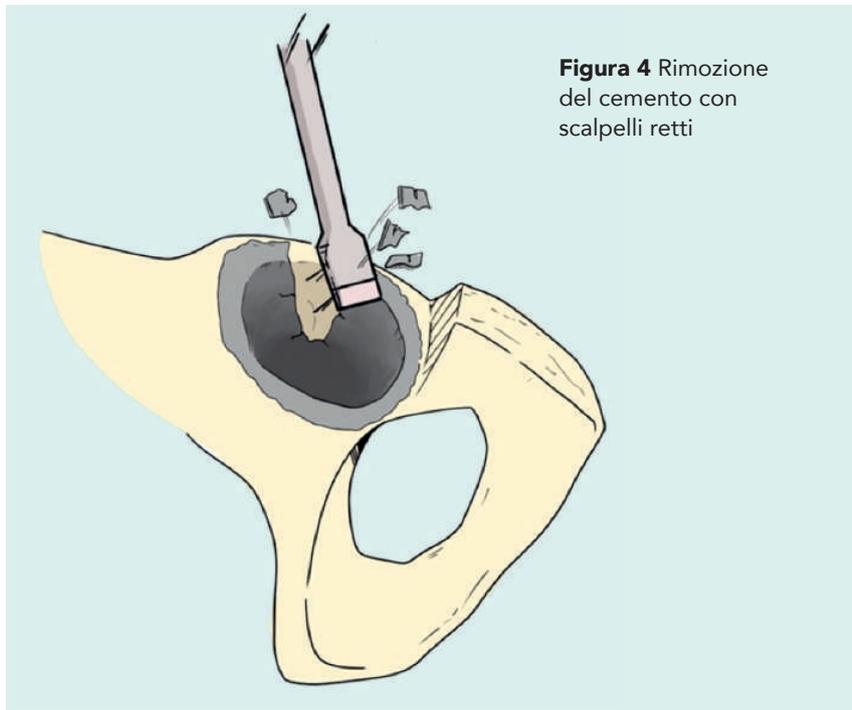


Figura 4 Rimozione
del cemento con
scalpelli retti

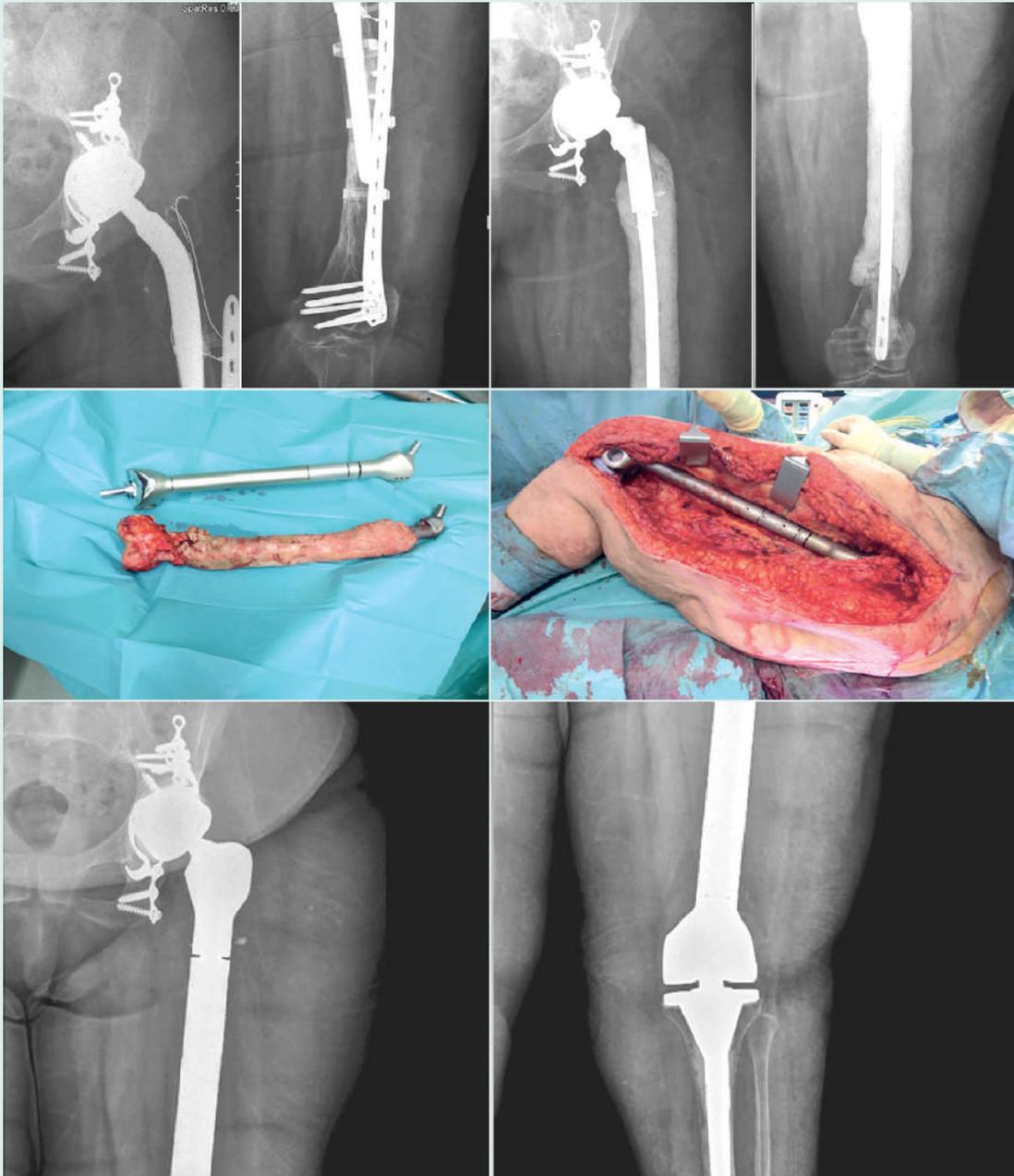
polietilene stesso, in tal modo indebolendolo e dunque facilitandone la separazione a pezzi dal sottostante cemento (fig. 5).

Si consideri infine che in talune circostanze la fissazione è stata talmente ben eseguita che appare francamente difficile trovare un piano di clivaggio in alcuna delle due interfacce (polietilene-cemento, cemento-osso): in questo caso si potrebbe ricorrere a una tecnica di fresatura dell'acetabolo, sequenzialmente della plastica polietilenica prima e del cemento al di là di essa dopo, con frese di diametro

progressivo. Con tale tecnica occorre prestare particolare attenzione ai detriti sia di plastica che di cemento soprattutto, per evitarne la dispersione nei tessuti molli; il cemento in particolare potrebbe infatti rivelarsi un terzo corpo usurante l'accoppiamento tribologico della revisione in essere. Ancor più attenzione deve prestarsi a evitare il rischio di lesioni iatrogene delle pareti o del fondo dell'acetabolo, anche se i promulgatori di tale tecnica la descrivono come semplice, facilmente riproducibile, in grado di ridurre i tempi operatori e con minor

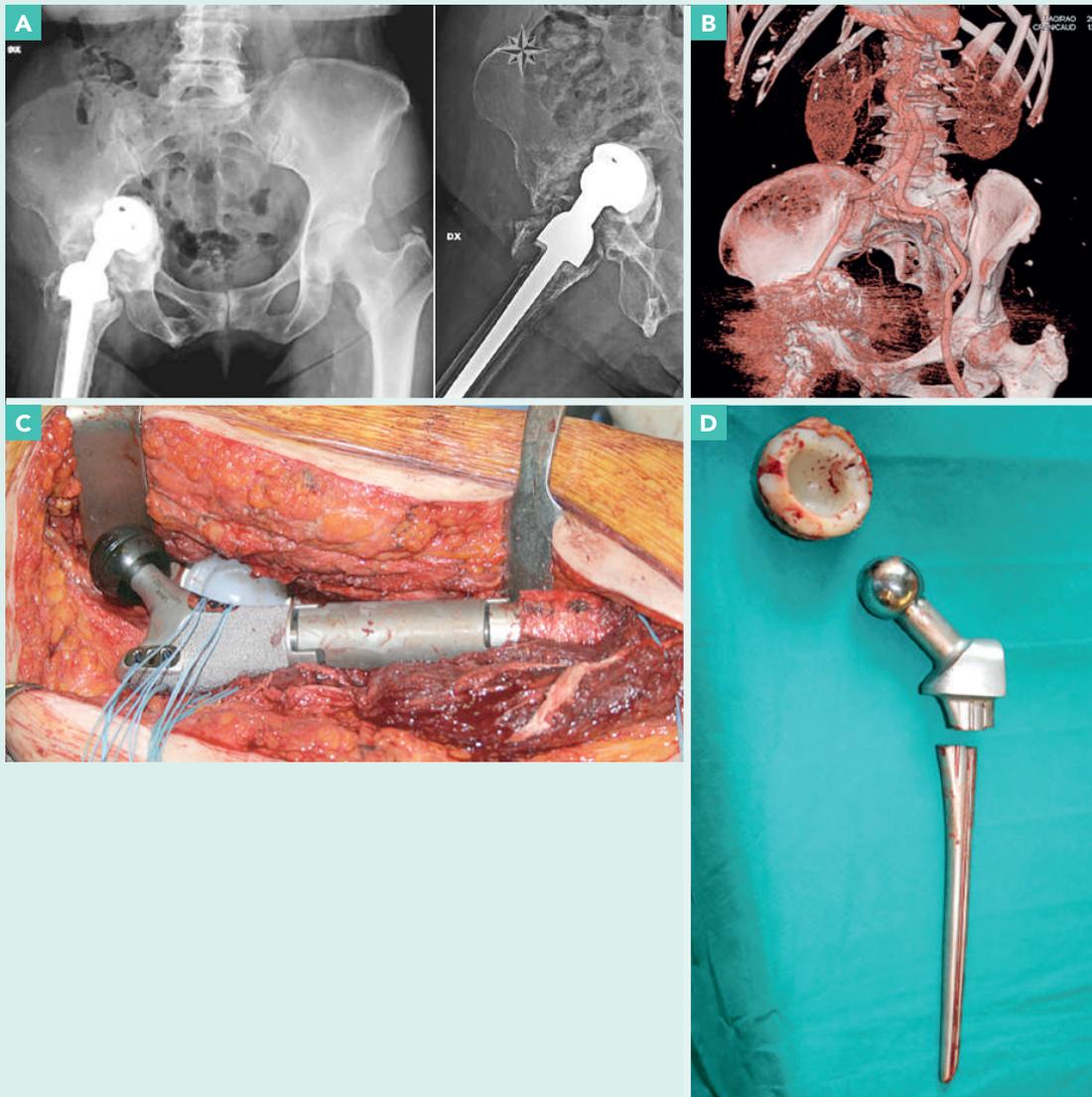
CASO CLINICO 5

Paziente femmina di 66 anni. Dopo la protesi di primo impianto eseguita 16 anni prima, la paziente è stata sottoposta a quattro successivi interventi di revisione per mobilizzazione asettica e fratture periprotesiiche con esito in infezione profonda. Intervento in due tempi con asportazione del femore e impianto di spaziatore antibiotato subtotale di femore e successivamente rimozione dello spaziatore e impianto di megaprotesi modulare totale di femore, lasciando in sede il cotile cementato a doppia motilità che risultava stabile.



CASO CLINICO 6

B.A.M., femmina, 74 anni in occasione della nostra revisione chirurgica nel 2011. Primo intervento nel 1997 per la frattura patologica del collo del femore (metastasi da neoplasia uterina trattata con chirurgia e radioterapia). Nel 2006 revisione completa della protesi. A) Nel 2011 quadro di sfondamento e incarceration endoplevico acetabolare. B) Angio-TC con occlusione dell'asse vascolare iliaco-femorale e presenza di un esteso circolo vascolare collaterale. Quadro di importante linfedema dell'arto inferiore. C) Quadro intraoperatorio. Applicazione di stelo da grandi resezioni. D) Per rimuovere il vecchio stelo (solidarizzato al cotile incarcerato) si è resa necessaria la sua sezione con punta in carburo di tungsteno e la successiva estrazione a pezzi. Applicazione di cotile Delta Revision e di innesti ossei omoplastici (morcelizzato e strutturato). E) Quadro radiografico e due anni dall'intervento. F) Quadro radiografico all'ultimo controllo effettuato nel 2016. Buona la tenuta del cotile revisionato e dello stelo da grandi resezioni, con residua soddisfacente funzione dell'anca, relativamente però alle problematiche cliniche generali (ripresa della malattia oncologica) e del cospicuo linfedema cronico all'arto inferiore operato (G).



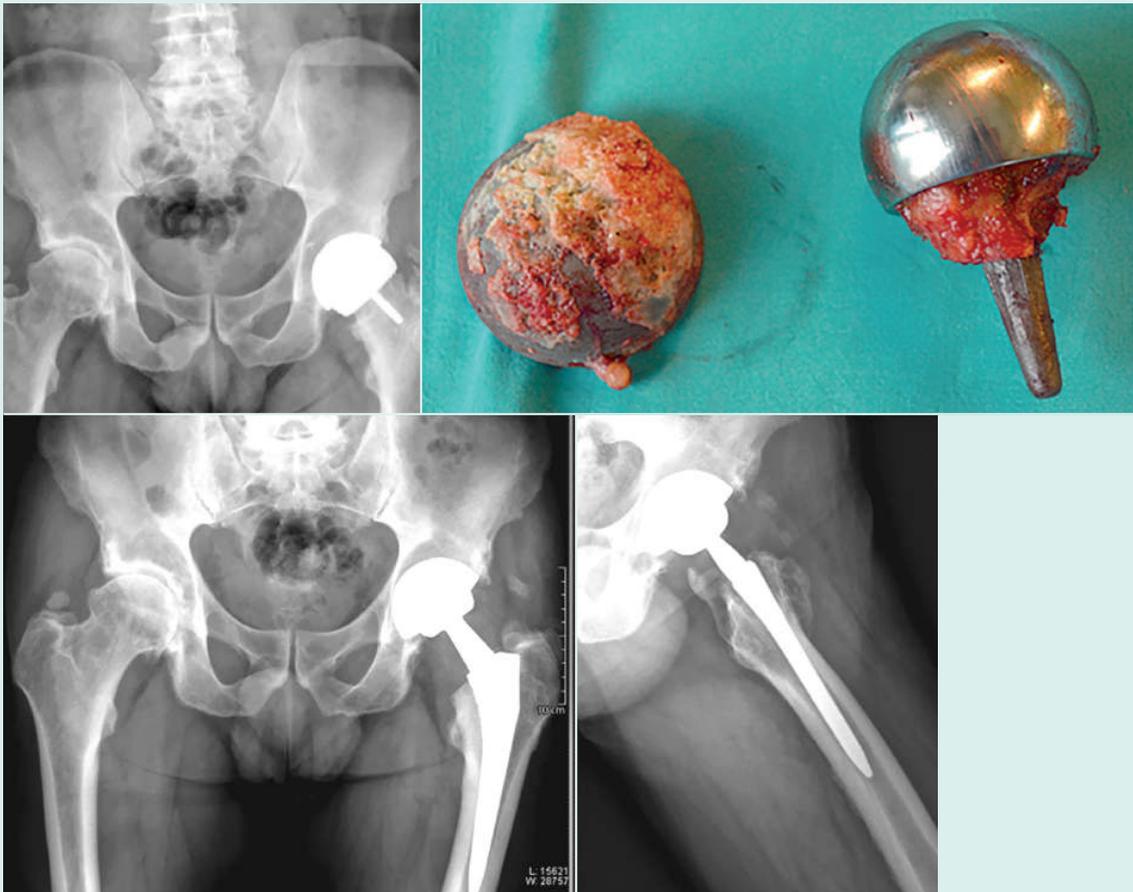


Figura 5 Fallimento hip resurfacing di anca sinistra per riassorbimento ischemico del collo femorale

come un ruolo in questo senso possa essere ragionevolmente ipotizzato in una buona percentuale dei casi (fig. 5).

Questi dati hanno portato nel 2010 al ritiro dal mercato internazionale di un modello protesico impiantato come rivestimento o con protesi totali MoM per diversi anni (fig. 6), sottoponendo di conseguenza il problema a una grande attenzione mediatica [26]. La preoccupazione del possibile coinvolgimento di altri modelli protesici MoM e dei possibili danni su larga scala ha condotto a programmi di sorveglianza in grado di intercettare tempestivamente eventuali effetti avversi metallo-correlati. Attualmente restano in commercio solo pochi modelli di protesi MoM in versione resurfacing.

Tossicità locale

La risposta locale alle particelle di metallo in regione periprotetica è stata in passato grossolanamente descritta come "metallosi", termine utilizzato per indicare tanto le più innocue pigmentazioni da usura di titanio come le vere e proprie gravi reazioni locali prodotte da detriti metallici, in particolare di cobalto e cromo. Willert et al. hanno introdotto il concetto di "lesione associata a vasculite linfocitica asettica" (ALVAL), basata sull'osservazione istologica di una risposta immunologica linfocitica all'interno dei tessuti periprotetici delle protesi totali MoM [61]. Successivamente, Pandit et al. hanno documentato la presenza di "pseudotumori", cioè masse cistiche/solide che si sviluppano in relazione al