

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

Facoltà di Medicina e Chirurgia

Corso di Laurea in:

TECNICHE DI RADIOLOGIA MEDICA,

PER IMMAGINI E RADIOTERAPIA

Presidente Prof. G. Polonara

Tesi di Laurea:

Dall'imaging mammografico al centraggio preoperatorio: percorso diagnostico-interventistico e competenze del TSRM nella gestione della patologia mammaria all'interno della Breast Unit dell'AST Ancona - Ospedale di Senigallia

From Mammographic Imaging to Preoperative Localization: Diagnostic and Interventional Care Pathways and Competencies of the Radiographer (TSRM) in the Management of Breast Pathology at the AST Ancona – Senigallia Hospital Breast Unit.

Candidato:

Silvetti Martina

Relatore:

Prof. Olivi Emmanuele

Correlatore:

Prof.ssa Ripanti Lucia

Anno Accademico 2025 – 2026

Indice

INTRODUZIONE 3

CAPITOLO 1: CENNI ANATOMICI E PATOLOGIA DELLA MAMMELLA 4

1.1 CENNI ANATOMICI DELLA MAMMELLA 4

1.2 IL TUMORE DELLA MAMMELLA 5

CAPITOLO 2: IMAGING RADIOLOGICO NELLA DIAGNOSI DEL CARCINOMA MAMMARIO 9

2.1 RUOLO DELL'IMAGING E DELLE METODICHE INTERVENTISTICHE NELLA DIAGNOSI SENOLOGICA 9

2.2 APPARECCHIATURA MAMMOGRAFICA E COMPONENTI PER LA GUIDA STEREOTASSICA 11

2.3 PROCEDURA BIOPTICA ED ESAMI MICROISTOLOGICI SOTTO GUIDA ECOGRAFICA 14

2.4 PRELIEVI SOTTO GUIDA STEREOTASSICA 16

2.5 LOCALIZZAZIONE PRE-OPERATORIA DELLE LESIONI NON PALPABILI 19

2.6 PROCEDURA DEL CENTRAGGIO IN STEREOTASSI 24

2.7 GESTIONE DEL PEZZO OPERATORIO 28

2.8 CRITICITÀ E LIMITI DELLA LOCALIZZAZIONE CON FILO GUIDA 30

2.9 ALTRE TECNICHE DI CENTRATURA PREOPERATORIA NELLE LESIONI NON PALPABILI 32

CAPITOLO 3: IL RUOLO DEL TECNICO SANITARIO DI RADIOLOGIA MEDICA NEL PERCORSO DIAGNOSTICO-INTERVENTISTICO DEL CARCINOMA MAMMARIO 33

3.1 INTRODUZIONE AL PERCORSO CLINICO-ASSISTENZIALE E IL RUOLO DEL TECNICO DI RADIOLOGIA NELLA DIAGNOSTICA SENOLOGICA 33

3.2 MAMMOGRAFIA CLINICA E SCREENING: CONTESTI D'APPLICAZIONE E DIFFERENZE OPERATIVE PER L'ESAME DI PRIMO LIVELLO 34

3.3 COMPETENZA E ABILITÀ TECNICA DEL TSRM DURANTE L'ESECUZIONE DELL'ESAME MAMMOGRAFICO 39

3.4 COMPETENZA COMUNICATIVA DEL TSRM CON IL PAZIENTE 42

CAPITOLO 4: IL MODELLO MULTIDISCIPLINARE DELLA BREAST UNIT DELL'AST ANCONA. FOCUS SUL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SENIGALLIA 44

4.1 DEFINIZIONE E ORGANIZZAZIONE DI UN CENTRO DI SENOLOGIA 44

4.2 Funzioni della Breast Unit 46
4.3 I requisiti del team multidisciplinare 47
4.4 Breast Team e sinergia tra le competenze cliniche 48
4.5 La Radiologia nelle Breast Unit, il modello secondo l'AST Ancona 50
CONCLUSIONE 53
BIBLIOGRAFIA 55

INTRODUZIONE

Parlare di senologia moderna significa entrare in una dimensione in cui l'accuratezza diagnostica, il rigore procedurale e la centralità della persona si fondono in un unico, delicato atto clinico. Il carcinoma mammario è una patologia complessa che richiede interventi sempre più mirati e precisi, rendendo l'imaging radiologico e le procedure interventistiche il vero punto di svolta del percorso di diagnosi e cura.

In questo scenario, il Tecnico Sanitario di Radiologia Medica dedicato alla senologia non è un semplice operatore, ma un professionista che deve possedere una competenza superspecialistica. Basti pensare alla sofisticazione di procedure avanzate come la stereotassi: la padronanza della geometria tridimensionale, il calcolo millimetrico delle coordinate cartesiane e la gestione della strumentazione richiedono una preparazione tecnica di altissimo livello, unita a un rigore e a una lucidità indispensabili per garantire l'esito diagnostico.

Al tempo stesso, questa elevata specializzazione tecnica non può mai prescindere da una spiccata sensibilità umana. La paziente che affronta un esame senologico, e a maggior ragione una procedura interventistica, vive un momento di profonda vulnerabilità e spavento. Il TSRM deve quindi saper attingere a importanti risorse psicologiche, offrendo ascolto, consolazione e un'accoglienza empatica in grado di sciogliere la tensione, restituendo alla donna tranquillità e sicurezza.

A queste doti si affianca una forte capacità organizzativa e gestionale: guidare un servizio di senologia significa orchestrare con precisione i tempi e modulare complessi incastri di esami diagnostici, urgenze e procedure bioptiche, ottimizzando i flussi di lavoro senza mai sacrificare l'attenzione verso la singola persona.

A questa giovane e promettente candidata rivolgo il mio augurio più sincero per un futuro professionale brillante e ricco di soddisfazioni, con l'auspicio e la gioia di accoglierla presto sul campo, al nostro fianco, nella Diagnostica Senologica.

Senigallia, 13.10.2026 Dr.ssa Teresa Abbattista

Responsabile OUS Senologia Diagnostica di Senigallia

Capitolo 1: Cenni anatomici e patologia della mammella

1.1 Cenni anatomici della mammella

La mammella è un organo complesso, dall'articolata conformazione anatomica, soggetto allo sviluppo di molteplici quadri patologici, di natura benigna o maligna.

La mammella è costituita da cute, tessuto adiposo, e tessuto ghiandolare. Tuttavia la sua composizione si modifica con l'età: nelle donne giovani prevale il tessuto ghiandolare, nelle donne anziane la mammella è composta prevalentemente da tessuto adiposo.

Il tessuto ghiandolare ha un'architettura caratteristica: è suddiviso in unità principali che prendono il nome di lobi, che a loro volta vengono suddivisi in unità più piccole o lobuli, dai quali si diparte una rete di dotti galattofori che si diramano fino al capezzolo. Il latte viene prodotto dai lobuli e scorre lungo i dotti fino a riversarsi a livello del capezzolo.

Possiamo suddividere la mammella topograficamente in quattro quadranti, mediante due linee tangenziali passanti per il capezzolo: quadrante supero-esterno, supero-interno, quadrante infero-esterno e quadrante infero-interno. Può essere definito anche un quinto quadrante rappresentato dal complesso areola-capezzolo detto centrale o retro-areolare.

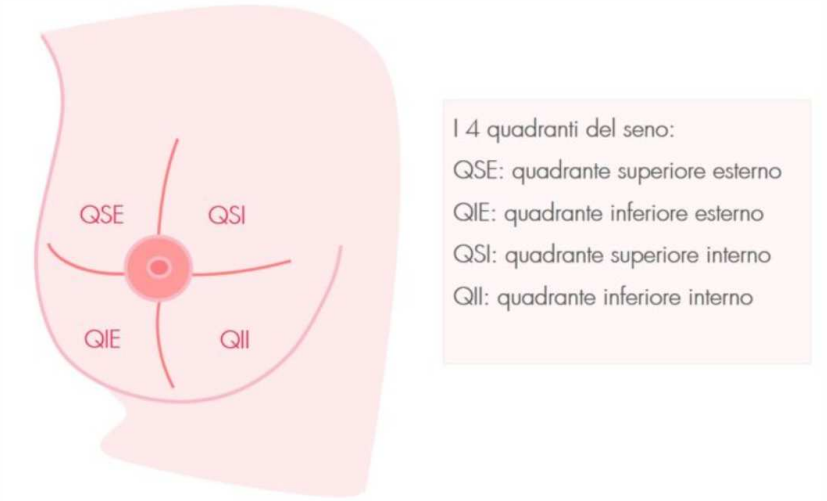


Figura 1: divisione in quadranti della mammella

1.2 Il tumore della mammella

Il tumore della mammella prende sviluppo quando alcune cellule cominciano a crescere e moltiplicarsi in maniera incontrollata soprattutto nel tessuto ghiandolare.

I tumori che colpiscono la mammella possono essere di natura maligna o benigna. I tumori benigni più comuni, i *fibroadenomi,* sono frequenti nelle donne giovani ma non sono pericolosi se non destano sospetto di malignità; si asportano chirurgicamente solo se crescono eccessivamente di dimensioni, se risultano fortemente sintomatici o se cambiano forma e aspetto. Spesso si esegue una biopsia (tru-cut o VAB) per la caratterizzazione istologica e l'esclusione di lesioni a potenziale incerto (es. lesioni B3), e l'asportazione chirurgica (enucleorezione) viene valutata in base alla crescita rapida, alla sintomatologia o all'istologia, ma è importante specificare che l'iter prevede sempre una diagnosi percutanea preliminare per confermare la benignità.

Tuttavia il carcinoma della mammella è la neoplasia maligna epiteliale più frequente nelle donne.

I segni diagnostici all'imaging del carcinoma mammario includono: *nodulo irregolare e spiculato, microcalcificazioni pleomorfe o lineari ramificate, distorsione architetturale* e *asimmetria focale* di nuova comparsa.

Il nodulo o massa palpabile si definisce, secondo i criteri standardizzati del sistema BI-RADS *(Breast Imaging-Reporting and Data System)*[1]*,* come una lesione tridimensionale occupante spazio, dotata di margini propri e visibile in due proiezioni radiografiche distinte (ortogonali e oblique). La sua identificazione si basa sulla differenza di contrasto di densità rispetto al tessuto circostante.

Dal punto di vista morfologico possono presentarsi con una forma rotonda, ovale o irregolare con caratteristica conformazione a *"stella"*.

---

[1] Magny SJ, Shikhman R, Keppke AL. Breast Imaging Reporting and Data System. 2021 Aug 31. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan–PMID: 29083600.

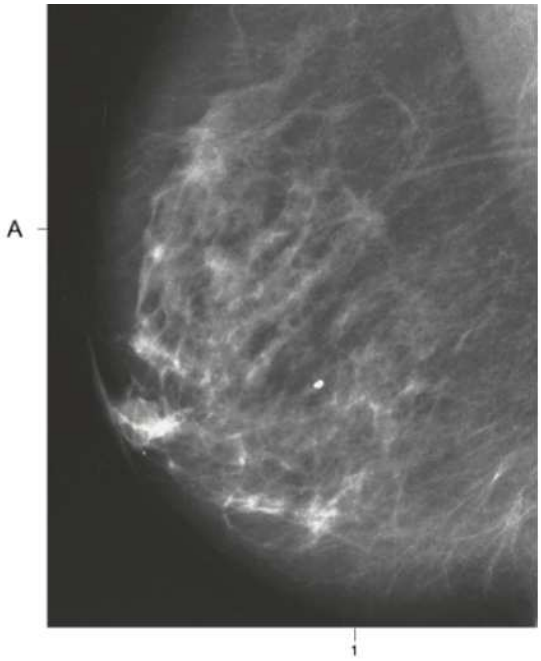


Figura 2:Proiezione Obliqua. Lesione non palpabile di dimensioni minori di 10 mm, visibile come lesione spiculata alle coordinate A1

Questo tipo di struttura, osservabile nell'immagine precedente come poco definita, costituisce un marker semeiotico con sospetto di malignità ed eventualmente valutabile con successive indagini istologiche *(biopsia* o *agoaspirato)*.

Le distorsioni architetturali rappresentano un'alterazione spaziale della regolare struttura del parenchima mammario, in assenza di una massa nodulare ben visibile ad essa associata. Per questo la distorsione architetturale è un reperto di fondamentale importanza, in quanto si rivela come unico indizio mammografico di una neoplasia infiltrante.

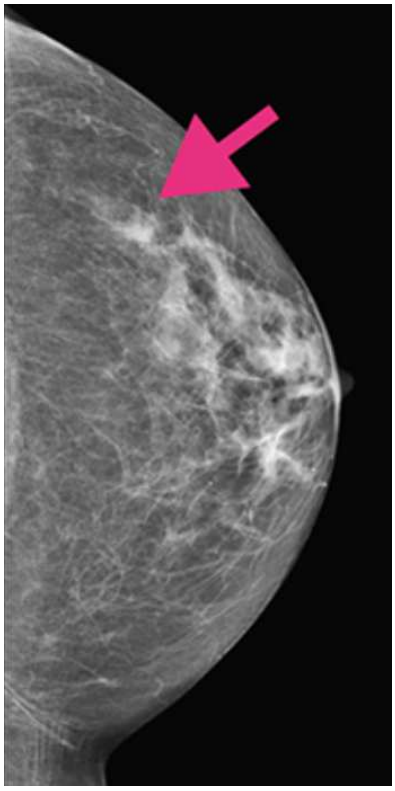


Figura 3: Proiezione cranio-caudale: si apprezza una distorsione parenchimale

Le microcalcificazioni rappresentano il segno primario di patologia preclinica. Si formano come prodotto secondario in seguito alla proliferazione di tessuto epiteliale o tumorale a livello dei dotti, per questo l'elevata attività cellulare porta alla necrosi centrale e ad un'alterata attività secretoria della mammella con conseguente formazione di sali di calcio nel lume duttale.

Le calcificazioni sospette hanno una morfologia differente rispetto a quelle benigne, che sono grandi, rotonde e ben visibili all'imaging.

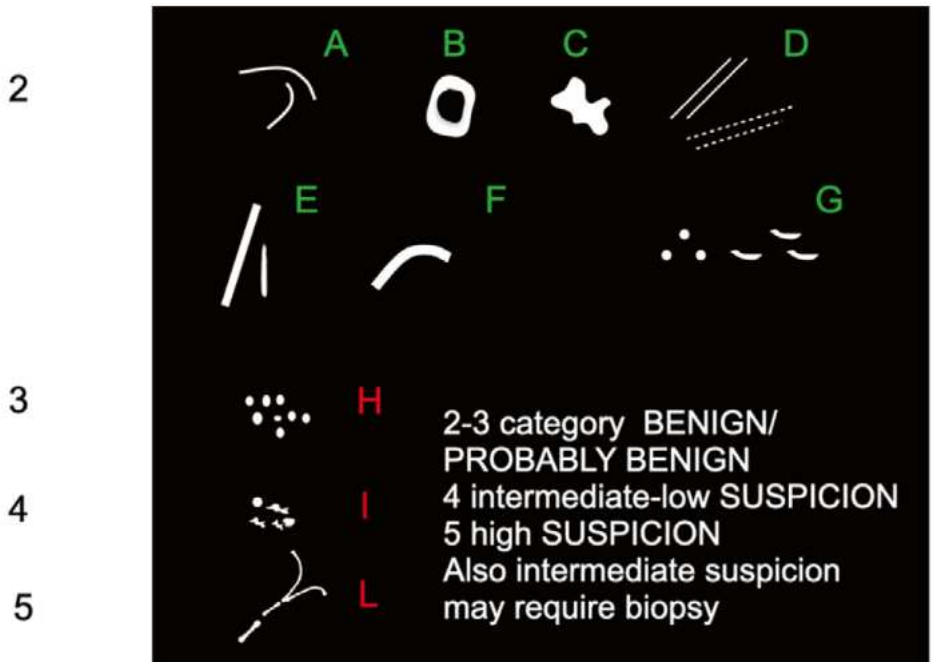


Figura 4: Classificazione dal secondo al quinto grado di sospetto delle microcalcificazioni

Il loro grado di sospetto aumenta quando le microcalcificazioni sono microscopiche, lineari e ramificate poiché ricalcano la forma dell'albero dei dotti galattofori/duttali.

Inoltre qualsiasi deviazione da una simmetria speculare tra mammella sinistra da quella destra, che si traduca nella presenza di un addensamento asimmetrico o di una focalità di tessuto non corrisposta nella mammella controlaterale, deve essere valutata con estremo sospetto, in quanto potenziale marker di uno sviluppo neoplastico maligno.

L'identificazione di questi segni diagnostici non solo orienta il sospetto clinico verso un preciso istotipo tumorale, ma determina in modo vincolante l'iter diagnostico-terapeutico successivo e la pianificazione della strategia chirurgica.

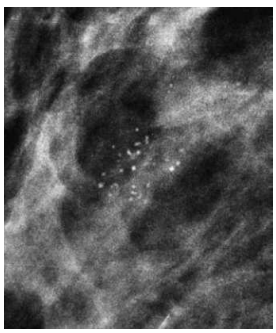


Figura 5: Ingrandimento. Cluster di calcificazioni pleomorfe maligne, irregolari per forma, dimensioni e densità in un carcinoma in situ con necrosi

Capitolo 2: Imaging radiologico nella diagnosi del carcinoma mammario

2.1 Ruolo dell'imaging e delle metodiche interventistiche nella diagnosi senologica

Negli ultimi anni in Italia la mortalità per carcinoma mammario nelle donne al di sotto dei 50 anni è diminuita dell'11%[2] circa.

Tali valori dimostrano l'importanza di una diagnosi precoce ottenuta attraverso un corretto utilizzo di strumenti diagnostici al fine di migliorare le strategie terapeutiche.

L'imaging convenzionale, rappresentato dalla mammografia e dall'ecografia, consente di ottenere una precoce individuazione della lesione mammaria, qualora eseguito mediante specifici criteri tecnici in corretta successione temporale.

La mammografia è l'esame di primo livello nella diagnosi precoce di tumore alla mammella per donne con più di 35 - 40 anni, mentre l'ecografia (di pertinenza strettamente medico-radiologica) costituisce una importante tecnica complementare all'esame mammografico, in grado di dirimerne i dubbi diagnostici per mammelle particolarmente fibro-ghiandolari, o utilizzata come unica indagine in donne di giovane età o per valutare strutture solide di radiopacità nodulari evidenziate.

Tuttavia i limiti dell'ecografia e la sua inferiore sensibilità rispetto all'indagine mammografica nell'individuare la presenza di lesioni mammarie sospette, anche in relazione alle caratteristiche strutturali della componente ghiandolare, non consentono di utilizzare tale metodica come unica tecnica per la diagnosi precoce della patologia mammaria.

La scelta della metodica radiologica (ecografia o mammografia) dipende strettamente dalle caratteristiche semeiotiche della lesione, con l'obiettivo di ottenere materiale cellulare o tissutale sufficiente per l'effettuazione dell'esame anatomo-patologico.

La caratterizzazione definitiva di una lesione mammaria sospetta o non palpabile

---

[2] Associazione Italiana Registri Tumori (AIRTUM) Sito dell'AIRTUM. http://www.registri-tumori.it

(nodulo, calcificazione, distorsione o addensamento), identificata per mezzo della diagnostica per immagini, viene sempre determinata dal prelievo bioptico che può essere di tipo istologico oppure di tipo citologico.

Il prelievo istologico comprende la *biopsia tru-cut* e il *Vacuum-Assisted Biopsy (VAB*), mentre il prelievo citologico consiste nell'*agoaspirato*.

L'obiettivo di questo secondo capitolo della tesi è presentare una panoramica delle principali tecniche bioptiche e quelle di centraggio preoperatorio attualmente utilizzate attraverso l'imaging diagnostico, illustrandone i relativi vantaggi e limitazioni nonché il ruolo del Tecnico Sanitario di Radiologia Medica nello svolgimento delle metodiche.

2.2 Apparecchiatura mammografica e componenti per la guida stereotassica

La mammografia è una metodica di Radiologia Convenzionale che sfrutta l'interazione dei fotoni X con la mammella per la produzione di immagini radiografiche della mammella stessa. L'apparecchiatura radiologica dedicata per questo tipo di diagnostica è il mammografo.

Rappresenta l'esame di primo livello fondamentale per la diagnosi precoce del tumore della mammella, specialmente nelle donne con più di 35-40 anni, poiché permette di identificare lesioni di piccole dimensioni.

I limiti della mammografia sono il rischio radio-biologico (benché minimo), dovuto all'utilizzo di radiazioni ionizzanti, e lo studio di mammelle molto dense, che presentano una prevalente componente ghiandolare, che riduce la capacità di individuare le lesioni.

I componenti principali del mammografo digitale sono:

- il complesso radiogeno;
- il dispositivo di compressione della mammella;
- il sistema di rivelazione (detettore).



Figura 6: Rappresentazione di un mammografo digitale GE Pristina, attualmente in uso nel presidio ospedaliero di Senigallia

L’esame mammografico prevede l’acquisizione di due principali proiezioni di routine per ogni mammella: la proiezione cranio-caudale (CC) e la proiezione medio-laterale obliqua a 45° (MLO), quest’ultima molto importante per lo studio del muscolo pettorale e dei quadranti superiori, in particolare del quadrante supero-esterno della mammella.

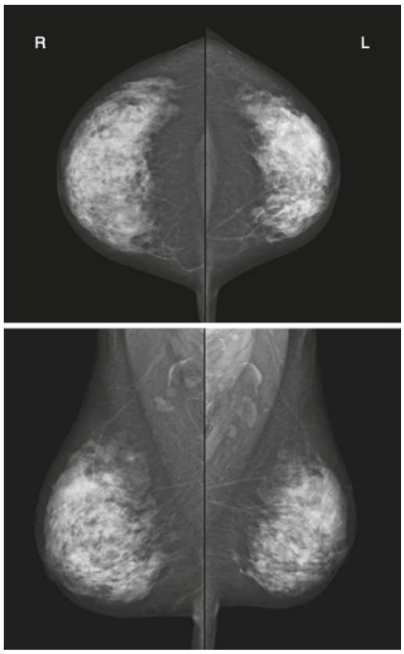


Figura 7: Rappresentazione della proiezione CC (sopra) e della proiezione MLO (sotto)

Tali proiezioni vengono acquisite anche per lo svolgimento dell’*esame bioptico VAB* e per il *centraggio preoperatorio*, entrambe in *stereotassi*.

Per stereotassi si intende l’utilizzo di due immagini simultanee 2D, acquisite angolate rispetto all'asse centrale per calcolare le coordinate spaziali (tridimensionali) della lesione, che riproducono virtualmente un’immagine 3D, per localizzare e centrare esattamente una lesione non palpabile.

Un’altra proiezione fondamentale per la stereotassi, in cui l’ortogonalità è estremamente importante, è la medio-laterale (ML) o laterale vera effettuata con un'inclinazione del mammografo a 90°. Questa proiezione infatti non è pensata per lo studio dei piani più profondi ma per la *triangolazione,* ovvero quella serie di operazioni per mezzo delle quali una lesione, che è visibile in una sola delle due proiezioni, possa

essere localizzata nell'altra.

Ha lo scopo di stabilire se una lesione sia reale o dovuta a un artefatto da sommazione[3]. La porzione maggiormente analizzabile è la *zona retro-areolare.*

Tuttavia per superare i limiti intrinseci della mammografia bidimensionale, legati soprattutto alla densità ghiandolare e alla sovrapposizione dei tessuti che possono mascherare piccole lesioni o generare falsi positivi, si sfrutta la *tomosintesi mammaria*.

Questa tecnica tomografica avanzata acquisisce multiple proiezioni a basse dosi lungo un arco angolare, suddividendo la mammella in sottili strati e offrendo una visione tridimensionale che migliora nettamente la specificità e la capacità di differenziare lesioni benigne da quelle maligne, andando a ridurre il numero di falsi positivi durante la diagnosi. Questa tecnica consente di individuare piccole lesioni o distorsioni non riconoscibili riducendo così biopsie non necessarie.

Attualmente il gold standard delle microbiopsie percutanee mammografiche è rappresentato dalle "unità dedicate", costituite da apparecchiatura stereotassica mammografica (a paziente prona o seduta) associata al dispositivo di prelievo Mammotome.

Il Mammotome è lo strumento specifico utilizzato per eseguire la VAB, si avvale di una sonda dedicata dotata di un meccanismo di aspirazione, che consente di attrarre il tessuto target all'interno di una finestra di prelievo, e di sezionarlo mediante una lama rotante integrata.

Il sistema si compone principalmente di una console di controllo computerizzata che regola il meccanismo di aspirazione, di un manipolo ergonomico e di una sonda monouso dedicata. Quest'ultima è composta da una cannula dotata di una finestra di prelievo laterale e di una lama rotante interna, progettata per tagliare i frustoli di tessuto attratti dal vuoto. La strumentazione include inoltre un sistema di raccolta sterile per separare i campioni tissutali e generalmente un kit integrato per il rilascio di un marcatore metallico nella sede del prelievo.

---

[3] Artefatto da sommazione: effetto ottico dovuto alla proiezione bidimensionale (2D) propria della mammografia. Si verifica quando la sovrapposizione geometrica di strutture ghiandolari normali e sane crea un'area di apparente maggiore densità (addensamento asimmetrico o nodulo). Tale falso positivo viene solitamente risolto mediante proiezioni aggiuntive mirate, compressioni spot, ecografia di supporto o tomosintesi (mammografia 3D).

2.3 Procedura bioptica ed esami microistologici sotto guida ecografica

L'ecografia viene impiegata non solo nella diagnostica delle lesioni mammarie ma anche come guida nelle procedure interventistiche, quando si trattano lesioni sospette di carcinoma mammario. La guida ecografica rappresenta l'approccio di prima scelta per tutte le lesioni mammarie visibili agli ultrasuoni, come noduli o alterazioni strutturali.

Il prelievo bioptico citologico, ovvero l'agoaspirato (detto *Fine Needle Aspiration Citology - FNAC*), è una tecnica rapida, priva di radiazioni ionizzanti e più confortevole per la paziente che si dispone in posizione supina. La procedura consiste nel prelievo di materiale citologico tramite un ago sottile di circa *(21-24 Gauge)*.

Quest'ago aspira un numero variabile di cellule rappresentative della lesione sospetta, precedentemente identificata tramite le indagini diagnostiche. Al termine della procedura i campioni cellulari vengono raccolti in provette o vetrini per essere sottoposti all'analisi citologica presso l'Anatomia Patologica.

Questo tipo di prelievo consente soltanto l'indicazione circa la natura della lesione (maligna o benigna). Per questo motivo si rende necessaria anche una caratterizzazione istologica del prelievo (tramite biopsia tru-cut o VAB).

La caratterizzazione istologica fornisce indicazioni sulla morfologia della cellula e del nucleo, sull'attività proliferativa, sull'espressione dei recettori per gli estrogeni e per il progesterone e i fattori di crescita del tessuto epiteliale.

Attraverso questo tipo di prelievo si può inoltre ottenere la valutazione istologica, che permette di classificare la lesione in base alla gravità della stessa e quindi traccia il percorso terapeutico specifico per la paziente.

La lesione sospetta viene classificata con la lettera "B" seguita da un numero:

- B1: tessuto normale;
- B2: lesione benigna;
- B3: lesione dubbia;
- B4: sospetto di carcinoma;
- B5: carcinoma.

Esistono due tipologie di modalità bioptiche istologiche.

- La biopsia per via percutanea ecoguidata (*Core Needle Biopsy*) si effettua per mezzo di un ago tranciante a scatto o a ghigliottina *(tru-cut)* di medio calibro (14 -18 Gauge) per il prelievo dei frustoli di tessuto sospetto. I frustoli verranno poi inclusi in provette per consentirne l'indagine istologica.

  La biopsia tru-cut (o semplicemente biopsia) è una procedura più lenta e costosa rispetto all'agoaspirato. Essendo maggiormente invasiva spesso è necessario l'utilizzo di anestesia locale, in modo da ridurre il dolore durante il prelievo e aumentare la compliance della paziente.

- La biopsia effettuata con prelievo in retroaspirazione (*VAB*) si effettua sotto guida stereotassica[4]. Consiste in una procedura mininvasiva, eseguita in anestesia locale, con l'utilizzo di un ago di un grosso calibro (8-11 Gauge) per il prelievo di tessuto mammario attraverso un'aspirazione forzata. È una tecnica precisa, in grado di prelevare la lesione nella sua esatta collocazione. La procedura può essere eseguita mediante guida ecografica o stereotassica (tramite mammografo o Risonanza Magnetica).

[4] Jonna AR, et al. Stereotactic breast biopsy: an updatein the era of digital tomosynthesis. Appl Radiol.2018;47(9):17–20.

2.4 Prelievi sotto guida stereotassica

La biopsia in stereotassi rappresenta un esame di secondo livello che viene preso in considerazione qualora nell'indagine diagnostica vengano rilevate delle lesioni sospette (caratterizzate da microcalcificazioni, distorsioni parenchimali, piccole opacità in mammelle adipose) e che siano di difficile riscontro sotto guida ecografica.

L'ago dedicato alla VAB è costituito da una punta che funge da bisturi e da una fessura bioptica, ovvero l'apertura attraverso la quale viene prelevato il tessuto biologico da diagnosticare. Si tratta di un sistema che permette la raccolta di un quantitativo di tessuto superiore rispetto alla Core Needle Biopsy, pertanto viene indicato come *large core biopsy* o chirurgia mininvasiva.

Durante la procedura la paziente viene posizionata prona o seduta, con gli arti inferiori posti al di sotto del detettore del mammografo, a seconda della posizione di accesso dell'ago scelta dal Medico Radiologo e dal TSRM, i quali tengono conto della via più breve possibile per raggiungere la lesione.

Per centrare l'ago nella specifica posizione della lesione sospetta viene eseguita precedentemente una centratura in tomosintesi *(Digital Breast Tomosyntesis)*.

La VAB prevede l'inserimento di un singolo ago di grosso calibro (generalmente tra 7-12 Gauge), preceduto da una piccola incisione cutanea con il bisturi per facilitare il passaggio della cannula; all'interno del dispositivo agisce un sistema di taglio rotante associato a un sistema di aspirazione (vacuum), che permette di prelevare campioni tessutali multipli e seriati a 360 gradi. In questa fase si comprime la mammella con un compressore dotato di finestra bioptica per l'accesso dell'ago.

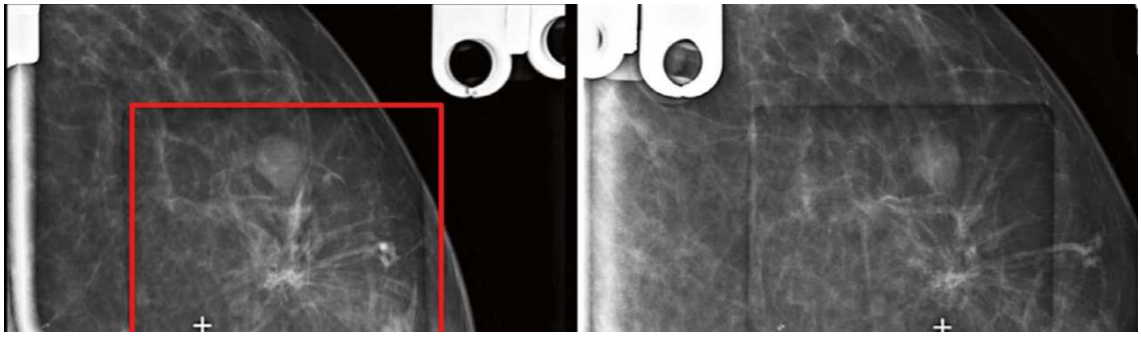


Figura 8: Finestra bioptica indicata in rosso, da dove si centrerà la lesione per il prelievo

I campioni sono poi trasportati fuori dalla camera di raccolta da un meccanismo di retro-aspirazione a vuoto.

L'obiettivo della biopsia VAB è quello di ottenere del campione di materiale biologico adatto a caratterizzare la lesione sospetta.

È importante che al termine della procedura venga posizionato un repere intralesionale metallico (marker o clip), solitamente in titanio, nella sede del prelievo per localizzare con precisione la lesione sottoposta a biopsia.

Questo tipo di localizzazione consente di rendere riconoscibile la lesione durante indagini diagnostiche successive o in seguito ad un trattamento chemioterapico neoadiuvante, poiché le lesioni possono ridursi significativamente e diventare occulte all'imaging. Inoltre il marker funge da guida per eventuali centraggi preoperatori, per identificare la lesione durante un intervento chirurgico e confermare la corretta rimozione della lesione con lo studio del "pezzo operatorio".

Dopo il rilascio della clip metallica viene eseguito un controllo radiografico del suo posizionamento eseguendo due proiezioni caratterizzate da un'inclinazione del tubo radiogeno del mammografo a -15° e +15°, importanti per il controllo del marcatore che deve essere rilasciato all'interno della finestra del prelievo.

Dopo la procedura di retroaspirazione dei frustoli di tessuto mammario si procede con la rimozione dell'ago e con una graduale decompressione della mammella, in modo da evitare successive dislocazioni del marker di riferimento.

Le clip sono classificate in base alla loro composizione, forma e rivestimento.

Possono essere realizzate in titanio, acciaio inossidabile o altre leghe amagnetiche (adatte quindi per effettuare eventuali risonanze magnetiche), oppure in materiali

naturali, come ceramica avvolta da carbonio.

La maggior parte delle clip sono avvolte da un rivestimento, costituito da sostanze bioassorbibili come idrogel o collagene che hanno la funzione di favorire l'ancoraggio al tessuto.

Per quanto riguarda la forma dei marker questi possono essere a farfalla, a cilindro, a manubrio, a cuore o a spirale, e sono distinguibili all'immagine grazie alla loro radiopacità.

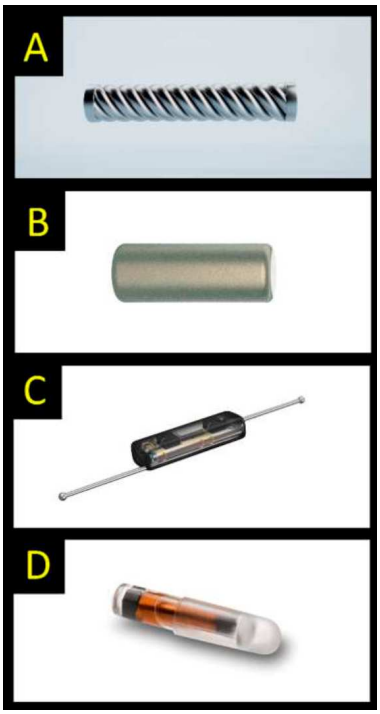


Figura 9: Tipologie di markes magnetici utilizzati in senologia interventistica, ripubblicati con autorizzazione dei produttori 2022: Endomag, Sirius Medical, Merit Medical, Hologic

2.5 Localizzazione pre-operatoria delle lesioni non palpabili

Le lesioni mammografiche sono spesso piccole, non palpabili e clinicamente occulte. Possono essere escisse con metodo conservativo puntando alla rimozione, con margini di resezione adeguati, preservando il più possibile il tessuto sano. Per raggiungere tale obiettivo la lesione deve essere ben identificabile dal chirurgo in sede di intervento.

Le tecniche per guidare il chirurgo sono varie: quella più diffusa e la prima ad essere stata utilizzata prevede l'inserimento di un *filo guida metallico* sotto guida ecografica o mammografica.

Altre tecniche vanno ad includere l'uso del carbone sterile in soluzione fisiologica, (Carbon Nanoparticole Suspension - CNS), altre ancora prevedono l'uso di diversi tipi di marker radioattivi e semi magnetici.

Se la lesione dovesse essere visibile in ecografia, allora si prediligerà questa metodica, per una maggiore compliance della paziente, e consente una maggiore flessibilità nella scelta dell'accesso dell'ago rispetto alla mammografia, in particolare in caso di lesioni profonde. Tuttavia verrà comunque acquisita una mammografia post-procedura del lato in esame in cranio-caudale e medio laterale obliqua, per valutare la posizione esatta del device e una sua eventuale migrazione.

Per quanto concerne il Presidio Ospedaliero di Senigallia "Principe di Piemonte" la localizzazione della lesione fa riferimento al posizionamento preoperatorio di un repere metallico mediante filo guida. Il centraggio con filo guida viene effettuato dal Medico Radiologo e dal TSRM sotto guida ecografica o con tecnica stereotassica con l'ausilio del mammografo (raramente con risonanza magnetica).

La procedura consiste nell'inserimento di un filo metallico, che funge da guida per il chirurgo durante l'intervento, e viene posizionato precisamente in corrispondenza della clip di localizzazione mediante un ago. L'estremità distale dell'ago stereotassico si àncora alla cute all'interno del parenchima mammario in prossimità della lesione o della clip della lesione e l'estremità prossimale sporge esternamente sulla cute.

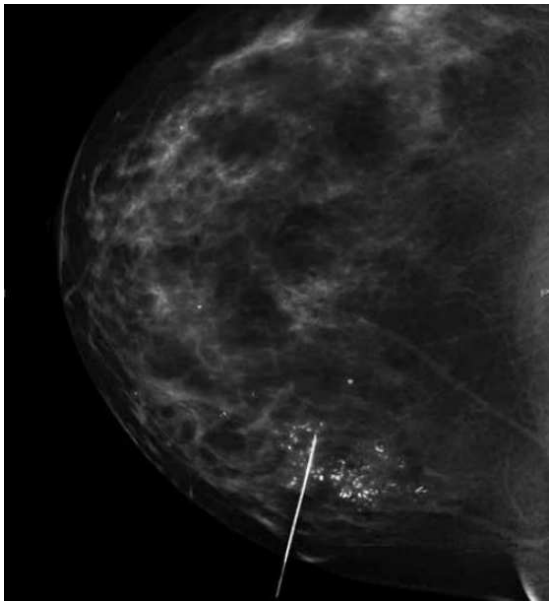


Figura 10: Localizzazione preoperatoria con filo guida in prossimità di microcalcificazioni

La procedura viene eseguita in anestesia locale il giorno dell'intervento chirurgico, ed è tuttora quella più utilizzata per il centraggio delle lesioni non palpabili, in quanto è una metodica standard, economica ma con delle controindicazioni, soprattutto riguardanti la sua possibile dislocazione. Per questo motivo è importante che nella parte distale ci sia un uncino.

Per garantire un corretto ancoraggio al tessuto mammario e per aumentare la precisione del posizionamento, nonché per prevenire un eventuale dislocazione, sono stati introdotti diversi tipi di filo guida con specifici uncini adatti al tessuto.

I principali sono:

- a *uncino singolo*, il modello più tradizionale e utilizzato. Ha una forma a V o J che si apre una volta introdotto dall'ago. Offre un ancoraggio stabile, ma una volta posizionato non è facilmente riposizionabile;
- a *doppio uncino*, presenta due uncini che si aprono in modo da mantenere una maggior stabilità nei tessuti particolarmente adiposi o molli, riducendo il rischio di dislocazione;
- a *uncino a spirale*, la cui punta distale prende la forma caratteristica di una spirale (detto anche *pig tail*).

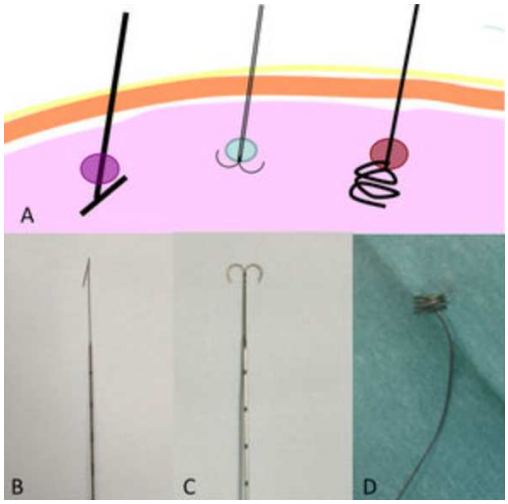


Figura 11: A) Immagine di diversi tipi di guide per la localizzazione percutanea; B) Localizzatore con punta a forma di arpione o di freccia; C) Localizzatore doppio con punta ad ancora; D) Localizzatore a spirale da 20 G

Presso l'Ospedale "Principe di Piemonte" di Senigallia viene utilizzato l'ago per localizzazione mammaria MOON™ 20G o 21G: è un supporto efficace nelle tecniche di imaging diagnostico per la localizzazione preoperatoria delle lesioni mammarie non palpabili.

L'ago è visibile con l'ecografia, utilizzata in tempo reale durante il posizionamento se la lesione è rilevabile ecograficamente, oppure con mammografia per una chiara visualizzazione dell'ago se si tratta una lesione non palpabile non ecograficamente visibile.

L'affilatura della punta dell'ago MOON migliora la penetrazione, facilitando il raggiungimento dell'area da esaminare e riducendo il rischio di deviazioni eccessive.

Le tacche centimetrate sulla cannula, insieme allo stopper scorrevole e al marcatore ecogenico esterno, aumentano il controllo e la sicurezza nella determinazione della profondità raggiunta. Il filo metallico, disponibile con uncino singolo o doppio, funge da guida verso la lesione da asportare.



Figura 12: Ago MOON impiegato presso il presidio ospedaliero di Senigallia

La scelta della procedura mediante guida stereotassica si opta in presenza di distorsioni, lesioni non palpabili apprezzabili esclusivamente alla mammografia e microcalcificazioni.

Il dispositivo di localizzazione viene piazzato nella sede della lesione, sotto guida stereotassica, in modalità TOMO.

Tenendo in considerazione eventuali migrazioni dei marker, soprattutto nel caso di seni di piccolo spessore e di lesioni superficiali, ad oggi non esistono soluzioni standardizzate a livello internazionale per il percorso della localizzazione da effettuare.

Per limitare questo evento avverso si rivela utile procedere a una graduale decompressione mammaria al termine dell'inserimento dell'ago. Quindi, prima dell'intervento, si procede con l'acquisizione di nuove proiezioni CC e MLO, per verificare con precisione il corretto posizionamento del repere metallico e confrontarlo con i radiogrammi di controllo acquisiti al termine della procedura.

Il centraggio sotto guida stereotassica viene effettuato mediante utilizzo del mammografo: la Diagnostica Senologica dell'Ospedale di Senigallia è dotata del mammografo *GE Senographe Pristina*, in cui vengono integrate diverse componenti per la corretta localizzazione della lesione.

Le strutture che vengono utilizzate insieme al mammografo sono:

- il *posizionatore stereotassico,* ovvero un supporto per il sistema ago-filo che consente il movimento nei tre piani da cui si ottengono le coordinate di localizzazione per il *target* della lesione (x, y e in profondità z);

- *un display,* che riporta le coordinate del target e i movimenti dell'ago;
- un *compressore dedicato alla stereotassi*, che presenta una finestra da cui l'ago raggiungerà la lesione in profondità (lo stesso che si utilizza durante la biopsia VAB).

2.6 Procedura del centraggio in Stereotassi

La procedura del centraggio preoperatorio in stereotassi prevede prima di tutto l'esecuzione dei controlli di qualità e la calibrazione sul fantoccio del Tecnico Sanitario di Radiologia Medica per ottenere i seguenti scopi:

- verificare il funzionamento corretto del sistema stereotassico;
- garantire l'accuratezza per il corretto posizionamento dell'ago rispetto al bersaglio *target*;
- accertare che lo zero meccanico coincida perfettamente con lo zero elettronico calcolato dal software.

Il Tecnico Radiologo verificherà la corrispondenza dei dati anagrafici della paziente e la corretta compilazione del consenso informato e del modulo di esclusione di gravidanza. La paziente viene accolta in diagnostica e invitata a rimuovere monili ed effetti personali e ad indossare un camice monouso.

La tecnica viene preceduta da un consulto con il Medico Radiologo per la scelta della posizione della paziente, affinché venga definito l'approccio migliore al raggiungimento della lesione con il filo guida (minor distanza dalla cute), basandosi inoltre sulle mammografie precedenti eseguite dalla paziente con l'obiettivo di garantire la massima riproducibilità e la massima compliance della paziente.

Utilizzando un sistema stereotassico a stazione eretta (o a paziente seduta) il posizionamento della mammella viene modulato in base all'accesso chirurgico pianificato, consentendo di acquisire proiezioni craniocaudali, lateromediali o mediolaterali.

La compressione viene effettuata in senso cranio-caudale o latero-laterale, affinché la lesione si trovi al centro della finestra del compressore mammografico.

In base alla sede della lesione, viene pianificato l'accesso più idoneo con l'ago: per le lesioni localizzate nei quadranti esterni si preferisce generalmente un approccio medio-laterale, mentre per quelle situate nei quadranti interni si opta per un accesso latero-mediale. Nel caso di lesioni centrali o profonde, la traiettoria può essere modulata variando l'inclinazione dell'accesso (ad esempio con orientamento supero-inferiore) in

funzione della configurazione del sistema stereotassico utilizzato.

La competenza del TSRM per tranquillizzare, preparare, posizionare con accuratezza la paziente è fondamentale per il successo della procedura.

Nel sistema mammografico GE Senographe Pristina il calcolo delle coordinate del target (ovvero la lesione da sottoporre a biopsia) per la stereotassi o per la tomosintesi (3D) avviene tramite una triangolazione matematica nello spazio cartesiano tridimensionale. Il sistema calcola tre coordinate fondamentali (X, Y, Z) per guidare l'ago del sistema stereotassico.

Poiché la localizzazione stereotassica di una lesione richiede l'impiego di un sistema di coordinate cartesiane riferito a un punto di origine fisso, la mammella viene immobilizzata stabilmente mediante un apposito sistema di compressione.

La coordinata X (Asse Orizzontale) indica la posizione della lesione da destra a sinistra rispetto al centro del rivelatore.

La coordinata Y (Asse Verticale) indica la profondità della lesione dal bordo della mammella (parete toracica) verso il capezzolo.

La coordinata Z (Profondità/Altezza) rappresenta la quota o altezza della lesione rispetto al piano di supporto del seno, è data dallo spessore totale del seno compresso.

Per individuare le coordinate X, Y (cioè le posizioni orizzontale e verticale della lesione) si procede in questo modo:

- si pianifica l'esame mammografico e si posiziona la paziente in modo congruo, per un centraggio in direzione latero-laterale o cranio-caudale;
- viene acquisita un'immagine a 0°, di riferimento che prende il nome di *scout,* in cui si verifica il centraggio della lesione rispetto al centro della finestra del compressore (si potrebbero effettuare più acquisizioni per una migliore localizzazione);
- si acquisiscono due immagini, a -15° e a +15, o coppia di proiezioni stereo, con una pendolazione del tubo radiogeno a sinistra e destra, rispetto alla proiezione dello 0 iniziale.

Le immagini vengono poi visualizzate sul monitor dal TSRM, che posiziona il cursore sul target in entrambe le immagini.

Lo shift del punto di riferimento sulle due immagini rispetto a quella a 0° è detto parallasse, ed è proporzionale alla profondità della lesione.

Quindi il *software* della macchina esegue una triangolazione sulla base delle angolazioni con cui ha acquisito le immagini iniziali, per determinare l'ultima coordinata, ovvero la *z* della lesione che esprime la profondità della stessa in prossimità della clip di localizzazione.

Una volta calcolate le coordinate digitali, queste vengono impostate sul sistema di posizionamento per guidare l'ago verso il bersaglio lesionale; l'avanzamento in profondità (coordinata Z) consente infine di raggiungere con precisione millimetrica la lesione.



Figura 13: Display del mammografo GE Pristina per il calcolo delle coordinate X, Y e Z

Accertata la corretta posizione dell'ago, viene rilasciato il filo guida ed infine viene verificato il suo corretto posizionamento con le due proiezioni a +15° e -15°.

Al termine della procedura si acquisiscono due mammografie nelle proiezioni cranio-caudale e medio-laterale, per la verifica della corretta localizzazione del filo guida e la completa apertura degli uncini ancorati al tessuto mammario.

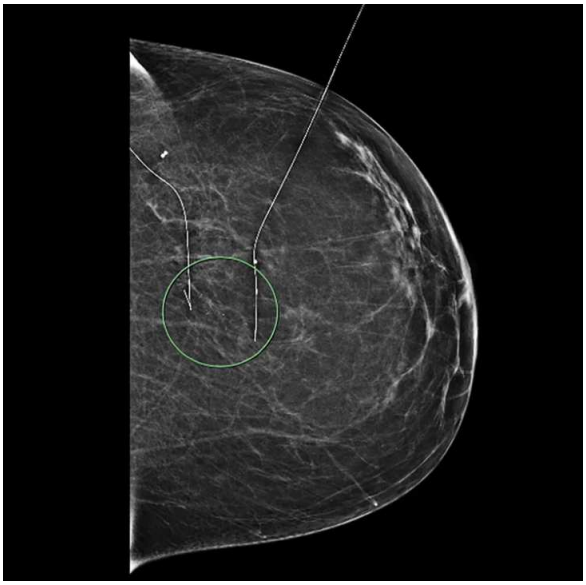


Figura 14: Mammografia con 2 fili guida in CC che localizzano un'area di calcificazione anomala (cerchio verde)

Il filo viene poi arrotolato su sé stesso e tenuto in posizione da un cerotto, la paziente viene congedata, invitandola a non muovere il braccio omolaterale e di evitare movimenti bruschi per un eventuale dislocazione del filo guida.

In conclusione, il centraggio preoperatorio in stereotassi rappresenta attualmente la metodica di riferimento nella gestione delle lesioni mammarie non palpabili e delle microcalcificazioni sospette. Il motivo principale della sua ampia diffusione rispetto ad altre tecniche risiede nella sua *accuratezza millimetrica,* resa possibile dal calcolo delle coordinate cartesiane tridimensionali su una mammella stabilmente immobilizzata.

La procedura viene eseguita dopo la biopsia (spesso in seguito alla caratterizzazione istologica con sistema VAB) per marcare in modo attendibile il sito lesionale residuo o la sede di prelievo. Tale repere metallico guida il chirurgo in sala operatoria, consentendo un'asportazione mirata e conservativa che preserva il tessuto sano circostante.

La sinergia tra le competenze del TSRM e la precisione diagnostica del Medico Radiologo conferisce alla procedura un'elevata efficienza operativa, rendendola uno strumento accurato ed efficiente per coniugarsi efficacemente con il lavoro dell'équipe della chirurgia e l'umanizzazione delle cure, nella preservazione del tessuto mammario sano.

2.7 Gestione del pezzo operatorio

Al termine dell'escissione chirurgica della lesione non palpabile è necessario eseguire una radiografia del tessuto mammario asportato, per confermare la totale rimozione della lesione e guidare un'eventuale estensione dei margini di resezione.

La radiografia del pezzo operatorio permette la valutazione dei margini di resezione, e fornisce informazioni su un eventuale estensione chirurgica in caso di presenza di cellule tumorali, i cosiddetti margini positivi. È considerata obbligatoria nei casi di lesione non palpabile che richieda la localizzazione, e viene raccomandata per le procedure che implicano ampie escissioni chirurgiche.

Documentare con una radiografia il pezzo operatorio significa mettere in atto la stessa proiezione di acquisizione della mammografia, ovvero cranio-caudale e medio-laterale obliqua; la rotazione consona del pezzo operatorio è garantita dall'inserimento di reperi metallici (clip) direttamente in sala operatoria, fornendo le tre direzioni nello spazio.

Negli ultimi anni si è esteso l'uso di apparecchi che permettono la radiografia del pezzo operatorio direttamente in sala, durante l'intervento chirurgico.

I margini della lesione vengono valutati direttamente in real time per un eventuale ampliamento della resezione, velocizzando i tempi rispetto al trasferimento del pezzo in Radiologia.

Nel caso si esegua in mammografia la radiografia del pezzo operatorio è sempre con ingrandimento, anche in assenza di microcalcificazioni.

Si considera poi una successiva valutazione anatomo-patologica, seguendo il codice di orientamento scelto dall'unità chirurgica[5], utile all'osservazione dei margini del pezzo. Viene quindi eseguita una marcatura con clip metalliche per fornire informazioni circa l'orientamento: un repere per il margine superiore, due reperi per il margine mediale, tre reperi per il margine inferiore.

---

[5] Bundred JR, et al. Margin status and survival out-comes after breast cancer conservation surgery: prospectively registered systematic review and meta-analysis. BMJ. 2022;378: e070346. https://doi. org/ 10.1136/bmj- 2022- 070346.

I reperi devono essere ben visibili nella radiografia in quanto devono poter essere contati perché il numero identifica il lato del pezzo. La corretta visualizzazione e la precisa quantificazione dei reperi radiopachi sulla radiografia del pezzo operatorio costituiscono un requisito fondamentale per la validazione dell'orientamento spaziale del campione biologico.

Di conseguenza, nell'eventualità di un coinvolgimento neoplastico marginale (margine positivo), il chirurgo dispone delle coordinate anatomiche necessarie per eseguire una rescissione mirata, limitando l'estensione al solo margine interessato e preservando il tessuto sano circostante.

All'interno della lesione devono essere visibili anche la clip inserita in fase di biopsia e il filo guida precedentemente localizzato in fase preoperatoria. La radiografia viene acquisita con una leggera compressione.

Il referto, se la procedura viene eseguita in senologia, ha la precedenza rispetto agli esami standard, così da poter inviare il feedback immediatamente al chirurgo in attesa.

L'acquisizione radiografica non consente di escludere una presenza di malattia microscopica; pertanto, è necessario richiedere anche un esame istopatologico.

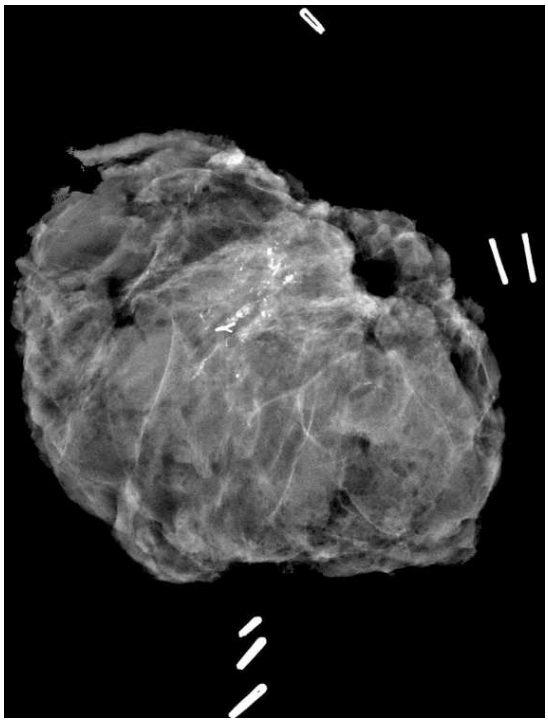


Figura 15: Radiografia del pezzo operatorio e dei reperi che identificano i margini superiore, mediale e inferiore

2.8 Criticità e limiti della localizzazione con filo guida

Le principali criticità della procedura stereotassica dipendono dalla profondità della lesione: nel caso di formazioni troppo superficiali sussiste il rischio di migrazione del filo guida, mentre per le lesioni profonde la criticità risiede nella possibile mancata visualizzazione dei reperi (nella fattispecie gli uncini) nell'imaging di controllo.

Per mammelle con prevalenza di tessuto adiposo o fibroso potrebbe risultare complicato effettuare una localizzazione all'interno della lesione, perciò si preferisce posizionare il filo guida a una distanza di 1-2 cm dalla lesione.

Inoltre la procedura preoperatoria potrebbe creare dei disagi nella paziente causati da una compressione prolungata o dall'eccessivo dolore, dovuti anche al delicato stato emotivo e all'aspettativa dell'imminente intervento.

Il centraggio richiede la coordinazione tra le figure della Radiologia e dell'unità chirurgica, le quali gestiscono la programmazione del flusso di lavoro poiché il filo viene posizionato in prossimità dell'intervento, proprio per limitare il problema della dislocazione.

Invece, sotto il profilo cronologico e organizzativo, l'ottimizzazione del percorso preoperatorio prevede una precisa sequenza multidisciplinare tra la Medicina Nucleare e la Radiologia Convenzionale. La mappatura del *linfonodo sentinella* richiede l'esecuzione preventiva di una linfoscintigrafia, effettuata solitamente il giorno precedente o la mattina stessa della sessione chirurgica.

Tale esame prevede la somministrazione di un radiofarmaco (tipicamente Tecnezio-99m - ^{99m}Tc - legato ad albumina colloidale), la cui cinetica di migrazione linfatica necessita di un tempo di latenza variabile per consentire l'accumulo elettivo nel primo raggruppamento linfonodale ascellare e la successiva acquisizione delle immagini scintigrafiche.

Immediatamente dopo il completamento dell'imaging medico-nucleare, la paziente viene trasferita presso il servizio della Radiologia per il posizionamento del repere metallico (filo guida) sotto guida ecografica o stereotassica. Sebbene la paziente sia portatrice di una seppur minima radioattività residua a causa del radiofarmaco iniettato,

la dose equivalente assorbita dal personale medico e tecnico durante le manovre di centraggio è clinicamente trascurabile e inferiore ai limiti di radioprotezione di legge.

I tempi ravvicinati tra le due procedure non precludono dunque la totale sicurezza operativa degli operatori sanitari coinvolti.

2.9 Altre tecniche di centratura preoperatoria nelle lesioni non palpabili

Le tecniche per guidare il chirurgo nell'intervento possono includere, oltre alla localizzazione con il filo guida metallico, l'utilizzo del *carbone sterile in soluzione fisiologica* (*Carbon Nanoparticole Suspension - CNS*).

Questo sistema viene utilizzato anche per interventi alla tiroide o del tratto gastrointestinale. Si tratta di una procedura stabile: il CNS non si diffonde e può essere iniettato nei giorni precedenti l'intervento.

Viene rilasciato in sede tramite guida ecografica o stereotassica, allontanando l'ago verso la superficie fino a rilasciarne una piccola quantità sulla cute, con lo scopo di creare un tracciato per indirizzare il chirurgo durante l'intervento.

Il limite di questa tecnica è che nei seni densi, nelle mammelle grandi e nelle lesioni più profonde ottenere un l'inoculazione precisa e affidabile risulta complicato.

Un'altra tecnica utilizzata per localizzare le lesioni è la *Radioguided Occult Lesion Localization* (ROLL). È un tipo di centraggio che sfrutta l'iniezione di un radiofarmaco costituito da macro-aggregati di albumina umana marcati con ^{99m}Tc direttamente dalla Medicina Nucleare.

La tecnica più recente per le localizzazioni e per i centraggi preoperatori è il sistema che utilizza i *semi magnetici*.

Questa procedura innovativa, proposta per la prima volta nel 2016, sfrutta il fenomeno fisico della polarizzazione magnetica, per cui un seme ferromagnetico si magnetizza sotto l'azione di un campo magnetico esterno.

Durante l'intervento chirurgico il magnete precedentemente posizionato al centro della lesione viene poi rilevato attraverso l'ausilio di una sonda altamente sensibile, che riesce ad individuare il campo magnetico generato dal seme, fornendo in tempo reale la distanza tra il seme e la sonda.

Capitolo 3: Il ruolo del Tecnico Sanitario di Radiologia Medica nel percorso diagnostico-interventistico del carcinoma mammario

3.1 Introduzione al percorso clinico-assistenziale e il ruolo del Tecnico di Radiologia nella diagnostica senologica

L'imaging mammografico rappresenta la metodica diagnostica cardine nella lotta contro il carcinoma mammario, poiché consente di effettuare una diagnosi tempestiva rilevando alterazioni strutturali e microcalcificazioni ben prima che diventino clinicamente palpabili.

Come evidenziato nel precedente capitolo, il corretto utilizzo dei sistemi di localizzazione e la validazione dei target preoperatori sul mammografo costituiscono le fondamenta fisiche della biopsia e del centraggio stereotassico.

Nel presente capitolo l'attenzione si sposta dall'interfaccia tecnologica al percorso clinico e assistenziale della paziente. In questo scenario il TSRM svolge un ruolo pluridisciplinare, unendo le competenze tecniche e di radioprotezione alle capacità relazionali, fondamentali per minimizzare lo stato ansioso della paziente e per l'ottimizzazione dei tempi di esecuzione, sia in regime di screening che nell'attività clinica.

Verrà analizzato come l'empatia professionale, l'accoglienza e una comunicazione verbale e non verbale mirata costituiscano strumenti terapeutici indispensabili per accogliere la vulnerabilità della donna, ridurre l'ansia e umanizzare l'intero percorso di cura per ottenere una corretta procedura diagnostica ed interventistica.

3.2 Mammografia clinica e screening: contesti d'applicazione e differenze operative per l'esame di Primo Livello

Per programma di *screening o esame di primo livello* si intende una metodica di diagnosi precoce applicata a una popolazione asintomatica in fase preclinica.

Il tumore alla mammella è la neoplasia più incidente nelle donne, come evidenziato dai 12.500 decessi registrati nel 2021[6], pertanto lo scopo dello screening è quello di rilevare la malattia nei suoi stadi iniziali, in modo da poterne modificare l'evoluzione riducendone la mortalità.

Il tumore al seno è una malattia in cui la diagnosi precoce è fondamentale per migliorare in modo significativo la *prognosi*, ovvero la previsione del medico sul probabile andamento, la durata e sull'esito della malattia.

Lo screening appartiene alla *prevenzione secondaria*, che corrisponde a quell'insieme di strumenti diagnostici e terapeutici atti a evitare che la malattia progredisca. Rientra nei Livelli Essenziali di Assistenza (LEA), pertanto è gratuito e finanziato dalla *legge di stabilità*[7]*,* garantendo equità di accesso.

Per *prevenzione primaria* si intende l'insieme delle misure che agiscono sui fattori di rischio modificabili, concorrendo a evitare l'insorgenza di una patologia, mentre la *prevenzione terziaria* è invece la somma di tutti gli atti terapeutici che mirano a evitare la progressione della malattia, una volta che il soggetto risulti guarito.

La diagnosi precoce rende possibile eseguire interventi chirurgici conservativi e somministrare terapie efficaci, aumentando il tasso di sopravvivenza a cinque anni dalla diagnosi.

L'Istituto Scientifico per la Prevenzione e la Rete Oncologica (ISPRO)[8] rappresenta

---

[6] Giordano Beretta, Saverio Cinieri, Giuseppe Altavilla, Paolo A. Ascierto, Giovanni Bernardo, Paolo Bironzo, Sergio Bracarda, Alessandro Comandone et al. (2022). I Numeri del Cancro in Italia 2022.

[7] Cfr. Art. 1, commi 554-559, della Legge 28 dicembre 2015, n. 208 (denominata *«Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato - Legge di stabilità 2016»*), pubblicata in Gazzetta Ufficiale Serie Generale n. 302 del 30 dicembre 2015 - Suppl. Ordinario n. 70. Il comma 554 ha formalmente vincolato una quota pari a 800 milioni di euro annui per la ridefinizione dei Livelli Essenziali di Assistenza.

[8] Mantellini P. Implementation of cancer screen-ing programmes. ISPRO. https://www.salute. gov.it/ imgs/C_17_notizie_6179_1_file.pdf. EU4H- 2023- JA- 06.

l'Italia per i programmi di screening nel progetto europeo EU4HEALTH 2023-JA-06[9]. In uno di questi progetti si sottolinea la ricerca con lo screening di quattro principali tipi di lesioni cancerose, caratterizzate da un diverso tasso di crescita: veloci, lente, molto lente e non progressive.

Le prime sono quelle che passano velocemente nella fase clinica o sintomatica e che possono indurre metastasi; lo screening mammografico può individuarle ma sono generalmente poco rilevabili.

I tumori lenti sono il vero target dello screening: infatti la validità del programma diagnostico è davvero alta quando il tumore da ricercare ha una lunga fase di crescita.

I tumori lenti e non progressivi sono quelli che possono indurre *sovradiagnosi,* ovvero la diagnosi precoce di una lesione tumorale che non avrebbe dato segni clinici nel corso dell'intera vita del soggetto, se non si fosse sottoposto al progetto di screening.

Ad oggi l'unica modalità di imaging che viene riconosciuta dalla Commissione Europea per lo screening del tumore della mammella è la mammografia.

Il programma nelle Marche è attivo dal 2000, ma dal 2023 l'invito per aderire allo screening è fortemente raccomandato alle donne tra i 45 e i 74 anni con cadenza biennale.

La mammografia deve essere eseguita in centri caratterizzati da requisiti specifici e stringenti, che si occupano del trattamento del tumore al seno, perciò sono stati creati dei network di centri dedicati che prendono il nome di Breast Unit, ovvero il luogo dove si effettua diagnosi e si tratta il tumore al seno, fortemente richiesti a livello europeo.

L' European Commission Initiative on Breast Cancer (ECIBC) suggerisce un numero tra le 3500 e le 11.000 mammografie in screening per mantenere e migliorare la performance di chi esegue l'esame e di chi lo referta.

L'esame diagnostico viene eseguito dal TSRM che acquisisce le due proiezioni standard per la mammella, ovvero, cranio-caudale e medio-laterale obliqua, secondo dei criteri che garantiscono un esame di qualità. L'esame eseguito viene letto dai Medici

---

[9] Paci E, Puliti D. Come cambia l'epidemiologia del tumore della mammella in Italia I risultati del progetto IMPATTO dei programmi di screening mammograf-ico. ISPO; 2011.

Radiologi dedicati con la modalità della *doppia lettura*: lo stesso esame viene letto in cieco e in modo indipendente dai due medici.

I referti vengono poi smistati in due categorie a seconda dell'esito: *sospetti* e *negativi.*

La risposta negativa arriva a casa per lettera dopo circa un mese dal giorno dell'esame, mentre nei sospetti di lesione i medici che si occupano dello screening richiedono ulteriori esami tramite i quali giungere alla diagnosi.

La diagnosi va infatti confermata con esami strumentali: la mammografia da sola non è sufficiente per diagnosticare una patologia, dato che non permette di effettuare una diagnosi immediata.

Gli accertamenti diagnostici vengono richiesti dal radiologo in seguito all'esame mammografico di primo livello, e hanno lo scopo di verificare la natura di un'anomalia riscontrata sulle immagini.

Vengono classificati come approfondimenti, richiami o esami di *secondo livello,* e sono distinti in due esami radiografici specifici:

- il particolare o compressione focale *(spot view),* solitamente eseguito per lesioni di tipo nodulare;
- l'ingrandimento *(mag spot)* richiesto per lo studio delle microcalcificazioni.

In alternativa si può eseguire anche l'esame ecografico svolto dal Medico Radiologo che pratica il richiamo.

L'approccio diagnostico senologico potrebbe evolvere verso il *terzo livello* mediante Risonanza Magnetica. Questa metodica viene introdotta qualora sia indispensabile una risoluzione di contrasto superiore per la caratterizzazione di lesioni dubbie, per la stadiazione preoperatoria di carcinomi infiltranti o per la valutazione dell'integrità di protesi mammarie, rappresentando dunque lo standard per il percorso radiologico avanzato della patologia mammaria.

La mammografia eseguita in regime di screening è diretta alle donne che non presentano sintomi o segni di patologia mammaria, e avviene principalmente con

chiamata tramite invito da parte dell'AST Ancona[10] con cadenza biennale, tramite impegnativa oppure pazienti che ancora non rientrano nel progetto di screening perché di età < 45 anni o > 75 anni.

Con il termine *mammografia clinica* si indica quell'esame che avviene per prenotazione da parte della paziente già sintomatica, al di fuori del progetto di screening, o all'interno di esso ma come secondo livello o come approfondimento, dal momento in cui sono state individuate immagini sospette che necessitano di una valutazione approfondita.

Per indicare l'insieme dei controlli effettuati dopo la diagnosi o l'eradicazione di una lesione a scopo di sorveglianza, si applica il termine *follow up.*

Convenzionalmente il termine viene usato per indicare tutti gli esami a cadenza annuale per i primi cinque anni successivi l'intervento per carcinoma mammario. I controlli prevedono sia la mammografia che l'ecografia, oltre ad un insieme di esami di laboratorio e di imaging standard specifici per ogni singolo caso.

Sebbene la mammografia sia considerata il *gold standard* per la diagnosi del tumore al seno essa presenta comunque delle limitazioni (ad esempio nei riguardi di un seno denso, in quanto una densità mammaria elevata non consente di distinguere la lesione dal parenchima mammario).

Va considerata anche la dose erogata, che deve essere giustificata come avviene per qualsiasi altro esame radiologico.

Questo aspetto è particolarmente rilevante per i test di screening, in quanto i soggetti coinvolti si suppone che siano sani: il beneficio che si esplica nella riduzione del tasso di mortalità deve essere controbilanciato dal rischio correlato all'uso di radiazioni ionizzanti.

Per questo la frequenza minima dell'esecuzione del test mammografico non deve essere inferiore ai 12 mesi per motivi radio-protezionistici, mentre l'intervallo massimo non deve superare i 3 anni.

---

[10] Azienda Sanitaria Territoriale (AST) Ancona, Servizi e Prestazioni - Screening Oncologici. *Portale istituzionale per la gestione della chiamata attiva e del pre-booking della popolazione target sul territorio della provincia di Ancona. astancona.marche.it (30 settembre 2026).*

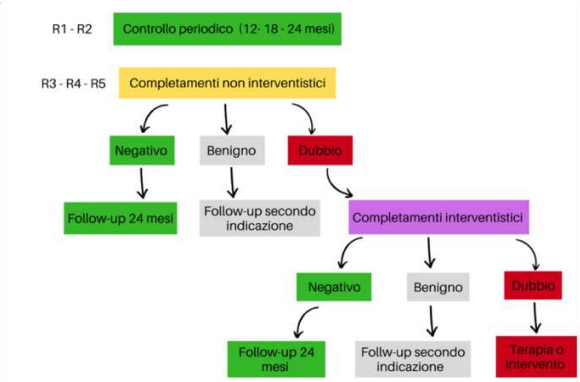


Figura 16: Descrizione dell'iter diagnostico mammografico, in cui a seconda del reperto diagnostico la paziente segue un percorso diverso

3.3 Competenza e abilità tecnica del TSRM durante l'esecuzione dell'esame mammografico

Nello screening di primo livello il TSRM è l'unico rappresentante della diagnostica e pertanto l'unica figura sanitaria ad interfacciarsi con il paziente. La fase che precede l'esame mammografico è un passo importante ed è completamente gestita dal TSRM.

Innanzitutto l'esame dovrà essere esplicato alla paziente, specificando le proiezioni standard richieste e sottolineando la necessità di comprimere la mammella, cercando di tranquillizzare la paziente specialmente se esegue l'esame per la prima volta, o nel caso in cui si stia considerando un approccio di secondo livello o un richiamo.

Nel caso dello screening vanno date informazioni sulle tempistiche della risposta e su eventuali richiami per degli approfondimenti.

La raccolta dati della paziente viene fatta esclusivamente dal TSRM e comprende:

- lo stato ormonale della paziente (se è in menopausa e da quanti anni);
- il grado di familiarità per tumore al seno;
- se sono presenti cicatrici di interventi precedenti;
- distanza temporale dall'ultima mammografia;
- presenza di segni e/o sintomi anomali dall'ultimo esame.

I segni e sintomi da riportare nella raccolta dati della paziente sono:

- arrossamenti, gonfiore locale o diffuso;
- secrezioni;
- riduzione del volume del seno;
- escoriazioni del complesso areola-capezzolo.

Sono da segnalare anche tutti quei reperti cutanei (cheratosi seborroica, cisti sebacee, fibroma pendulo) che possano apparire sull'immagine ricostruita, in quanto radiopachi, e che abbiano la possibilità di essere scambiati per una lesione interna al parenchima mammario.

In mammografia clinica invece le immagini vengono subito valutate dal Medico Radiologo che completa l'esame con la visita o con l'ecografia.

Patient identification data: Name, date of birth, address, phone number, assigned identification number….						
Prior mammography ex.	Yes **X**	No	Date **18/2/2022**	In site	Off-site **X**	
Hormonal status	Fertility age	Menopause **X**	Last date of period		Age of menopause	**52**
BC familial degree	1° DEGREE (sister, mother, daughter -the same for male kinship) **MOTHER** 2° DEGREE (aunt, grandmother, granddaughter, niece, stepchildren - Same for male kinship, both maternal and paternal line 3° DEGREE (COUSINS both maternal and paternal line)					**X**
Ovarian cancer	Specify only how many relatives					**1**
Type of surgical proc.		R **X**	Date **2014/04**	L	Date	
Lumpectomy		**X**				
Quadrantectomiy						
Mastectomy						
Implant placement						
Mastopexy						
Other						
Therapies		ALND	Extended lymph nodes ex.			
NEO adjuvant chemo		RT	Chemo	Endocrine therapy	Analogues	
Signs and symptoms		R **X**	Date of occurence **1 week**	L	Date of occurence	
Focal condensation/lump		**X**				
Pain		**X**				
Nipple (anat.) alteration				**X**	**Always HAD**	
Specify alteration: Retraction/inversion **X**			Erosion			
Discharge						
Specify colour discharge: White (milky)		Coloured	Cristal clear		Brown/red	
Note scar location (with stylized drawing of extension and shape) And/or skin lesions (with stylized drawing of extension and shape)						
Right breast	UOQ ⇱ LOQ	UIQ LIQ	Left breast	UOQ LOQ	UIQ LIQ **SEB. KERATOSIS** ◉	

Figura 17: Scheda per la raccolta dati della paziente

Per ottenere un buon esame mammografico il TSRM svolge un ruolo chiave anche nella scelta del compressore. Il compressore fornito nell'esame standard è di due dimensioni: 18x24 e 24x30 centimetri.

Va scelto a seconda delle dimensioni del seno della paziente, e si devono considerare sia l'estensione antero-posteriore che quella latero-laterale della mammella.

Il compressore da 24x30 non è adatto ai seni piccoli per i seguenti motivi:

- possibile aumento di dose non giustificato;
- difficoltà maggiori nel posizionamento nella proiezione MLO;
- presenza di aria nella maggior parte dei pixel, che non danno così informazioni utili alla diagnosi.

Gli artefatti causati direttamente dal TSRM durante l'esame mammografico possono compromettere la qualità dell'immagine, mascherare patologie o simulare false lesioni, costringendo spesso a ripetere l'acquisizione.

Per artefatto si intende un'alterazione che può essere quasi invisibile o molto evidente nel prodotto finale del processo di acquisizione e di ricostruzione dell'immagine. Perciò a causa dell'artefatto la riproduzione dell'oggetto non è fedele all'originale.

Tra i più frequenti si riscontrano gli *artefatti da movimento della paziente*, dovuti a una compressione insufficiente del seno o a un recepimento non efficace delle istruzioni da seguire.

Altrettanto comuni sono gli *artefatti da sovrapposizione cutanea*, causati da un posizionamento frettoloso che crea pieghe della pelle (specialmente nel cavo ascellare o nel solco sottomammario) capaci di simulare opacità nodulari.

Il TSRM può inoltre introdurre *artefatti da contaminazione esterna* se non invita la paziente a rimuovere prodotti per il corpo: residui di deodoranti, polvere di talco, lozioni o creme contenenti zinco o metalli che possono depositarsi sulla cute o sulle piastre, generando sul radiogramma microcalcificazioni che possono indurre a un'errata diagnosi.

Infine una imprecisa pulizia dei rilevatori o l'utilizzo di accessori non idonei possono lasciare residui di polvere o impronte digitali sul compressore creando ombre o artefatti geometrici che degradano il contrasto diagnostico dell'immagine.

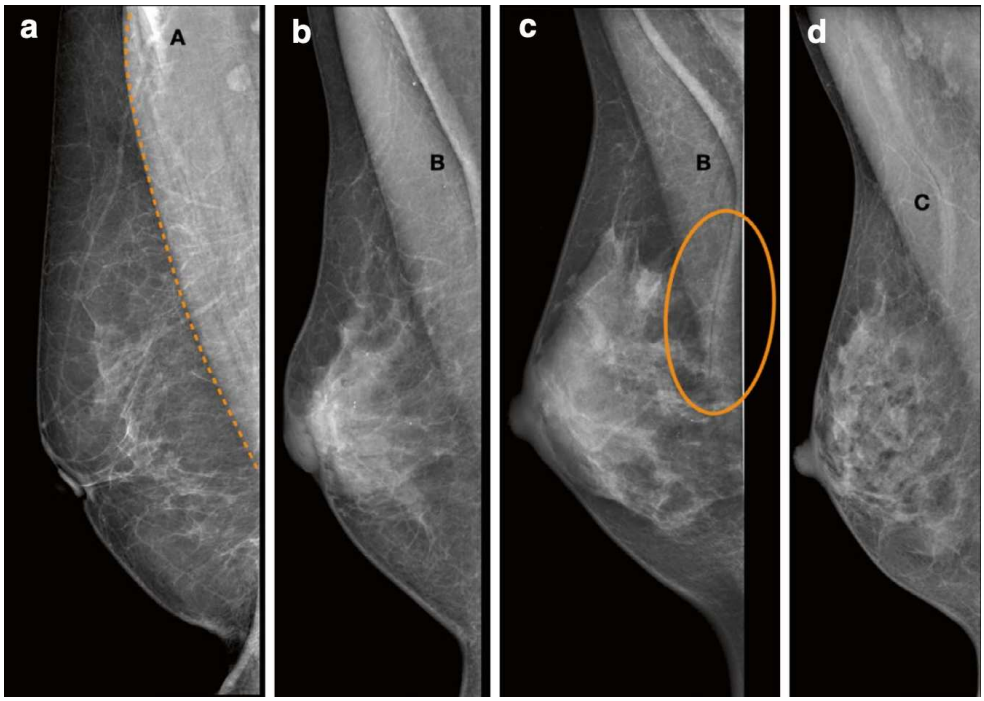


Figura 18: Forma e pieghe nel muscolo pettorale in medio laterale obliqua

3.4 Competenza comunicativa del TSRM con il paziente

Nell'ambito della Senologia Diagnostica e Interventistica, e in modo particolare durante le procedure di localizzazione preoperatoria mediante repere metallico o clip radiopaca, la competenza tecnico-professionale del Tecnico Sanitario di Radiologia Medica non può prescindere dall'integrazione di competenze comunicativo-relazionali.

L'iter terapeutico del centraggio pre-chirurgico si configura intrinsecamente come un evento clinico ad alto impatto emotivo: la consapevolezza dell'imminente intervento, l'ansia e il timore del dolore fisico convergono nel determinare uno stato di severa vulnerabilità psicologica nella paziente.

La comunicazione efficace è un vero e proprio strumento clinico e assistenziale. Il TSRM, essendo la figura professionale che accoglie, posiziona e accompagna la donna durante l'esame, ha il compito di alleviare lo stato d'ansia della paziente per ottenere una compliance ottimale.

Una comunicazione relazionale empatica e chiara si riflette direttamente sulla qualità tecnica della prestazione: una paziente adeguatamente informata e rassicurata collaborerà più facilmente al mantenimento della corretta postura, minimizzando il rischio di artefatti da movimento o di fallimento della procedura, in particolare quella stereotassica.

Il TSRM non deve essere in grado di relazionarsi esclusivamente con il paziente ma anche con le figure professionali che vanno a comporre l'équipe multidisciplinare nell'ambito del percorso della Breast Unit[11].

L'importanza di un'adeguata capacità relazionale e comunicativa del TSRM dedicato alla Senologia si evidenzia tenendo conto della particolarità del contesto, nella fattispecie il cancro al seno.

- È una malattia oncologica ad alta incidenza che ha un impatto sociale elevato.
- È una malattia complessa e difficile da curare (alcuni sottotipi) a livello

[11] Comunicazione e performance professionale: metodi e strumenti. Ministero della Salute Direzione Generale della programmazione sanitaria, Ufficio III, I modulo Elementi teorici della comunicazione, Maggio 2015. https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazi- oni_2385_allegato.pdf.

biologico che richiede degli studi scientifici importanti.

- Se non venisse rilevato in fase precoce, potrebbe avere una prognosi infausta, perciò la mammografia è il metodo migliore per aumentare le statistiche di sopravvivenza.
- Il trattamento consiste in un intervento sinergico e multidisciplinare per il percorso riabilitativo, soprattutto per gli interventi non conservativi.

Per i TSRM dedicati alla Diagnostica Senologica è rilevante anche la comunicazione *aptica*, ovvero quella che riguarda il contatto corporeo.

La mammografia richiede di toccare la paziente in *zone vulnerabili,* occorre perciò muoversi con estrema cautela.

Un'alta collaborazione migliora la prestazione e la qualità clinica dell'esame mammografico, che sia eseguito in screening che in mammografia clinica, anche rispetto al grado di sopportazione della compressione.

Produrre un'esperienza mammografica positiva è a tutti gli effetti un vero e proprio processo di problem-solving tra comunicazione, tecnica e risultato finale, che sarà sempre più ottimale con l'aumento dell'esperienza in questo specifico ambito.

Si rende pertanto indispensabile l'esercizio di una *leadership* efficace, finalizzata alla direzione e al coordinamento sinergico dell'équipe multiprofessionale, nel rispetto dei relativi ruoli.

Il team deve promuovere la cooperazione interpersonale e la valutazione delle *performance*, ponendo le basi metodologiche per l'ottimizzazione dei flussi di lavoro; l'obiettivo ultimo risiede nel perseguimento della salute e del benessere della paziente e nella soddisfazione professionale del personale sanitario.

Capitolo 4: Il modello multidisciplinare della Breast Unit dell'AST Ancona. Focus sul presidio ospedaliero di Senigallia

4.1 Definizione e organizzazione di un Centro di Senologia

Il carcinoma mammario rappresenta la neoplasia con maggior incidenza nella popolazione femminile. Solo nel 2022 ne sono stati diagnosticati 55700 nuovi casi, circa il 14% dei tumori maligni totali.[12]

Nel corso degli anni il trattamento di questa patologia è radicalmente mutato: ad oggi la comunità scientifica la classifica come un gruppo estremamente eterogeneo di neoplasia, caratterizzata da specifici profili biologici, genetici e di sviluppo.

Fino agli ultimi decenni del secolo scorso il percorso di cura della paziente affetta da carcinoma mammario è stato spesso caratterizzato da una forte frammentazione organizzativa, priva di collegamento diretto tra gli specialisti coinvolti (radiologo, oncologo e chirurgo) nella gestione del caso.

Questo modello sequenziale, oltre a generare il rischio di ritardi diagnostico-terapeutici e una scarsa comunicazione tra i clinici, esponeva la paziente a un carico di disagio psicologico e disorientamento altissimo.

Per rispondere a queste criticità strutturali, si è assistito a livello internazionale ad un vero e proprio cambio di organizzazione sostenuto da società scientifiche come l'EUSOMA *(European Society Of Breast Cancer Specialist),* affermando quindi il modello della Breast Unit come Centro di Senologia multidisciplinare, un concetto che supera un semplice reparto fisico per trasformarsi in un sistema organizzativo "*patient-centred* ", progettato attorno ai bisogni fisici, clinici e psicologici della paziente.

Questi centri rappresentano una nuova opportunità di cura e assistenza, regolata da

[12] Giordano Beretta, Saverio Cinieri, Giuseppe Altavilla, Paolo A. Ascierto, Giovanni Bernardo, Paolo Bironzo, Sergio Bracarda, Alessandro Comandone et al. (2022). I Numeri del Cancro in Italia 2022.

specifiche linee guida nazionali AIOM[13] (*Associazione Italiana di Oncologia Medica*), in modo da permettere alla donna affetta da carcinoma mammario di affrontarlo con la sicurezza di un team di specialisti dedicati che presidino l'intero percorso del trattamento.

Avere a disposizione un team multidisciplinare di questo tipo significa non dover ricercare autonomamente uno specialista ma essere seguita da un'équipe altamente specializzata per il trattamento della mammella all'interno di strutture ospedaliere specializzate, secondo adeguati livelli di accreditamento nazionali[14].

La Breast Unit non è un'unica struttura in cui accentrare tutte le unità operative che riguardano il tumore al seno, ma è costituita da servizi dislocati su sedi differenti: per esempio sul territorio regionale dell'AST Ancona si coprono i distretti di Ancona, Jesi, Senigallia, Fabriano e Loreto che creano una rete per la diagnosi, la terapia e i controlli futuri.

---

[13] Associazione Italiana di Oncologia Medica (AIOM). (2023). *Linee Guida Carcinoma Mammario in Stadio Precoce*. Il Pensiero Scientifico Editore. aiom.it

[14] AGENAS - Agenzia Nazionale per i Servizi Sanitari Regionali. *Linee Guida e Strumenti di Supporto*. Roma: Ministero della Salute.

4.2 Funzioni della Breast Unit

La Breast Unit promuove la prevenzione del tumore al seno, attraverso i programmi nazionali di *"screening"*, ovvero un sistema di prevenzione gratuito e organizzato dal Servizio Sanitario Regionale.

Il suo obiettivo è individuare la malattia in una fase precoce, spesso prima che sia avvertibile al tatto, aumentando considerevolmente le possibilità di guarigione completa e consentendo interventi chirurgici meno invasivi.

Inoltre si incoraggia un corretto stile di vita (come un'adeguata alimentazione e limitazione del consumo di alcool e fumo) e promuovendo attività di sensibilizzazione: il centro di senologia consente così di ridurre i fattori di rischio modificabili legati all'insorgenza del tumore al seno.

Al suo interno si svolgono visite senologiche attraverso le quali si può accedere agli esami diagnostici, svolti da personale altamente specializzato, dedicato appositamente alla diagnostica senologica.

La Breast Unit infine garantisce la presa in carico della paziente con tumore al seno per tutto il percorso diagnostico, terapeutico e assistenziale; inoltre per le casistiche terminali assicura cure palliative specializzate per mezzo dell'équipe multidisciplinare.

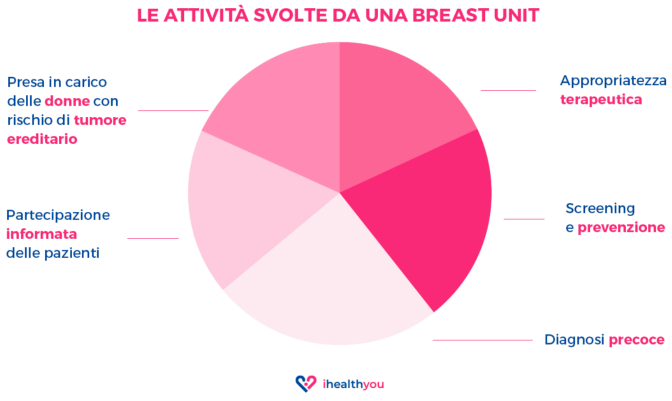


Figura 19: Ruolo della Breast Unit

4.3 I requisiti del team multidisciplinare

Affinché un *centro senologico* possa ottenere la certificazione di Breast Unit a livello europeo e nazionale sono richiesti degli standard qualitativi e quantitativi ben precisi.

La letteratura scientifica ci dimostra infatti che le linee guida, pubblicate nel 2000 dall' EUSOMA[15], stabiliscono che una Breast Unit debba prendere in carico almeno 150 nuovi casi di carcinoma mammario all'anno e trattare almeno 50 casi di tumore metastatico, garantendo così che il chirurgo del team esegui un numero minimo di interventi specifici, salvaguardando l'attendibilità della terapia.

Nella Breast Unit è imprescindibile la presenza di radiologi, oncologi, chirurghi, patologi, radioterapisti, infermieri (Breast Nurse), anatomopatologo e tecnici di radiologia. Tutti questi professionisti dedicano la maggior parte della loro attività nel trattamento della mammella.

È altresì prevista la presenza di ulteriori profili professionali, quali psiconcologo, chirurgo plastico, oncologo genetista, fisiatra, fisioterapista e medico nucleare.

Una volta definita l'équipe multidisciplinare si discute collegialmente a cadenza settimanale ogni singolo caso prima dell'intervento chirurgico. Infatti l'espressione più concreta e operativa di questo modello organizzativo è rappresentata dal *Multidisciplinary Tumor Team* (*MDM*) o *Gruppo Oncologico Multidisciplinare* (*GOM*).

Inoltre la Breast Unit nei suoi centri diagnostici coinvolge costantemente molteplici centri di volontariato (*A.N.D.O.S. - Associazione Nazionale Donne Operate Al Seno - Comitato di* Ancona) e *IOM Ancona* (*Istituto Oncologico Marchigiano*) che si occupano delle pazienti affette da tumore per supportarle dal punto di vista psicologico.

---

[15] *The requirements of a specialist breast unit*, European Journal of Cancer, Vol. 36, No. 18, December 2000

4.4 Breast Team e sinergia tra le competenze cliniche

Il Centro di Senologia si organizza in un Breast Team, composto dalle seguenti figure specialistiche che devono seguire delle linee guida fondamentali per far parte del team[16].

- *Medico Radiologo specializzato in Senologia*, che è responsabile della diagnostica per immagini (mammografie, RM, CT, ecografie) e della senologia interventistica (biopsie e posizionamento di reperi pre-chirurgici), il quale deve leggere almeno 1000 esami/anno, 5000 per coloro i quali leggono lo screening, eseguire almeno 200 ecografie, 50 esami RM-mammella e almeno 50 procedure interventistiche.
- *Tecnico Sanitario di Radiologia Medica* (*TSRM*) *dedicato alla senologia*, che è fondamentale sia per la diagnostica senologica che nelle procedure di localizzazione preoperatoria. Deve inoltre seguire i protocolli sul controllo di qualità delle macchine e monitorare la dose erogata negli esami mammografici.
- *Anatomopatologo*, figura cardine per la caratterizzazione biologica del tumore, analizza i campioni bioptici e chirurgici secondo il sistema BI-RADS e le linee guida europee; deve occuparsi di almeno 50 resezioni di tumori primari/anno e analizzare almeno 25 pezzi operatori di tumore mammario.
- *Chirurgo senologo e Chirurgo plastico*, i quali devono eseguire almeno 50 pazienti sottoposti a intervento per tumore mammario primario/anno e hanno il ruolo di rimuovere radicalmente la lesione secondo le linee guida chirurgiche, con lo scopo di conservare o ricostruire l'estetica della mammella.
- *Oncologo e Radioterapista,* responsabili rispettivamente dei trattamenti sistemici *(*chemioterapia*)* e dei trattamenti radianti locali per prevenire le recidive post-intervento e/o per ridurre la massa preoperatoria (terapia neoadiuvante).
- *Breast Nurse o Data Manager* (*infermiere di senologia*)*,* il quale funge da vero e proprio aiuto comunicativo e organizzativo tra medico e paziente, guidandolo

---

[16] Biganzoli, L., et al., The requirements of a specialist breast centre, Breast 51 (2020) 65–84, produced by EUSOMA and endorsed by ECCO as part of Essential Requirements for Quality Cancer Care (ERQCC) programme, and ESMO. https://doi.org/10.1016/j. breast.2020.02.003

per tutto il percorso. Deve inoltre seguire almeno 50 casi di tumori primari e 25 metastatici/anno.

4.5 La Radiologia nelle Breast Unit, il modello secondo l'AST Ancona

La Breast Unit di Senigallia è il centro di riferimento per il reperaggio sotto guida sterotassica.

Nel percorso di una Breast Unit la Diagnostica per Immagini è il primo servizio a cui afferisce la paziente.

Nel reparto si definisce la prima diagnosi di tumore al seno e si eseguono gli esami che consentono la localizzazione della lesione, fungendo da supporto sia per la pianificazione dell'intervento chirurgico che per gli esami di *follow up*. Questi consistono in un programma periodico di visite mediche, organizzato dall'oncologo, e di esami diagnostici a cui si sottopone la paziente per 10 anni, dopo aver concluso i trattamenti principali (come chirurgia, chemioterapia o radioterapia) per la riabilitazione a seguito dell'intervento al seno.

Il responsabile è il Medico Radiologo, che collabora con un team di Tecnici Sanitari di Radiologia Medica specializzati in diagnostica senologica.

Il Tecnico Sanitario di Radiologia Medica è il professionista sanitario da cui dipende l'affidabilità e il buon esito dell'intero percorso diagnostico. Inoltre è la prima figura sanitaria con cui si interfaccia la paziente.

Se venisse prodotta un'immagine mammografica di scarsa qualità o un posizionamento errato della paziente si potrebbe nascondere una lesione (falsi negativi) o generare dei "falsi positivi", che si verificano quando un esame diagnostico suggerisce la presenza di una lesione sospetta o di un tumore, ma gli accertamenti successivi (come una seconda lettura, un'ecografia di approfondimento, una risonanza magnetica o una biopsia) dimostrano che in realtà il tessuto è benigno o del tutto sano.

Nella specifica realtà territoriale della Breast Unit dell'AST Ancona la Radiologia riveste un ruolo altamente specializzato nel trattamento alla mammella, gestendo oltre 230 nuovi casi oncologici chirurgici all'anno.

Il centro senologico dell'AST Ancona opera sui presidi ospedalieri di Senigallia, Jesi e Fabriano, e nei servizi di diagnostica di Loreto e Ancona (CRASS).

Per casi di alta complessità o trattamenti radioterapici specifici non erogabili nei

presidi AST, la rete si interfaccia regolarmente anche con l'Azienda Ospedaliero-Universitaria "Ospedali Riuniti" di Ancona.

La forza di questo sistema è la capillarità del servizio su tutto il territorio della provincia di Ancona: infatti unisce prestazioni di alto livello facilmente accessibili dalle pazienti a un'integrazione delle competenze e delle fasi decisionali tra i vari specialisti grazie ad incontri multidisciplinari settimanali *(Tumor Board settimanale).*

Gli standard di qualità sono mantenuti elevati grazie ad un continuo aggiornamento ed integrazione di tutto il personale e dall'impiego di tecnologie all'avanguardia (dalla Tomosintesi ai sistemi di biopsia VAB).

All'interno del percorso diagnostico-interventistico dell'AST Ancona, il presidio ospedaliero di Loreto concentra la propria attività senologica di Breast Unit nell'esecuzione di biopsie VAB, con posizionamento di una clip metallica di marcatura lesionale grazie al dispositivo Mammotome.

Nel giorno dell'intervento chirurgico il percorso della paziente prosegue presso il presidio di Senigallia, in cui vengono praticati i centraggi pre-operatori (per via stereotassica o ecografica), configurando l'ospedale di Senigallia come centro di riferimento per la Breast Unit dell'AST Ancona in quanto sede dell'esecuzione degli interventi chirurgici al seno.

Nel contesto del percorso diagnostico-terapeutico presso il presidio ospedaliero di Senigallia è anche attivo un servizio dedicato alle visite senologiche urgenti.
La paziente vi può accedere presentando un impegnativa del medico di base (a seguito di un riscontro autonomo di un nodulo o altra sintomatologia sospetta) per essere sottoposta a una valutazione clinica specialistica da parte del chirurgo senologo.

La gestione radiologica riveste un' importanza sia sotto il profilo organizzativo che clinico, in quanto dopo la visita specialistica il reparto di radiologia mantiene appositamente degli slot liberi dedicati a tali urgenze.

Questa organizzazione consente al chirurgo senologo di orientare la paziente verso l'esecuzione di esami diagnostici di approfondimento (mammografia, ecografia e risonanza magnetica), favorendo un tempestivo inserimento della paziente nel percorso di cura.

Nella Breast Unit dell'AST Ancona l'attenzione anche va al vissuto psicologico della paziente, andando a gestire la donna in momenti di forte vulnerabilità emotiva; l'empatia e la chiarezza nella spiegazione di specifiche procedure rappresentano uno strumento vero e proprio per l'esito ottimale di un esame diagnostico.

L'evoluzione tecnologica e clinica ha spostato l'attenzione medica dai grandi noduli palpabili a lesioni di varia natura millimetriche come microcalcificazioni, rilevabili solamente con esame mammografico, per il quale il ruolo del TSRM diventa l'unica guida fondamentale per garantire l'efficacia del percorso diagnostico e la precisione della localizzazione preoperatoria.

CONCLUSIONE

Il percorso di studio condotto in questo elaborato ha permesso di delineare la complessità della gestione della patologia mammaria, evidenziando come l'efficacia dell'intero percorso diagnostico e interventistico dipenda dalla perfetta integrazione tra innovazione tecnologica, competenza tecnica e lavoro d'équipe.

Dall'analisi delle basi anatomiche alle più avanzate metodiche di senologia interventistica è emerso come la lotta contro il carcinoma mammario fondi la propria forza sulla capacità di diagnosticare la patologia nei suoi stadi preclinici.

L'evoluzione tecnologica dei sistemi di acquisizione, dalla mammografia digitale alla tomosintesi, fino alle unità stereotassiche dedicate rendono possibile una localizzazione e una caratterizzazione millimetrica delle lesioni non palpabili e delle microcalcificazioni.

In questo contesto procedure come la biopsia assistita dal vuoto (VAB) e il posizionamento di reperi metallici (filo guida) rappresentano strumenti insostituibili per guidare il chirurgo verso un'asportazione conservativa del carcinoma, preservando l'integrità anatomica e psicologica della donna.

Il TSRM non si configura unicamente come operatore tecnico responsabile dell'esecuzione dell'esame, ma come presidio imprescindibile dell'intero percorso diagnostico-terapeutico-assistenziale: le conoscenze e le competenze tecniche, la gestione dell'accoglienza, la modulazione della compressione mammaria e soprattutto l'empatia e la comunicazione efficace rappresentano veri e propri strumenti clinici capaci di attenuare lo stato di vulnerabilità e di ansia della paziente, migliorandone la compliance e garantendo la qualità tecnica dell'immagine.

Tutti questi elementi concorrono a determinare il percorso integrato della Breast Unit, che si afferma come uno dei migliori strumenti di diagnosi precoce, di trattamento e di riabilitazione della patologia mammaria, il quale pone al centro la paziente nella sua interezza.

Il TSRM inserito nella Breast Unit si conferma un anello fondamentale e insostituibile, in quanto la sua professionalità, unita a elevate doti umane e relazionali,

permette di coniugare l'elevata tecnologia diagnostica con l'umanizzazione delle cure, perseguendo l'obiettivo comune della guarigione, del benessere della persona e della qualità della vita post-trattamento.

BIBLIOGRAFIA

1. Bick U, et al. Image-guided breast biopsy and localization: recommendations for information to women and referring physicians by the European Society of Breast Imaging. Insight Imaging. 2020.

2. Poggi C., Tecniche di imaging della mammella per TSRM, libreriauniversitaria.it, 2026.

3. Britt K, et al. The pathobiology of mammographic density. J Cancer Biol Res. 2014.

4. Jesinger R. Breast anatomy for the interventionalist. Techn Vasc Interv Radiol. 2014, open access by US Department of Defense at DigitalCommon@university of Nebraska-Lincoln.

5. ACR Practice parameter for the performance of pre-operative image-guided localization in the breast (Resolution 28). 2021.

6. Giordano Beretta, Saverio Cinieri, Giuseppe Altavilla, Paolo A. Ascierto, Giovanni Bernardo, Paolo Bironzo, Sergio Bracarda, Alessandro Comandone et al. I Numeri del Cancro in Italia 2022. Intermedia editore, 2022.

7. MedicalExpo, *Ago di localizzazione mammaria*,: https://www.medicalexpo.it/fabbricante-medico/ago-localizzazione-mammaria-12027.html.

8. Dr. Susan Bell, *Hookwire Localised Excisional Biopsy*,: https://www.drsusanbell.com.au/hookwire-localised-excisional-biopsy.

9. Corsi F, et al. *Preoperative localization and surgical margins in conservative breast surgery.* Int J Surg Oncol. 2013.

10. Arthur L, et al. Effect of verbal communication on experiences of discomfort in women undergoing mammography examination. J Sci Multidiscip Res. 2013.

11. Rainford L, et al. Education and training in radiation protection in Europe: an analysis from the EURAMED rocc-n-roll project. Insights Into Imaging. 2022.

12. Del Piccolo L. La comunicazione nonverbale. Dipartimento di Sanità Pubblica e Medicina di Comunità, Sezione di Psicologia Clinica, Università di Verona.

13. Nasser M, Yusof UK. Deep learning based methods for breast cancer diagnosis: a systematic review and future direction. Diagnostics (Basel). 2023;13:161.

14. Albeshan S, et al. Evaluation of radiographers' experience in mammography: an explanatory study. Iran J Radiol. 2022;19(2):e121918.

15. CTS, SOCIETA' SCIENTIFICHE e PANEL DI ESPERTI. Screening e diagnosi del tumore della mammella (Adolopment LG Europee) Raccomandazioni fascia di età e intervalli. Roma: SNLG Istituto Superiore di Sanità; 2022.

16. Biganzoli, L., et al., The requirements of a specialist breast centre, Breast 51 (2020) 65–84, produced by EUSOMA and endorsed by ECCO as part of Essential Requirements for Quality Cancer Care (ERQCC) programme, and ESMO.

17. Breve Guida agli orientamenti Europei per la garanzia di qualità nello screening e nella diagnosi del tumore del seno III ristampa 2011.

18. Blackwood O, Deb R. Multidisciplinary team approach in breast cancer care: benefits and challenges. Indian J Pathol Microbiol. 2020.

19. Michalopoulou E, et al. A survey by the European Society of Breast Imaging on radiologists' preferences regarding quality assurance measures of image interpretation in screening and diagnostic mammography. Eur Radiol. 2023.

20. Giordano L, et al. Indicatori e standard per la valutazione di processi dei programmi di screening del cancro della mammella E&P anno. 2006;30(2) Supplemento 1 ONS GISMA.

21. AIOM Linee guida neoplasie della mammella, edizione 2021.