

INTRODUZIONE

La mammografia é attualmente considerata l'unico strumento diagnostico in grado di rivelare precocemente la presenza di un cancro al seno.

Nonostante i numerosi studi in corso a livello di prevenzione primaria, in particolare per quanto riguarda abitudini di vita e controlli genetici, attualmente le possibilità di sopravvivenza dei soggetti colpiti sono in gran parte legate alla diagnosi precoce; il cancro nasce come patologia locale limitata alla mammella ma con il tempo può diventare sistemica, diffusa a tutto l'organismo. Se la malattia viene scoperta in una fase iniziale, quando le dimensioni del tumore sono ridotte, le probabilità di guarigione sono molto alte: le percentuali di sopravvivenza a 5 anni vanno dal 96% per cancri in uno stadio iniziale sino a scendere al 21% per cancri in uno stadio avanzato.

Gli attuali programmi di screening permettono una pronta rilevazione di situazioni a rischio in donne asintomatiche e la loro efficacia può migliorare ulteriormente nel caso in cui la lettura delle mammografie venga fatta da due radiologi in modo indipendente. Tale soluzione comporta però costi e difficoltà organizzative non indifferenti.

Il progetto CALMA, nell'ambito del quale si inserisce la presente tesi, è stato avviato nel 1998 frutto di una collaborazione multidisciplinare tra fisici e medici radiologi ed attualmente si avvale della collaborazione delle sezioni INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare), università ed ospedali di diverse città italiane. Il progetto è volto alla realizzazione di un CAD (Computer Aided

Detection) di analisi delle immagini mammografiche atto a riconoscere lesioni massive e microcalcificazioni (indicatori di una situazione a rischio), fornendo un supporto per il radiologo che rimane comunque autore e responsabile della diagnosi.

Nella presente tesi é stato sviluppato ed implementato un software per il pre-processing delle immagini (mediante l'uso delle trasformate wavelet) atto ad evidenziare le zone di interesse della lastra mammografica cercando di eliminare le informazioni superflue riguardanti il tessuto mammario. Parallelamente sono state apportate delle modifiche alle reti non lineari precedentemente utilizzate per l'analisi delle immagini mammografiche cercando di migliorarne l'interfaccia e la velocità intrinseca di elaborazione e sperimentando delle soluzioni per limitare il problema della saturazione dei neuroni dello strato nascosto.

Tutto ciò ha permesso l'uso di finestre di analisi di dimensione maggiore ed una contestuale diminuzione dei tempi d'apprendimento delle reti in gioco.

La tesi presente tesi articola nel seguente modo:

- **Capitolo 1:** introdurrò il problema del carcinoma mammario illustrando l'importanza degli attuali programmi di screening; spiegherò il procedimento di realizzazione e le caratteristiche delle immagini mammografiche evidenziandone i relativi problemi e limiti; parlerò delle immagini mammografiche digitali evidenziandone i vantaggi.
- **Capitolo 2:** illustrerò i vantaggi derivanti dall'uso del CAD in mammografia presentando in modo completo il progetto CALMA e delineandone le integrazioni e gli sviluppi futuri.
- **Capitolo 3:** presenterò le reti neurali usate nel CAD CALMA, la procedura di analisi e le attuali prestazioni proponendo un approccio del problema con reti di diverso tipo.
- **Capitolo 4:** introdurrò le reti utilizzate nel nuovo approccio e mostrerò le modifiche e gli interventi fatti su tale rete atti a migliorarne le prestazioni

confrontando i risultati con la rete preesistente; concluderò il capitolo con la descrizione di suggerimenti utili per un incremento delle prestazioni.

- **Capitolo 5:** parlerò delle trasformate wavelet spiegando il modo in cui vengono sfruttate per il preprocessing, la metodologia usata ed i risultati ottenuti.
- **Capitolo 6 :** concluderò il lavoro presentando i risultati relativi ad un set di immagini trattate con il nuovo preprocessing e presentate alla rete neurale usata per la caratterizzazione.