

## PROGETTO DI RICERCA

### TITOLO: Sviluppo di algoritmi di machine learning per la predizione della stadiazione di tumori neuroendocrini del pancreas in immagini PET

#### OBIETTIVO DEL PROGETTO

Sviluppare e validare un modello predittivo utilizzando tecniche di *machine learning* e *texture feature* per stimare in modo affidabile il grading nei tumori neuroendocrini del pancreas in sequenze di immagini PET/CT

#### PREMESSA

Con un tasso di sopravvivenza del 5% a 5 anni, il cancro del pancreas è considerato tra quelli aventi la prognosi peggiore. Tra le varie tipologie di tumori pancreatici quelli neuroendocrini (NET), che ne rappresentano circa il 3%, sono globalmente meno aggressivi rispetto ad altri. La loro prognosi, infatti, è fortemente legata al *grading* (G) della lesione: mentre i tumori neuroendocrini pancreatici di grado elevato (G3) sono più aggressivi, quelli di grado 1 (G1) e 2 (G2) hanno solitamente una prognosi più favorevole. In particolare, nella maggior parte dei casi, i G1 sono indolenti mentre i G2 possono portare ad esiti anche molto diversi tra loro. Attualmente, l'unica tecnica disponibile in clinica per valutare il *grading* dei tumori pancreatici in fase preoperatoria è l'esame biptico che però, oltre ad essere un metodo invasivo, effettuando un campionamento non è in grado di valutare la lesione nella sua interezza. La possibilità di utilizzare la attuale di tecnica di imaging ibrido (tomografia ad emissione di positroni combinata con tomografia computerizzata – PET/CT) per stabilire il *grading* tumorale in modo non invasivo è quindi di particolare interesse clinico. Esistono già in letteratura alcuni lavori che evidenziano la presenza di una possibile correlazione tra il grado della lesione ed il valore massimo di standardised uptake value (SUV) calcolato sulle immagini PET. Tale metrica, però, non risulta stabile, in quanto dipendente da un singolo voxel, e non in grado di tenere in considerazione la possibile eterogeneità tumorale.

#### DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Negli ultimi anni, l'applicazione delle tecniche di *machine learning* alle immagini mediche ha portato a risultati molto incoraggianti in ambito oncologico. Tecniche molto usate sono quelle che sfruttano la *texture analysis*, la quale consente di estrarre dalle immagini una serie di feature che descrivono e riassumono numericamente alcune caratteristiche tissutali non evidenziabili alla semplice analisi visiva dell'esame. L'applicazione di algoritmi di selezione automatica delle feature unita alle tecniche di apprendimento supervisionato consente infine di individuare le feature più significative e costruire un modello in grado di discriminare i nuovi tessuti da analizzare. Lo scopo di questo progetto è quello di sviluppare un modello predittivo in grado di valutare il grading (G1 o G2) dei NET utilizzando opportune tecniche di *machine learning*, basate su Support Vector Machine, alle immagini PET/CT di pazienti provenienti dall'Unità di Medicina Nucleare dell'IRCCS Azienda Ospedaliero-Universitaria di Bologna Policlinico di Sant'Orsola Policlinico di Sant'Orsola di Bologna. Il grading nei pazienti reclutati potrà essere stato stabilito tramite reperto istologico, quando disponibile, oppure biptico. Infine, nel caso in cui sia necessario estendere l'arruolamento ad altri Centri, il candidato dovrà adottare le opportune tecniche di armonizzazione prima dell'addestramento del classificatore e la validazione del modello.