

**OGGETTIVIZZAZIONE MEDIANTE DEEP LEARNING DELLO SCORE ISTOLOGICO IN MODELLI EX VIVO DI VALUTAZIONE DEL DANNO TISSUTALE DA ESPOSIZIONE A SOSTANZE IRRITANTI.**

**Referente Scientifico: Sarli GIUSEPPE**

**Obiettivi del progetto**

Le metodiche *ex vivo* si riferiscono ad una tipologia di sperimentazioni effettuate su un tessuto/organo vivente ma all'esterno dell'organismo e hanno lo scopo di mimare le condizioni in vivo. Il vantaggio dei test *ex vivo* a tutt’oggi validati è che se negativi sono conclusivi e non prevedono il test *in vivo*, contribuendo così all’obiettivo di riduzione degli animali utilizzati a fini sperimentali che è uno degli obiettivi della moderna bioetica. Presso il DIMEVET è stato attivato un progetto di ricerca annesso ad un assegno di ricerca che ha avuto la finalità di sviluppare e validare test *ex vivo* di irritazione sulle mucose che possano sostituire, ad un primo screening, i test in vivo di irritazione della mucosa orale, impiegando mucosa esofagea di bovino o suino prelevati al macello, e di irritazione vaginale, prelevando mucosa vaginale di bovina e scrofa sempre al macello. Un limite nella interpretazione dei risultati istologici può essere rappresentato dalla esperienza del patologo e di conseguenza nel confronto dei dati fra diversi laboratori. Un aiuto a tali valutazioni è rappresentato dai sistemi basati su algoritmi di deep learning che consente di classificare immagini in maniera automatica (sia con modalità supervisionata che non-supervisionata) in contrasto ai metodi convenzionali di analisi di immagine. Le reti neuronali convoluzionali (CNN, convolutional neuronal network) vengono attualmente utilizzate in medicina e in ambito industriale per classificare immagini e per estrarre “features” interessanti. Obiettivo del progetto sarà lo sviluppo di procedure di deep learning sulla interpretazione (graduazione) delle lesioni istologiche su tessuti indotte con metodiche *ex vivo*. Tali procedure saranno implementate sia in sistemi multi-cores che su schede GPU. La realizzazione del progetto prevede la sinergia tra le competenze presenti nel servizio di anatomia patologica del DIMEVET per quanto riguarda la definizione degli standard istologici e le competenze del Dipartimento di Fisica e Astronomia (nella persona del Prof. Gastone Castellani) per la messa a punto del sistema di deep learning.

**Attività previste e piano formativo dell’assegnista**

Al fine di classificare in maniera accurata le lesioni di grado diverso saranno acquisite una serie di immagini istologiche di campioni normali (controllo) e trattati, di cui l’assegnista dovrà acquisire esperienza di identificazione, acquisizione e catalogazione per costituire un dataset iniziale (nel dataset si terrà conto della lesione indotta dalla “molecola di esposizione” e delle lesioni che fanno parte delle fisiologiche modificazioni autolitiche post prelievo). Le immagini saranno classificate e graduate dall’assegnista (che dovrà acquisire esperienza e competenza in merito) secondo parametri di impiego nelle griglie di valutazione (coartazione cellulare, vacuolizzazione cellulare, perdita dell’epitelio di superficie) in gradi da 0 a 3 (cd fase di “annotation”). Le immagini annotate saranno poi utilizzate come training-set per architetture CNN. Ultimata la fase di acquisizione dei dati, questi verranno analizzati tramite reti convoluzionali sia utilizzando software open-source (tipo Tensor Flow) che utilizzando software sviluppati ad hoc, sempre in ambiente Python. Nuove immagini non classificate dal patologo saranno poi successivamente sottoposte al sistema che è in grado di predire il grado delle lesioni.

All’assegnista è chiesto di acquisire competenza in tutte le fasi dell’annotation. L’analisi mediante reti convoluzionali sarà gestita in collaborazione con il referente del Dipartimento di Fisica ed Astronomia.