



**Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca  
Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e  
la Valorizzazione della Ricerca, Uff. V.**

**Rendiconto di spesa Fondi 5 per mille ANNO 2020.  
Enti della Ricerca Scientifica**

**Ente<sup>1</sup>: FONDAZIONE IEO MONZINO ETS**

Codice fiscale: 97121070151

Indirizzo sede legale: VIA FILODRAMMATICI 10, 20121 MILANO

Referenti (nominativo, telefono, e.mail): Medi Marta, 0257489798, fondazione@ieo.it

**PROGETTO DI RICERCA:**

ARTificial intelligence and human factOr: craCKing the codE to fighT cancer (ROCKET study). From dry-lab to bedside.

Responsabile: Prof.ssa Barbara A. Jerezek-Fossa

**BREVE DESCRIZIONE NARRATIVA:**

La disponibilità di dati per la comunità biomedica è cresciuta in maniera esponenziale negli ultimi anni. Grazie all'avanzamento tecnologico ("information technology"), è oggi possibile generare e gestire grandi quantità di dati, dell'ordine dei "terabyte", principalmente per le sequenze genomiche e le immagini diagnostiche, offrendo un incomparabile e nuova opportunità per i ricercatori ed i clinici. L'analisi dei "big data" per realizzare le finalità della medicina personalizzata è quindi diventata un campo emergente dell'oncologia. I dati possono essere utilizzati non soltanto per una miglior gestione della pratica clinica quotidiana, ma anche per l'analisi delle immagini digitali. La Radiomica è lo studio di queste immagini allo scopo di estrarne alcune caratteristiche ("features") per finalità di prognosi e di previsione dei risultati clinici e fa affidamento sull'ipotesi che dati estraibili dalle immagini mediche (tomografia computerizzata, risonanza magnetica, PET, e qualsiasi altra forma digitale) consentano di produrre informazioni addizionali a scopo prognostico e/o predittivo, correlabili con le caratteristiche istologiche e genomiche di diversi tipi di cancro. Dato l'alto numero di "feature" interdipendenti generate, gli algoritmi del "machine learning" sono in grado di aumentare le prestazioni e l'affidabilità di questi modelli, ulteriormente facilitati dal recente sviluppo di tecniche sempre più sofisticate di intelligenza artificiale. Grazie alla collaborazione tra Università di Milano e Istituto Europeo di Oncologia (IEO) IRCCS, dove la ricerca si trasforma in trattamento in tempo reale, il focus ha riguardato l'implementazione di tecnologie innovative per portare la medicina personalizzata nella pratica clinica corrente. Negli ultimi anni sono stati creati un Board di Radiomica ed un gruppo interdisciplinare di Radiomica, con lo scopo di coordinare tutte le ricerche relative alle immagini mediche. Il tutto è stato coordinato nell'ambito dello studio ROCKET, che

<sup>1</sup> Istituzione beneficiaria del contributo del 5 per mille.

comprende a sua volta diversi studi collegati (tesi di studenti di Dottorato e delle Scuole di Specializzazione, tesi di Corsi triennali e di Master, ecc.). Del progetto fanno parte differenti figure professionali, necessarie per affrontare le complessità di questa tipologia di studi, che comprendono specialisti delle immagini (radiologi e medici nucleari), chirurghi, urologi, oncologi medici, radio-oncologi, fisici, statistici, psico-oncologi, biotecnologi, bioingegneri, evidenziando una reale multidisciplinarietà. Uno dei progetti in corso, dal titolo "MRI-based radiomics signature for localized prostate cancer aggressiveness prediction on a large-scale dataset", ha contemplato un numero di studi strutturati in maniera simile su Radiomica e "Machine Learning" /Intelligenza Artificiale (ML/AI) per la predizione dei risultati clinici nel cancro della prostata. Centrale per ottenere i migliori risultati da questi studi è stata la creazione di un accurata banca dei dati retrospettivi, comprendenti tutte le informazioni relative alle immagini radiologiche, alle notizie cliniche, all' anatomia patologica, ed al follow-up di pazienti affetti da cancro della prostata, rendendolo accessibile ai ricercatori. Questa banca dei dati include oltre mille pazienti studiati mediante Risonanza Magnetica Multiparametrica (mp-MRI) e trattati in IEO.

Oltre agli studi su larga scala, che sono il principale obiettivo del progetto, è stata attivata una serie di studi collaterali e di supporto, che tipicamente richiedono una minor quantità di dati complessivi, ma che sono indispensabili per stabilire e validare i processi di flusso per la Radiomica e gli studi di ML/AI più ampi. Una recente pubblicazione del Gruppo di lavoro (Gugliandolo et al, 2020) ha evidenziato come l'analisi delle "feature" radiomiche, basata sulla mp-MRI, è uno strumento molto promettente per predire le caratteristiche del cancro della prostata. Una stretta correlazione tra i dati radiomici considerati e gli altri parametri clinici/patologici/di immagini è in questa occasione già stata dimostrata, ma naturalmente occorre che il modello sia validato su numeri più ampi, prima della sua applicazione in ambito clinico. Inoltre, un Gruppo di lavoro si sta occupando specificamente di Radiogenomica, allo scopo di valutare le possibili correlazioni tra le "feature" radiomiche e le caratteristiche genetiche, mutazionali del tumore (Rizzo et al, 2019).

## **DESCRIZIONE DEGLI OBIETTIVI:**

Il programma formativo e di ricerca si sviluppa in 3 fasi distinte:

### **FASE 1 – Formazione background specifico**

- 1) Ricerca bibliografica sui temi al centro del progetto, per acquisire padronanza teorica;
- 2) Training specifico sulle metodiche e sui software che verranno impiegati nella fase esecutiva del progetto;

### **FASE 2 – Raccolta, analisi e interpretazione dei dati**

- 1) Raccolta dei dati clinici/radiologici;
- 2) Estrazione e selezione delle "feature";
- 3) Analisi dei dati, interpretazione delle "feature" e correlazione con le altre caratteristiche del paziente;

### **FASE 3 – Disseminazione dei risultati**

- 1) Stesura di manoscritti da sottoporre a riviste scientifiche del settore peer reviewed nazionali e internazionali;
- 2) Stesura di abstract da sottoporre a congressi scientifici nazionali e internazionali del settore

## **ATTIVITA' PRINCIPALI:**

La banca dei dati comprende, oltre ai già citati pazienti con cancro della prostata, altri pazienti affetti da tumore della mammella e del polmone, con diagnosi e trattamento praticati in IEO, e per i quali sono disponibili tutti i dati clinici, patologici, di immagini e di follow-up.

Le attività principali che il candidato svolgerà all'interno dello studio ROCKET sono le seguenti:

1. Raccolta dei dati clinici/radiologici.
2. Estrazione e selezione delle "feature".
3. Analisi dei dati, interpretazione delle "feature" e correlazione con le altre caratteristiche del paziente.
4. Preparazione dei manoscritti e disseminazione dei risultati.

L'inserimento di un ulteriore profilo professionale è richiesto per la parte clinica e computazionale del progetto.

Il ruolo del candidato si lega agli aspetti tecnici e computazionali del progetto, ed in particolare sull'analisi dei dati, con particolare riguardo alla gestione dei software di immagini e degli algoritmi applicati alla pratica clinica.

Il candidato sarà coinvolto nel progetto principale per il 50% del suo tempo; per il rimanente 50% la sua attività sarà utilizzata ad altri progetti trasversali in corso, tra i quali, il "Machine Learning" (Isaksson et al, 2020 and Isaksson Pepa et al, 2020), le applicazioni radiomiche nel cancro della mammella (Pesapane et al, 2018), del polmone (Garau et al, 2020) e del distretto cervico-facciale (Giannitto et al, 2020), e sugli aspetti psicologici del malato di cancro, l'intelligenza artificiale e i processi di "decision-making" (Triberti et al, 2020 and Triberti, Durosini, Curigliano et al, 2020).

## **DESCRIZIONE DELL'IMPATTO SULLA CLINICA ONCOLOGICA:**

Lo studio svilupperà un modello di stratificazione dei pazienti in rapporto alle loro caratteristiche di immagini e biologiche, utile a praticare la terapia più appropriata in ciascun paziente. Esso rappresenterà un avanzamento delle conoscenze sui tumori solidi nell'era della medicina di precisione, tecnologica e personalizzata. L'integrazione tra tecnologie e conoscenze mediche produrrà migliori e più efficaci terapie in termini di cura e di rapporto costo/efficacia, nonché di qualità di vita dei pazienti.

## **SVILUPPI FUTURI:**

Il candidato si occuperà degli aspetti tecnici e computazionali dei progetti, dell'analisi dei dati e dovrà approfondire la conoscenza dei software per l'analisi delle immagini e degli algoritmi applicati alla pratica clinica, collegando i risultati della ricerca alla pratica clinica nell'ottica di una medicina personalizzata.

## **BENEFICIARI:**

Il beneficiario dell'assegno è stato individuato nel **Dott. Isaksson Lars Johannes**, che ha appena terminato il suo percorso di dottorato all'interno del PhD program della scuola SEMM (European School of Molecular Medicine) ottenendo il titolo di Doctor in System Medicine and Computational Biology con progetto di tesi riguardo lo sviluppo modelli di intelligenza artificiale per la predizione di caratteristiche patologiche nel setting di pazienti con carcinoma prostatico.

<b>Data di inizio progetto:</b>	<b>01 dicembre 2022</b>
<b>Data di fine progetto:</b>	<b>01 dicembre 2023</b>

<b>VOCI DI SPESA</b>	<b>COSTO COMPLESSIVO</b>	<b>QUOTA FINANZIATA CON FONDI 5 PER MILLE</b>
Personale di ricerca (borsista, a contratto e di ruolo in quota parte)		€ 5.000,00
<b>TOTALE</b>		<b>€ 5.000,00</b>

Data

*Sotizia Sandretto Re Balandino*

Il Legale Rappresentante

Si autorizza al trattamento dei dati ai sensi del d.lgs. 196/2003

*Sotizia Sandretto Re Balandino*

Il Legale Rappresentante

Istituzione beneficiaria del contributo del 5 per mille.

*[Handwritten signature]*



**Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca  
Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e  
la Valorizzazione della Ricerca, Uff. V.**

**Rendiconto di spesa Fondi 5 per mille ANNO 2020.  
Enti della Ricerca Scientifica**

**Ente<sup>1</sup>: FONDAZIONE IEO MONZINO ETS**

Codice fiscale: 97121070151

Indirizzo sede legale: VIA FILODRAMMATICI 10, 20121 MILANO

Referenti (nominativo, telefono, email): Medi Marta, 0257489798, fondazione@ieo.it

**DESCRIZIONE:**

Giulia Marchesin collabora all'interno del gruppo degli infermieri di ricerca clinica farmacologica e si occupa principalmente del Programma Melanoma e Sarcomi IEO.

Il programma si basa su un approccio multidisciplinare mirato alla diagnosi e al trattamento di neoplasie a bassa incidenza, che prevede il contributo di specialisti dedicati che lavorano in collaborazione con altri centri nazionali e internazionali di riferimento.

L'attività clinica si arricchisce della collaborazione con i ricercatori di base dello IEO che si occupano dello studio di modelli di progressione tumorale, dello sviluppo di nuove molecole in grado di colpire precisi bersagli molecolari e dei meccanismi che sono alla base della risposta infiammatoria e immunitaria nei tumori. L'attività è registrata e monitorata nell'ambito di un database istituzionale attivo da alcuni anni e gestito dalla divisione di Epidemiologia e Biostatistica dello IEO.

**Data di inizio progetto:**

**01 settembre 2022**

**Data di fine progetto:**

**01 settembre 2023**

<b>VOCI DI SPESA</b>	<b>COSTO COMPLESSIVO</b>	<b>QUOTA FINANZIATA CON FONDI 5 PER MILLE</b>
Personale di ricerca (borsista, a contratto e di ruolo in quota parte)		€ 35.000,00
<b>TOTALE</b>		<b>€ 35.000,00</b>

Data 27/12/2022

*Giulia Marchesin*

Il Legale Rappresentante

Si autorizza al trattamento dei dati ai sensi del d.lgs. 196/2003

*Giulia Marchesin*

Il Legale Rappresentante

<sup>1</sup> Istituzione beneficiaria del contributo del 5 per mille.



**Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca  
Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e  
la Valorizzazione della Ricerca  
Uff. V.**

**Rendiconto di spesa Fondi 5 per mille ANNO 2020.  
Enti della Ricerca Scientifica**

**Ente<sup>1</sup>: FONDAZIONE IEO MONZINO ETS**

**Codice fiscale: 97121070151**

**Indirizzo sede legale: VIA FILODRAMMATICI 10, 20121 MILANO**

**Referenti (nominativo, telefono, email): Medi Marta, 0257489798, fondazione@ieo.it**

**ATTIVITA':**

L'evento educativo tenutosi in IEO in data 11 ottobre 2022, si è inserito nel più vasto programma di formazione rivolto a medici, fisici, tecnici sanitari ed infermieri che operano nella Divisione di Radioterapia IEO.

Nel 2023 inizierà l'attività clinica del Centro di Proton Terapia IEO, ed è per questo che è stato avviato un programma di formazione delle figure professionali che saranno coinvolte in questa nuova forma di radioterapia. La Protonterapia è stata inserita dal Ministero della Salute tra i trattamenti "salvavita".

L'evento ha avuto come obiettivo di fornire ulteriori elementi formativi nelle aree della clinica, a partire dagli aspetti fisici, radiobiologici e clinici, i cui elementi più innovativi saranno affrontati ed illustrati da eminenti personalità del settore, che oltre alle lezioni, avranno modo di interfacciarsi direttamente con il nostro personale garantendo la necessaria interattività.

Il programma complessivo è già in corso, e saranno organizzati corsi, congressi e visite per periodi di formazione in Centri di Proton Terapia in Italia e all'estero.

**Data di inizio progetto: 01 ottobre 2022**

**Data di fine progetto: 01 luglio 2023**

<sup>1</sup> Istituzione beneficiaria del contributo del 5 per mille.

VOCI DI SPESA	COSTO COMPLESSIVO	QUOTA FINANZIATA CON FONDI 5 PER MILLE
Spese di organizzazione (manifestazioni e convegni, viaggi, missioni ecc.)		8.957,00
<b>TOTALE</b>		<b>8.957,00</b>

Data 27/12/2022

*Tatiana Sandretto de Rubeis*

Il Legale Rappresentante

Si autorizza al trattamento dei dati ai sensi del d.lgs. 196/2003

*Tatiana Sandretto de Rubeis*

Il Legale Rappresentante

*fs*