Studio multidimensionale dell'Adenocarcinoma polmonare EGFR-mutato

UN'ANALISI STATISTICA E PREDITTIVA PER COMPRENDERE LA RELAZIONE TRA GENETICA, RADIOMICA E SOPRAVVIVENZA

> Università della Calabria - Master in Artificial Intelligence & Data Science Renata Guarino

INTRODUZIONE

➤ Mortalità globale: Il cancro polmonare è la principale causa di morte per cancro a livello mondiale, con oltre 1,8 milioni di decessi ogni anno (Fonte: MSD Manual)

Tipi principali di cancro polmonare:

- > Carcinoma a piccole cellule (SCLC): ~ Circa il 15% dei casi (Fonte: MSD Manual)
- > Carcinoma non a piccole cellule (NSCLC): ~ Circa 1'85% dei casi (Fonte: MSD Manual)
- Sottotipi di NSCLC: Adenocarcinoma
- **Mutazioni genetiche**: La mutazione di EGFR (recettore del fattore di crescita epidermico) è comune, specialmente nell'adenocarcinoma polmonare.
- Ricerca mutazioni in stadio avanzato: Approfondita principalmente nei casi avanzati per determinare terapie mirate

Panoramica del Dataset sul Tumore Polmonare

Righe: 211 | **Colonne**: 40

Variabili Principali

• Paziente: Età, Genere, Abitudine al Fumo

• Tumore: Localizzazione, Istologia, Classificazione T, N, M

• Mutazioni: EGFR, KRAS, ALK

• Trattamenti: Chemioterapia, Radioterapia, Adiuvante

• Strumentali: CT, PET

• Tipi di dato: Dati Clinici, Genomici, Radiomici

Variabile	Categoria	Percentuale	
Fasce di Età	60-80	74.88%	
Genere	Maschio	63.98%	
Etnia	Caucasica	58.29%	
Stato di Fumo	Ex fumatore	61.61%	
Stadio Patologico T	T2a	22.27%	
Stadio Patologico N	N0	61.14%	
Stadio Patologico M	M0	74.41%	
Grado Istologico	G2 Moderatamente differenziato	36.02%	
Invasione Linfovascolare	Assente	63.03%	
Invasione Pleura	No	55.45%	

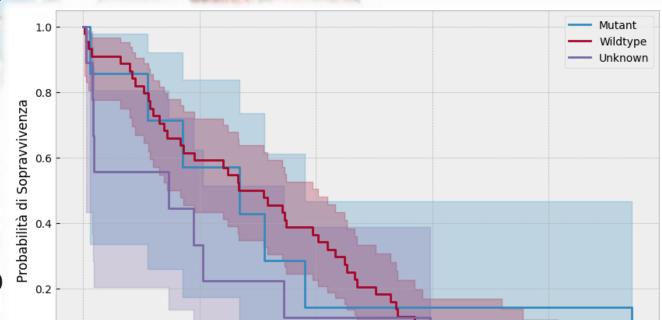
Analisi di Sopravvivenza nell'Adenocarcinoma Polmonare Mutato EGFR

Curve di Sopravvivenza Kaplan-Meier

0.0

500

- Mutato: La sopravvivenza mediana sembra superare i 2.000 giorni (circa 5,5 anni), indicando che molti pazienti con mutazione EGFR vivono più a lungo rispetto agli altri gruppi;
- Non Mutato: La sopravvivenza mediana si attesta intorno ai 1.000-1.500 giorni (circa 2,7-4 anni);
- Sconosciuto: La sopravvivenza mediana è inferiore ai 1.000 giorni (circa 2,7 anni o meno), rendendolo il gruppo con la prognosi peggiore.



1000

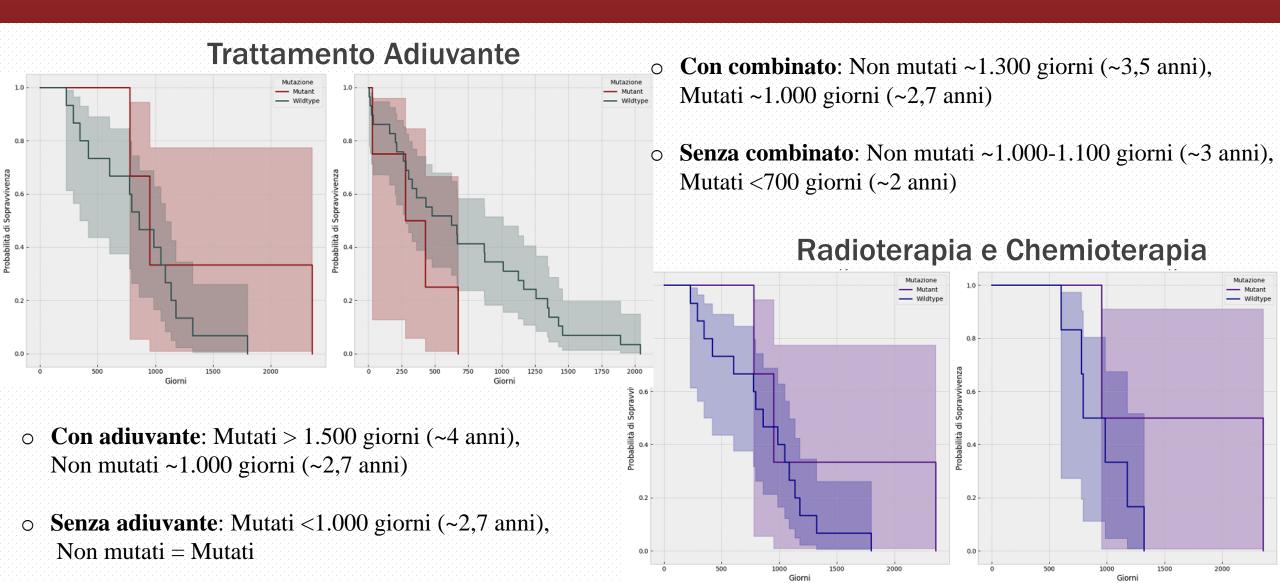
Giorni

1500

2000

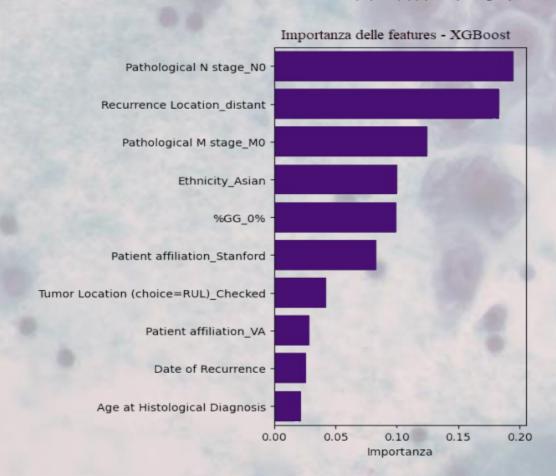
Pazienti con e senza Mutazione EGFR

Confronto della Sopravvivenza in Relazione ai Trattamenti



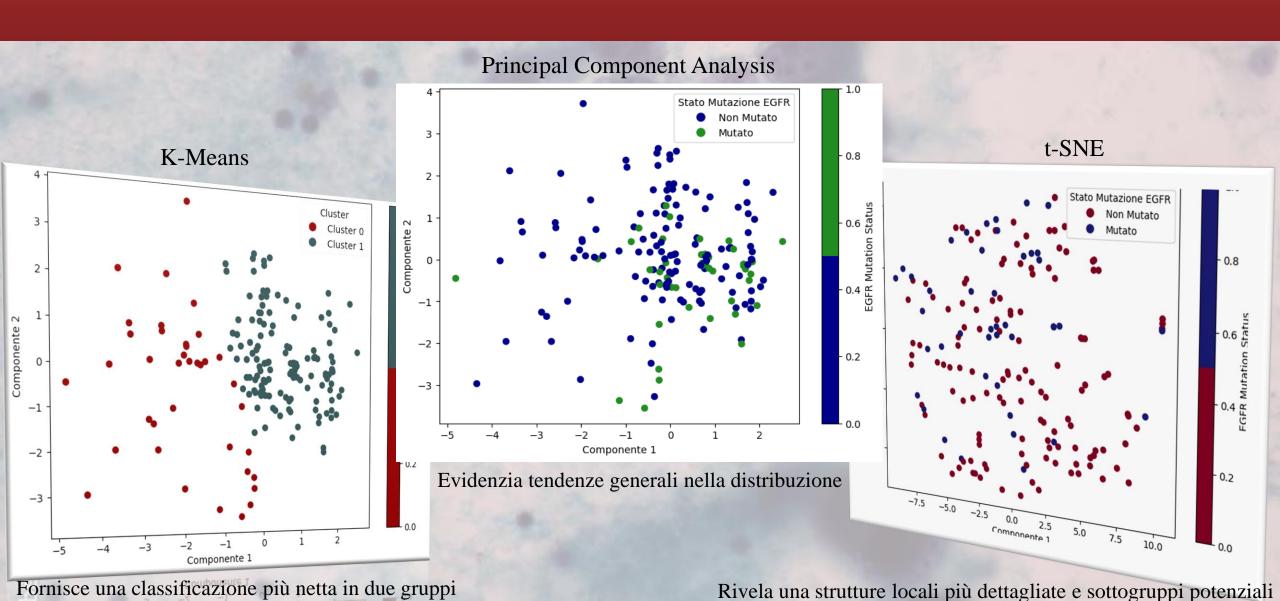
Analisi Predittiva: Modelli Supervisionati

Risultati e Confronto dei Modelli



Modello	Accuracy	AUC	Precision	Recall	F1 Score	Specificity	Sensitivity
Random Forest	0.85	0.90	0.87	0.83	0.85	0.88	0.82
XGBoost	0.87	0.91	0.89	0.85	0.87	0.89	0.84
AdaBoost	0.83	0.88	0.84	0.79	0.81	0.86	0.78
SVM	0.82	0.86	0.83	0.81	0.82	0.84	0.80
Regressione Logistica	0.79	0.83	0.80	0.77	0.78	0.81	0.75
Albero Decisionale	0.81	0.85	0.82	0.79	0.80	0.83	0.78

Analisi Esplorativa: Modelli Non Supervisionati



Analisi Radiomica delle Immagini TAC in Pazienti con Mutazione EGFR

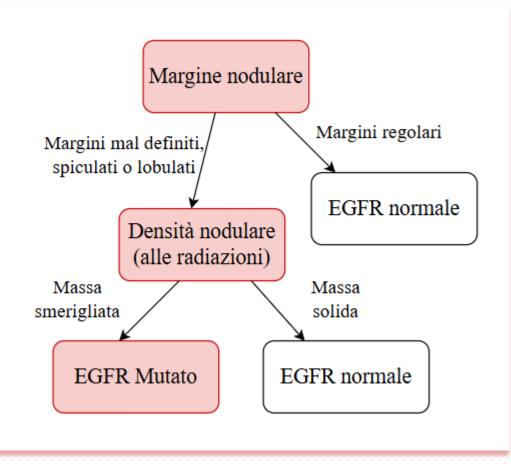
Variabili Radiomiche e Riferimenti per l'Analisi

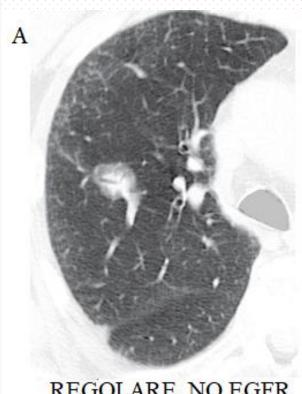
Caratteristica	Descrizione	Valori di Riferimento		
Tipo di rete neurale	Rete neurale utilizzata per l'analisi delle immagini TAC	CNN (Convolutional Neural Network)		
Software utilizzato	Software utilizzato per l'analisi delle immagini DCOM	NSCLC_Radiogenomics-6-1-21-Version-4		
Quantificazione densità tumorale	Misurazione della densità dei tessuti tumorali nelle immagini	50-80 HU (tumore), 0-30 HU (tessuti sani)		
Coarseness (Rudezza)	Grado di irregolarità nella texture	Maggiore nei tumori mutati EGFR		
Smoothness (Lisciatura)	Liscio vs ruvido della superficie	Minore nei tumori mutati EGFR		
Contrasto	Misura la variazione di intensità tra pixel vicini	Maggiore nelle aree tumorali		
Forma (Shape)	Caratteristiche geometriche del tumore (volume, forma)	Volume maggiore nelle aree tumorali		
Energia	Quantificazione dell'uniformità dell'immagine	Maggiore energia in tessuti sani		
Entropia	Misura della complessità della struttura dell'immagine	Maggiore entropia nelle aree tumorali		
Correlazione	Misura della dipendenza lineare tra pixel	Differente nelle aree tumorali rispetto ai tessuti sani		

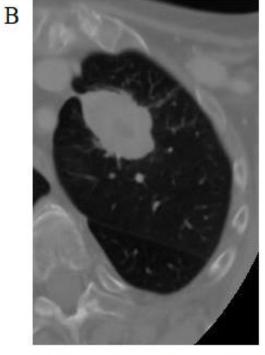
Caratteristiche Radiomiche ed Immagini TAC

Caratteristiche del Tumore Polmonare Mutato EGFR

Confronto tra Tumore Mutato e Non Mutato EGFR







REGOLARE, NO EGFR

IRREGOLARE, LOBULATO, SMERIGLIATO **EGFR**

CONCLUSIONI

✓ Screening precoce e miglioramento della diagnosi con TAC/PET

✓ Addestramento dei radiologi all'uso dell'AI

✓ Accesso ai trattamenti

✓ Qualità della vita

✓ STOP allo stigma: il cancro polmonare non è solo legato al fumo

UNA DEDICA SPECIALE

A te, mamma...

