

Diagnosi di Ipotestosteronemia mediante Programmazione Neuro-Genetica: Uno Studio Trasversale sulle Coorti NHANES

**Andrea Crafa¹, Daniele Dell'Aquila^{2,3}, Marco Russo^{4,5}, Rossella Cannarella¹,
Rosita A. Condorelli¹, Sandro La Vignera¹, Aldo E. Calogero¹**

¹Dipartimento di Medicina Clinica e Sperimentale, Università di Catania, Catania, Italia;

²Dipartimento di Fisica "Ettore Pancini", Università di Napoli "Federico II", Napoli, Italia,

³INFN-Sezione di Napoli, Napoli, Italy,

⁴Dipartimento di Fisica e Astronomia, Università di Catania, Catania, Italia; ⁵INFN-Sezione di Catania, Catania, Italia



Università
di Catania

INTRODUZIONE

L'ipogonadismo maschile, in particolare l'ipotestosteronemia, è una condizione altamente diffusa, spesso associata all'obesità e a disturbi metabolici. Tuttavia, non tutti gli uomini obesi o anziani sviluppano questa condizione, suggerendo un'eziologia multifattoriale priva di un singolo parametro predittivo. L'Intelligenza Artificiale (IA), e in particolare il framework del Brain Project (BP), offre nuove potenzialità per sviluppare modelli interpretabili in grado di identificare i soggetti a rischio.

OBIETTIVO

Analizzare la relazione tra ipotestosteronemia e parametri ormonali, antropometrici e metabolici attraverso un tool avanzato di IA chiamato Brain Project

METODI

- Analizzati i dati di 1.889 uomini provenienti dai database NHANES 2013–2016.
- È stata applicata la metodologia BP, che combina programmazione genetica e reti neurali.
- Algoritmi predittivi basati su due soglie di testosterone: <250 ng/dL (grave) e <350 ng/dL (moderata).
 - I modelli sono stati ottimizzati in termini di accuratezza e semplicità.

RISULTATI

- Per ogni soglia sono stati identificati tre algoritmi con complessità progressivamente ridotta
- I modelli relativi alla soglia <250 ng/dL hanno raggiunto un'elevata accuratezza diagnostica (AUC), utilizzando formule sorprendentemente semplici, basate principalmente su estradiolo (E2) e indice di massa corporea (BMI). (**Figura 1**).
- I modelli per la soglia <350 ng/dL hanno richiesto maggiore complessità, includendo sistematicamente la globulina legante gli ormoni sessuali (SHBG) e l'età. (**Figura 2**).

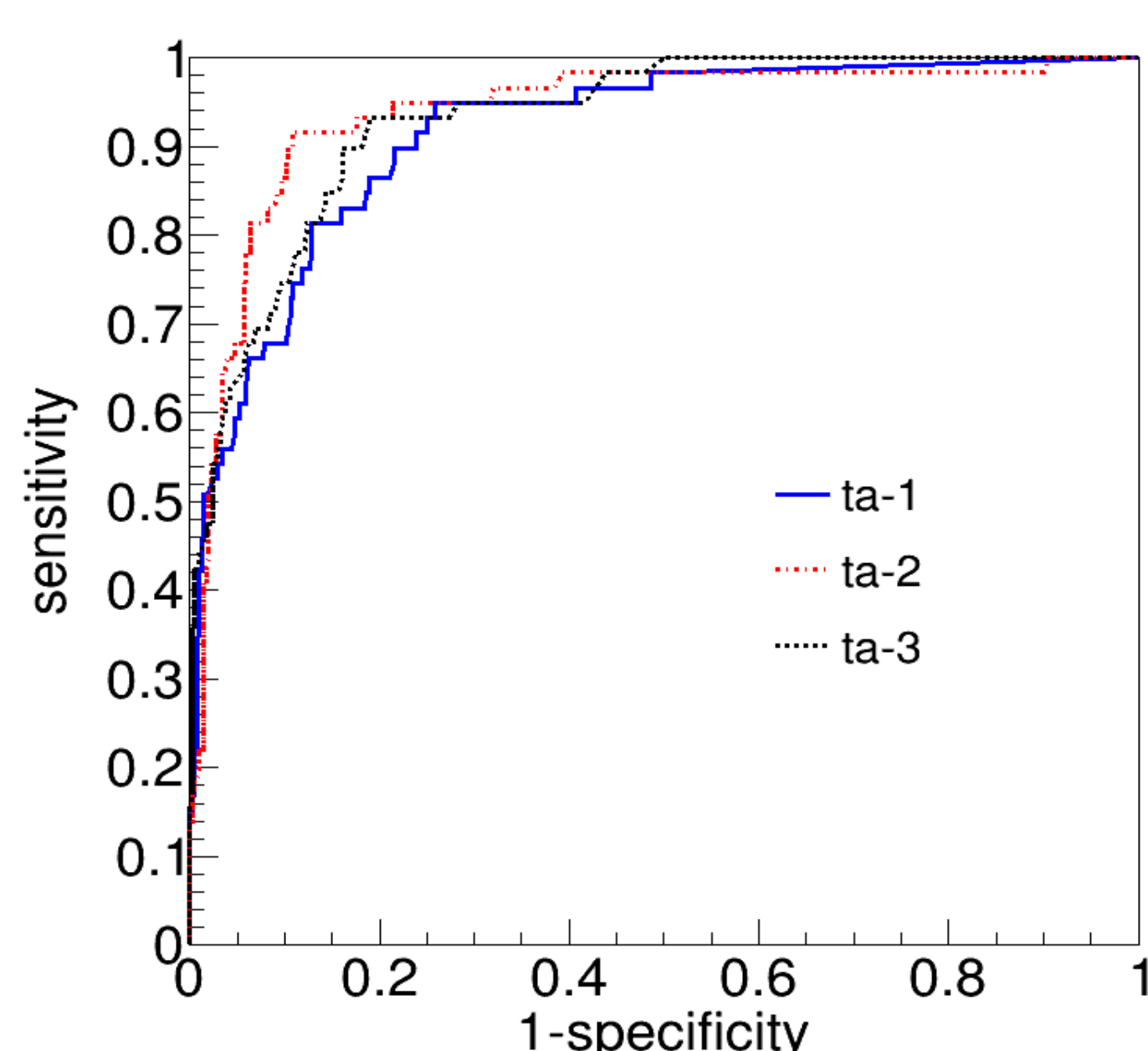


Fig.1

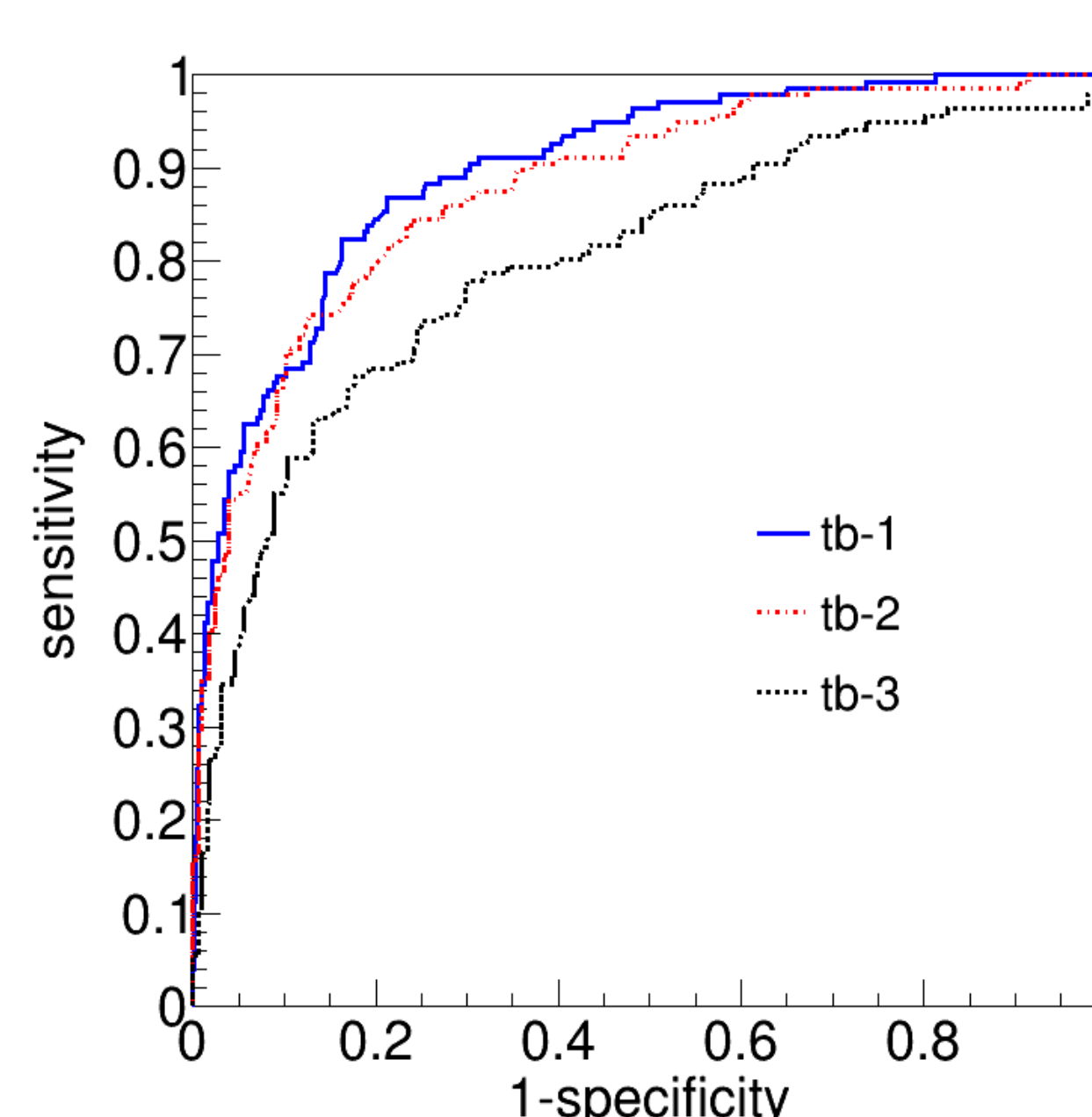


Fig.2

- I livelli di estrogeni sono risultati positivamente correlato al testosterone, suggerendo che l'ipoestrogenismo possa coesistere con l'ipotestosteronemia negli uomini obesi, mettendo in discussione le ipotesi tradizionali.

CONCLUSIONI

- I modelli basati sull'IA, utilizzando esclusivamente BMI ed E2, possono identificare efficacemente uomini con ipotestosteronemia grave. Per le forme più lievi, l'inclusione di SHBG ed età migliora la performance predittiva. L'identificazione dell'E2 come marker predittivo rappresenta un elemento innovativo, supportandone il possibile ruolo nella diagnosi e nella gestione dell'ipotestosteronemia metabolica negli uomini obesi..