

CardioVascular Disease (CVD) analysis

Plantos Dan Stefan

Descrizione dei dataset (I)

1. “*Cardiovascular Disease*”, di **Aidan**, al [link](#), questo dataset consolida informazioni provenienti da due sorgenti primarie:
 - a. [UCI Machine Learning Repository - Heart Disease Dataset](#)
 - b. [Kaggle - Heart Disease Dataset by YasserH](#)
2. “*Cardiovascular Disease Dataset*”, di **Svetlana Ulianova**, al [link](#), questo dataset consolida informazioni provenienti da visite svolte in un ospedale canadese di Toronto.

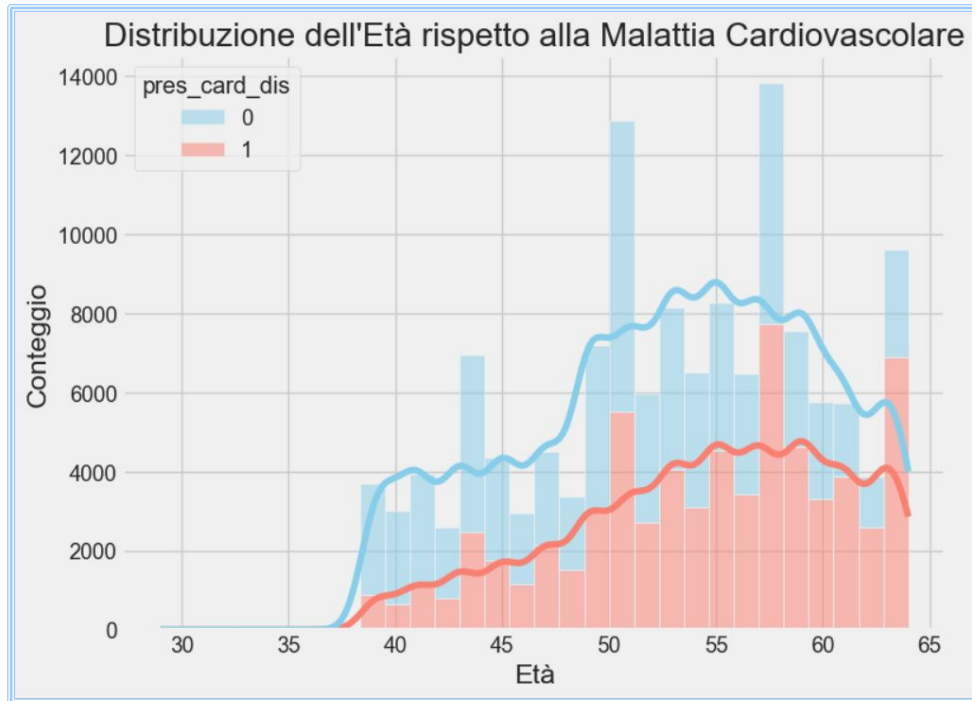
Descrizione dei dataset (II)

- **ID** unique identifier
- **age** in years
- **gender**
 - 0: Female
 - 1: Male
- **height** in meters
- **weight** in kilograms
- **sistolica** systolic blood pressure
- **diastolica** diastolic blood pressure
- **bp_category**
 - "Normal"
 - "Elevated"
 - "Hypertension Stage 1"
 - "Hypertension Stage 2"
 - "Hypertensive Crisis."
- **bmi**
- **smoke**
 - 0: Non-smoker
 - 1: Smoker
- **cholesterol:**
 - 1: Normal
 - 2: Above Normal
 - 3: Well Above Normal
- **gluc**
 - 1: Normal
 - 2: Above Normal
 - 3: Well Above Normal
- **alco**
 - 0: Does not consume alcohol
 - 1: Consumes alcohol
- **active**
 - 0: Not physically active,
 - 1: Physically active
- **cardio**
 - 0: Absence
 - 1: Presence

Quesiti per l'analisi:

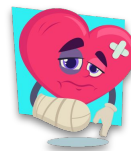
1. L'età influisce sulla probabilità di avere una malattia cardiovascolare?
2. La pressione arteriosa (sistolica e diastolica) ha un impatto rilevante sul rischio?
3. Quanto incide il fumo o il consumo di alcol?
4. Ci sono differenze di rischio tra uomini e donne?
5. Le persone attive fisicamente sono più protette?
6. Esistono correlazioni tra BMI e malattia?
7. Quali sono le variabili più predittive di una malattia cardiovascolare?
8. Un livello di colesterolo alto può influenzare il sorgere di una malattia cardiovascolare?
9. Un livello di glucosio alto può influenzare il sorgere di una malattia cardiovascolare?
10. Esiste una relazione tra colesterolo, glucosio e rischio di CHD?
11. Esiste una relazione tra fumo, colesterolo e causa di CVD?

1) L'età influisce sulla probabilità di avere una malattia cardiovascolare?

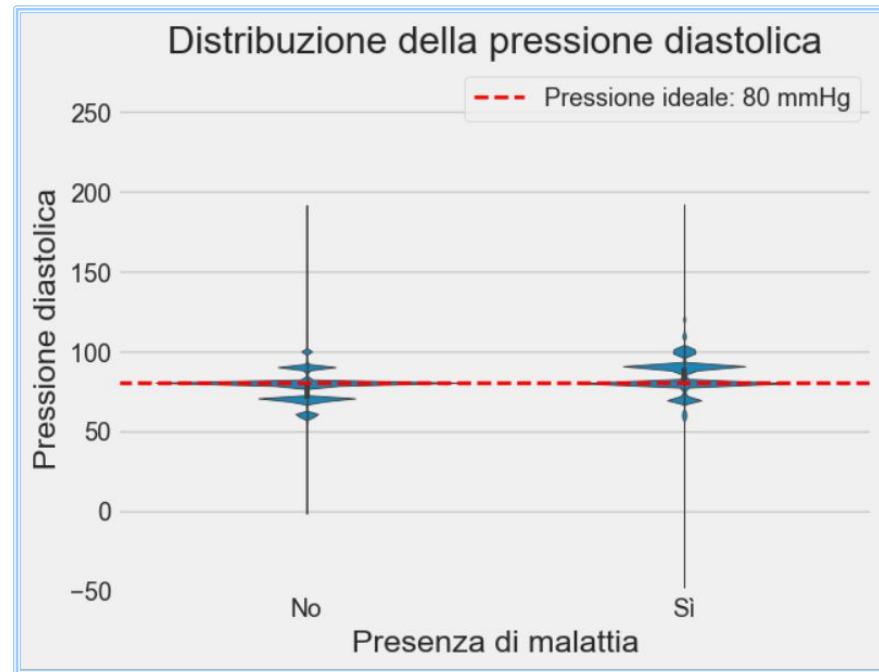
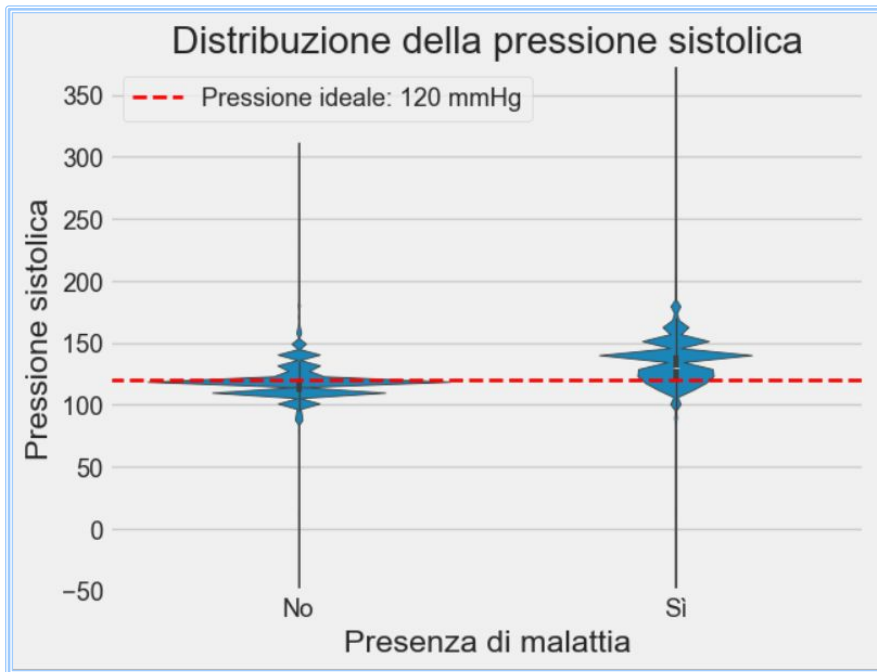


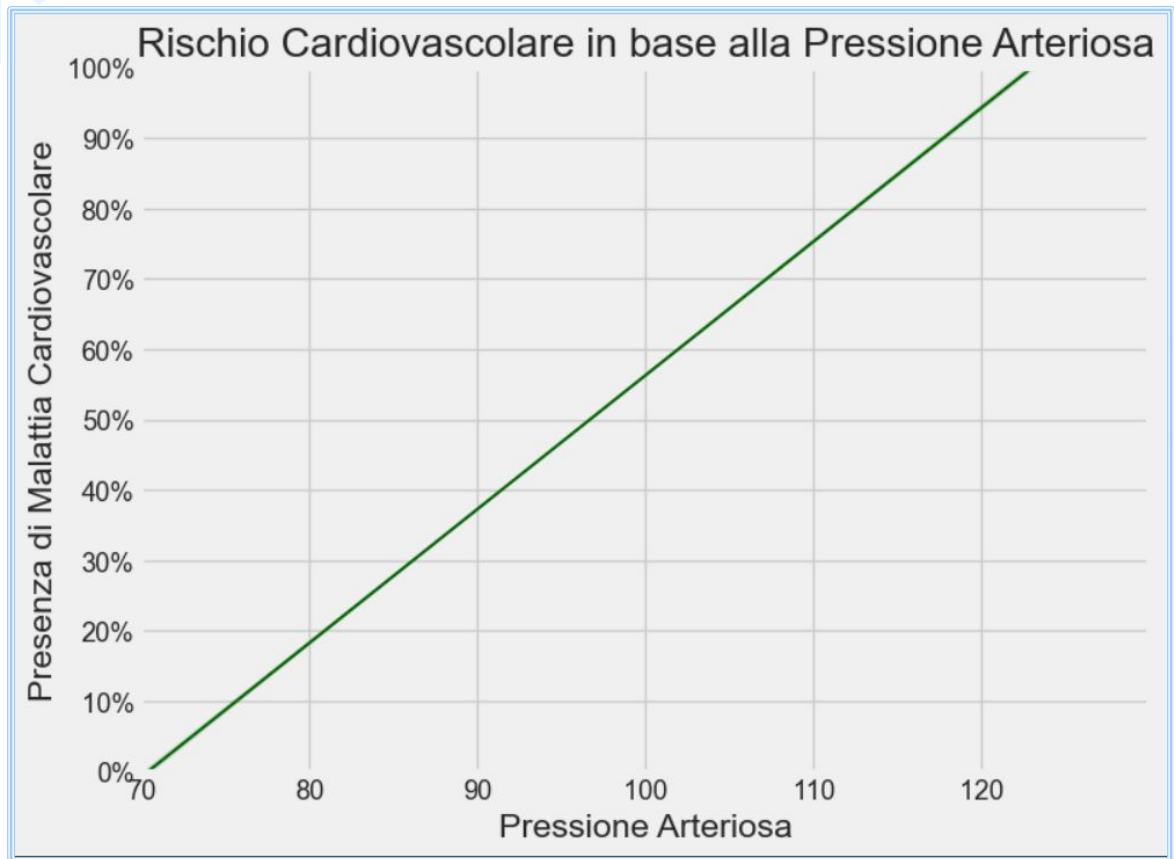
Il grafico mostra che la prevalenza di malattie cardiovascolari (in rosso) aumenta con l'età, specialmente dopo i 50 anni.

Tuttavia, la maggior parte delle persone non ha la malattia (in blu), anche nelle fasce d'età più avanzate.



2) La pressione arteriosa (sistolica e diastolica) ha un impatto rilevante sul rischio?

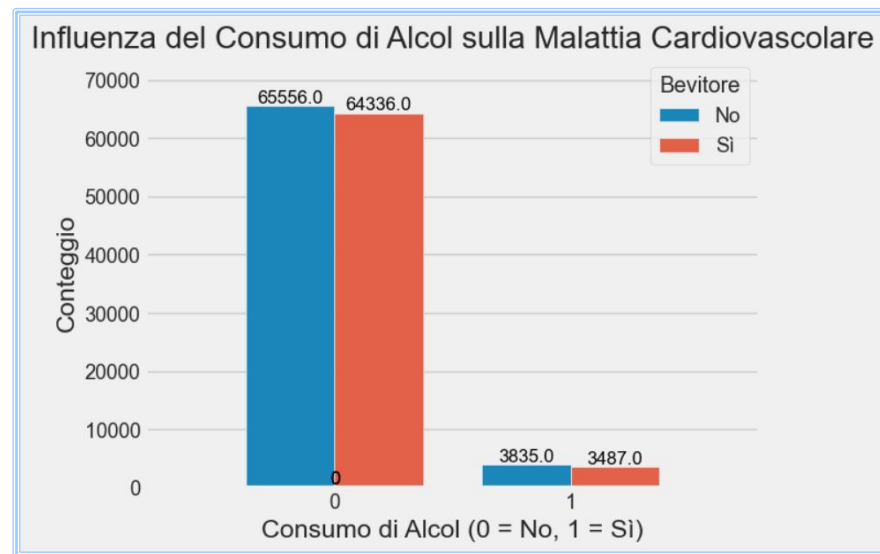
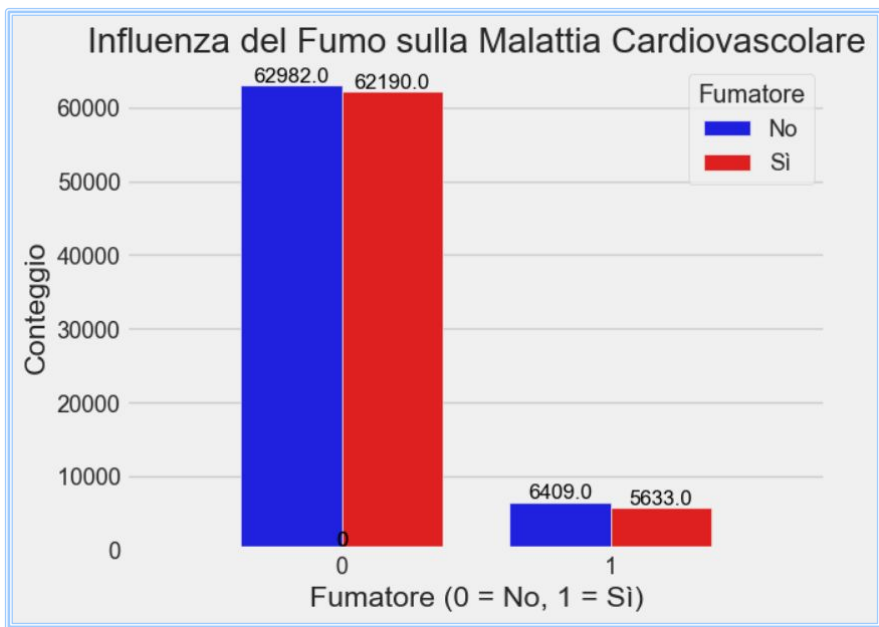


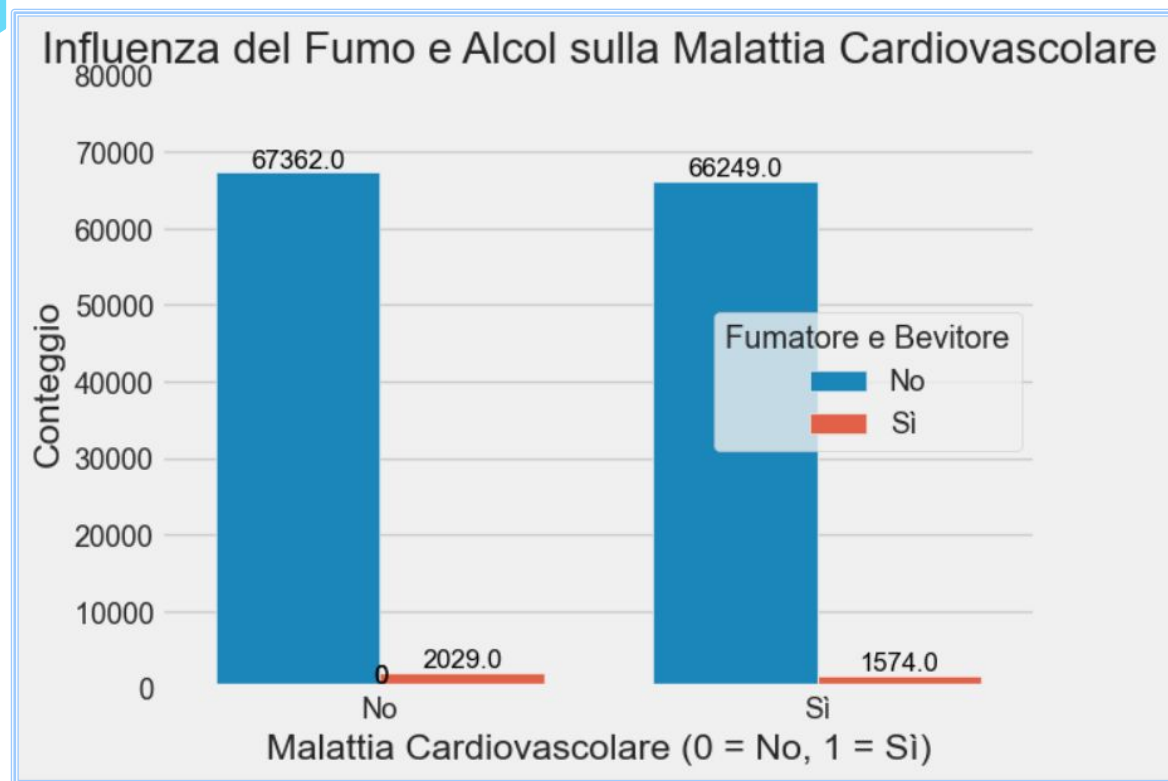


Il grafico mostra una relazione lineare diretta: all'aumentare della pressione arteriosa, aumenta proporzionalmente il rischio di malattia cardiovascolare.

$$PAM = \text{pressione diastolica} + \left(\frac{\text{pressione sistolica} - \text{pressione diastolica}}{3} \right)$$

3) Quanto incide il fumo o il consumo di alcol (o entrambe)?



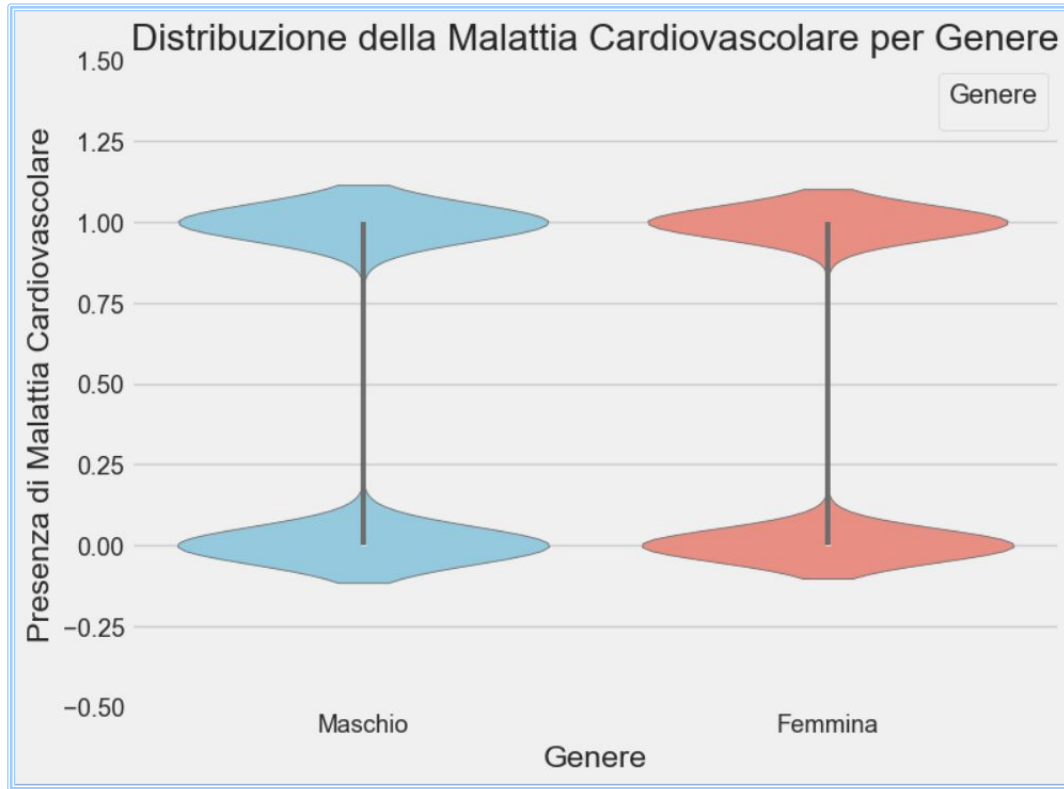


L'immagine mostra che le persone che fumano e bevono hanno una percentuale leggermente maggiore di malattie cardiovascolari rispetto a chi non lo fa.

Tuttavia, la differenza non è molto marcata.



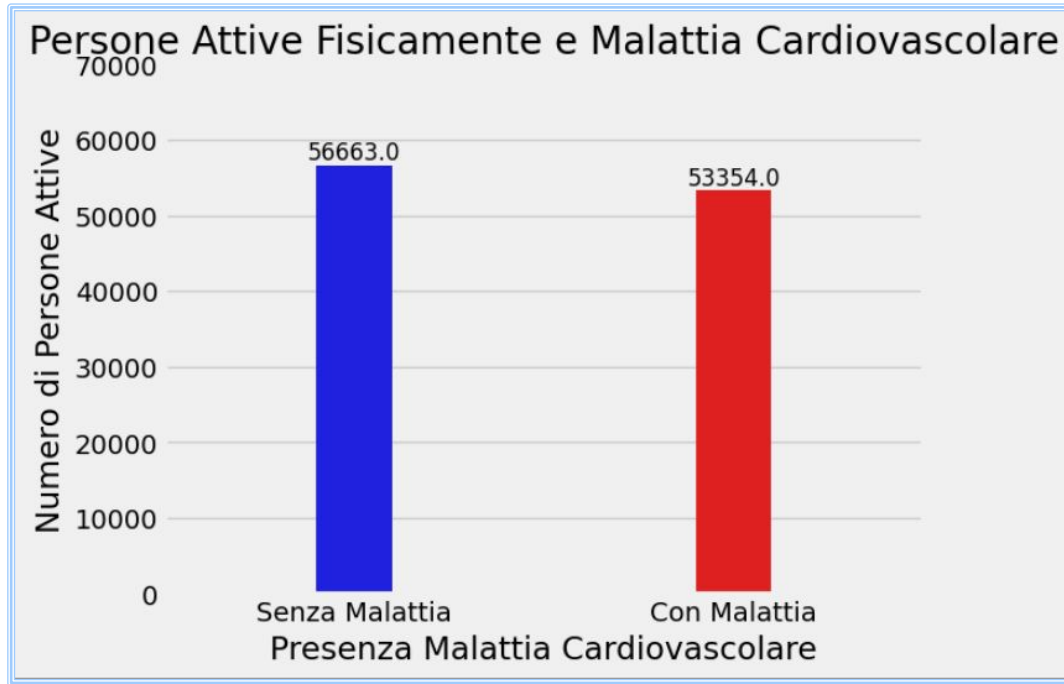
4) Ci sono differenze di rischio tra uomini e donne?



Le malattie cardiovascolari sembrano essere più frequenti nei maschi rispetto alle femmine, con una distribuzione leggermente più ampia tra gli uomini.

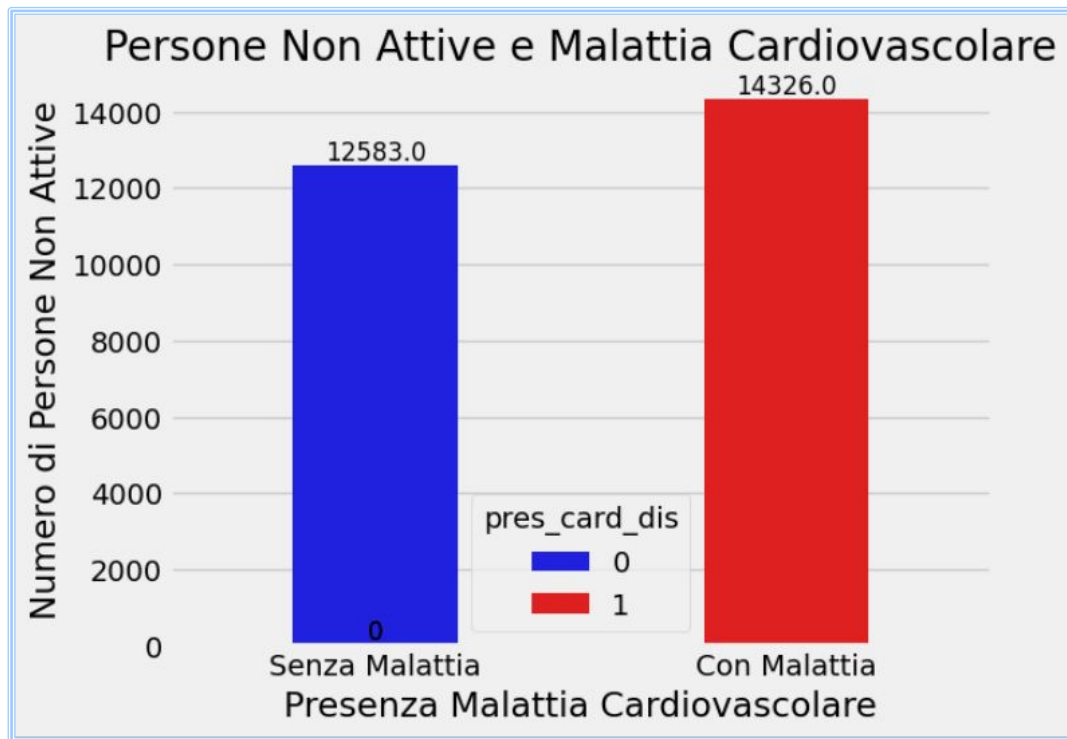


5) Le persone attive fisicamente sono più protette?



Il grafico mostra che molte persone con malattie cardiovascolari sono comunque fisicamente attive, anche se in numero leggermente inferiore rispetto a chi non ha la malattia. L'attività fisica non è esclusiva dei sani

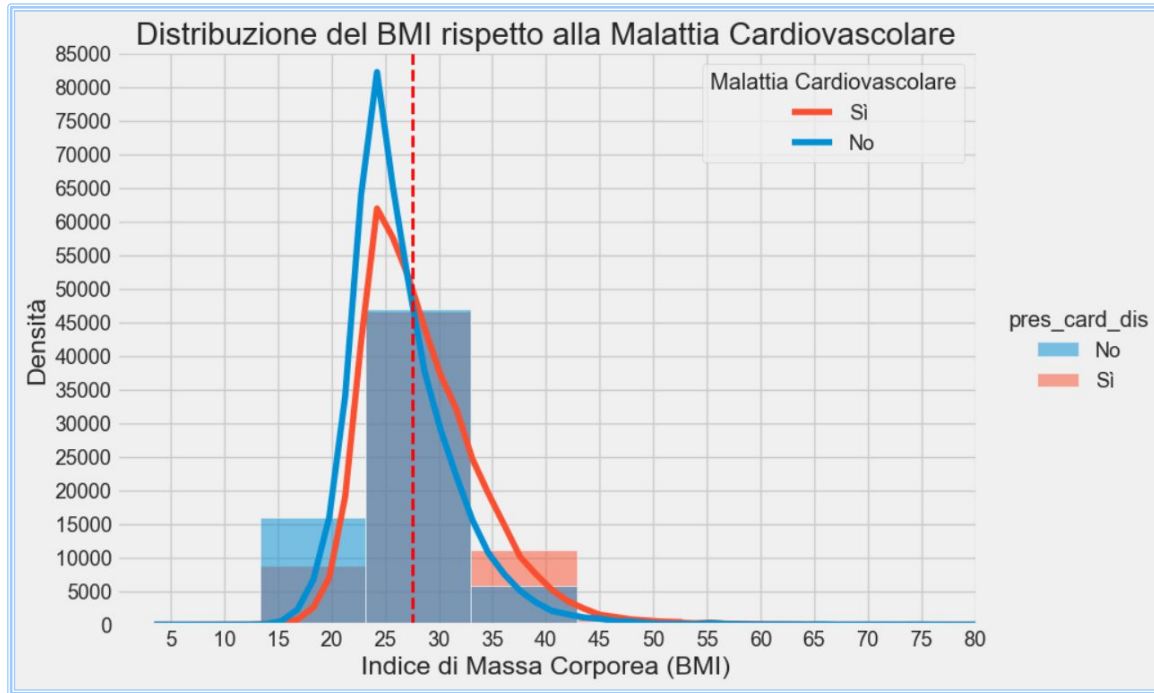




Più persone con malattie cardiovascolari risultano non attive rispetto a quelle senza malattia.
L'inattività fisica sembra quindi associata alla presenza della patologia.



6) Esistono correlazioni tra BMI e malattia cardiovascolare?

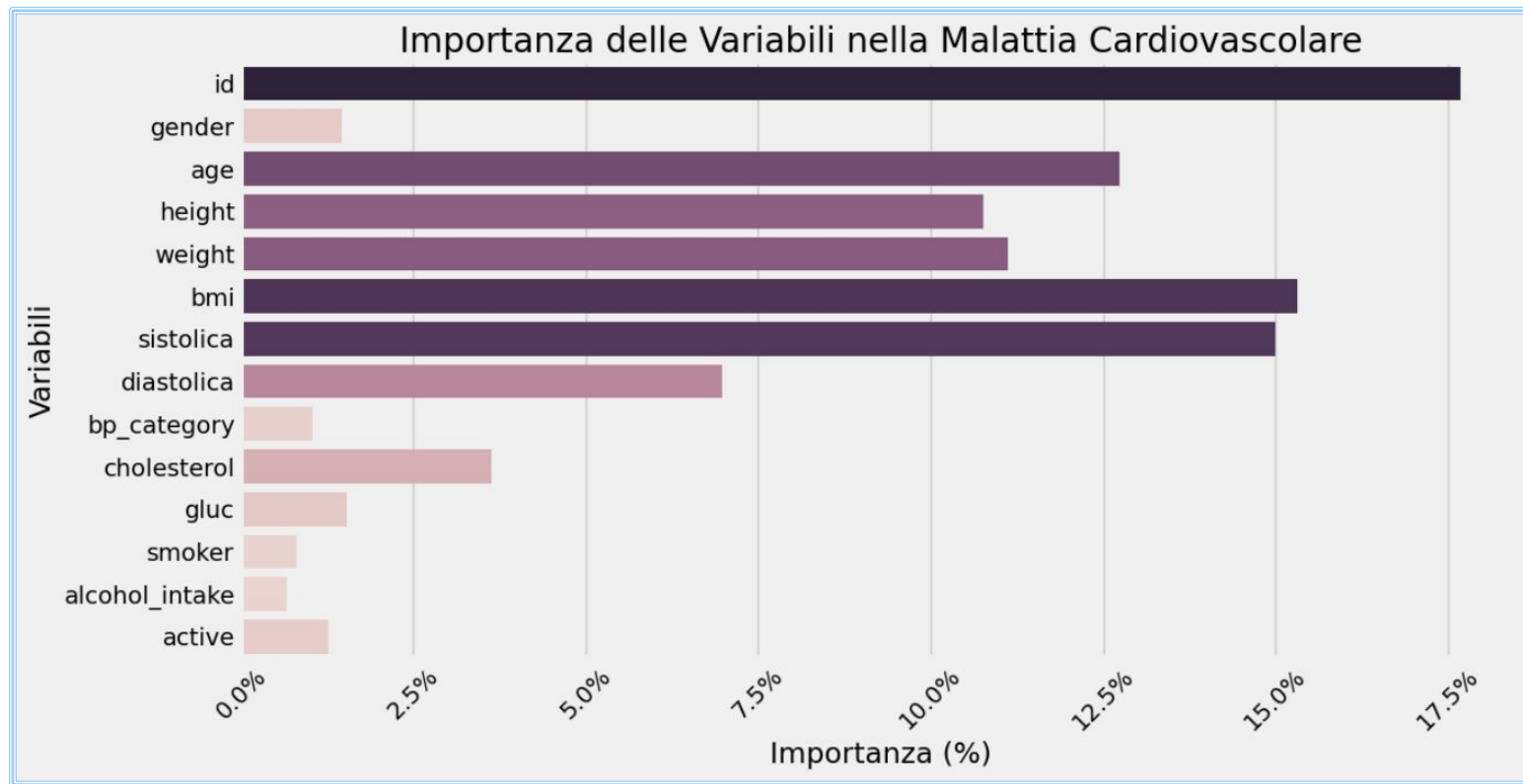


Chi ha malattie cardiovascolari tende ad avere un BMI più alto rispetto a chi non le ha. L'obesità appare quindi correlata a un rischio maggiore.

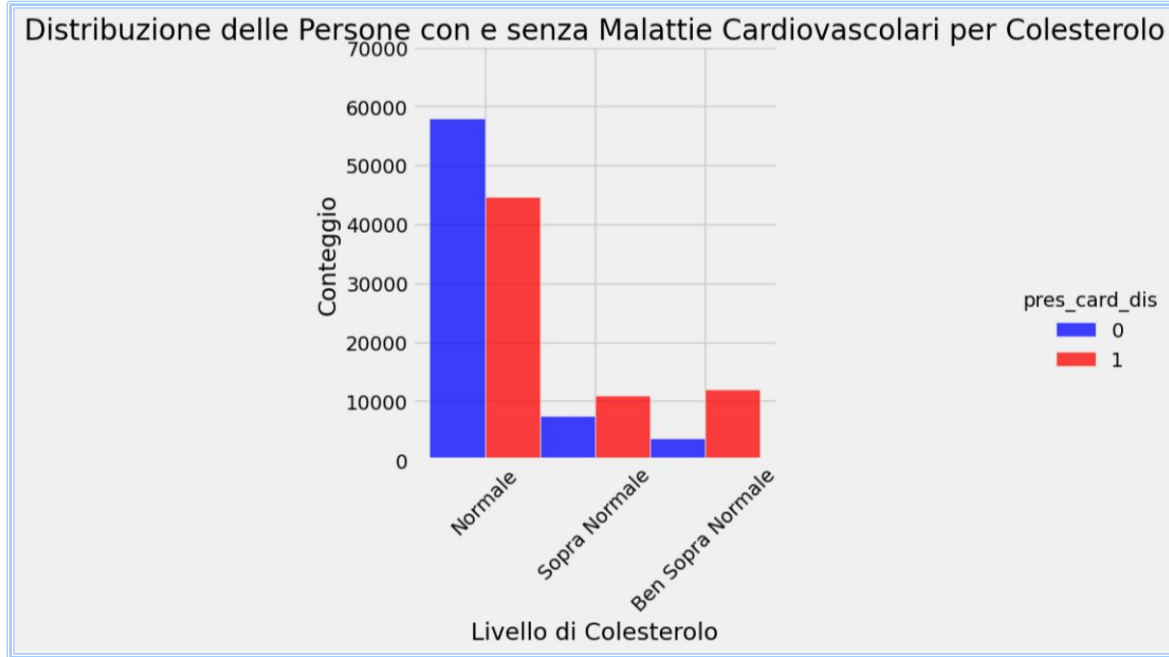
$$BMI = \frac{\text{peso (kg)}}{\text{altezza}^2 (\text{m}^2)}$$



7) Quali sono le variabili più predittive di una malattia cardiovascolare?



8) Un livello di colesterolo alto può influenzare il sorgere di una malattia cardiovascolare?

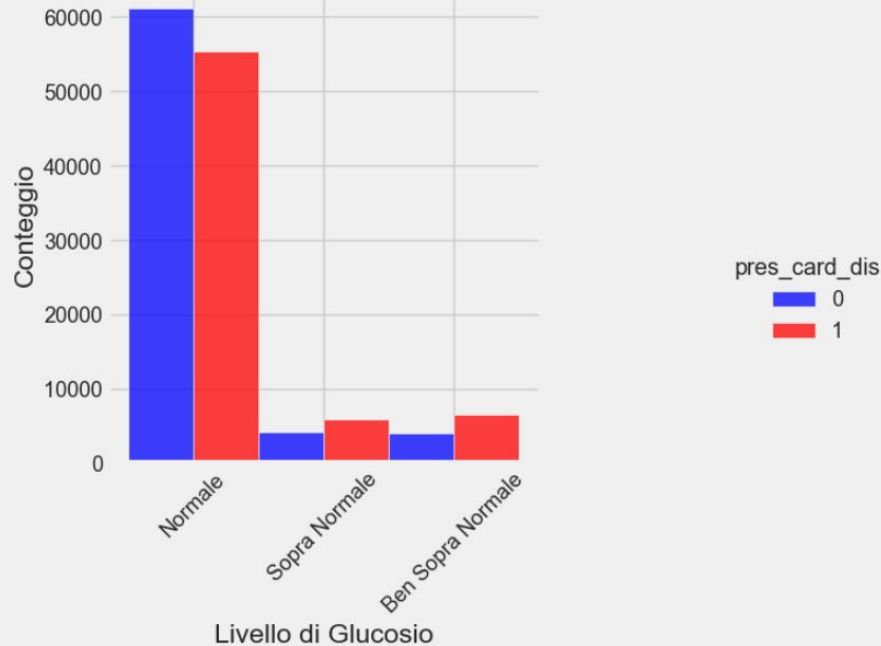


Con l'aumentare del livello di colesterolo, cresce anche la percentuale di persone con malattie cardiovascolari. Il colesterolo elevato è quindi un fattore di rischio rilevante.

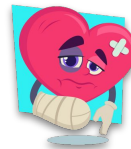


9) Un livello di glucosio alto può influenzare il sorgere di una malattia cardiovascolare?

Distribuzione delle Persone con e senza Malattie Cardiovascolari per Glucosio

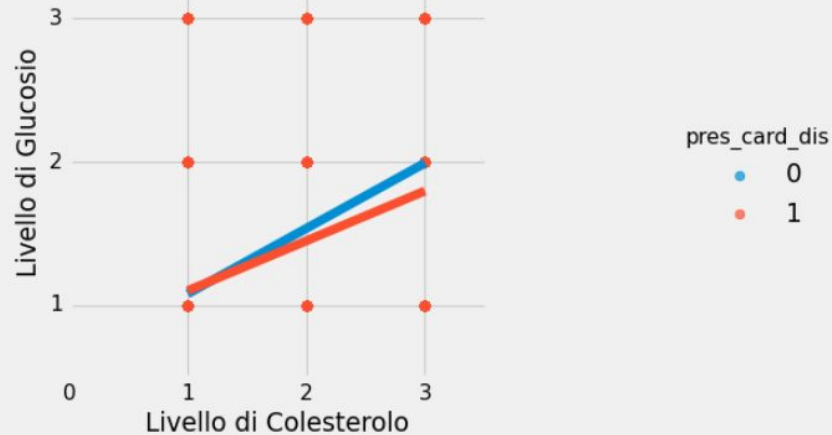


Chi ha livelli di glucosio sopra o ben sopra la norma presenta una maggiore incidenza di malattie cardiovascolari. L'iperglicemia è quindi un potenziale fattore di rischio.

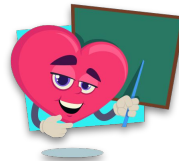


10) Esiste una relazione tra colesterolo, glucosio e rischio di CHD?

Relazione tra Colesterolo, Glucosio e Rischio di Malattia Coronarica (CHD)

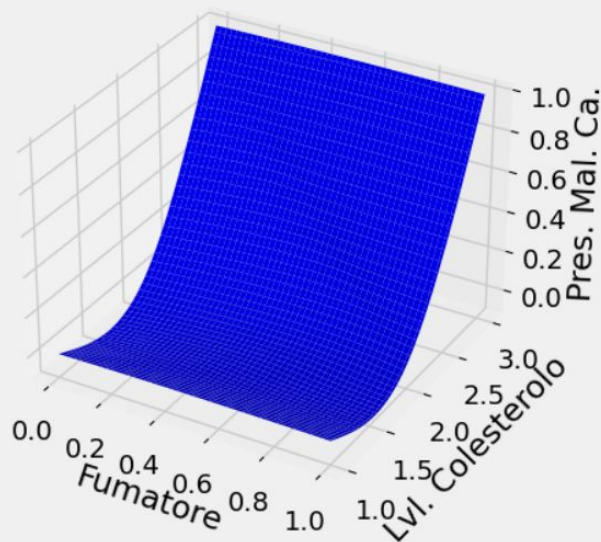


Il grafico mostra che chi ha malattia coronarica tende ad avere sia colesterolo che glucosio più alti rispetto a chi è sano. I due fattori insieme sembrano aumentare il rischio.



11) Esiste una relazione tra fumo, colesterolo e causa di CVD?

Relazione tra Fumo, Colesterolo e Malattia Cardiovascolare



All'aumentare sia del fumo che del colesterolo, cresce la probabilità di avere malattie cardiovascolari.

Il fumo e l'alto colesterolo, quando presenti insieme, sembrano aumentare il rischio di malattie cardiovascolari più di quanto farebbero separatamente.



Conclusioni

1. **Stile di vita: fumo e alcol**

Dall'analisi incrociata dei dati emerge una **lieve associazione tra abitudini voluttuarie (fumo e consumo di alcol) e prevalenza di CVD**. Sebbene la differenza rispetto ai soggetti sani non sia drammatica, è osservabile una maggiore incidenza della patologia tra chi fuma e/o beve regolarmente. Tuttavia, il grafico che combina fumo e colesterolo evidenzia una **chiara interazione sinergica tra fattori**: l'effetto congiunto di entrambi moltiplica sensibilmente il rischio cardiovascolare.

2. **Sesso biologico**

Il confronto tra maschi e femmine mostra una **distribuzione delle malattie cardiovascolari tendenzialmente più alta nei maschi**, suggerendo un possibile ruolo di fattori ormonali, comportamentali o ambientali. Tale pattern è coerente con la letteratura epidemiologica.

3. **Attività fisica**

Due grafici sembrano in apparente contrasto: uno evidenzia che **molti soggetti con CVD sono comunque fisicamente attivi**, mentre l'altro mostra che **l'inattività è più comune tra i malati rispetto ai sani**. L'interpretazione più prudente è che **l'attività fisica non annulla completamente il rischio, ma l'inattività lo amplifica**. È probabile che la qualità, la frequenza e l'intensità dell'attività svolgano un ruolo più fine nel determinare la protezione cardiovascolare.

4. **Indice di massa corporea (BMI)**

Dai dati si osserva una **correlazione positiva tra BMI elevato e incidenza di CVD**, indicando che il sovrappeso e l'obesità rappresentano importanti determinanti di rischio.

5. **Colesterolo e glicemia**

L'analisi dei livelli ematici mostra una **forte associazione tra ipercolesterolemia, iperglicemia e presenza di CVD**. Le curve indicano che l'aumento di uno o di entrambi i parametri comporta una crescita marcata della prevalenza della patologia, suggerendo che **dislipidemie e alterazioni del metabolismo glucidico siano fattori critici** nel profilo di rischio.

6. **Fattori combinati**

Infine, il grafico che rappresenta colesterolo e glicemia in relazione alla malattia coronarica rivela che **la concomitanza di entrambi i fattori amplifica esponenzialmente il rischio**. Lo stesso pattern si osserva nell'interazione fumo-colesterolo. Questi risultati avvalorano l'ipotesi che **la multifattorialità sia un elemento cruciale nella genesi delle CVD**, dove singoli fattori possono interagire e potenziarsi reciprocamente.