

**INTELLIGENZA
ARTIFICIALE
APPLICATA ALLA
DOMOTICA**

Giulia Garlaschi, Anna Proietti e
Matteo Colombo



SMARTAILIVING

INDICE

1. Conoscenza della domotica attraverso i dati anagrafici

- Relazione conoscenza domotica con il sesso
- Confronto tra Nord e Sud
- Relazione tra località abitativa e risparmio

2. Esperienze e preoccupazione analizzando dati ordinali qualitativi

- Relazione tra esperienza e preoccupazione

3. Futuri investimenti per la domotica attraverso i dati economici e sociali

- Relazione tra reddito e disponibilità nell'investimento

4. La domotica all'estero

5. La domotica nei film



OBBIETTIVI

La presentazione si propone di offrire una panoramica completa sulle applicazioni, i vantaggi e le relazioni legate all'utilizzo dell'IA per migliorare l'esperienza abitativa:

- In particolare, il nostro obiettivo è comprendere, inizialmente, in quale fascia della popolazione l'argomento della domotica è più conosciuto e diffuso.
- Successivamente, attraverso il confronto tra l'esperienza dell'automazione e le preoccupazioni degli utenti, intendiamo capire se le persone sono propense all'installazione della domotica o se persistono dei dubbi e delle reticenze.
- Infine, incrociando i dati relativi al reddito con la possibile disponibilità ad investire, vogliamo esaminare se esiste una correlazione diretta tra il reddito individuale e la propensione all'investimento nella domotica.

CALCOLO DEGLI INDICI DI ASSOCIAZIONE SU R-STUDIO

```
> M<- as.table(rbind(c(61,8),c(72,20)))
> dimnames(M)<-list(sesto=c("maschio","femmina"), conoscenza_domotica=c("si","no"))
> M
      conoscenza_domotica
sesto  si no
maschio 61  8
femmina 72 20
> chisq.test(M,correct=F)

      Pearson's Chi-squared test

data:  M
X-squared = 2.8246, df = 1, p-value = 0.09283
```

Gli **indici di associazione** sono misure statistiche utilizzate per valutare il grado di associazione o **relazione tra due variabili**. Questi indici forniscono informazioni su quanto le due variabili siano legate tra loro.

```
> assocstats(M)
              X^2 df P(> X^2)
Likelihood Ratio 2.9270  1 0.087110
Pearson          2.8246  1 0.092832

Phi-coefficient   : 0.132
Contingency Coeff.: 0.131
Cramer's V       : 0.132
```

```
> Lambda(M, direction="row")
[1] 0
>
> Lambda(M, direction="column")
[1] 0
>
> Lambda(M)
[1] 0
```

COME LA CONOSCENZA DELLA DOMOTICA SI RELAZIONA CON IL SESSO?

INDICI DI ASSOCIAZIONE

$$\chi^2=2,82 \quad 0 \leq \chi^2 \leq 161$$

$$\Phi=0,13$$

$$V=0,13$$

$\lambda_{Y|X}=0$ se e solo se la conoscenza del sesso della persona non riduce la probabilità di errore di previsione della variabile Y (se conosco la domotica)

$$\lambda_{X|Y}=0$$

$$\lambda = 0$$

I risultati generali di tutti gli indici si avvicinano allo zero quindi evidenziano poca dipendenza tra le due variabili osservate

L'associazione tra sesso e conoscenza della domotica può variare notevolmente da individuo a individuo e dipende da diversi fattori. In generale, **non ci sono correlazioni dirette tra il sesso di una persona e la sua conoscenza della domotica.** Entrambi gli uomini e le donne possono essere altamente competenti nella domotica o avere un'esperienza limitata, a seconda del loro background culturale e interessi personali.

SESSO	Conosci la domotica?		Totale
	SI	NO	
Maschio	61	8	69
Femmina	72	20	92
Totale	133	28	161

CONFRONTO TRA NORD E SUD ITALIA

CASO ATIPICO

$$\Theta = 0,78 < 1$$

Secondo i nostri dati la conoscenza della domotica è più diffusa al sud

Nel nostro campionamento il sud è poco rappresentativo rispetto alla realtà a causa di pochi dati raccolti

Questo risultato è in contrasto rispetto a quanto ci si potrebbe aspettare

Il Nord Italia è generalmente considerato più avanzato dal punto di vista tecnologico rispetto al Sud Italia. Il Nord è più propenso a beneficiare di una migliore infrastruttura e servizi tecnologici, favorendo così una maggiore familiarità e adozione della domotica

Luogo di residenza	Conoscenza domotica		Totale
	SI	NO	
Nord	117	25	142
Sud	12	2	14
Totale	129	27	156



IMPATTO DELLA LOCALITA' ABITATIVA SUI RISPARMI ENERGETICI

INDICI DI ASSOCIAZIONE

$$\chi^2=0.048739 \quad 0 \leq \chi^2 \leq 58$$

$$\Phi=0,029$$

$$V=0,029$$

I risultati generali di tutti gli indici si avvicinano allo zero quindi evidenziano poca dipendenza tra le due variabili osservate

X: Hai notato un aumento di risparmio energetico dopo l'installazione di dispositivi domotici nella tua abitazione/struttura?

Y: Località abitativa?



La dipendenza tra località abitativa e il risparmio ottenuto in seguito all'installazione di sistemi domotici è limitata.

Le tecnologie domotiche possono offrire benefici indipendentemente dalla località abitativa ed essere pertanto utili sia in zone urbane che rurali.

Il risparmio energetico può variare tra gli individui in base alle loro abitudini di consumo, indipendentemente dalla località.

Ma un legame realmente esiste?...

Risparmio domotica	Località abitativa		Totale
	Periferia/Campagna	Città	
SI	12	12	24
NO	18	16	34
Totale	30	28	58

OLTRE I DATI, UN LEGAME ESISTE ...

CLIMA E CONDIZIONI METEOROLOGICHE

- In aree con temperature molto calde o molto fredde, i sistemi di riscaldamento e raffreddamento intelligenti possono portare a notevoli risparmi energetici regolando automaticamente la temperatura interna in base alle condizioni esterne

STAGIONALITA'

- In regioni con forti variazioni stagionali, la domotica può ottimizzare l'uso dell'energia, ad esempio programmando il riscaldamento in inverno e il raffreddamento in estate in modo più efficiente.

INCENTIVI LOCALI

- Alcune regioni offrono incentivi per l'adozione di tecnologie di risparmio energetico, rendendo gli investimenti in domotica più convenienti.

CALCOLO DEGLI INDICI DI COGRADUAZIONE SU R-STUDIO

Gli **indici di cograduazione**, anche noti come indici di concordanza, sono misure statistiche utilizzate per valutare il grado di concordanza tra due classificazioni o classificatori.

```
> X<-c(4,3,5,2,1)
>
> Y<-c(2,1,5,3,4)
>
> cor(X,Y,method = "kendall")
[1] 0
>
> cor(X,Y,method = "spearman")
[1] 0.1
```

○ INDICE "TAU" DI KENDALL

È un indice di concordanza utilizzato per valutare la **relazione** tra due variabili ordinali.

$$\tau = \frac{\text{numero di coppie concordanti} - \text{numero di coppie discordanti}}{\text{numero totale di coppie}}$$

○ INDICE "RHO" DI SPEARMAN

È un altro indice di concordanza utilizzato per valutare la relazione tra due variabili ordinali.

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

ESPERIENZE E PREOCCUPAZIONI COME SI RELAZIONANO?

INDICI DI COGRADUAZIONE

- $\tau=0$ Assenza di legame tra le due graduatorie
- $\rho=0,1$ I due fenomeni non presentano né concordanza né discordanza

L'esperienza nella domotica potrebbe **non** necessariamente essere **correlata** con le preoccupazioni.

X: Com'è stata la tua esperienza con l'automazione?

Y: Esprimi il grado di accordo con la seguente affermazione: i dispositivi di domotica ti preoccupano?



Chiunque, indipendentemente dall'esperienza nella domotica, potrebbe ad esempio essere preoccupato per la gestione della privacy dei propri dati



L'esperienza non determina necessariamente il livello di preoccupazione, poiché la consapevolezza dei rischi può variare da persona a persona

CANDIDATI	X	Y	Gradi(x)	Gradi (y)
Disoccupato	1 Molto negativo	1 poco	4	2
Lavoratore autonomo	2 Negativo	2	3	1
Lavoratore dipendente	3 Discreto	3	5	5
Pensionato	4 Positivo	4	2	3
Studente	5 Molto positivo	5 molto	1	4

CALCOLO DEGLI INDICI DEI GRADI RIPETUTI SU R-STUDIO

```
> m<-as.table(rbind(c(1,5,0,4,1),c(29,13,34,16,13),c(12,3,17,11,2)))
> m
  A  B  C  D  E
A  1  5  0  4  1
B 29 13 34 16 13
C 12  3 17 11  2
```

```
> GoodmanKruskalGamma(M)
[1] -0.05019305
```

Gli indici dei gradi ripetuti sono misure utilizzate per **valutare la concordanza** tra due misurazioni o valutazioni ripetute di un fenomeno.



L'indice di correlazione di Goodman e Kruskal, comunemente chiamato Gamma (γ), è un **indice di concordanza** utilizzato per valutare la relazione tra due variabili ordinali.



Poiché Gamma può variare da -1 a 1:

- Se $\gamma=-1$, indica una perfetta associazione negativa (tutte le coppie ordinate sono discordanti).
- Se $\gamma=0$, non c'è associazione (le proporzioni di concordanza e discordanza sono uguali).
- Se $\gamma=1$, indica una perfetta associazione positiva (tutte le coppie ordinate sono concordanti).

REDDITO E INVESTIMENTO

INDICI PER GRADI RIPETUTI

- Γ (gamma) = -0.05
abbiamo una associazione
negativa tra le due variabili

Il reddito non è l'unico fattore determinante quando si tratta di investire in sistemi domotici.

Un alto reddito non garantisce automaticamente che le persone investiranno in sistemi domotici

viceversa, redditi più bassi non escludono la possibilità che le persone facciano tali investimenti

X\Y	Non percepisco alcun reddito	Fino a 15 mila euro	Da 15 a 28 mila euro	Da 28 a 50 mila euro	Superiore ai 50 mila euro	TOT
Si, sono disposto	1	5	0	4	1	11
Dipende	29	13	34	16	13	105
No, non mi interessa	12	3	17	11	2	45
TOT	42	21	51	31	16	161

OLTRE IL REDDITO, COSA SPINGE A INVESTIRE?

COMFORT E CONVENIENZA

- Chi desidera migliorare il comfort della propria abitazione può essere attratto da soluzioni intelligenti per la propria abitazione
- Il controllo di elettrodomestici e sistemi domestici tramite smartphone o assistenti vocali (come Amazon Alexa o Google Assistant) rende la gestione della casa più semplice e comoda.

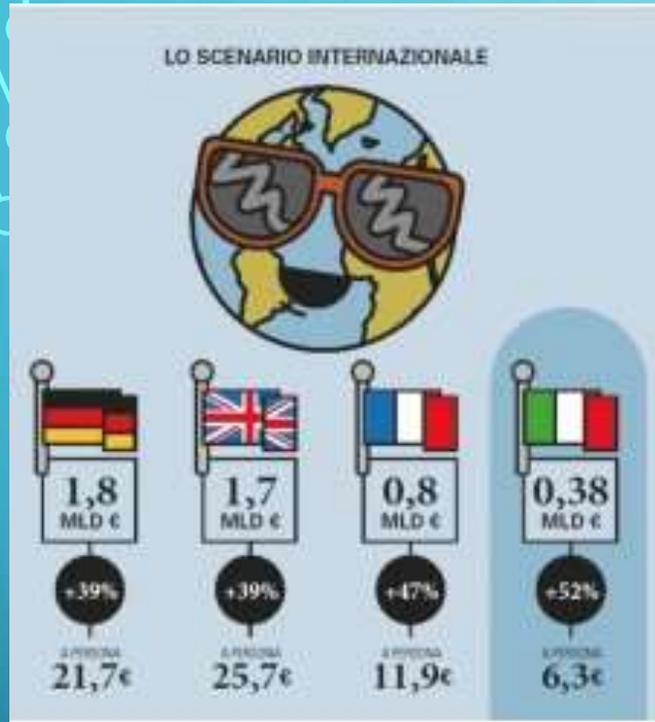
EFFICIENZA ENERGETICA

- Coloro che vogliono ridurre i consumi energetici e abbassare le bollette possono investire in dispositivi domotici per il controllo dell'energia.

MAGGIORE SICUREZZA

- Sistemi di telecamere di sicurezza, sensori di movimento e serrature intelligenti permettono di monitorare la casa in tempo reale e da remoto, aumentando il senso di sicurezza.
- In caso di intrusioni o situazioni di emergenza, come incendi o perdite d'acqua, i sistemi domotici possono inviare allarmi e notifiche immediate.

UNO SGUARDO ALL'ESTERO



Il questionario non ha fornito dati utilizzabili a causa della scarsa partecipazione, quindi ci siamo affidati a fonti online per ottenere informazioni



•Secondo le fonti consultate, i principali paesi utilizzatori di domotica in Europa includono Germania, Regno Unito e Francia



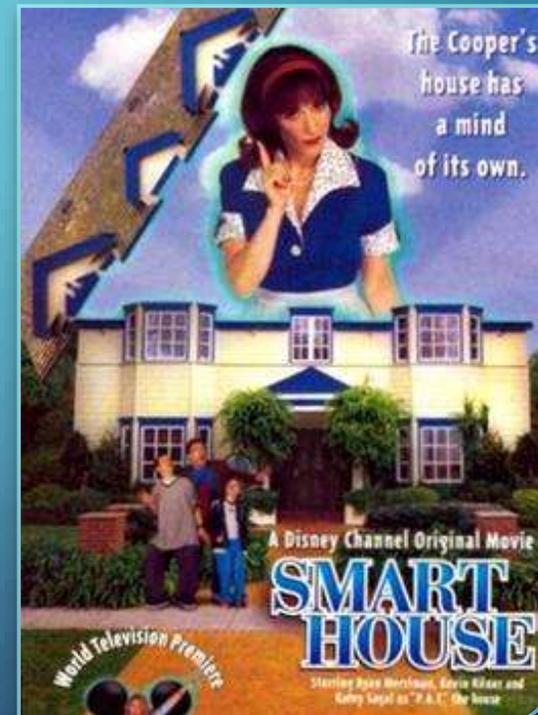
Questi paesi sono noti per la loro adozione avanzata di tecnologie domestiche intelligenti e per il mercato in crescita di dispositivi e soluzioni per la casa automatizzata.

Nel 2022, l'Italia si posiziona al primo posto in Europa per il tasso di crescita del mercato della Smart Home. Se non fosse stato per la carenza di semiconduttori e materie prime, il mercato avrebbe potuto registrare una crescita del +33%. Nonostante le sfide, il mercato della Smart Home ha continuato a crescere, segnando un aumento del +18% rispetto al 2021 e raggiungendo un valore di 770 milioni di euro.

LA DOMOTICA NEI FILM



"Smart House" del 1999 e "Iron Man" sono due film che toccano il tema della domotica in modi diversi ma affascinanti. Nel primo, la casa diventa un personaggio autonomo grazie alla sua intelligenza artificiale, mettendo in discussione il controllo umano. In "Iron Man", la residenza di Tony Stark è un'opera d'arte tecnologica, dimostrando il potenziale della domotica per la comodità e la sicurezza personale. Entrambi i film offrono visioni avvincenti di un futuro in cui la tecnologia domestica si fonde con la vita quotidiana, sollevando interrogativi etici e pratici sulla nostra interazione con l'ambiente domestico automatizzato.



<https://youtu.be/bHQJKxCVJI4>

Abbiamo constatato che l'argomento della domotica è conosciuto e diffuso in diverse fasce della popolazione, con un interesse crescente per le tecnologie intelligenti per l'abitazione.



CONCLUSIONI

L'utilizzo dell'IA nella domotica offre numerose opportunità di crescita e sviluppo, non solo per migliorare la qualità della vita degli individui, ma anche per promuovere l'efficienza energetica e la sostenibilità ambientale.



Nonostante alcune preoccupazioni legate alla sicurezza dei dati e alla privacy, la maggior parte delle persone sembra essere favorevole all'installazione della domotica, riconoscendo i suoi benefici in termini di comodità, efficienza e sicurezza.

CONTRO

Ci siamo imbattuti in un campionamento distorto della realtà, ossia una situazione in cui i dati raccolti o selezionati non rappresentano accuratamente la popolazione e non riflettono correttamente la realtà. Infatti non abbiamo ottenuto nessun legame di dipendenza.