

AI e tecnologie avanzate per i progetti di vita autonoma dei soggetti fragili

Silvio Brusaferro

silvio.brusaferro@uniud.it



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI UDINE**
hic sunt futura

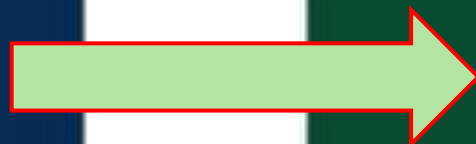


SALUTE

Definizione ufficiale – OMS, 1948

“La salute è uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale, e non consiste soltanto in un'assenza di malattia o di infermità.”

World Health Organization – WHO/OMS



BENESSERE

Well-being – OMS & OCSE



OMS: Il benessere è uno stato positivo vissuto dagli individui e dalle società. ...



OCSE: Il benessere comprende le condizioni materiali di vita ...

OECD Better Life Framework | WHO Well-being Framework

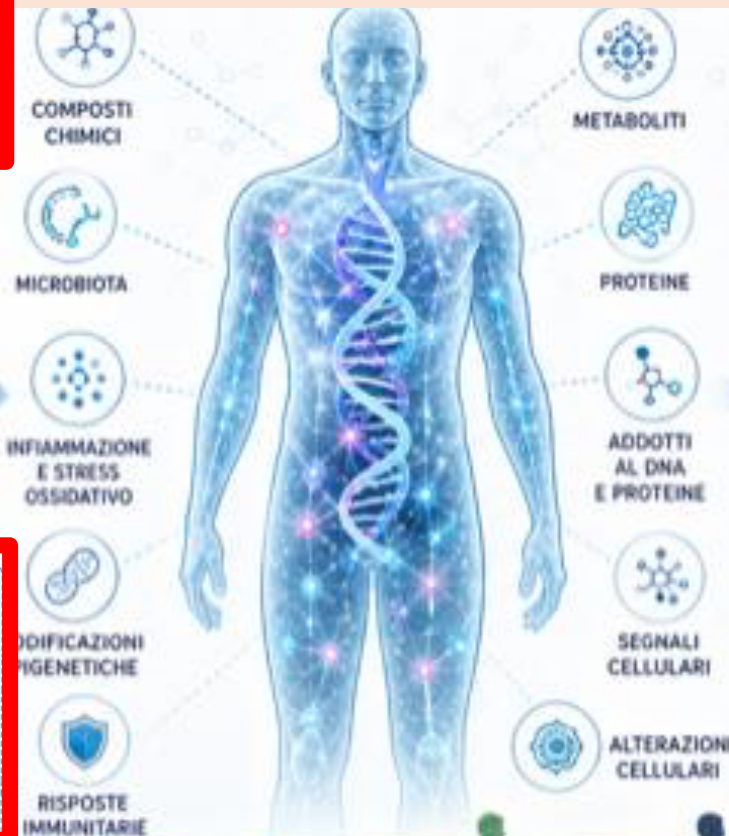
FATTORI ESOGENI

L'AMBIENTE CHE CI CIRCONDA



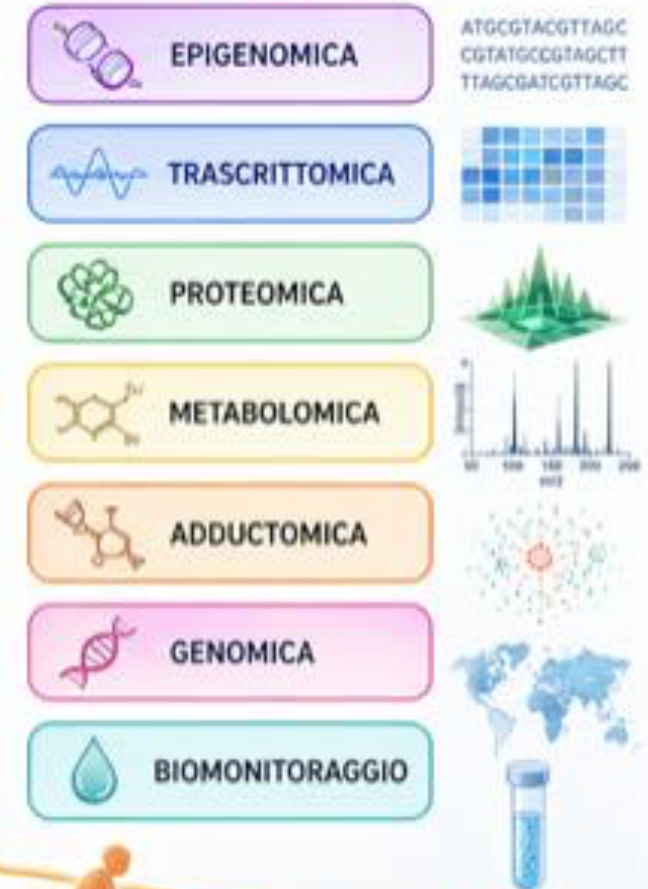
ESPOSOMA INTERNO

Adattamento biologico personale ai fattori esterni (misurabile attraverso le omiche)



SCIENZE OMICHE

TECNOLOGIE PER COMPRENDERE L'IMPATTO DELL'ESPOSOMA



PRECONCEPIMENTO

INFANZIA

ADOLESCENZA

ETÀ ADULTA

ANZIANITÀ



L'ESPOSOMA ACCOMPAGNA LA NOSTRA VITA: DALL'AMBIENTE ALLA BIOLOGIA, PER COMPRENDERE LA SALUTE IN OGNI FASE DELLA VITA

La piramide delle età 2025 - BES

Figura 8. Piramide delle età al 1° gennaio 1951 e 2025 (valori percentuali)

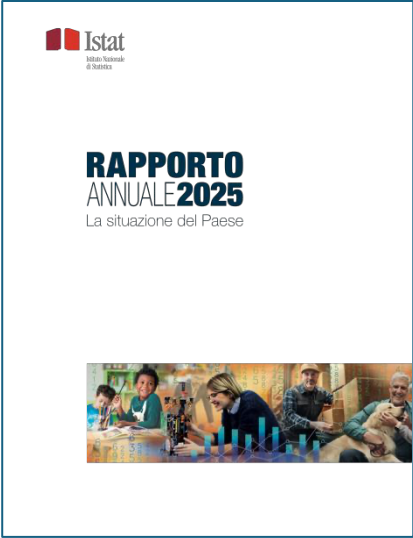
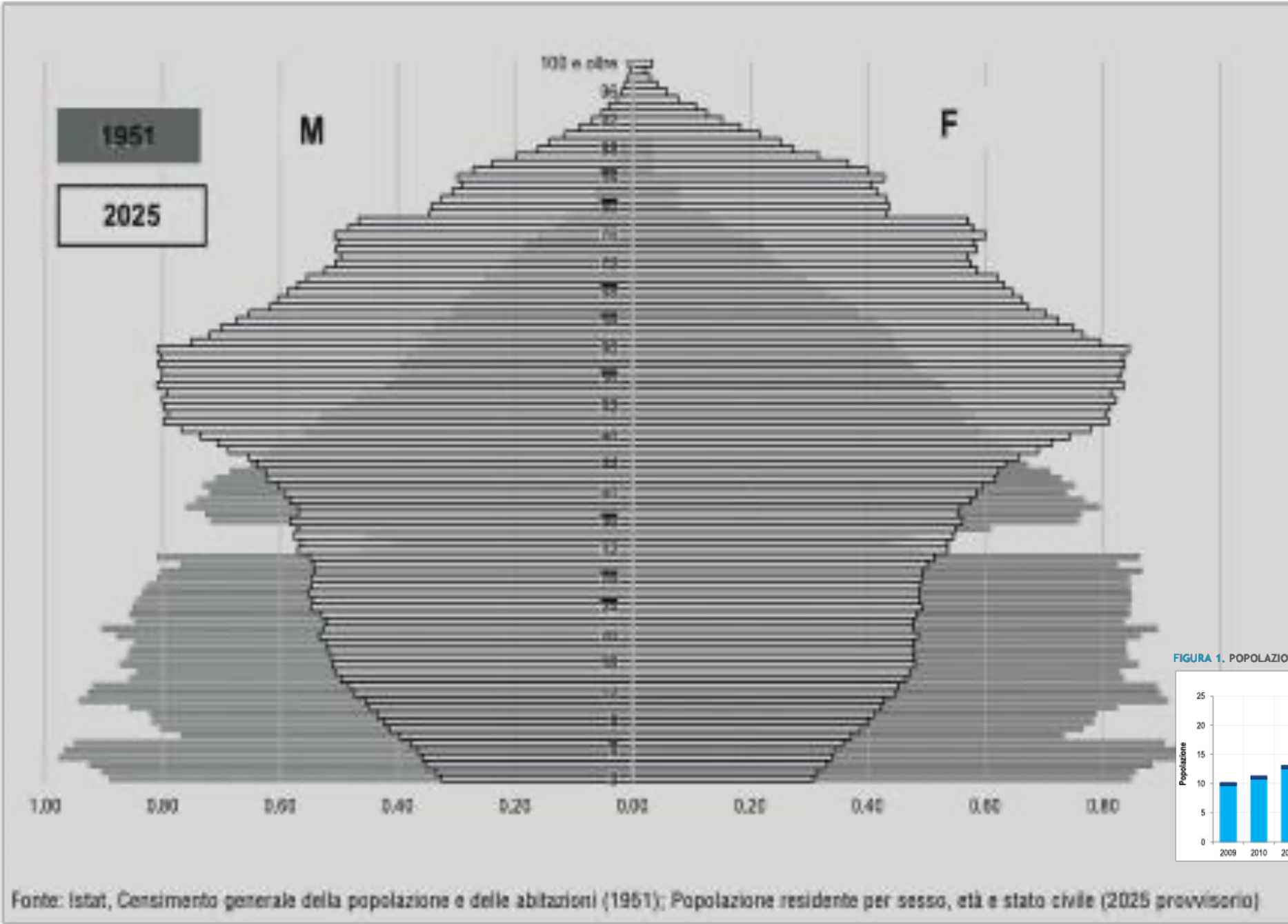


FIGURA 1. POPOLAZIONE DI 100-104 E DI 105 ANNI E OLTRE AL 1° GENNAIO. Anni 2009-2025, valori in migliaia



Aumentano le persone sole

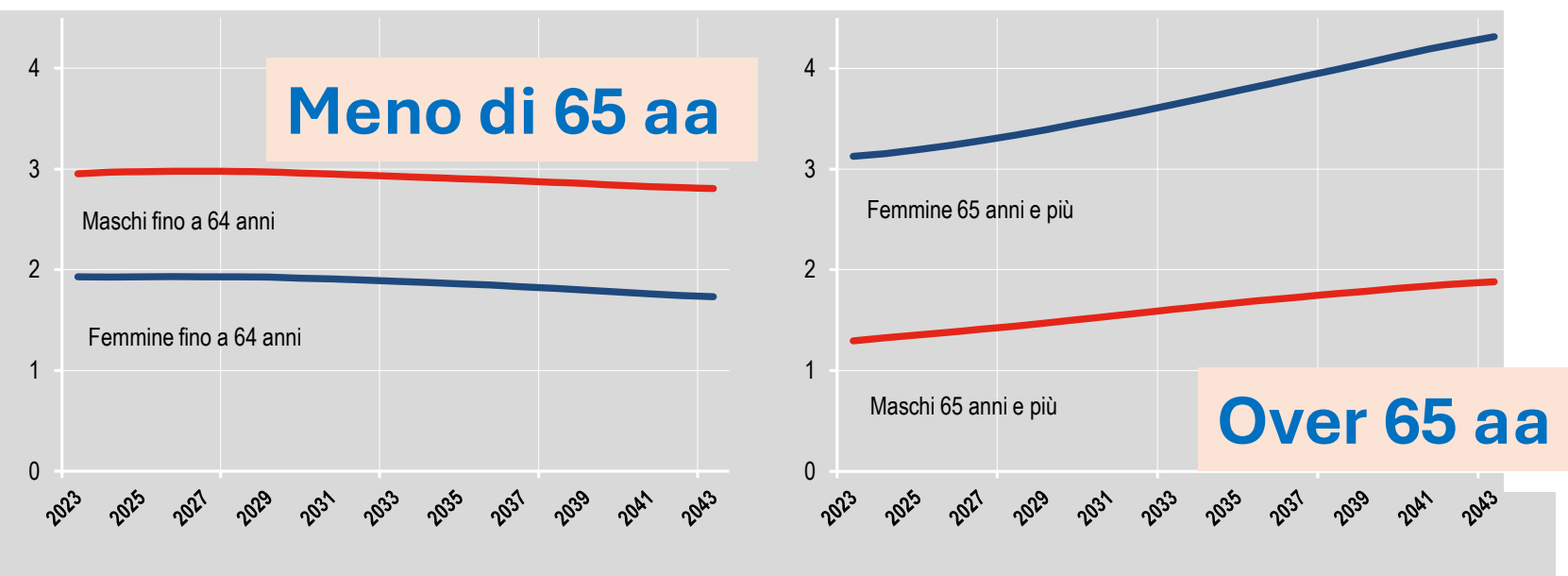
Persone sole
2023 : 9,306 mln
2033 : 10,062 mln
2043 : 10,737 mln

24 LUGLIO 2024



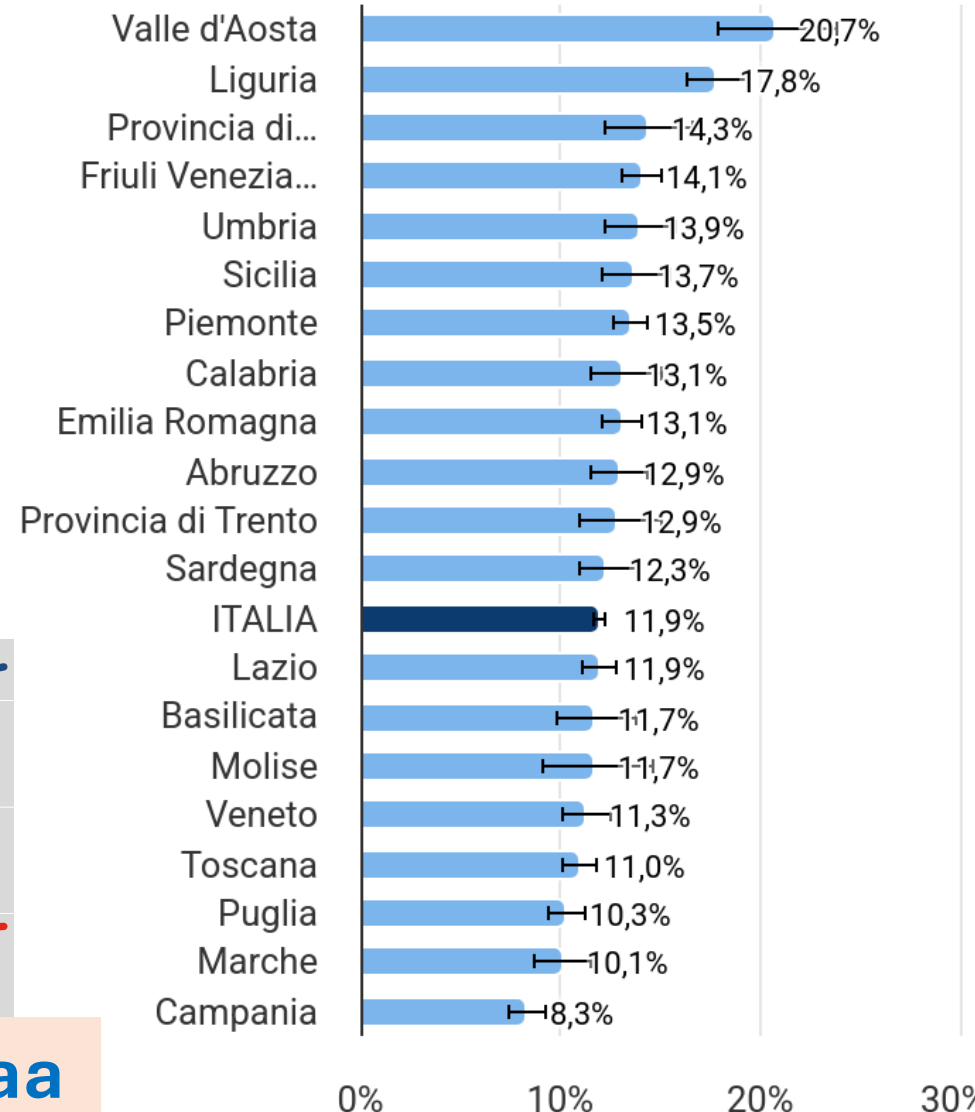
PREVISIONI DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE E DELLE FAMIGLIE | BASE 1/1/2023

Persone sole in milioni di abitanti



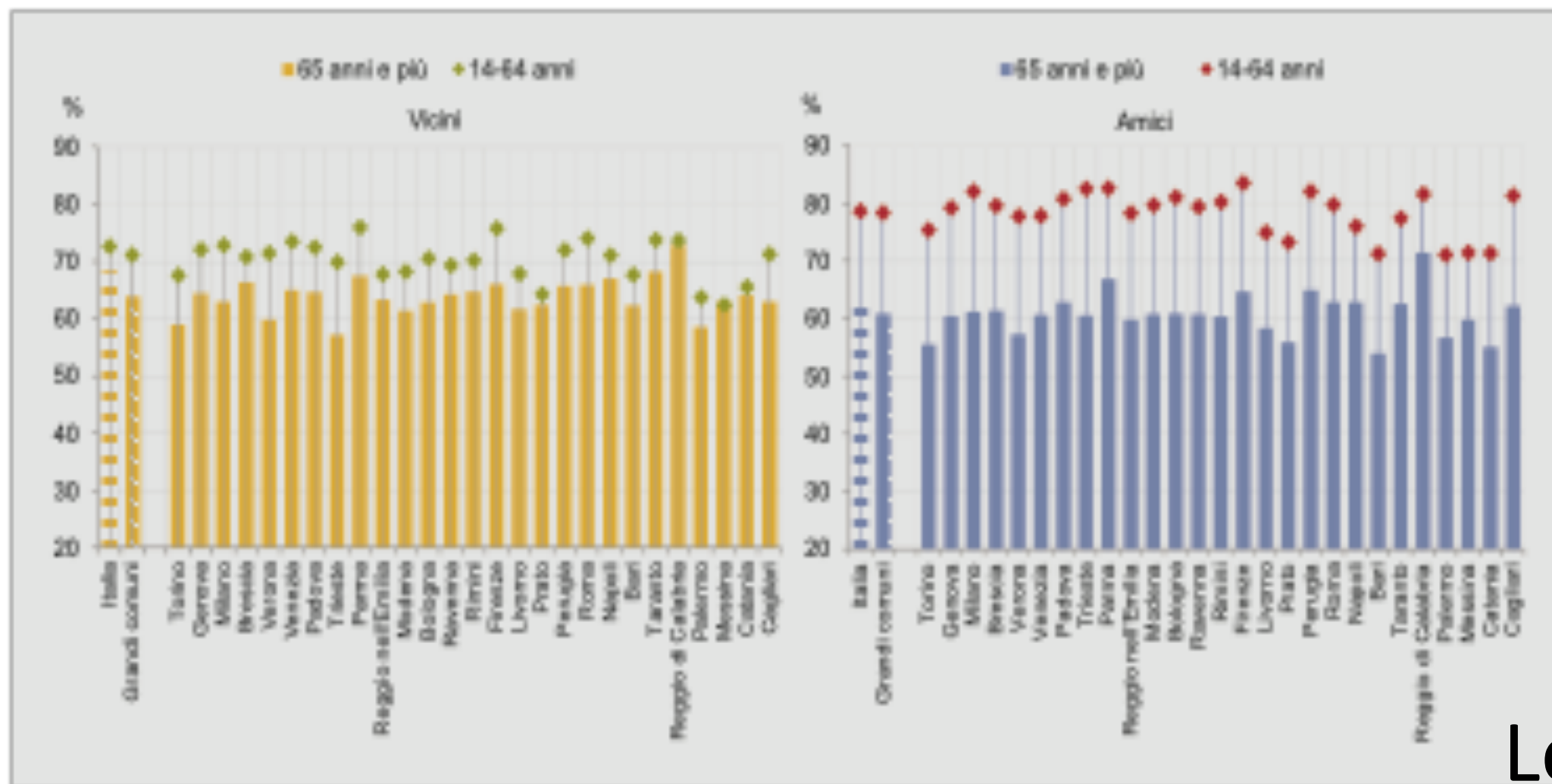
Vive solo per regione di residenza

Passi 2022-2023



Adulti 18-69 aa

Figura 3.24 Persone di 14 anni e più che hanno vicini (sinistra) o amici (destra) su cui contare per classe di età nei grandi comuni capoluogo di provincia. Anno 2023 (valori percentuali)

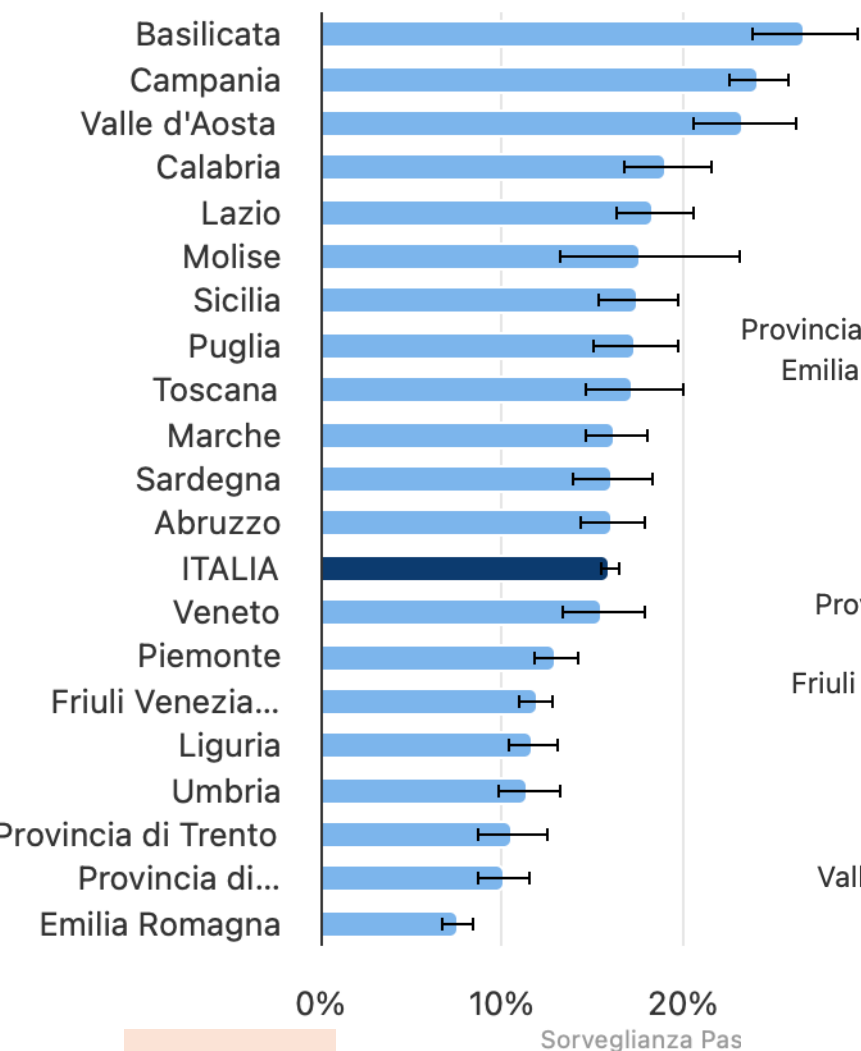


Fonte: Istat, Censimento permanente della Popolazione e delle abitazioni

Le reti di
prossimità

Fragili per regione di residenza

Passi d'Argento 2023-2024

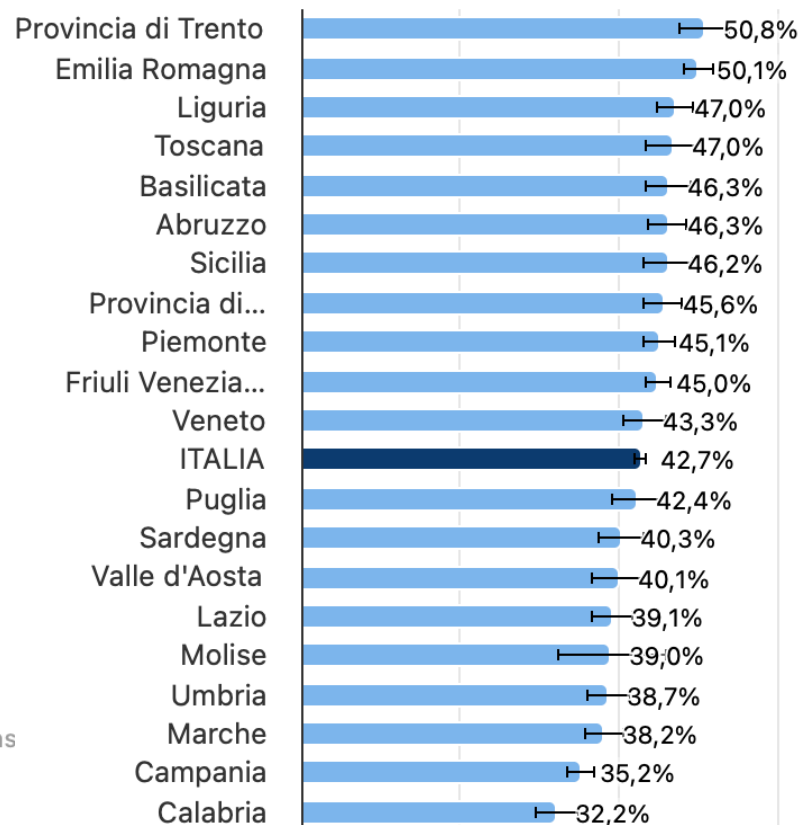


FRAGILI

Passi d'Argento ISS

Persone senza patologie croniche per regione di residenza

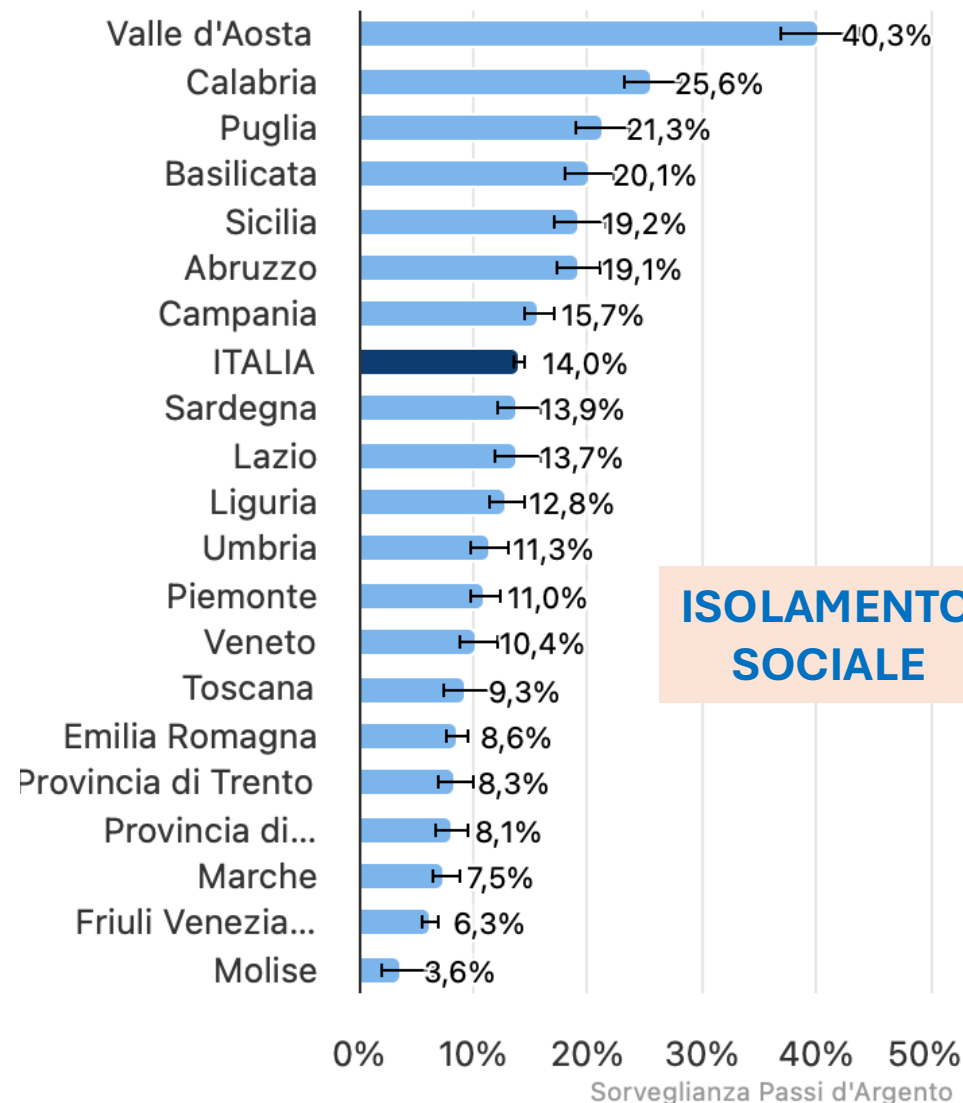
Passi d'Argento 2023-2024



**SENZA PATOLOGIE
CRONICHE**

Isolamento sociale per regione di residenza

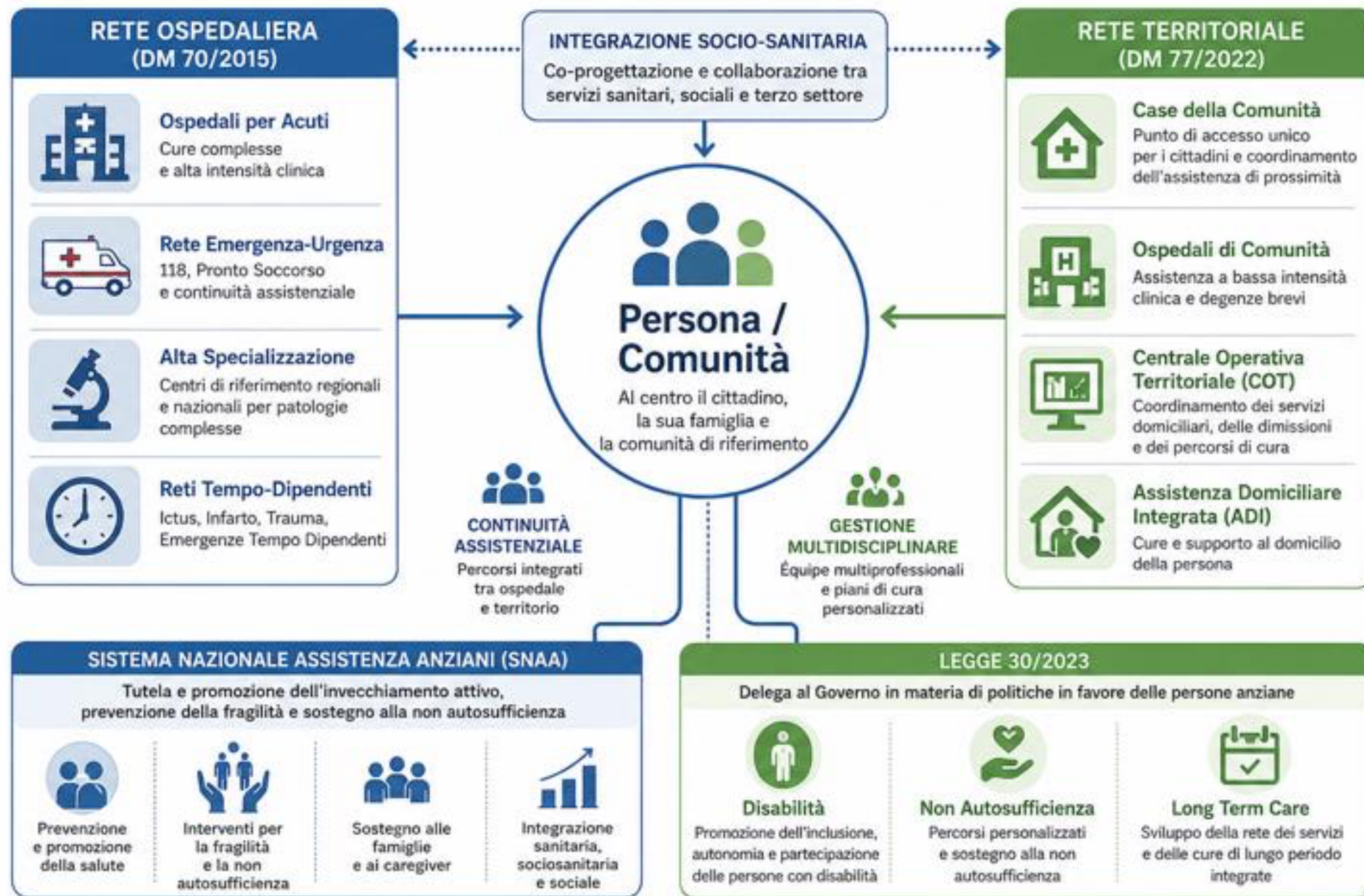
Passi d'Argento 2023-2024



**ISOLAMENTO
SOCIALE**

Il Sistema Sanitario e Sociosanitario Italiano

Integrazione, prossimità e continuità per la salute delle persone e delle comunità



Adattamento della risposta socio-sanitaria



LE STRUTTURE RESIDENZIALI SOCIO-ASSISTENZIALI E SOCIO-SANITARIE | 1° GENNAIO 2023

Persiste il divario Nord-Sud nell'offerta di presidi residenziali

Al 1° gennaio 2023 i presidi residenziali attivi nel nostro Paese sono **12.363**. L'offerta è di circa **408mila posti letto**, sette ogni 1.000 persone residenti.

A livello territoriale l'offerta è maggiore nel **Nord-est**, con 10 posti letto ogni 1.000 residenti, nel **Sud** del Paese scende a tre posti letto ogni 1.000 residenti.

Gli ospiti ammontano a **362.850**, dei quali circa tre quarti sono anziani.

Il personale impiegato nelle strutture ammonta a quasi **337mila lavoratori**, ai quali va sommata una componente di quasi **33mila** volontari e poco più di **3.700** operatori del servizio civile.

- **Posti letto ospedali per acuti 3 x 1000 abitanti**
- **Posti letto x RSA: 7 x 1000 abitanti**
 - Da 10 x 1000 Nord est
 - A 3 x 1000 Sud

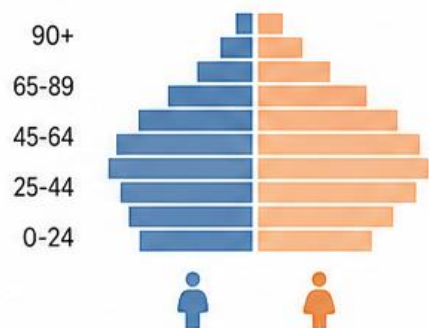
Effetti sociali ed economici della transizione demografica

Commissione parlamentare di inchiesta
sugli effetti economici e sociali
derivanti dalla transizione demografica in atto

Testimonianza del Vice Capo del Dipartimento
Economia e Statistica della Banca d'Italia

Andrea Brandolini

1 Invecchiamento e struttura della popolazione



- Meno popolazione in età da lavoro
- Più over 65 e non autosufficienti
- Tasso di dipendenza in forte aumento

2 Lavoro, età e produttività



- Partecipazione anziani al lavoro in crescita ma ancora bassa
- Più anni di vita in buona salute
- Automazione e IA per compensare meno lavoratori

3 Welfare, sanità e long-term care

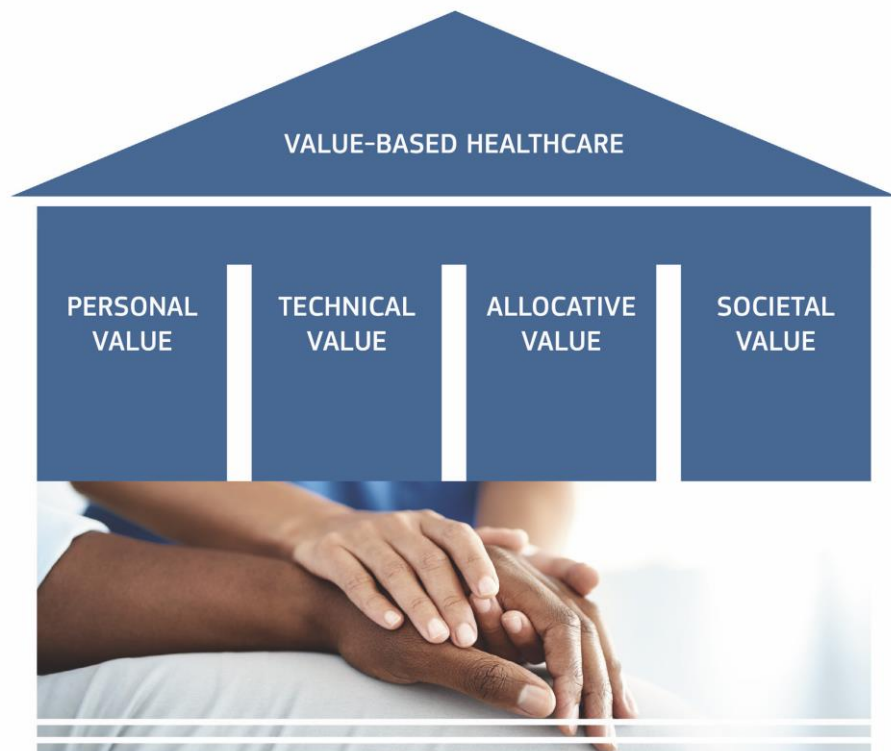


- Spesa per pensioni molto alta
- Fabbisogno crescente di sanità e LTC
- Riformare RSA e indennità di accompagnamento

4 Famiglie, donne e migranti



- Bassa natalità e famiglie più piccole
- Occupazione femminile e carichi di cura
- Immigrati essenziali per sostenere lavoro e assistenza



DEFINING VALUE IN “VALUE-
BASED HEALTHCARE”

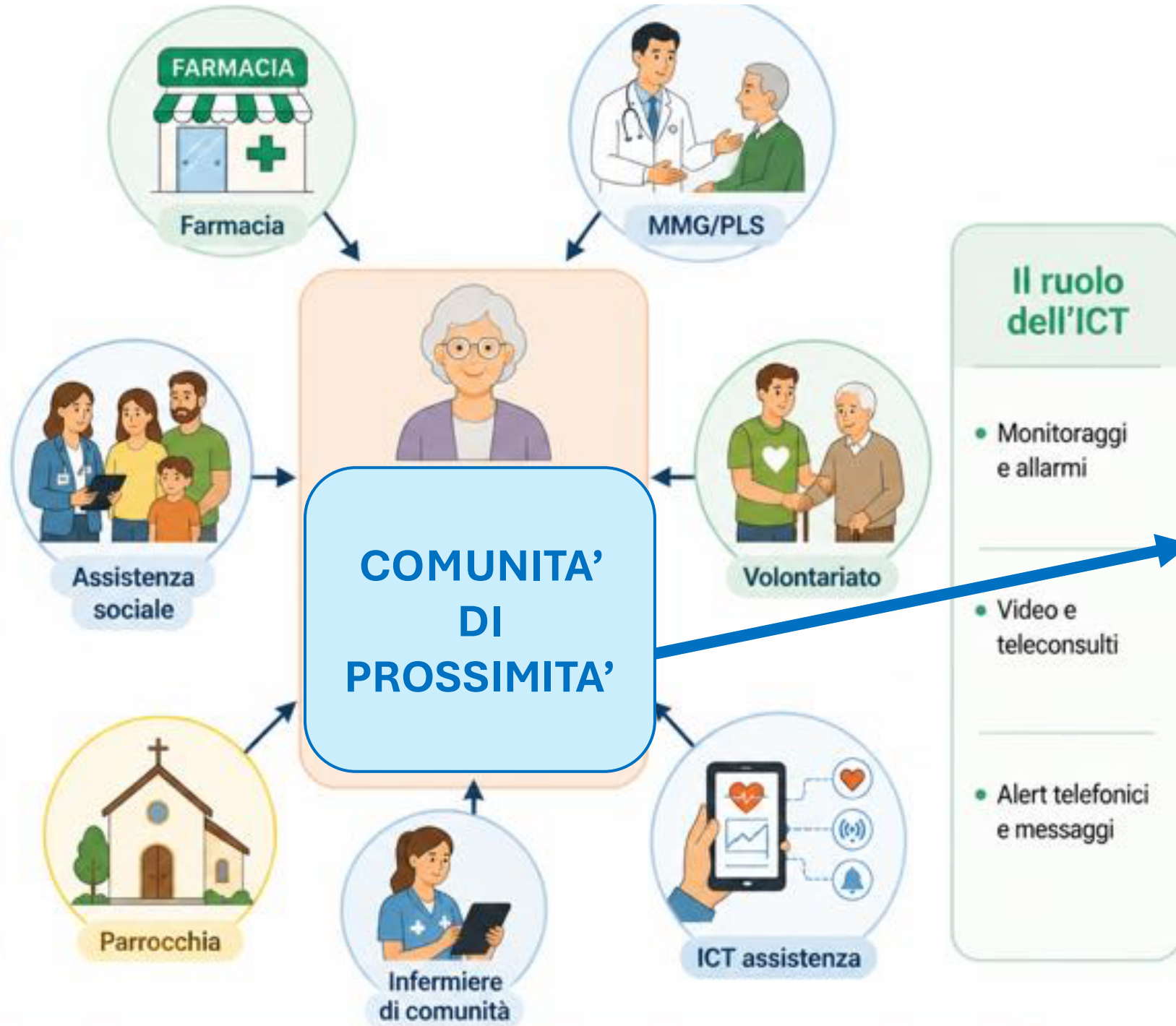
Report of the
**Expert Panel on effective ways of
investing in Health (EXPH)**

Sistemi Sanitari ed Assistenza basata sul **Valore**

- Assistenza basata sul valore è un concetto ampio basato su 4 pilastri:
 - Assistenza appropriata per raggiungere gli obiettivi personali del paziente (**valore personale**)
 - Raggiungimento del migliore possibile esito con le risorse disponibili (**valore tecnico**)
 - Distribuzione equa delle risorse tra tutte le categorie di pazienti (**valore allocativo**)
 - Contributo dell'assistenza alla partecipazione ed alle capacità di relazione (**valore sociale**)

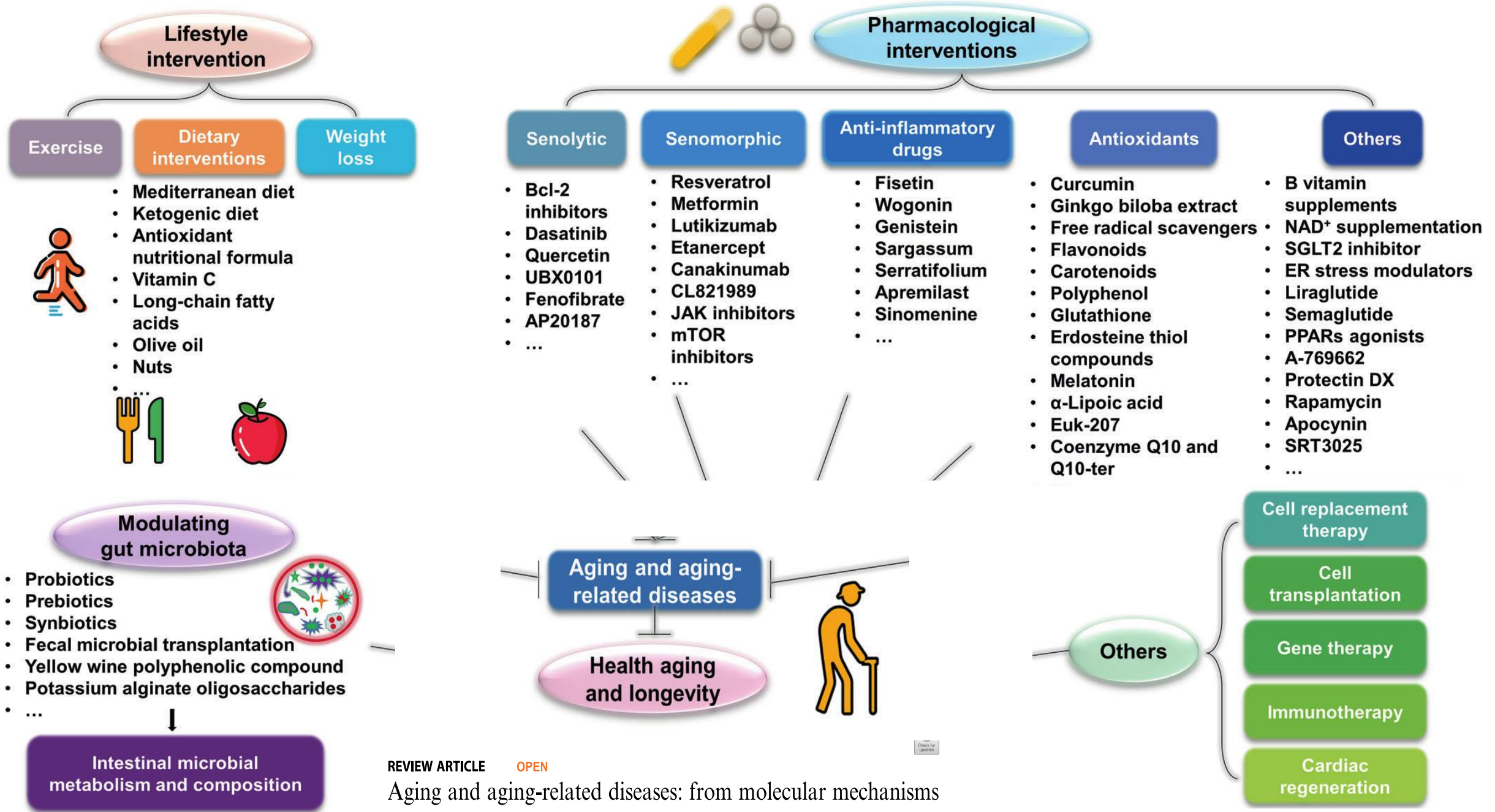
Le fragilità

- Fragilità della persona (polipatologia, autosufficienza, PDTA)
- Fragilità della microrete attorno al paziente
- Necessità di personalizzazione di interventi e linguaggi



Il ruolo dell'ICT

- Monitoraggi e allarmi
- Video e teleconsulti
- Alert telefonici e messaggi



REVIEW ARTICLE [OPEN](#)

Aging and aging-related diseases: from molecular mechanisms to interventions and treatments

Jun Guo¹, Xiuqing Huang¹, Lin Dou¹, Mingjing Yan¹, Tao Shen¹, Weiqing Tang¹ and Jian Li¹

Signal Transduction and Targeted Therapy (2022)7:391

Le 4 famiglie di DHT più rilevanti

CITATION

Armeni P, Polat I, De Rossi LM, Diaferia L, De Padova S, Gatti A and Meregalli S (2026) Promoting healthy aging in a digital world: leveraging technology for enhanced elderly care and wellbeing. *Front. Aging* 7:1687784. doi: 10.3389/fragi.2026.1687784

1



Wearable sensors

Dispositivi indossabili che monitorano parametri vitali e attività quotidiane in tempo reale.

2



Intelligenza artificiale

Algoritmi e modelli predittivi che analizzano i dati per supportare decisioni cliniche personalizzate.

3



Robotica

Robot assistivi che supportano nelle attività quotidiane, nella mobilità e nella sicurezza.

4



Realtà virtuale

Ambienti immersivi per la riabilitazione, l'allenamento cognitivo e il benessere.

1

Clinica predittiva

Prevedere rischi e anticipare gli eventi per interventi mirati.



2

NLP e biomarkers

Analizzare linguaggio clinico e parlato per rilevare segnali precoci di decadimento cognitivo.



3

Supporto quotidiano

Accompagnare la quotidianità con promemoria, consigli e monitoraggio leggero.



4

GenAI oggi

Supportare operatori e caregiver nel comprendere e riassumere le informazioni cliniche.



5

GenAI domani

Esperienze immersive e contenuti personalizzati con avatar digitali per benessere e stimolazione.



L'Intelligenza artificiale: dove può incidere

10.3389/fragi.2026.1687784

Robotica e Realtà Virtuale negli anziani

Robotica

- 1** SARs per compagnia, supporto cognitivo, benessere emotivo e assistenza fisica



- 2** Accettazione moderatamente positiva, ma influenzata da aspetto, cultura e familiarità tecnologica



Curiosità

Dubbio

Distacco

- 3** Problemi: costo, affidabilità, trasparenza, rischio di deception e poca evidenza long-term



Costo



Affidabilità e rischio di deception



Poca evidenza long-term



Obiettivo comune:
sostenere autonomia,
sicurezza e benessere
degli anziani

Realtà Virtuale

- 1** Benefici su cognizione, equilibrio, cammino, ADL, engagement e qualità di vita



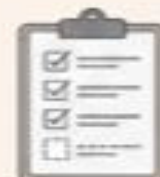
- 2** Adattabilità elevata grazie a task personalizzabili in tempo reale



- 3** Criticità: cybersickness, fatica, complessità cognitiva e limitata standardizzazione



Cybersickness e fatica



Limitata standardizzazione

CITATION

Armeni P, Polat I, De Rossi LM, Diaferia L, De Padova S, Gatti A and Meregalli S (2026) Promoting healthy aging in a digital world: leveraging technology for enhanced elderly care and wellbeing. *Front. Aging* 7:1687784. doi: 10.3389/fragi.2026.1687784



1. Bisogni degli anziani

- Autonomia e vita a domicilio
- Supporto alle attività quotidiane
- Compagnia e inclusione sociale



2. Design del robot

- Aspetto e grado di 'socialità' (voce, gesti, espressività)
- Adattabilità e livelli di autonomia
- Interfaccia semplice e personalizzabile



3. Integrazione nel care network

- Coerenza con l'ecosistema di cura
- Supporto a caregiver e professionisti
- Uso in casa e contesti reali, non solo laboratorio



4. Rischi e sfide

- Aspettative irreali e rischio di 'deception'
- Privacy, sicurezza e dati sensibili
- Scarsa evidenza su efficacia a lungo termine

Socially Assistive Robots per anziani come progettarli

CITATION
Olatunji SA, Falcon V, Ramesh A and Rogers WA (2025) Considerations for designing socially assistive robots for older adults.

Front. Robot. AI 12:1622206.
doi: 10.3389/frobt.2025.1622206

Barriere nelle persone anziane all'adozione di DHT

1

Utenti anziani



- Basse competenze digitali e scarsa confidenza
- Paura per la privacy e la sicurezza
- Interfacce complesse e poco accessibili
- Resistenza al cambiamento

2

Caregiver e professionisti



- Carico di lavoro elevato e tempo limitato
- Formazione insufficiente
- Scarsa integrazione nei flussi di lavoro
- Resistenza al cambiamento

3

Ricerca e design



- Coinvolgimento limitato degli anziani nei processi di progettazione
- Soluzioni poco aderenti ai bisogni reali
- Evidenze scientifiche ancora limitate

4

Validazione



Laboratorio (ideale)

VS



Mondo reale (casa / RSA)

- Gap tra risultati in laboratorio e impatti reali
- Contesti eterogenei e difficili da standardizzare
- Dati nel mondo reale frammentari e di qualità variabile

5

Equità

Accesso limitato



Accesso adeguato



Costo

Dispositivi, connettività e servizi spesso non sostenibili



Istruzione

Basso livello di istruzione digitale e sanitaria

Rischio di accentuare le disuguaglianze esistenti

6

Sistema

Burocrazia e regolamentazione



Processi complessi e lenti per approvazione e procurement

Rimborso e sostenibilità



Modelli di rimborso poco chiari o inadeguati

Frammentazione digitale



Sistemi non interoperabili e dati non condivisi

Mancanza di governance e visione integrata

Check lists per introdurre IA nelle politiche per la salute



1



Abilitatori

Dati e policy per far funzionare l'IA in sanità

- Dati sanitari FAIR, sicuri e rappresentativi
- Linee guida per passare da pilota a scala (model card)
- Policy che bilanciano privacy e adozione dell'IA

2



Capacità e competenze

Workforce preparata e infrastruttura robusta

- Formazione continua del personale su IA e dati
- Pianificazione delle skill digitali nelle professioni sanitarie
- Infrastruttura sicura, interoperabile e scalabile



Obiettivo:

scalare l'IA in sanità in modo responsabile

3



Guardrail e supervisione

Strategie nazionali, regole chiare e valutazione

- Strategie nazionali per l'IA in sanità
- Indicatori per efficacia clinica e impatto economico
- Monitoraggio continuo di benefici e rischi

4



Coinvolgimento e fiducia

Persone al centro e uso etico

- Engagement di pubblico, pazienti e professionisti
- Collaborazione trasparente con industria
- Valutazioni etiche per un'IA che non nuoce

Discriminazione algoritmica e salute

Quando dati decontestualizzati amplificano le disuguaglianze

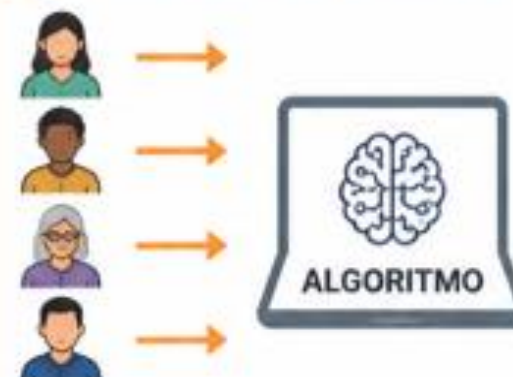
Citation: El Mir A, de Sousa EB, Mesina-Estarrón I, Celi LA, Hani M, Benjelloun M, et al. (2026) Moving beyond the empty cell: The threat of decontextualized healthcare data. PLOS Digit Health 5(1): e0001194. <https://doi.org/10.1371/journal.pdig.0001194>

1 Dati decontestualizzati



- Dati sanitari ridotti a celle vuote da riempire
- Mancanza di contesto sociale, economico e ambientale
- Storie, esperienze e determinanti strutturali ignorate
- Dati raccolti in modo disomogeneo e incompleto

2 Meccanismi di discriminazione



- Algoritmi addestrati su dati distorti
- Variabili proxy che riflettono bias storici
- Sottorappresentazione di alcuni gruppi
- Decisioni automatizzate che riproducono e amplificano le disuguaglianze

3 Effetti sulla salute



- Accesso ineguale a cure e risorse
- Diagnosi e trattamenti meno accurati per alcuni gruppi
- Peggiori esiti di salute
- Perpetuazione e legittimazione delle disuguaglianze



SOLUZIONI



Raccogliere dati completi e contestualizzati, inclusi determinanti sociali della salute



Audit degli algoritmi per equità e trasparenza



Coinvolgere le comunità nella progettazione e valutazione



Regolamentare l'uso dell'IA in sanità con standard di equità e accountability



Monitorare impatti e correggere le distorsioni nel tempo

GARBAGE IN

- Dati incompleti
- Dati decontestualizzati
- Bias e disuguaglianze nei dati



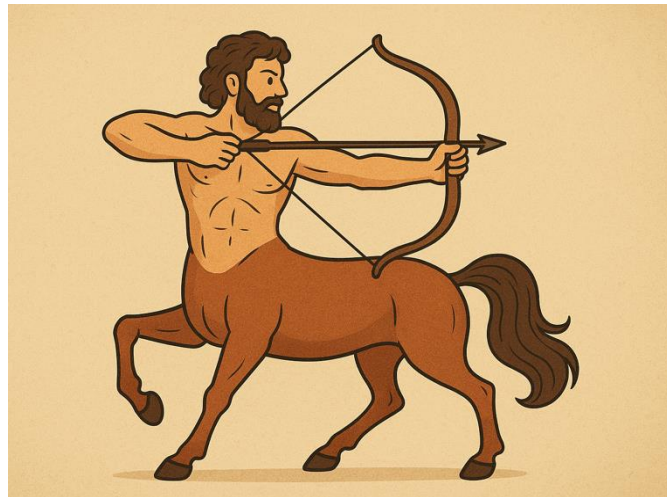
GARBAGE OUT

- Decisioni distorte
- Trattamenti iniqui
- Peggiori esiti di salute
- Disuguaglianze rafforzate

Verso un professionista con capacità aumentate: Approccio *centaur* vs *cyborg*

Dividere strategicamente i compiti tra esseri umani e IA (assegnare le responsabilità in base ai punti di forza e alle capacità)

- Alto rischio
- Incertezza
- Diagnostica



Integrare il lavoro umano con l'intelligenza artificiale in tutte le fasi di un'attività (costruzione iterativa della soluzione)

- Basso rischio
- Ben definito



Abdulnour et al, 2025

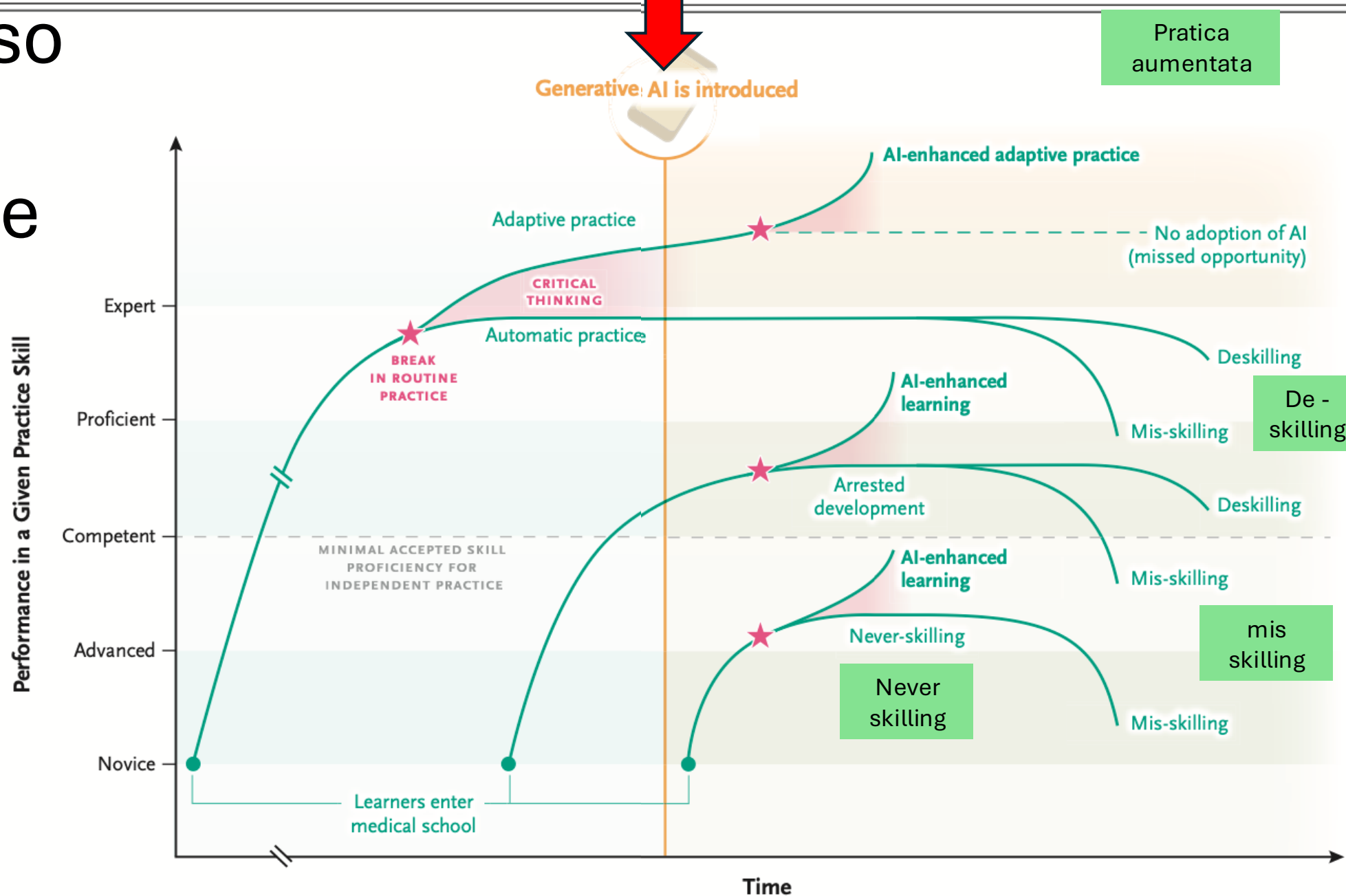
Immagine generata con l'AI di OpenAI (ChatGPT),
2025

l'IA e percorso formativo e professionale

Automation bias
Deskilling
Never-skilling
Mis-skilling



Abdulnour et al, 2025



Piani di salute per l'individuo garantendo valore, qualità e sicurezza

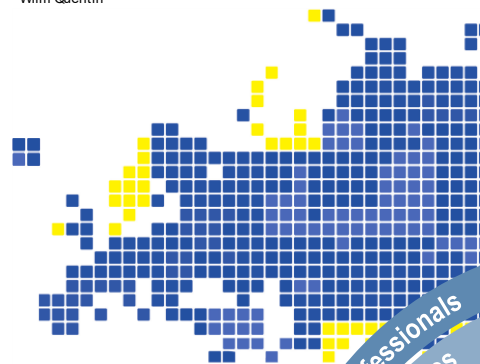
Improving healthcare
quality in Europe

53

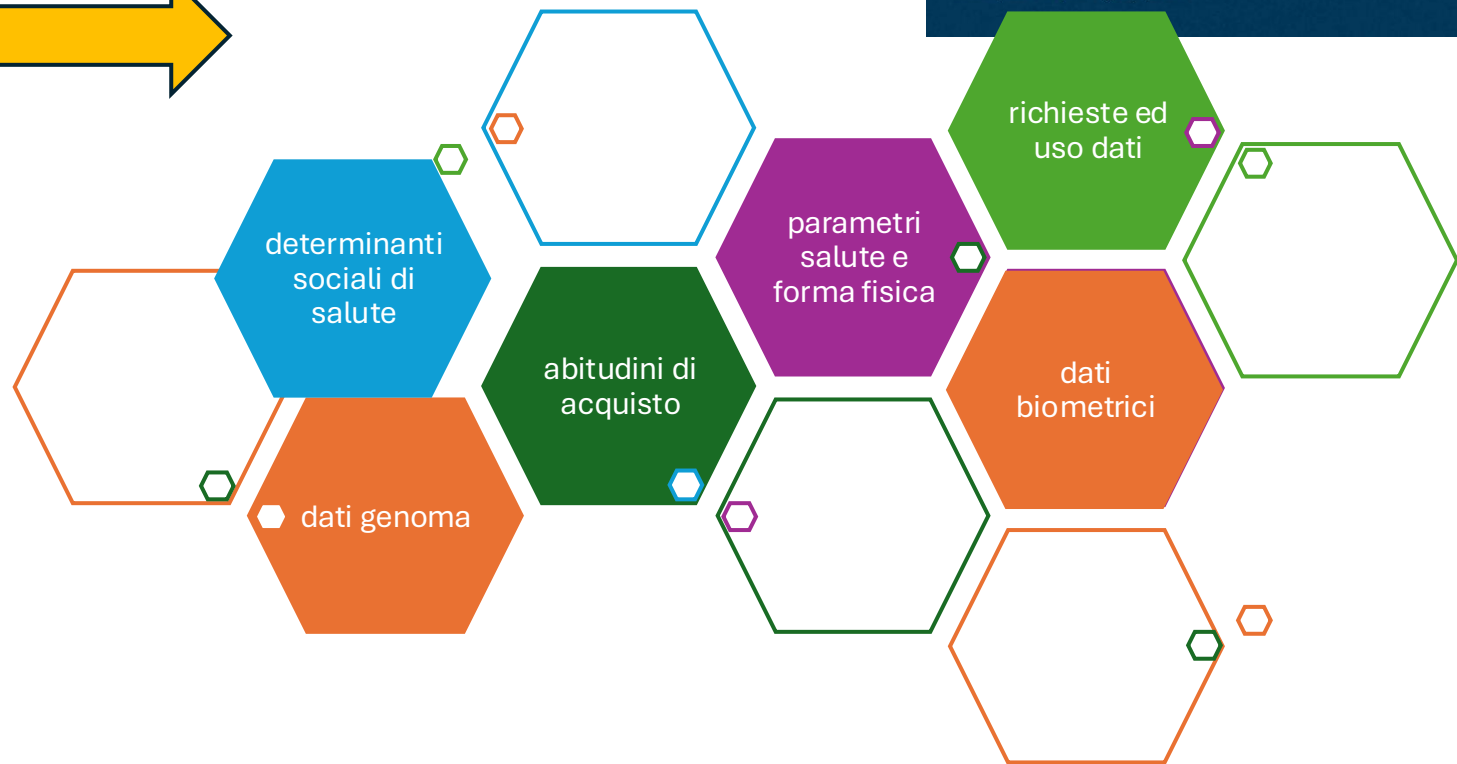
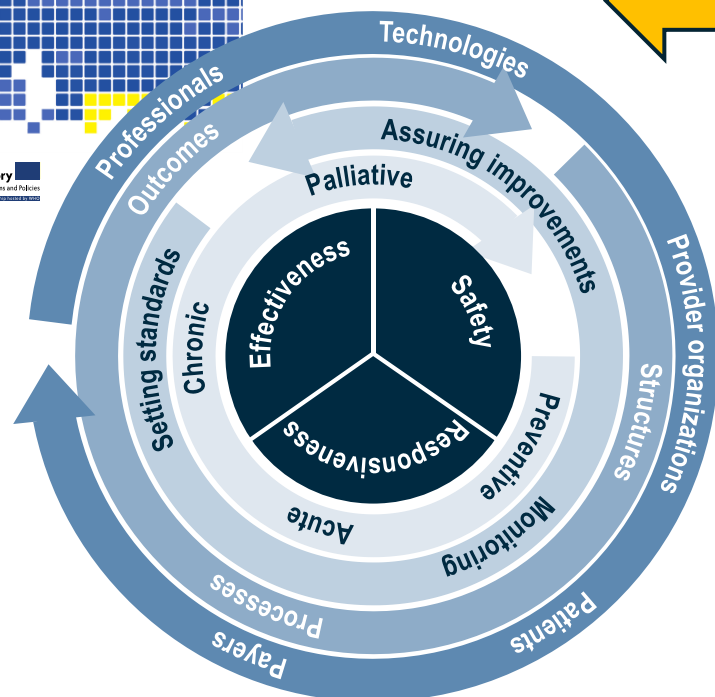
Health Policy
Series

Characteristics, effectiveness and
implementation of different strategies

Edited by
Reinhard Busse
Niek Klazinga
Dimitra Panteli
Wim Quentin



European
Observatory
on Health Systems and Policies



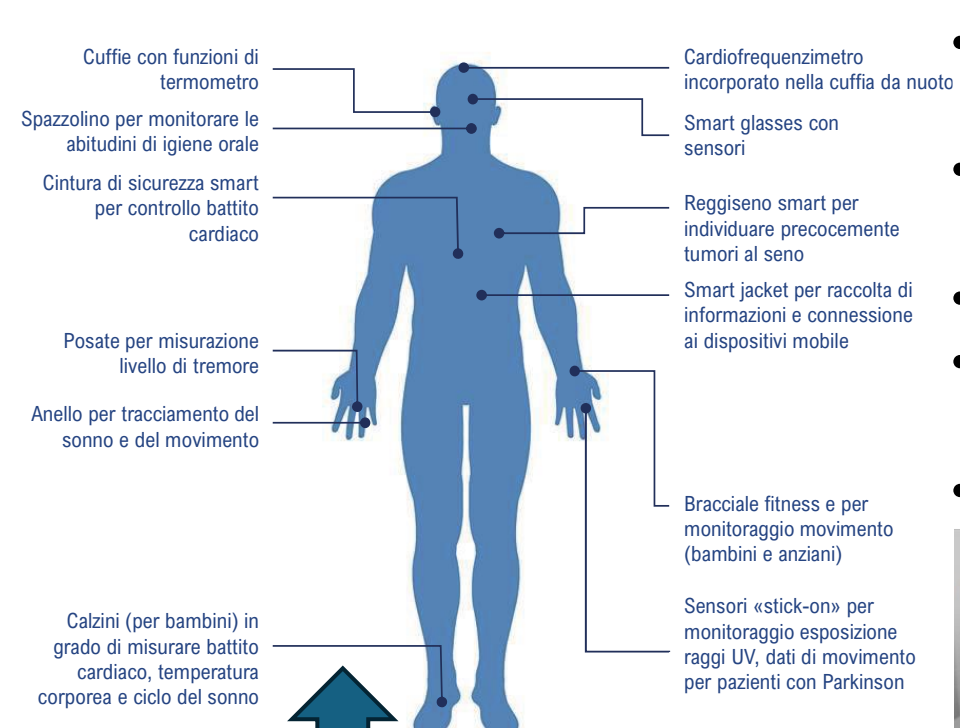
Deloitte.
Insights

A report by the
Deloitte Center for Health Solutions

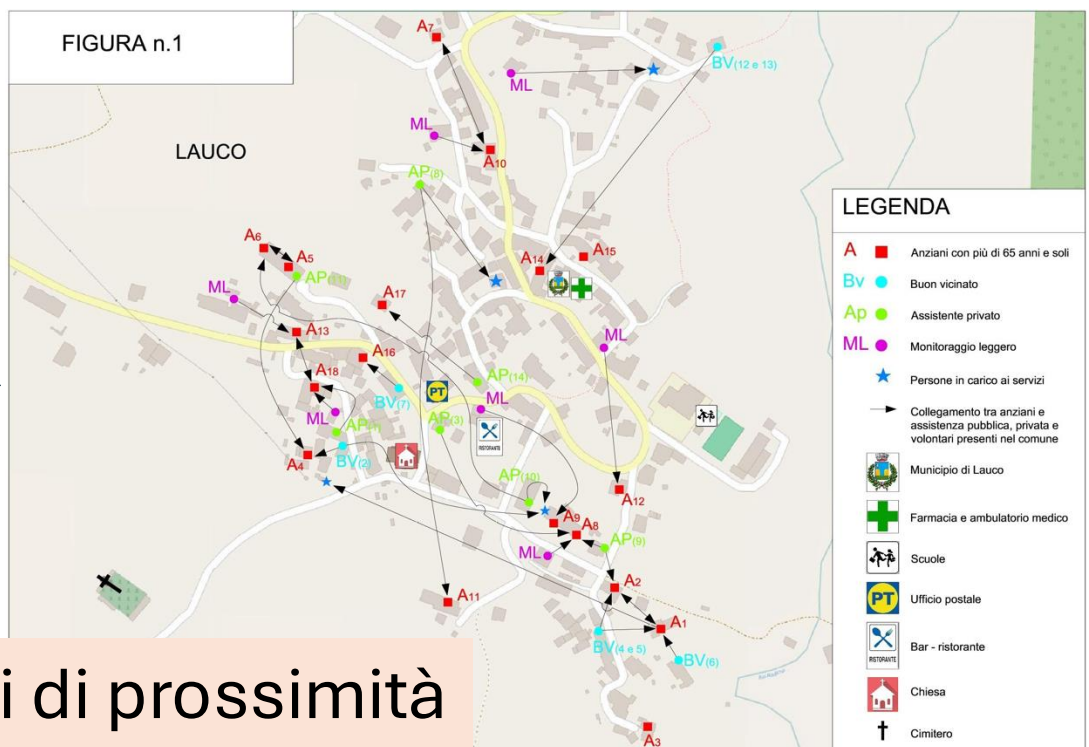
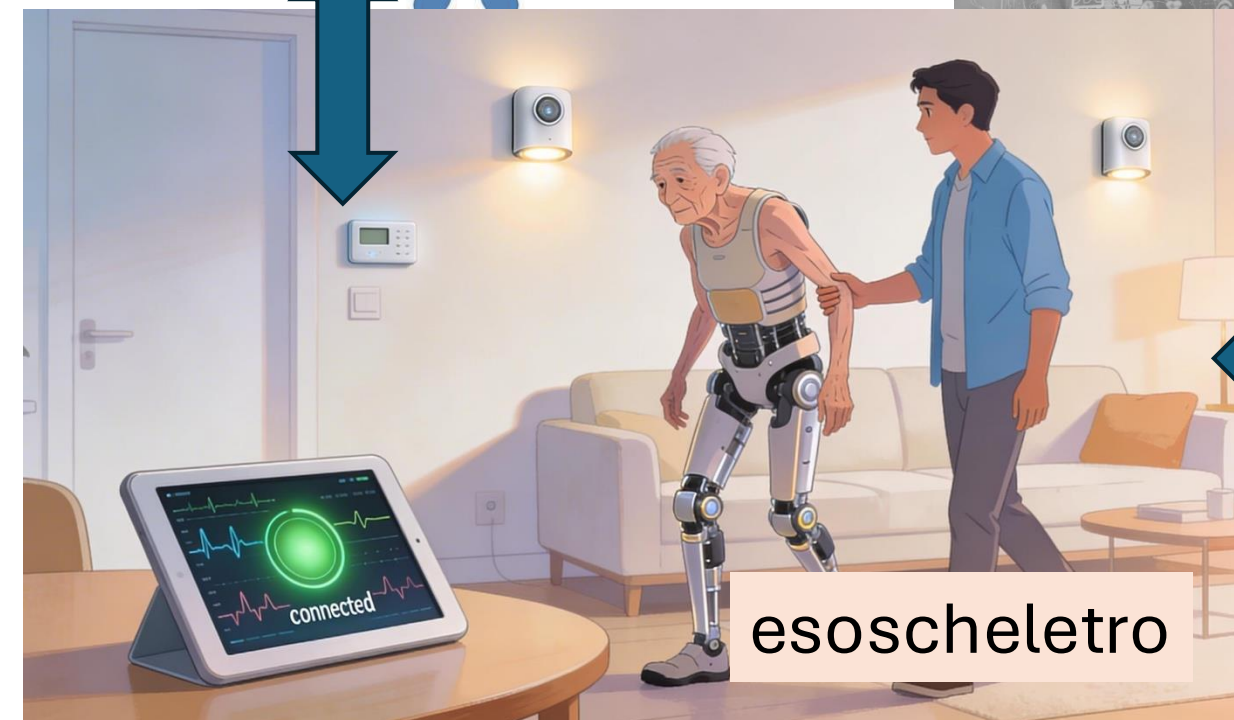


The health plan of tomorrow

Disruption is picking up pace



- Crescita capacità computazionali
- Diffusione IoT e e-wearables
- Sviluppo IA
- Disponibilità banda larga (5G e fibra)
- Diffusione nuovi modelli di cloud



Sviluppare tecnologia a supporto delle comunità che generano salute

Grazie per l'attenzione!

