



Healthy Aging Week 2025

Roadmap to Active Aging:
Better Health for All

ABSTRACT

HEALTHY AGING WEEK 2025

Roadmap to Active Aging: Better Health for All

Organizzato da
Fondazione Ferrero, Alba

in collaborazione con
Accademia di Medicina, Torino,
Karolinska Institutet, Stoccolma
Università Cattolica del Sacro Cuore, Milano



Abstract dei Workshop e dei Convegni

La relazione uomo-animale per il benessere degli anziani

Age-It: invecchiare bene in una società che invecchia

New Strategies to Prolong Healthspan

I. Geroscience—Osteoporosi e sarcopenia

II. Environmental Hazards and Aging—AI and Aging

Gli autori sono responsabili dei contenuti della pubblicazione

Questa pubblicazione è disponibile alla pagina
www.fondazioneferrero.it
nella sezione dedicata al convegno

ISBN 978-88-908077-5-6

Prima edizione elettronica: 10 novembre 2025

Pubblicato da Fondazione Piera, Pietro e Giovanni Ferrero, Alba
© 2025 Fondazione Ferrero
Via Vivaro, 49
12051 Alba (Cn)

info@fondazioneferrero.it
www.fondazioneferrero.it

SOMMARIO

LA RELAZIONE UOMO-ANIMALE PER IL BENESSERE DEGLI ANZIANI

**L'importanza dell'animale da compagnia
per l'anziano. Perché per l'anziano?
Quale animale?**

Alessandro Morandi, Deborah Catalano

Cosa sono gli IAA

Maria Chiara Catalani

**La sicurezza negli IAA: gestione del rischio
per l'utente geriatrico e l'animale coinvolto**

Laura Contalbrigo

**Gli Interventi Assistiti con gli Animali
negli anziani afferenti presso
la Fondazione Ferrero: un'esperienza pilota**

Ilaria Ambrosino, Miriam Borra

AGE-IT: INVECCHIARE BENE IN UNA SOCIETÀ CHE INVECCHIA

**La demografia dell'invecchiamento in Italia:
una lettura positiva**

Daniele Vignoli

**Come cambiano le generazioni di anziani:
oggi è già un'altra storia, e domani?**

Romina Fraboni

Lavoro e salute

Agar Brugiavini

**Invecchiamento della forza lavoro,
politiche di age management e performance
delle imprese italiane**

Claudio Lucifora

**Domani è oggi: costruire il futuro
con le lenti della demografia**

Intervista a Francesco Billari

a cura di Felicia Pelagalli

**La sostenibilità del sistema di cure
di lungo termine: sfide e opportunità**
Marco Albertini

Take care: l'assistenza informale in Italia
Cecilia Tomassini

**La "datificazione" dell'invecchiamento:
potenzialità e rischi**
Claudia Irti

The Role of the Mind in the Aging Process
Francesco Pagnini

NEW STRATEGIES TO PROLONG HEALTHSPAN I Geroscience – Osteoporosi e sarcopenia

**The Dynamic Nature of Frailty:
Cross-sectional and Longitudinal
Proteome Predictors**
Luigi Ferrucci

**Interazione tra senescenza, metabolismo
e infiammazione**
Patrizia Mecocci

**Biomarcatori di invecchiamento
e multimorbilità**
Davide Liborio Vetrano

**Biomarkers and healthspan: Insights
from a longitudinal cohort of adult twins**
Claire Steves

**Brain Health: methods for measuring
and monitoring**
Alessandro Padovani

La gestione del paziente con sarcopenia
Mauro Zamboni

Il microbioma per la salute dell'osso <i>Roberto Pacifici</i>	48	Abstract vincitori del Premio Fondazione Ferrero	
L'osteoporosi nel grande anziano: trattare o non trattare? <i>Patrizia D'Amelio</i>	49	Associazione tra metriche di salute cardiovascolare e difficoltà di cammino autoriferita in adulti di mezza età e anziani residenti in comunità: risultati dal progetto Longevity Check-up (Lookup) 8+ <i>Stefano Cacciatore, Emanuele Marzetti, Riccardo Calvani, Elena Levati, Matteo Tosato, Francesco Landi</i>	63
New Therapies for Patients with Osteoporosis <i>René Rizzoli</i>	50	CogET: Eye Tracking and AI for Early Detection of Cognitive Decline in Aging <i>Sonja Cecchetti, Andrew T. Duchowski, Marco Cavallo</i>	64
NEW STRATEGIES TO PROLONG HEALTHSPAN II Environmental Hazards and Aging – AI and Aging		An Inflammatory Fingerprint in Mild Cognitively Impaired Patients is reversed by Physical and Cognitive Training <i>Genni Desiato, Paolo Bosco, Simona Cintoli, Laura Biagi, Chiara Braschi, Chiara Del Nero, Immacolata Minichiello, Marianna Noale, Elisa Faggiani, Alessandro Rossi, Davide Pozzi, Marinos Kallikourdis, Lorenza Pratali, Stefania Maggi, Gloria Tognoni, Nicoletta Berardi, Lamberto Maffei, Alessandro Sale, Michela Tosetti, Michela Matteoli</i>	65
Introduction to Environmental Hazards and Older Adults' Health <i>Tom Bellander</i>	52	Sustainable Ursolic Acid–based Nutraceutical Formulation Protects Muscle Structure and Function <i>Maria Maisto, Vincenzo Piccolo, Adua Marzocchi, Serena Sagliocchi, Monica Dentice, Gian Carlo Tenore</i>	66
Climate Change Impacts on Ageing Populations <i>Jan Semenza</i>	53		
Esposizione all'inquinamento atmosferico e invecchiamento cerebrale <i>Giulia Grande</i>	54		
Air Pollution, Health and Mental Disorders [L'impatto dell'inquinamento sulla salute e sui disordini mentali] <i>Francesco Forastiere</i>	56		
AI Generativa: innovazione e impatti nell'Healthy Ageing <i>Francesco Tumiatto</i>	59	CALL FOR ABSTRACT Geroscience	
Lifestyle Healthcare – Human Health powered by Everyday Data <i>Alessandro Fazio</i>	60	Non-Severe Hypophosphatemia in Older Patients: A Systematic Review <i>Luca Barbarossa, Martina Zandonà, Maria Luisa Garo, Ribal Bou Mjahed, Patrizia D'Amelio</i>	69
Gli ostacoli all'implementazione dell'Intelligenza Artificiale in geriatria <i>Alberto Zucchelli</i>	62	Fattori di rischio e demenza. Il ruolo del lutto complicato nello sviluppo del DNC dovuto a Malattia di Alzheimer <i>Alessandro Bonansea, Federica Gallo, Evelin Ramonda, Claudia Chiavarino</i>	70

Il benessere del Caregiver. Percorso di accompagnamento alla gestione del paziente con decadimento cognitivo <i>Alessandro Bonansea, Federica Gallo, Evelin Ramonda</i>	71	Functional Assessment in Long-term Care (AFTER): a Study Protocol <i>Leonardo Piano, Luca Servetto, Valerio Pennasso, Gianluigi Mancardi, Manuela Alessio, Giusto Viglino, Giuliana Chiesa, Michele Dotta</i>	80
Il Drinkit: una guida per migliorare l'idratazione delle persone anziane <i>Anna Castaldo, Giulia Giacomel, Maria Matarese, Letteria Consolo, Maura Lusignani</i>	72	Sleep disruption and memory: a neuro-immune link <i>Marco Rasile, Eliana Lauranzano, Margherita Maria Ravanelli, Elisa Faggiani, Domenico Supino, Raffaella Molteni, Federico Simone Colombo, Claudia Bravin, Moad El Bouatmani, Roberto Rusconi, Fabio Grassi, Ruggero Pardi, Antonella Borreca, Cecilia Garlanda, Michela Matteoli</i>	81
Promoting neurocognitive well-being in aging: home-based empowerment protocols with wearable support <i>Davide Crivelli, Benedetta Vignati, Michela Balconi</i>	74	Sestrin2 as a Circulating Biomarker of Aging, Frailty, and Survival in a Long-Lived Human Cohort <i>Laura Smeldy Jurado-Medina, Lydia Carrera-Marcolin, Maria Conte, Stefano Salvioli, Claudio Franceschi, Daniela Monti, Miriam Capri, Aurelia Santoro</i>	82
The Communit-action Project: Evaluating the Effects of an Integrated Program for Active Aging <i>Andrea Fabbo, Francesca Aime, Chiara Boero, Manuela Canicattì, Lorenza Ferrara, Claudio Maliziola, Maurizio Mellana, Katia Moffa, Elena Tamietti, Giovanni Gorgoni</i>	76	Osteoporosi e sarcopenia	
Investigating Alzheimer's Disease-Like Neuropathology in Bottlenose and Striped Dolphins in Italy: the Relationship between Age and Viral Co-Morbidities with Amyloid-B Deposition <i>Alessandra Favole, Ksenia Orekhova, Camilla Testori, Marina Gallo, Federica Giorda, Carla Grattarola, Virginia Mattioda, Carta Valerio, Carlotta Tassarolo, Margherita Francesca Kraus, Giovanni Di Guardo, Massimo Castagnaro, Eva Sierra, Cinzia Centelleghes, Cristiano Corona, Sandro Mazzariol, Cristina Casalone</i>	77	Analisi della composizione corporea e identificazione di cluster clinici in anziani ricoverati in reparto geriatrico <i>Gianluca Bianco, Luigi Locatelli, Alessandra Marengoni, Alberto Zucchelli</i>	83
Methodological Approaches to Studying T Cell Trafficking in Aging-Associated Neuroinflammation <i>Eliana Lauranzano, Margherita Maria Ravanelli, Marco Rasile, Elisa Faggiani, Michela Matteoli</i>	78	Sviluppo di un prodotto nutraceutico per la prevenzione della sarcopenia: dalla selezione della matrice all'efficacia in vivo <i>Vincenzo Piccolo, Maria Maisto, Arianna Pastore, Monica Dentice, Mariano Stornaiuolo, Gian Carlo Tenore, Vincenzo Summa</i>	85
Mastication and Cognition: from Animal Studies to Clinical Evidence <i>Maria Grazia Piancino, Alessandro Tortarolo, Laura Di Benedetto</i>	79	Environmental Hazards and Aging	
		Disuguaglianze urbane di salute e Healthy Longevity: evidenze sui fattori di rischio tradizionali ed emergenti e raccomandazioni di policy <i>Stefano Cacciatore, Sofia Mao, Mayra Villalba Nuñez, Claudia Massaro, Luigi Spadafora, Marco Bernardi, Francesco Perone, Pierre Sabouret, Giuseppe Biondi-Zoccai, Maciej Banach, Riccardo Calvani, Matteo Tosato, Emanuele Marzetti, Francesco Landi</i>	87

Age management practices and firm performance: evidence from Italian SME <i>Marco Piotti, Claudio Lucifora</i>	89	Aging Beauty Matters. Normative and resistant narratives on female aging bodies <i>Raffaella Ferrero Camoletto, Silvia Lela</i>	103
Exploring the Role of Residential Surrounding Greenness in Global and Domain-Specific Cognitive Function among Community-Dwelling Mature and Older Adults from Southern Italy <i>Elisabetta Ricciardi, Giuseppina Spano, Vincenzo Giannico, Antonella Lopez, Luigi Tinella, Rosa Napoletano, Sergio Traficante, Giovanni Sanesi, Andrea Bosco, Alessandro Oronzo Caffò</i>	92	La gestione della cronicità nell'ambito del DM77 nell'ASL CN2 <i>Annamaria Gianti, Mirko Panico, Edoardo Rolfini, Riccardo Rosati</i>	105
Alzheimer Disease risk factor Trem2 controls neuronal bioenergetics and synaptic function during development: implications for neurodegenerative diseases <i>Erica Tagliatti, Michela Matteoli</i>	94		
AI and Aging Psicologia sociale e intelligenza artificiale per una promozione efficace dell'attività fisica negli anziani <i>Patrizia Catellani, Marco Piastra</i>	95		
Ageing & AI: new look sulla connettività cerebrale <i>Germana Pareti</i>	97		
"L'Amico di Mario": soluzione AI per la prevenzione del Declino cognitivo e l'Assistenza territoriale <i>Massimo Seregini</i>	99		
Ageismo Design for Active Ageing: una partnership strategica per il progetto di soluzioni ed esperienze per le nuove fasi della vita <i>Alessandro Biamonti, Mario Bisson</i>	101		
Le radici del welfare state socio-assistenziale in Italia [The origins of the social welfare state in Italy] <i>Franco A. Fava</i>	102		



WORKSHOP

**LA RELAZIONE UOMO-ANIMALE
PER IL BENESSERE DEGLI ANZIANI**

L'IMPORTANZA DELL'ANIMALE DA COMPAGNIA PER L'ANZIANO PERCHÉ PER L'ANZIANO? QUALE ANIMALE?

Alessandro Morandi ¹, Deborah Catalano ²

¹ Università degli Studi di Brescia

² Medico veterinario

PERCHÉ PER L'ANZIANO

Alessandro Morandi

In the context of an aging population, the psychological and physical well-being of older adults plays a central role in health and social policies. In this context, the presence of a companion animal proves to be a significant and multidimensional support. Numerous studies have shown that a relationship with a pet can help reduce loneliness, improve mood, increase a sense of responsibility, and even moderate physical activity. On a psychological level, animal companionship promotes the production of oxytocin and serotonin, with positive effects on stress, anxiety, and depression, which are common in older adults. Animals also represent an important social stimulus: their presence facilitates interaction with other people, reducing isolation. Cognitively, caring for an animal helps maintain a daily routine, supporting temporal orientation and memory. Finally, in structured settings such as nursing homes, animal assisted therapy has demonstrated tangible benefits for residents' quality of life, both emotionally and relationally. While caring for a pet entails responsibilities and requires individual assessment, the benefits for seniors—in terms of affection, companionship, and stimulation—are well-documented. A pet is not just an emotional presence, but a true facilitator of overall well-being in old age.

Nel contesto dell'invecchiamento della popolazione, il benessere psicofisico degli anziani assume un ruolo centrale nelle politiche sanitarie e sociali. In questo scenario, la presenza di un animale da compagnia si rivela un supporto significativo e multidimensionale. Numerosi studi hanno evidenziato come la relazione con un animale domestico possa contribuire a ridurre la solitudine, migliorare l'umore, aumentare il senso di responsabilità e stimolare l'attività fisica, anche moderata. Sul pia-

no psicologico, la compagnia animale favorisce la produzione di ossitocina e serotonina, con effetti positivi su stress, ansia e depressione, frequenti nella terza età. Gli animali rappresentano inoltre un importante stimolo sociale: la loro presenza facilita l'interazione con altre persone, riducendo l'isolamento. In ambito cognitivo, accudire un animale aiuta a mantenere una routine quotidiana, sostenendo l'orientamento temporale e la memoria. Infine, in contesti strutturati come le RSA, gli interventi assistiti con animali hanno dimostrato benefici tangibili nella qualità della vita degli ospiti, sia in termini emotivi che relazionali. Sebbene la gestione di un animale comporti delle responsabilità e richieda valutazioni individuali, i vantaggi per l'anziano – in termini di affetto, compagnia e stimolazione – sono ampiamente documentati. L'animale da compagnia non è solo una presenza affettiva, ma un vero e proprio facilitatore di benessere globale nella terza età.

QUALE ANIMALE?

Deborah Catalano

L'animale "da compagnia" è il compagno di vita di una persona, un individuo con le sue caratteristiche di specie ma soprattutto con le sue individuali caratteristiche di personalità. Quando le caratteristiche di personalità di un animale si incrociano con quelle della sua persona si crea la magia dell'incontro: la relazione persona-animale.

Gli animali hanno un grandissimo valore, rappresentano per noi una risorsa impagabile di presenza e amore incondizionato, non giudicano l'aspetto fisico, non notano gli errori o le imperfezioni; ci trattengono nel qui ed ora, offrono affetto, sicurezza, conforto e compagnia autentica. In particolare per le persone anziane, prendersi cura di un essere vivente mantiene o riaccende la voglia di muoversi, di parlare, di sorridere e quindi di vivere.

La presenza degli animali nelle nostre vite è sempre una meravigliosa occasione di arricchimento, anche quando così non sembra: gli animali ci propongono quasi sempre interazioni piacevoli che ci aiutano e sostengono altre volte, invece, che ci mettono in difficoltà. Nessun incontro è casuale e talvolta anche lo “scontro” con un animale impegnativo da gestire ha un suo significato nella nostra vita. Un animale, specialmente se vivace e molto presente, colma il senso di vuoto e di solitudine, non ci permette di sprofondare nella depressione, nell’apatia e nella perdita di fiducia in noi stessi. Gli animali nelle nostre case passano il loro tempo ad osservarci, ci studiano e ci conoscono meglio di quanto noi conosciamo noi stessi; manifestano dei bisogni che spesso sono lo specchio dei nostri stessi bisogni: tempo, calma, relax, leggerezza, socializzazione... gli animali sono per noi dei grandi maestri.

Per un anziano quindi qual è l’animale più adatto da adottare?

Spesso questa domanda ci porta a valutare le caratteristiche della persona, con i suoi desideri, le sue abilità residue motorie e cognitive e con la sua disponibilità di spazi, di tempo ed economiche; parallelamente, è importantissimo tenere presente che solo un animale sereno ed appagato potrà essere disponibile ed offrire alla persona tutto l’amore di cui è capace. Un cagnolino offrirà uno stimolo al movimento e alle passeggiate... anche quando farà troppo caldo o troppo freddo, con la pioggia e con la neve. Un gattino sarà un dolce piacere da coccolare... se vorrà farsi coccolare. Un coniglietto, un criceto o un uccellino potranno offrire compagnia dalla loro gabbietta ma... un animale in gabbia quanto potrà essere gioioso e trasmettere benessere? Ecco allora la necessità di una adozione fortemente consapevole, basata sulla conoscenza approfondita della comunicazione e dei bisogni dell’animale (ambiente, alimentazione, movimento, socialità ecc.) e sulla possibilità di soddisfarli pienamente. Una adozione che crei un legame importante fatto di intesa, scambio e sostegno reciproco e che sarebbe importante fosse consigliata e seguita da esperti del mondo animale per creare la “coppia perfetta”.

Inoltre, anche per le persone che non possano occuparsi di un animale quotidianamente, una bellissima opportunità di relazionarsi con un animale

potrebbe essere quella di partecipare agli incontri di Interventi Assistiti con Animali (pet therapy) dove possano creare una meravigliosa relazione con gli animali beneficiando di un’interazione mediata e guidata dai professionisti che li accompagnano. Quel che conta davvero quindi non è soltanto quale animale scegliere, ma scegliere di amarli e lasciarsi amare.

COSA SONO GLI IAA

Maria Chiara Catalani

Medico veterinario esperto in comportamento e IAA, Cofounder e Consigliere Associazione VETeris

Gli Interventi Assistiti con Animali (IAA) rappresentano una disciplina che utilizza la relazione tra l'uomo e l'animale per promuovere il benessere fisico, emotivo, cognitivo e sociale delle persone. Questi interventi si basano su un approccio multidisciplinare e integrato, che coinvolge professionisti della salute, dell'educazione e del sociale, insieme ad operatori che mediano questa relazione tra l'animale ed il fruitore dell'intervento, lavorando al fianco di animali opportunamente preparati.

Gli IAA rappresentano una pratica supportata da numerose evidenze scientifiche che ne dimostrano il grande potenziale benefico sulla salute fisica, mentale ed emotiva delle persone. Gli effetti positivi che derivano dalla relazione con gli animali e il loro mondo partono dalla unicità della relazione stessa e quindi dalla capacità di sollecitare un piano di incontro unico che può catalizzare, motivare, sostenere il processo di cura della persona o la sua evoluzione personale.

Gli IAA si realizzano tramite varie tipologie di attività, nelle quali la presenza e l'interazione con un animale o la sola capacità del "mondo animale" di attrarre l'attenzione dell'essere umano diventano strumenti co-terapeutici, educativi, di sostegno emozionale. L'obiettivo di tali interventi è migliorare la qualità della vita di persone con diverse esigenze, come bambini con disturbi neuropsichiatrici, anziani, persone con disabilità, soggetti con fragilità emotive, persone affette da malattie neurodegenerative o in riabilitazione, persone che hanno perso la motivazione.

Questi interventi sono progettati e condotti da un team multidisciplinare che segue protocolli rigorosi, con obiettivi chiari e misurabili, offrendo la garanzia del rispetto del benessere degli animali coinvolti. Questi infatti, perché la relazione offra concretamente i benefici attesi, devono essere parte attiva dell'incontro dialogico che si realizza, vivendolo con piacere e col desiderio di incontrare l'altro, tramite il sostegno e la mediazione del coadiutore che li accompagna.

Le sedute di IAA sono a tutti gli effetti momenti di relazione che, in quanto tale, offre un'opportunità di decentramento, distrazione, piacere, sorpresa, curiosità, stimolazione cognitiva, emozionale e fisica.

Le tipologie principali di IAA

Secondo le Linee Guida per gli IAA, pubblicate dal Ministero della Salute nel 2015, questi si possono realizzare su piani di intervento differenti, richiedendo team multidisciplinari ad hoc sulla base di obiettivi, criticità, caratteristiche del o dei fruitori.

Gli Interventi Assistiti con Animali si suddividono principalmente in tre categorie:

- 1) **Terapia Assistita con Animali (TAA):** interventi rivolti a persone con specifiche condizioni cliniche, dove l'animale diventa parte integrante del trattamento terapeutico. Sono spesso effettuati in strutture sanitarie o riabilitative da specialisti quali psicologi, terapisti occupazionali o fisioterapisti.
- 2) **Attività Assistite con Animali (AAA):** attività di carattere ludico, educativo o ricreativo che favoriscono il benessere generale e la socializzazione, solitamente in contesti scolastici, comunità o centri diurni.
- 3) **Educazione Assistita con Animali (EAA):** interventi mirati al miglioramento delle competenze cognitive, sociali e relazionali, in particolare rivolti a bambini o persone con difficoltà di apprendimento o comportamentali.

Gli animali negli IAA

Gli animali impiegati negli IAA sono selezionati non solo per la loro specie o razza, ma anche per il loro temperamento, salute e capacità di interagire positivamente con l'uomo. Secondo le Linee Guida, le Specie animali consentite sono cani - collaboratori nella gran parte dei progetti - cavalli/pony e asini, gatti e conigli.

I cani, grazie alla loro natura socievole e alla facilità di affiliazione che li caratterizza, sono i più im-

piegati. Le razze/tipologie variano a seconda delle esigenze del progetto e quindi all'attitudine del soggetto animale e del binomio che questo costituisce insieme al coadiutore.

Cavalli, pony e asini vengono spesso coinvolti nelle attività che richiedono esperienze emozionali forti, essendo animali che raramente si ha occasione di incontrare, toccare, accudire. Le attività con gli equidi offrono anche la possibilità di un contatto diretto molto profondo e unico che può essere realizzato montando in sella all'animale. Quest'ultima possibilità rappresenta un punto di forza fondamentale dei progetti che li vedono coinvolti, sulla quale è possibile strutturare obiettivi legati alla motricità, alla coordinazione, all'equilibrio psicofisico della persona.

Gatti e conigli sono presenti in un numero più ridotto di progetti che si realizzano soprattutto in contesti educativi o di stimolazione emotiva per la loro capacità di instaurare relazioni tranquille e positive, avere un forte potere distraente e superare anche le barriere della diffidenza o della paura che talvolta si presentano in alcuni pazienti.

Benefici degli IAA

La relazione con l'animale attiva circuiti cerebrali legati alle emozioni positive e al sistema di ricompensa, con rilascio di ossitocina, dopamina e serotonina. Questi neurotrasmettitori modulano il tono dell'umore e favoriscono l'attaccamento e la sicurezza emotiva attraverso la stimolazione endorfinica. Inoltre, il contatto fisico con l'animale stimola il sistema nervoso parasimpatico, che riduce la frequenza cardiaca e abbassa la pressione arteriosa, determinando effetti calmanti e salutari a livello cardiovascolare.

Questi effetti possono essere indirizzati, grazie al lavoro di equipe che consente di individuare criticità e obiettivi, binomio migliore, attività referenziali o di interazione diretta e modalità migliori per condurre il paziente o il fruitore ad ottenere beneficio dall'incontro con il mondo animale e/o con l'animale in seduta.

Benefici emozionali

Numerosi studi scientifici hanno dimostrato che gli Interventi Assistiti con Animali portano a benefici evidenti. La presenza di un animale in un contesto terapeutico o educativo contribuisce a ridurre l'ansia, lo stress e i sintomi depressivi. Tali effetti sono

stati riscontrati sia in persone sane che in pazienti con disturbi dell'umore, traumi, ansia, depressione e disturbi post-traumatici da stress (PTSD).

Benefici fisici

Gli IAA favoriscono anche miglioramenti nel funzionamento motorio e nella riabilitazione fisica. L'attività con animali come cavalli e cani è spesso utilizzata nella terapia fisica per stimolare la coordinazione, l'equilibrio e la motricità fine e grossolana, soprattutto in pazienti con patologie neurologiche, ictus, traumi spinali o disabilità motorie. La terapia assistita da cavalli, in particolare, ha dimostrato di migliorare la postura, la forza muscolare e la capacità di movimento, grazie al movimento tridimensionale del cavallo che stimola il sistema nervoso centrale

Benefici psicologici e sociali

L'aumento dell'autostima, la riduzione dell'ansia e della depressione, il miglioramento della motivazione e della comunicazione sono tra gli ambiti nei quali possiamo offrire un contributo al cambiamento nella persona. Inoltre, l'interazione con gli animali negli IAA favorisce la socializzazione e l'inclusione, in bambini con disturbi dello spettro autistico, anziani con deterioramento cognitivo o in persone con difficoltà relazionali. Gli animali diventano mediatori di comunicazione e relazione, creando un contesto non giudicante e di sostegno emotivo che aiuta a sviluppare empatia, responsabilità e abilità sociali e affettive. In ambito educativo, gli IAA migliorano l'attenzione, la motivazione e facilitano l'apprendimento attraverso un approccio esperienziale e coinvolgente.

Conclusioni

Gli Interventi Assistiti con Animali rappresentano un'opportunità preziosa per migliorare la vita di molte persone con bisogni speciali. Attraverso la relazione con gli animali, è possibile promuovere benessere, inclusione e sviluppo personale, in modo rispettoso e scientificamente supportato.

Sitografia

1. https://www.quotidianosanita.it/studi-e-analisi/articolo.php?articolo_id=124762
2. <https://www.relyens.eu/it/media/blog/approfondimenti-interventi-assistiti-con-gli-animali>
3. <https://ilbolive.unipd.it/it/news/mondo-salute/salute-pet-therapy-linterazione-animali-fa-bene>
4. <https://www.airc.it/cancro/affronta-la-malattia/la-fase-delle-terapie/amici-animali-compagni-guarigione>
5. <https://www.izsvenezie.it/istituto/centri-di-riferenza/interventi-assistiti-con-animali/>

Bibliografia

1. Gli interventi assistiti con gli animali nell'area pediatrica. A cura di F. Mugnai, Ed. Franco Angeli, 2a ristampa 2023
2. Bonichini S., Università di Padova. Studi sull'efficacia della pet therapy in riabilitazione motoria e psicologica, con approfondimenti sugli effetti neuroendocrini
3. Gli interventi assistiti con gli animali: la ricerca e la pratica sul campo. E. Feliciani, Tesi di Laurea in scienze psicologiche sociali e del lavoro. Università degli Studi di Padova, AA 2023-2024
4. Marchesini, R. (2024). Domestication and the Epimeletic Character of Man. *Journal of Ecohumanism*, 3(2), 157-168
5. Fondamenti di zooantropologia – Volume 1. La zooantropologia Teorica. Ed. Apeiron, Bologna 2014
6. Canone di zooantropologia applicata” di Roberto Marchesini - Alberto Perdisa Editore - 2005
7. “Fondamenti di zooantropologia vol.2”, di Roberto Marchesini - Oasi Alberto Perdisa - 2006
8. “Attività e terapie assistite dagli animali. L'approccio zooantropologico alla pet therapy”, di Roberto Marchesini, Laura Corona - Oasi Alberto Perdisa - 2007
9. MC Catalani, Saggio: “Teorie esplicative della pet-relationship. Cosa spinge l'uomo verso la relazione con l'animale?”. In “Nuove prospettive nelle attività e terapie assistite dagli animali”, a cura di Roberto Marchesini, Edizioni EV srl, Marzo 2004

LA SICUREZZA NEGLI INTERVENTI ASSISTITI CON GLI ANIMALI (IAA): GESTIONE DEL RISCHIO PER L'UTENTE GERIATRICO E L'ANIMALE COINVOLTO

Laura Contalbrigo

Centro di riferimento nazionale per gli interventi assistiti con gli animali (CRN IAA) – Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie

Gli interventi assistiti con gli animali (IAA) necessitano di un'accurata gestione dei rischi che possono derivare da una scorretta interazione uomo-animale. Essa può determinare un danno alla persona che usufruisce del servizio o all'animale o agli operatori/membri dell'équipe multidisciplinare coinvolti nell'erogazione del servizio stesso. I rischi possono essere classificati come rischi di natura meccanica, biologica e eventualmente psicologica¹. L'analisi del rischio e la messa in atto di procedure per mitigarlo, adeguate rispetto al contesto di erogazione, costituiscono elementi fondamentali per la realizzazione in sicurezza degli IAA secondo un approccio *One Health*². Il contesto di erogazione nel caso dell'utenza geriatrica è molto vario: possono essere strutture ospedaliere, residenze sanitarie assistenziali (RSA), case di riposo, centri diurni, residenze protette o comunità alloggio o case albergo realizzate in ambienti urbani o rurali o ancora il domicilio dell'utente.

L'utente geriatrico è un soggetto la cui fragilità fisica e psichica devono essere attentamente valutate nel momento in cui ci si appresta a offrire questa tipologia di intervento. Il primo elemento che deve essere considerato è la specie animale più adatta al contesto di erogazione del servizio, alle caratteristiche dell'utenza coinvolta e alla tipologia di intervento che si vuole realizzare (terapeutico, educativo o ludico-ricreativo), considerando quindi anche l'obiettivo specifico che si vuole raggiungere attraverso il progetto. Il grado di autonomia nel movimento, l'equilibrio, la presenza di debolezza muscolare e difficoltà nel coordinamento motorio, la presenza di lesioni cutanee, fragilità capillare, le condizioni del sistema immunitario, la presenza di cateteri venosi centrali o periferici, le capacità cognitive residue e eventuali altri disturbi del comportamento devono essere noti e oggetto di valutazione³. Essi devono essere considerati sia nella scelta dell'animale adatto per l'intervento onde gestire al meglio i rischi per l'utente sia per valutare i rischi a cui l'animale potrebbe essere esposto.

Ad esempio disturbi del comportamento dell'utente possono incidere negativamente sull'equilibrio emotivo dell'animale e diventare fonte di stress per lo stesso; infezioni dovute ad agenti potenzialmente patogeni per l'animale possono determinare una compromissione del suo stato di salute (zoonosi inverse) o agenti veicolanti antimicrobico-resistenze (AMR), che hanno colonizzato l'utente, possono trasformare l'animale in un *carrier* per il loro trasferimento passivo a altri utenti, a altri animali o operatori.

I danni di natura meccanica per l'utente possono derivare sia direttamente dall'interazione con l'animale (es. cadute, morsi, graffi, schiacciamento) sia indirettamente dagli operatori o dalle caratteristiche del *setting* di erogazione se non adeguatamente strutturato (es. spazi troppo angusti, angoli appuntiti, ecc.). Anche l'animale può subire un danno di natura meccanica dall'utente (es. schiacciamento) o dal *setting* (es. pavimenti scivolosi). Zoonosi e allergie rappresentano invece i principali rischi di natura biologica per l'utente; per l'animale le zoonosi inverse e l'esposizione accidentale a farmaci o prodotti chimici (detergenti, disinfettanti) possono costituire un problema soprattutto all'interno di strutture ospedaliere o RSA⁴.

Infine non vanno sottovalutati i danni di natura psicologica che possono insorgere nell'utente ad esempio il riemergere di ricordi traumatici o la tristezza per la fine della relazione con l'animale e il suo coadiutore a chiusura di progetti di lunga durata. Mentre nell'animale possono emergere a seguito di interazioni errate, ansia o paura nei confronti dell'utente anziano. La noia e perdita di interesse per l'interazione è un'altra delle possibili conseguenze negative che possono colpire l'animale soprattutto se il soggetto scelto non ha un profilo psico-attitudinale propriamente adatto al target di utenza⁵.

L'obiettivo principale per garantire la sicurezza degli IAA è quindi prevenire l'insorgenza dell'evento dannoso nel modo più efficace possibile, perciò è

fondamentale applicare modelli predittivi di analisi del rischio. Tra questi, si annovera la *Failure Mode and Critical Effects Analysis* (FMCEA), molto usata in sanità, è un modello predittivo di analisi del rischio, basato su un approccio multidisciplinare⁶. Essa si fonda su un'analisi accurata del processo e sull'individuazione delle componenti del sistema o delle fasi dove può insorgere un rischio che concretizzandosi può danneggiare il paziente, l'animale, l'operatore o l'ambiente. Essa permette infatti di individuare i punti e le modalità in cui può verificarsi un evento indesiderato nel sistema, individuare gli effetti che l'evento indesiderato causa sul sistema, identificare i meccanismi che hanno portato al verificarsi dell'evento indesiderato, le modalità per evitare o ridurre la probabilità di insorgenza e minimizzarne l'impatto sul sistema stesso⁷. Essa risulta quindi particolarmente utile per analizzare il processo legato all'erogazione del servizio di IAA sia all'interno di strutture sanitarie o socio-sanitarie, sia in altri contesti. In particolare, nei contesti di cura la necessità di garantire l'appropriatezza organizzativa come previsto dalla normativa vigente (Legge 8 marzo 2017 n. 24 – Disposizioni in materia di sicurezza delle cure e della persona assistita)⁸ orienta non solo ad analizzare in dettaglio il processo legato a questo servizio, ma induce a dotarsi di un chiaro modello organizzativo che permetta di identificare in modo preciso ruoli e responsabilità dalla valutazione del progetto, alla sua realizzazione fino alla rendicontazione e valutazione finale.

Le linee guida per gli interventi assistiti con gli animali, allegate all'Accordo ai sensi degli articoli 2, comma 1, lettera b) e 4, comma 1 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281 tra il Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano del 25 marzo 2015 (CSR 60/2015)⁹ descrivono le modalità con cui gli IAA devono essere erogati e al capitolo 5 stabiliscono alcuni requisiti strutturali e gestionali per centri specializzati e strutture riconosciute che erogano terapia assistita con gli animali (TAA) e educazione assistita con gli animali (EAA), sottolineando l'importanza di procedure gestionali e di sicurezza tra cui devono essere annoverate i protocolli di accesso alle strutture, le istruzioni operative per la pulizia e disinfezione degli ambienti di lavoro e delle attrezzature utilizzate sul *setting* dell'intervento, le istruzioni operative per l'igiene delle mani, le modalità di registra-

zione delle non conformità, dei *near miss*, delle azioni correttive e preventive messe in atto.

Gli interventi assistiti diretti all'anziano sono molto spesso erogati nei contesti di cura con animali da compagnia, soprattutto cani, che risultano la specie maggiormente coinvolta in IAA con questo target di utenza in Italia¹⁰. Le Linee Guida per gli IAA prevedono che gli animali coinvolti siano sottoposti a valutazione sanitaria e comportamentale da parte del medico veterinario esperto in IAA dell'équipe multidisciplinare e sia strutturato un piano di monitoraggio sanitario finalizzato a verificare che la gestione del cane da parte del coadiutore anche al di fuori del *setting* di erogazione degli IAA sia efficace nel ridurre il rischio di trasmissione di zoonosi. Tale protocollo sanitario di screening oltre a misure di profilassi normalmente eseguite sui cani (vaccinazioni, profilassi per gli ectoparassiti, divieto di utilizzo della dieta con alimenti crudi - BARF) dovrebbe includere per gli animali che entrano in contatto con utenti anziani almeno approfondimenti diagnostici specifici per dermatofiti, endoparassiti, *Salmonella* spp e *Campylobacter jejuni* e *coli*, *Clostridium difficile* e *Pastorella multocida*, che se presenti in alta carica nell'animale rappresentano un rischio per gli utenti, oltre ai batteri ESKAPE veicolanti AMR eventualmente presenti nel contesto di erogazione^{11,12}. È essenziale una collaborazione con il personale sanitario della struttura incaricato del monitoraggio delle infezioni correlate all'assistenza (ICA) per poter declinare il protocollo sanitario in modo accurato e senza omissioni dallo *screening* eseguito sui cani, di agenti eziologici potenzialmente rilevanti per la struttura¹³.

Fondamentale nella gestione del rischio sono inoltre le procedure di igiene e cura del cane che includono bagni, *grooming*, accurata pulizia di occhi, condotti uditivi e spazi interdigitali, regolare igiene orale e l'utilizzo di salviette igienizzanti a base di Clorexidina per l'asportazione di spore, polveri e per la riduzione della carica microbica totale presente sul mantello prima dell'accesso agli ambienti di erogazione. Inoltre è importante l'igiene della guinzaglieria e di tutti i giochi e attrezzature utilizzate sul *setting*. L'animale infine non deve frequentare ambienti a rischio (es. aree cani, esposizioni canine ecc.). Anche gli aspetti comportamentali hanno un'importante ricaduta sulla sicurezza perché incidono sulla possibilità di gestire in modo

più o meno efficace i rischi. Ad esempio cani con una spiccata tendenza all'esplorazione orale, sono animali più esposti agli agenti eziologici presenti nell'ambiente e allo stesso tempo a trasferirli all'utente; cani con la tendenza ad utilizzare le zampe per attirare l'attenzione e interagire con le persone sono animali che possono causare nell'utente graffi o lesioni cutanee con maggiore facilità⁵.

In conclusione, la gestione del rischio negli IAA rivolti all'anziano non può prescindere da un approccio predittivo, sistematico e multidisciplinare che, attraverso protocolli condivisi, misure di prevenzione igienico-sanitarie e attività di monitoraggio, permetta di ridurre la probabilità e l'impatto di eventi avversi¹⁴. L'integrazione tra competenze veterinarie, sanitarie e organizzative rappresenta quindi la chiave per assicurare interventi sicuri, qualitativamente adeguati e efficaci in coerenza con le Linee Guida nazionali e con il paradigma *One Health*.

Bibliografia

1. Veilleux A. Benefits and challenges of animal-assisted therapy in older adults: a literature review. *Nursing Standard*, 2021; 36(1): 28-33. <https://doi.org/10.7748/ns.2020.e11625>
2. Liguori, G.; Costagliola, A.; Lombardi, R.; Paciello, O.; Giordano, A. Human-Animal Interaction in Animal-Assisted Interventions (AAI)s: Zoonosis Risks, Benefits, and Future Directions—A One Health Approach. *Animals* 2023; 13: 1592. <https://doi.org/10.3390/ani13101592>
3. Sharma, G.; Morishetty, S. K. Common mental and physical health issues with elderly: a narrative review. *ASEAN Journal of Psychiatry*, 2022; 23(1): 1-11.
4. Dalton, K. R.; Waite, K.B.; Ruble, K.; Carroll, K.C.; DeLone, A; Frankenfield, P.; Serpell J. A.; Thorpe, R.J. Jr.; Morris D.O.; Agnew, J.; Rubenstein, R.C.; Davis, M. F.. Risks Associated with Animal-Assisted Intervention Programs: A Literature Review. *Complement Ther Clin Pract*. 2020; 39: 101145. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2020.101145>
5. Meers, L. L.; Contalbrigo, L.; Samuels, W. E.; Duarte-Gan, C.; Berckmans, D.; Laufer, S. J.;... Normando, S. Canine-assisted interventions and the relevance of welfare assessments for human health, and transmission of zoonosis: A literature review. *Frontiers in Veterinary Science*, 2022; 9: 899889. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.899889>
6. Hazlehurst, B.; McMullen, C. Orienting frames and private routines: The role of cultural process in critical care safety. *International journal of Medical Informatics*, 2007; 76: S129-S135. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2006.06.005>
7. Buja, A.; De Luca, G.; Ottolitri, K.; Marchi, E.; De Siena, F. P.; Leone, G.; ... Baldo, V. Using Failure Mode, Effect and Criticality Analysis to improve safety in the cancer treatment prescription and administration process. *Journal of Pharmaceutical Policy and Practice*, 2023; 16(1): 9. <https://doi.org/10.1186/s40545-023-00512-9>
8. Legge 8 marzo 2017, n. 24 "Disposizioni in materia di sicurezza delle cure e della persona assistita, nonché in materia di responsabilità professionale degli esercenti le professioni sanitarie." G.U. n. 64 del 17/03/2017.
9. Accordo, ai sensi degli articoli 2, comma 1, lettera b) e 4, comma 1 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, tra il Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano sul documento recante "Linee guida nazionali per gli interventi assistiti con gli animali (IAA)". Rep. Atti n. 60/CSR del 25 marzo 2015.
10. Dati del Centro di riferimento nazionali per gli interventi assistiti con gli animali (CRN IAA), 2024.
11. Murthy, R.; Bearman, G.; Brown, S.; Bryant, K.; Chinn, R.; Hewlett, A.; George, BG; Goldstein, E. J.; Holzmam-Pazgal, G.; Rupp, M. E.; Wiemken, T.; Weese, J. S.; Weber, D. J. Animals in Healthcare Facilities: Recommendations to Minimize Potential Risks. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 2015; 36: 495-516. <https://doi.org/10.1017/ice.2015.15>
12. Barker, S.B.; Gee, N. R. Canine-assisted interventions in hospitals: best practices for maximizing human and canine safety. *Frontiers in Veterinary Science*, 2021, 8: 615730. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.615730>
13. Stull Ward J. Animal-associated infections (zoonoses) with animal-assisted therapy: identifying and mitigating risks. In *Handbook of animal*

- assisted therapy. Theoretical Foundations and Guidelines for practice. Elsevier, 2025: 287-297.
14. Newton, W.; Signal, T.; Judd, J. The guidelines and policies that influence the conduct of animal-assisted activities in residential aged-care facilities: a systematic integrative review. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 2021; 44: 101395. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2021.101395>

GLI INTERVENTI ASSISTITI CON GLI ANIMALI

NEGLI ANZIANI AFFERENTI PRESSO LA FONDAZIONE FERRERO: UN'ESPERIENZA PILOTA

Ilaria Ambrosino¹, Miriam Borra²

¹ Università degli Studi di Firenze e SOD Geriatria per l'alta intensità e Cardiologia geriatrica, AOU Careggi, Firenze

² UAM Umanimalmente

Obiettivi del Progetto

I dati disponibili in Letteratura sui benefici degli Interventi Assistiti con gli Animali (IAA, precedentemente e più comunemente noti con il termine di "Pet Therapy") negli anziani sono ad oggi ancora poco numerosi, in particolare nei soggetti non affetti da decadimento cognitivo. Alcuni dati preliminari suggeriscono possibili benefici sul senso di solitudine ("loneliness")^{1,2}, sulla sintomatologia ansiosa e sulla sintomatologia depressiva^{3,4}. Gli animali possono, inoltre, agire come veri e propri "facilitatori sociali", stimolando le relazioni interpersonali e la comunicazione tra le persone⁵. Questo progetto si ripropone di indagare la fattibilità e gli effetti di un ciclo di IAA in un campione di anziani afferenti presso la Fondazione Ferrero di Alba (CN).

Materiali e Metodi

È stato condotto uno studio pilota osservazionale in cui sono stati arruolati soggetti di età ≥ 65 anni afferenti presso la Fondazione Ferrero di Alba (CN) che hanno partecipato ad un progetto di IAA con il cane dalla durata di 3 mesi e composto da 12 incontri in totale realizzati a cadenza settimanale. Mediante una Valutazione Geriatrica Multidimensionale realizzata prima (T0) e dopo (T1) il ciclo di IAA, sono stati raccolti dati relativi alla *loneliness* (valutata mediante la Scala di De Jong a 6 item), alla qualità della vita (valutata mediante SF-36), alla sintomatologia ansioso-depressiva (valutata mediante la HADS, *Hospital Anxiety and Depression Scale*), e all'apatia (valutata tramite *Apathy Evaluation Scale*, AES).

Caratteristiche dell'intervento

L'intervento svolto si è configurato come un'Educazione Assistita con gli Animali (EAA) e ha coinvolto un cane di piccola taglia, di nome Mirtillo. I principali obiettivi del progetto sono stati individuati in relazione alle seguenti aree: personale, delle interazioni e cognitiva. Le attività sono state costruite

sulla base di temi specifici e coerenti con gli obiettivi del progetto. Alcuni dei temi affrontati hanno riguardato, ad esempio, la cura di sé e dell'animale, il gioco, la relazione e la fiducia, le emozioni e la comunicazione non verbale. Ogni seduta prevedeva un primo momento di rievocazione di quanto svolto nell'incontro precedente, una fase centrale, in cui veniva svolta l'attività principale, ed un momento finale di confronto e riflessione. Tutte le attività sono state proposte al gruppo al fine di stimolare la socializzazione e la collaborazione tra gli anziani coinvolti, la diretta partecipazione e la libertà di espressione di ognuno.

Risultati

Sono stati arruolati 7 anziani afferenti presso Fondazione Ferrero. I partecipanti avevano un'età media di 78 anni ed erano tutti di sesso femminile. Non si sono verificati eventi avversi durante il ciclo di IAA. L'équipe multidisciplinare che ha condotto l'intervento ha osservato che gli anziani hanno partecipato con interesse crescente ed attivamente alle sedute. Tra i partecipanti si è instaurato un clima di collaborazione, serenità, ascolto e confronto; tutti hanno accolto con entusiasmo le nuove esperienze e quanto appreso e rievocato durante le attività e hanno espresso il desiderio di poter continuare il progetto anche in futuro. Il cane si è dimostrato non solo un importante "facilitatore e mediatore" della relazione, ma ha spesso rappresentato lo stimolo per la rievocazione di ricordi, anche lontani e apparentemente perduti, ed emozioni positive.

Tali osservazioni qualitative, che verranno successivamente confrontate con le analisi quantitative dei dati raccolti tramite la Valutazione Geriatrica Multidimensionale, appaiono al momento in linea con quanto osservato in uno studio affine, condotto proponendo lo stesso tipo di Valutazione Geriatrica Multidimensionale e lo stesso tipo di intervento assistito ad un gruppo di anziani residenti presso una Residenza Protetta di Firenze (FI).

In tale studio pilota, che ha arruolato 12 ospiti (età media 88 anni, 83% di sesso femminile) la presenza di *loneliness* è stata riscontrata in 7 (58%) partecipanti al T0 ed in 5 (41%) partecipanti al T1. La presenza di sintomatologia ansiosa è stata rilevata in 6 (50%) soggetti al T0 ma confermata solo in 1 soggetto al T1; 7 ospiti hanno mostrato *minimal clinically important improvements* (MCII) ≥ 2 punti⁶ nella sottoscala ricavata dagli item relativi alla sintomatologia ansiosa della HADS. La sintomatologia depressiva, invece, è stata riferita da 4 (33%) ospiti sia al T0 che al T1. Tra i vari item indagati dalla SF-36, relativamente alla qualità della vita, i seguenti hanno mostrato un MCII⁷ tra T0 e T1: percezione della salute generale, attività sociali, energia e fatica e benessere emotivo.

Conclusioni

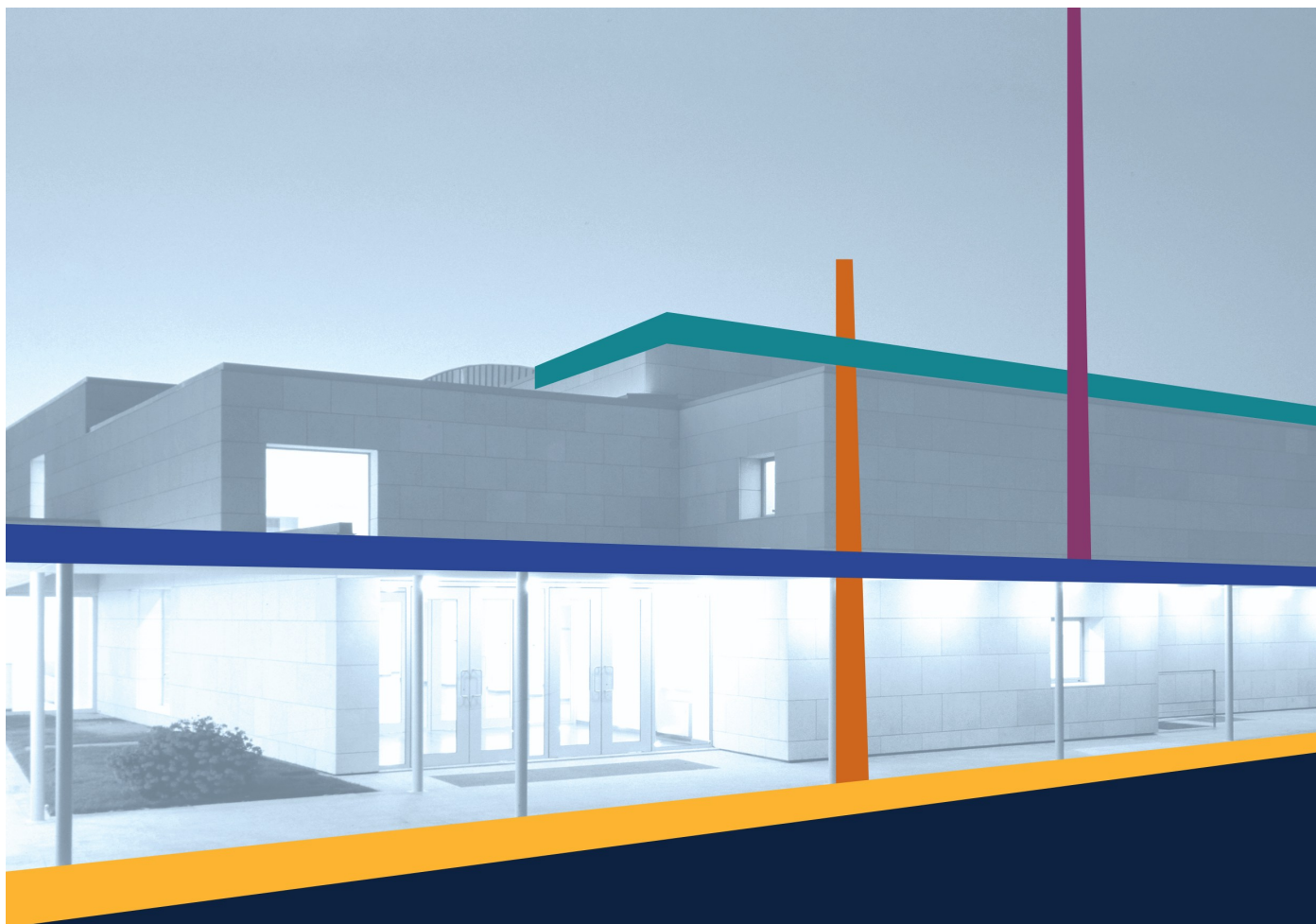
In questo studio pilota, i progetti di IAA si sono dimostrati realizzabili e ben gestibili negli anziani non affetti da decadimento cognitivo, nei quali la prevalenza di *loneliness* e la prevalenza di sintomatologia ansioso-depressiva risultano significative. Durante lo svolgimento del progetto di IAA, è stato possibile osservare che gli anziani coinvolti riuscivano a rilassarsi e distaccarsi dai pensieri negativi, partecipando con piacere alle attività con il cane ed instaurando un clima di collaborazione e relazione gli uni con gli altri e con gli operatori. Questi anziani, afferenti a strutture come Fondazione Ferrero o residenti presso Residenze Protette, potrebbero pertanto beneficiare degli effetti degli IAA, che potrebbero potenzialmente divenire parte integrante delle attività e/o delle terapie occupazionali previste in questi setting.

Bibliografia

- ¹ Banks MR, Banks WA. The effects of animal-assisted therapy on loneliness in an elderly population in long-term care facilities. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2002 Jul;57(7):M428-32. doi: 10.1093/gerona/57.7.m428. PMID: 12084804.
- ² Vrbanc Z, Zecević I, Ljubić M, Belić M, Stanin D, Bottegato NB, Jurkić G, Skrlin B, Bedrica L, Zubčić D. Animal assisted therapy and perception of

loneliness in geriatric nursing home residents. *Coll Antropol*. 2013 Sep;37(3):973-6. PMID: 24308245.

- ³ Colombo G, Buono MD, Smania K, Raviola R, De Leo D. Pet therapy and institutionalized elderly: a study on 144 cognitively unimpaired subjects. *Arch Gerontol Geriatr*. 2006 Mar-Apr;42(2):207-16. doi: 10.1016/j.archger.2005.06.011. Epub 2005 Sep 26. PMID: 16191447.
- ⁴ Borgi M, Collacchi B, Giuliani A, Cirulli F. Dog Visiting Programs for Managing Depressive Symptoms in Older Adults: A Meta-Analysis. *Gerontologist*. 2020 Jan 24;60(1):e66-e75. doi: 10.1093/geront/gny149. PMID: 30476083.
- ⁵ Fick KM. The influence of an animal on social interactions of nursing home residents in a group setting. *Am J Occup Ther*. 1993 Jun;47(6):529-34. doi: 10.5014/ajot.47.6.529. PMID: 8506934.
- ⁶ Lemay KR, Tulloch HE, Pipe AL, Reed JL. Establishing the Minimal Clinically Important Difference for the Hospital Anxiety and Depression Scale in Patients With Cardiovascular Disease. *J Cardpulm Rehabil Prev*. 2019 Nov;39(6):E6-E11. doi: 10.1097/HCR.0000000000000379. PMID: 30489438.
- ⁷ Wyrwich KW, Fihn SD, Tierney WM, Kroenke K, Babu AN, Wolinsky FD. Clinically important changes in health-related quality of life for patients with chronic obstructive pulmonary disease: an expert consensus panel report. *J Gen Intern Med*. 2003 Mar;18(3):196-202. doi: 10.1046/j.1525-1497.2003.20203.x. PMID: 12648251; PMCID: PMC1494834.



WORKSHOP

**AGE-IT: INVECCHIARE BENE
IN UNA SOCIETÀ CHE INVECCHIA**

LA DEMOGRAFIA DELL'INVECCHIAMENTO IN ITALIA: UNA LETTURA POSITIVA

Daniele Vignoli

Università di Firenze; Age-It

Entro il 2050, ci aspettiamo una composizione demografica radicalmente diversa, che segnerà l'alba di una nuova società nella storia dell'umanità. Una nazione in cui individui in età post-genitoriale e post-pensionamento costituiscono il segmento più consistente della popolazione rappresenta un territorio inesplorato, privo di modelli precedenti da cui trarre insegnamento. La paura e l'incertezza sui cambiamenti demografici in corso hanno generato un'ampia letteratura scientifica, preoccupata per le numerose esternalità negative che ne derivano, dalla pressione sui sistemi sanitari e pensionistici, alle conseguenze della mancanza di un adeguato ricambio generazionale. Per questa narrazione è stata persino utilizzata una terminologia drammatica, come «inverno demografico», richiamando uno dei periodi più bui nella storia dell'umanità. Anche la stampa italiana ha spesso utilizzato espressioni sensazionalistiche e fortemente evocative come «Glaciazione demografica», «Gelo demografico» o «Sboom della popolazione». Tuttavia, analizzare l'attuale panorama demografico attraverso prospettive ormai superate del XIX o XX secolo rischia di condurci fuori strada.

Questa relazione presenta una lettura diversa, e in parte nuova, dell'invecchiamento della popolazione in Italia, adottando la prospettiva della «demografia positiva». Ne emerge una lettura molto meno cupa di quella a cui ci hanno ormai abituati commentatori e media. Demografia positiva non significa ignorare o minimizzare le sfide che la demografia ci pone. Vuol dire piuttosto riconoscere che stiamo attraversando una transizione verso una nuova fase qualitativamente diversa — né migliore né peggiore. Demografia positiva significa interpretare i cambiamenti di popolazione attraverso una lente che mette in luce le opportunità delle dinamiche demografiche, proponendo al contempo soluzioni per affrontare le sfide che esse comportano. Le nuove generazioni vivono mediamente più a lungo, e in migliori condizioni di salute; il gap riscontrato tra fecondità desiderata e

fecondità realizzata può essere colmato con interventi di policy; le migrazioni rappresentano — almeno nel breve periodo — una soluzione in grado di rendere più veloce il rinnovo demografico; alcune realtà territoriali mostrano segnali incoraggianti di benessere demografico. Occorre a pensare ai bisogni di un numero crescente di persone anziane, ma è anche necessario sostenere i giovani e gli adulti a prepararsi in modo diverso per il futuro, ancora molto lungo, che hanno di fronte. Con politiche mirate l'Italia può affrontare con successo le sfide demografiche del 21° secolo.

COME CAMBIANO LE GENERAZIONI DI ANZIANI: OGGI È GIÀ UN’ALTRA STORIA, E DOMANI?

Romina Fraboni, Sabrina Prati

ISTAT—Istituto Nazionale di Statistica, Roma

Il progressivo invecchiamento della popolazione italiana costituisce uno dei fenomeni più rilevanti del nostro tempo e rappresenta una sfida cruciale per il futuro del Paese. Tuttavia, le trasformazioni demografiche in corso impongono di considerare non soltanto la quantità, ma anche la qualità delle generazioni che oggi compongono e comporranno la popolazione anziana. Le analisi condotte per i Rapporti annuali Istat 2024 e 2025 mettono in evidenza come gli anziani di oggi non siano soltanto più numerosi rispetto al passato, ma presentino anche caratteristiche profondamente mutate. Essi si distinguono per livelli di istruzione più elevati, condizioni economiche mediamente migliori e maggiore attenzione alla salute. L’età avanzata si accompagna, in misura crescente, a buoni livelli di benessere psicofisico e a una vita attiva fino a 74 anni e oltre. A ciò si aggiunge un ruolo significativo sul mercato del lavoro, una partecipazione intensa alla vita sociale, culturale e politica, nonché un contributo centrale all’interno delle reti familiari: gli anziani garantiscono sostegno concreto ai figli e ai nipoti, anche in termini economici e di cura.

Nei prossimi decenni, la popolazione anziana si arricchirà delle numerose coorti nate durante il baby boom, caratterizzate da percorsi di vita che hanno beneficiato di condizioni socioeconomiche più favorevoli, livelli di capitale umano e sociale più elevati e una più consolidata attenzione a stili di vita salutari. Queste trasformazioni rendono l’invecchiamento un processo sempre più complesso e multidimensionale, che deve essere interpretato con strumenti analitici nuovi e multidisciplinari.

Pur non ignorando le criticità connesse a una società che invecchia – dalla sostenibilità del sistema di welfare alla crescente domanda di assistenza a lungo termine – l’evidenza empirica suggerisce che la longevità si accompagna oggi a risorse nuove e a opportunità che ridefiniscono il ruolo degli anziani all’interno della società. Considerare tali cambiamenti significa affrontare l’invecchiamento con

prospettive meno connotate da tinte fosche e più consapevoli del potenziale contributo che le nuove generazioni di anziani potranno offrire allo sviluppo economico e sociale del Paese.

Agar Brugiavini

Università Ca' Foscari di Venezia

La transizione demografica comporta un aumento della speranza di vita e una crescita del numero di individui di età 65 e oltre, allo stesso tempo si sta riducendo il numero di giovani di età inferiore ai 35 anni. Le recenti riforme pensionistiche, che hanno posticipato l'età di quiescenza dal lavoro in molti paesi europei, inclusa l'Italia, hanno rafforzato l'effetto di questo cambiamento sul mercato del lavoro, contribuendo alla crescita del numero di lavoratrici/lavoratori senior. Si stima che l'età media degli occupati si attesti sui 42 o 43 anni, e che sia destinata a crescere rapidamente nei prossimi decenni.

Questi dati chiariscono immediatamente la rilevanza del rapporto tra "lavoro e salute". Non si tratta solo di favorire un ambiente lavorativo che garantisca benessere fisico e mentale a tutte le età, ma anche di entrare nel merito delle connessioni tra due rilevanti sfere della vita degli individui.

Da un lato, occorre analizzare, con strumenti quantitativi, quali sono le età e gli eventi cruciali che, nel ciclo di vita degli individui, possono innescare dei circoli viziosi con effetti di lungo periodo. Questo studio, di natura multidisciplinare, permette di cogliere le determinanti del nesso tra salute e lavoro, e di intervenire sia in termini di prevenzione che in termini di protezione. Ad esempio, sono sempre più evidenti le connessioni tra esposizioni prolungate a fattori di rischio ambientali, che si sviluppano nei luoghi di lavoro, e malattie (cioè l'analisi *exposome*). La connessione tra "capitale umano" e "capitale di salute" è centrale a questi temi: un capitale umano elevato porta a lavori remunerativi e migliori condizioni economiche che, a loro volta, favoriscono una buona salute. Specularmente, individui privi di limitazioni possono realizzare a pieno i loro percorsi lavorativi nell'intero ciclo di vita.

Anche in età avanzata il lavoro può portare benefici, se svolto nelle giuste modalità e condizioni e se desiderabile per gli individui, favorendo la so-

cializzazione, riducendo il rischio di declino cognitivo e di isolamento. La sfida è trovare il giusto bilanciamento (o evitare di generare distorsioni) tra i diversi fattori, tenendo anche presente che per lavoratrici/ori senior aumentano i rischi di infortuni sul lavoro.

Recenti studi analizzano il lavoro da remoto come possibile soluzione per un passaggio graduale dal lavoro al pensionamento, considerando anche gli effetti sulla salute. Le soluzioni che rendono il lavoro sostenibile anche ad età avanzate, richiedono formazione e arricchimento delle competenze di tipo "IT" e digitali.

Dal punto di vista della collettività è necessario il coinvolgimento di lavoratrici e lavoratori, del decisore pubblico e ovviamente delle imprese e istituzioni per accompagnare in maniera adeguata questo delicato processo.

WORKFORCE AGEING, AGE MANAGEMENT POLICIES AND PERFORMANCE OF ITALIAN FIRMS [INVECCHIAMENTO DELLA FORZA LAVORO, POLITICHE DI AGE MANAGEMENT E PERFORMANCE DELLE IMPRESE ITALIANE]

Claudio Lucifora

Università Cattolica del Sacro Cuore, Milano

Introduction

In 2023, the share of employees over 55 years old in Italian firms exceeded 16% of the total workforce, compared to 12% in 2003 (INPS, 2024). In this scenario, Italian companies exhibit an 'ageing paradox', namely: while they have one of the oldest workforces in the world, still they do very little in terms of age-related human resource management (AR-HRM). Firms appear to be aware of the implications of workforce ageing for their sustainability and performance; however, due to inadequate demographic literacy and poor management strategies, workforce ageing is largely ignored. This study investigates age-related HRM practices in SME in Italy. We find that ageist attitudes (age-discrimination) towards senior workers are negatively associated with age management practices, while they are positively correlated with early retirement and outplacement. Conversely collective bargaining on age-related issues supports the adoption of age-related management practices to deal with the longer working careers of their senior employees.

A widespread perception, held by most firms, considers workforce ageing as detrimental for firms' performance. The negative effects of ageing on performance are generally associated with skill erosion, physical and cognitive decline and loss of motivation. The productivity decline has been shown to be larger in firms with poor HRM practices and lack of flexible work arrangements (Bloom et al., 2013a; Van Reenen et al., 2014). In this study, we show that firms adopting one or more AR-HRM practices are more likely to perform better, relative to non-adopting firms. Hence, providing sound age-related HRM practices can mitigate the negative effects of workforce ageing on work organization, as well as improve firm performance (Bloom and Van Reenen, 2007). Firms with better management practices typically exhibit greater productivity, profitability, innova-

tion, stock market valuations, and faster employment growth (Buffington et al., 2017; Bloom et al., 2013a; Van Reenen et al., 2014). Empirical studies report a significant dispersion of management practices, with a small number of highly performing firms and a long tail of poorly managed firms (Bloom and Van Reenen, 2010; Bloom et al., 2019; Bloom and Van Reenen, 2007). The lack of demographic literacy (Bloom et al., 2013b), the presence of labor market regulations (Bloom and Van Reenen, 2007), as well as poor governance in family firms (Bloom et al., 2016; Bloom and Van Reenen, 2011) are often cited as the main reasons why firms do not implement age management practices. Workplace age-related HRM practices are often (more) likely to be associated with higher firm performance, when unions are present in the firm and where collective bargaining also deals with age-related HRM practices, beyond standard wage negotiations (Black and Lynch, 2004).

Along with age management policies aimed at retaining senior workers and improving their productivity at work, there are outplacement policies that provide assistance to senior workers to find another job or transit to early retirement schemes, either when they change job or when are made redundant (Gustman and Steinmeier, 2005). The effects of outplacement practices on company performance do generally occur via lower labor costs, as senior worker compensation is generally higher.

Age-related Human Resources Management and Firm Performance

In this study, we use firm-level information on age management and outplacement practices, as well as attitudes towards senior workers 'ability to work' and an index of ageism. The type age management practices, we have information on, are: work flexibility, training initiatives, job rotation, mentoring and career reorientation. These

practices address critical aspects of AR-HRM arising from workforce ageing, while helping firms to promote a more inclusive work environment, improve work-life balance and facilitate knowledge transfer between senior and younger employees. Also information on retirement plans, career reorientation initiatives, inter-generational balance and other firm-level outplacement initiatives are collected. These practices help firms to relocate senior workers to roles that are less demanding or to provide a smoother transition to retirement when ability to work is compromised.

Table 1 describes the main AR-HRM practices adopted in firms, that we use to construct **Age Management** (e.g. 'role changes', 'tutorship' and 'career re-orientation') and **Outplacement** (e.g. 'early retirement', 'inter-generational change' and

'consulting') indicators. For example, firms are asked to report on: *"Which actions are carried out to develop employees' career paths?"*.

The practices are broken down in whether firms assign tasks based on seniority or acquired skills, employ tutoring for inter-generational skill transfer, develop tools to assess employee potential, and implement professional assessment and re-orientation initiatives.

Alternatively, outplacement practices concern: *"Which tools are implemented to support gradual exit and the transition to retirement?"*. That is, whether the firm provides information on social security and post-work opportunities, encourage inter-generational turnover, promote the establishment of consulting firms managed by workers over 50 years old, or adopt phased retirement and pre-retirement strategies.

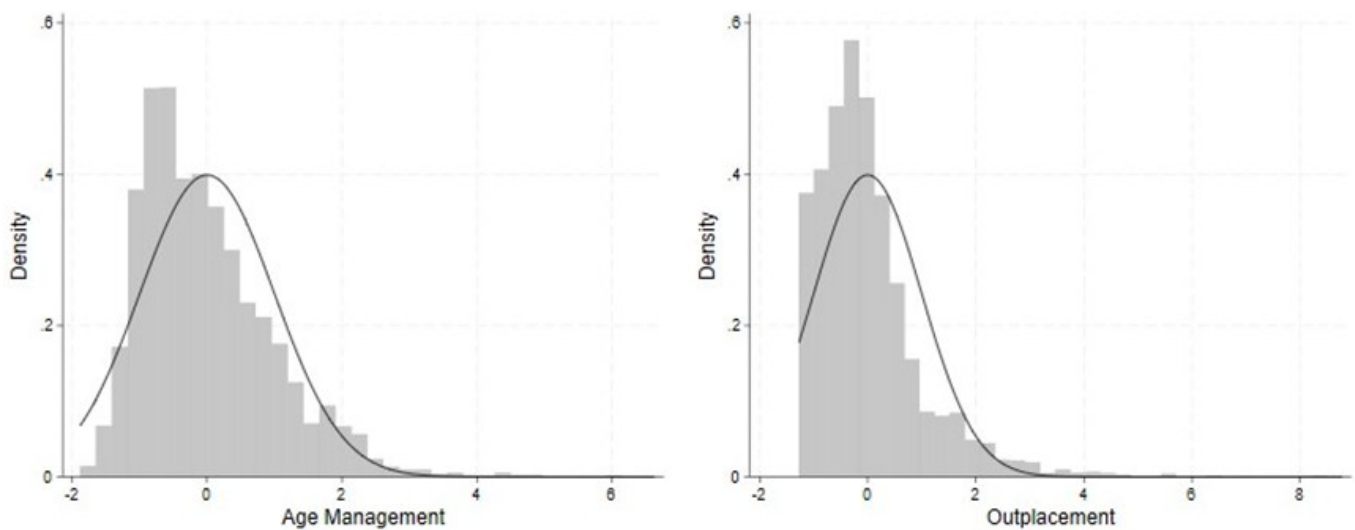
Table 1: Age-related HRM Practices

CATEGORIES	PRACTICE
Age Management	
Role change by seniority	roles and tasks are based on seniority
Role change by skills	roles and tasks related to professional updating and acquired skills
Tutor	tutoring programs to facilitate inter-generational transfer of skills
Skill identification	tools to assess workers' abilities, skills, and potential (e.g., skills assessments)
Career reorientation	periodic career reviews and professional reorientation
Outplacement	
Pre-retirement assistance	social security early-retirement assistance and post-work opportunities
Intergenerational turnover	exit strategies for senior workers combined with entry of younger workers (e.g., youth-senior relay)
Over 50 consulting	promotion of consulting firms managed by workers over 50
Early Retirement	early retirement opportunities

Figure 1 shows the distribution of Age Management and Outplacement indicators. Both distributions are right-skewed, suggesting that only few firms implement several age-related HRM practices. Comparing the two indicators, the distribution of Age Management practices appears more dispersed, suggesting that the pool of senior workers concerned by such practices can be quite large,

and that companies are likely to combine different schemes to support senior workers careers. The distribution of Outplacement practices is more concentrated around the mean, as the pool of workers affected is restricted to those close to retirement. The main outplacement practice used is early retirement, with only a few other schemes implemented to smooth transitions to other jobs.

Figure 1: Age-related Human Resource Management: Age management and Out- placement Indicators



Note: The indices of Age Management and Outplacement are constructed using Principal Component Analysis (PCA) on the Age Management/Outplacement standardized variable, along with the 50+ and Female Share.

Concluding Remarks

Age-related HRM practices are becoming increasingly important to address the challenges of workforce ageing, and their implementation has increased in recent years. Age Management practices are needed to support longer working lives, as they foster employee work ability, well-being and engagement, which are essential to keep workers productive as they age. Outplacement practices provide opportunities for an early transition to retirement, or a path combining long-term unemployment with eligibility for retirement, when relocation within the firm is considered not possible or too costly. Results show that age-biased attitudes towards senior workers reduce the likelihood of firms implementing Age Management policies, while they increase the probability that outplacement practices are adopted. Unions play a key role in negotiating age-related provisions for senior workers in collective agreements. Selected firm attributes have also been associated with a higher adoption of AR-HRM practices, such as firms operating in international markets, part of a large group, while the opposite holds in general for family firms. Finally, we find that age-related HRM practices, both age management

and outplacement, are associated with higher firm performance.

Acknowledgements

We are grateful to Pietro Checcucci and Franco Peracchi for helpful comments and suggestions. This study was developed within the project "Age-It, Age-Ageing well in an ageing society" project (PE0000015) funded by Next Generation EU, National Recovery and Resilience Plan. The views and opinions expressed are only those of the authors and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Commission. Neither the European Union nor the European Commission can be held responsible for them. We are grateful to Inapp for allowing access to the survey data. We are responsible for any remaining error.

References

1. Sandra E Black and Lisa M Lynch. What's driving the new economy?: The benefits of workplace innovation. *The Economic Journal*, 114(493):F97–F116, 2004.
2. Nicholas Bloom and John Van Reenen. Measuring and explaining management practices across firms and countries. *The quarterly journal of Economics*, 122(4):1351–1408, 2007.
3. Nicholas Bloom and John Van Reenen. Why do management practices diff across firms and countries? *Journal of economic perspectives*, 24(1):203–224, 2010.
4. Nicholas Bloom and John Van Reenen. Human resource management and productivity. In *Handbook of labor economics*, volume 4, pages 1697–1767. Elsevier, 2011.
5. Nicholas Bloom, Erik Brynjolfsson, Lucia Foster, RonSJarmin, ItaySaportaEksten, and John Van Reenen. Management in america. *US Census Bureau Center for Economic Studies Paper No. CES-WP-13-01*, 2013a.
6. Nicholas Bloom, Benn Eifert, Aprajit Mahajan, David McKenzie, and John Roberts. Does management matter? evidence from india. *The Quarterly journal of economics*, 128(1):1–51, 2013b.
7. Nicholas Bloom, Raffaella Sadun, and John Van Reenen. *Management as a Technology?*, volume 22327. National Bureau of Economic Research Cambridge, MA, 2016.
8. Nicholas Bloom, Erik Brynjolfsson, Lucia Foster, Ron Jarmin, Megha Patnaik, Itay Saporta-Eksten, and John Van Reenen. What drives differences in management practices? *American Economic Review*, 109(5):1648–1683, 2019.
9. Catherine Buffington, Lucia Foster, Ron Jarmin, and Scott Ohlmacher. The management and organizational practices survey (mops): An overview 1. *Journal of Economic and Social Measurement*, 42(1):1–26, 2017.

Francesco Billari

Università Bocconi, Milano

Intervista a cura di Felicia Pelagalli

«Il futuro demografico non è un destino ineluttabile. È scritto solo in parte. Come le lancette di un vecchio orologio, quella delle ore procede lenta ma non è immobile, e possiamo decidere di spostarla estraendo e ruotando la corona.»

Francesco Billari, Rettore dell'Università Bocconi e demografo di fama internazionale, utilizza l'immagine dell'orologio – presa in prestito dal demografo Alfred Sauvy – per descrivere la dinamica della popolazione. L'economia è la lancetta dei minuti, la politica quella dei secondi. La demografia, più silenziosa, è la lancetta delle ore e detta il ritmo di lungo periodo delle società.

«Il futuro demografico è già tracciato, ma non completamente determinato – sottolinea Billari –. Alcuni fattori sono modificabili, e da lì possiamo ripartire. Occorrono politiche stabili, dobbiamo avere visione e lungimiranza.»

Longevità record e fecondità minima: il paradosso italiano

L'Italia detiene tre primati:

1. **una delle longevità più alte al mondo**, con una speranza di vita di 83,4 anni (un record storico e una buona notizia),
2. **una fecondità bassissima** con 1,18 figli per donna, o per coppia (il valore più basso della nostra storia),
3. **una quota crescente di popolazione anziana**, prossima a un terzo della popolazione entro il 2050 (seconda solo al Giappone tra i grandi Paesi).

La combinazione di longevità e denatalità porta a un rapido invecchiamento e a un "degiovanimento" della popolazione. La longevità è un peso positivo, da imparare a gestire garantendo salute e autonomia nella vecchiaia. «Non basta

vivere di più, occorre vivere meglio», ribadisce Billari. Questo significa investire in prevenzione, promozione di stili di vita salutari, telemedicina e modelli di assistenza di prossimità. Il rischio, altrimenti, è che l'aumento della vita si traduca in più anni di fragilità e dipendenza, con pressioni insostenibili sul sistema sanitario e previdenziale.

La denatalità, invece, è la vera sfida: pochi figli oggi significano meno genitori domani e un rischio strutturale per il Paese.

Politiche per la genitorialità, non solo per la natalità

«Non è vero che i giovani non vogliono più avere figli», chiarisce Billari. I desideri di genitorialità restano alti, ma spesso il contesto sociale ed economico impedisce di realizzarli. Precarietà lavorativa, instabilità abitativa, squilibri di genere nei carichi domestici e servizi educativi insufficienti scoraggiano la natalità.

Gli esempi internazionali dimostrano che le politiche pubbliche possono fare la differenza. «Nei Paesi scandinavi e in Francia – spiega Billari – l'accesso universale ai servizi per l'infanzia, congedi parentali bilanciati e incentivi fiscali hanno contribuito a mantenere la fecondità su livelli relativamente alti». La Germania, storicamente caratterizzata da bassissima natalità, ha invertito il trend investendo in asili nido, congedi più equi tra madri e padri e sostegno al reddito familiare. In Italia, misure come l'Assegno Unico Universale rappresentano un progresso, ma non bastano se non inserite in una strategia integrata che coinvolga scuola, lavoro, abitazione e welfare.

La genitorialità è la scelta più irreversibile della vita e richiede politiche di lungo termine che accompagnino l'intero percorso di crescita dei figli. L'ossessione per misure centrate solo sulla "nascita" non basta. I Paesi più virtuosi hanno adottato misure **stabili, non soggette ai cambi di governo**, che favoriscono:

- **l'equilibrio tra lavoro e famiglia,**
- **la piena occupazione femminile e maschile,**
- **un sistema universale di asili nido,**
- **congedi per entrambi i genitori,**
- **una scuola con orari più lunghi e vacanze più brevi,**
- **una fiscalità favorevole a chi ha figli.**

L'Italia, con il più basso tasso di occupazione in Europa, ha invece un contesto che scoraggia la scelta di diventare genitori.

Giovani senza autonomia

Un altro primato negativo riguarda l'età tardiva di uscita dalla casa dei genitori. Storicamente legata al matrimonio o all'emigrazione, oggi la permanenza in famiglia è spesso conseguenza di precarietà lavorativa e mancanza di politiche abitative moderne. Continuare a puntare sull'acquisto di case di proprietà significa guardare indietro: occorre invece agevolare l'affitto e la mobilità, in linea con le esperienze del Nord Europa.

La scuola: riformare senza selezionare troppo presto

Un altro nodo riguarda l'istruzione. L'Italia eredita ancora l'impianto selettivo della riforma Gentile: la scelta dell'indirizzo scolastico a 12-13 anni pesa in modo sproporzionato sul futuro universitario. Il risultato è che solo il 30% dei giovani italiani consegue una laurea, contro il 70% della Corea del Sud e oltre il 50% della media Ocse. «Ogni nuova generazione sarà meno numerosa della precedente – sottolinea Billari –. Se non innalziamo il livello medio di istruzione e competenze, rischiamo di non avere la forza per sostenere crescita e innovazione».

Per il professor Billari, è necessario **spostare più avanti il momento della scelta** e innalzare il livello medio di istruzione: «Con meno persone che producono, l'unico modo per sostenere la crescita è aumentare la produttività, e questa passa dall'istruzione».

Non è solo una questione economica. Laureati e lavoratori qualificati hanno maggiore stabilità e redditi più alti: due condizioni che, a loro volta, favoriscono la formazione di nuove famiglie.

Immigrazione: la possibilità di agire sulla lancetta delle ore

Le migrazioni non rappresentano la soluzione definitiva al declino demografico, ma sono l'unico strumento capace di incidere rapidamente sulla struttura della popolazione. Senza immigrazione, l'Italia avrebbe già meno di 52 milioni di abitanti. Oggi i residenti stranieri sono oltre cinque milioni, più quasi due milioni che hanno ottenuto la cittadinanza. Ma il dibattito resta imprigionato nell'emergenza e nella divisione politica, "da lancetta dei secondi".

La sfida è trasformare l'immigrazione da emergenza percepita a risorsa pianificata, valorizzando competenze e favorendo l'integrazione. Questo è tanto più urgente se si guarda agli squilibri territoriali: intere aree interne e montane rischiano lo spopolamento, mentre le grandi città continuano a crescere. Politiche di riequilibrio territoriale diventano quindi fondamentali.

In realtà, spiega il professor Billari, l'immigrazione è la leva primaria per compensare la denatalità:

- **aumenta subito il numero di potenziali genitori,**
- **può contrastare lo spopolamento delle aree interne,**
- **garantisce forza lavoro in settori chiave,**
- **arricchisce il capitale umano del Paese.**

I flussi vanno però governati con una visione di lungo periodo, non con logiche emergenziali, pensandoli anche come politica demografica e familiare, oltre che connessa alle esigenze del mercato del lavoro.

Borghi che si spopolano

In alcune aree interne italiane la fecondità è scesa sotto 0,9 figli per donna: i borghi si svuotano e le scuole chiudono. «Non abbiamo manuali per affrontare questa situazione – osserva Billari – perché il fenomeno è nuovo anche in Europa». Servono quindi **politiche sperimentali**, integrazione dei servizi tra comuni, e uso della tecnologia per rendere vivibili e attrattivi i territori.

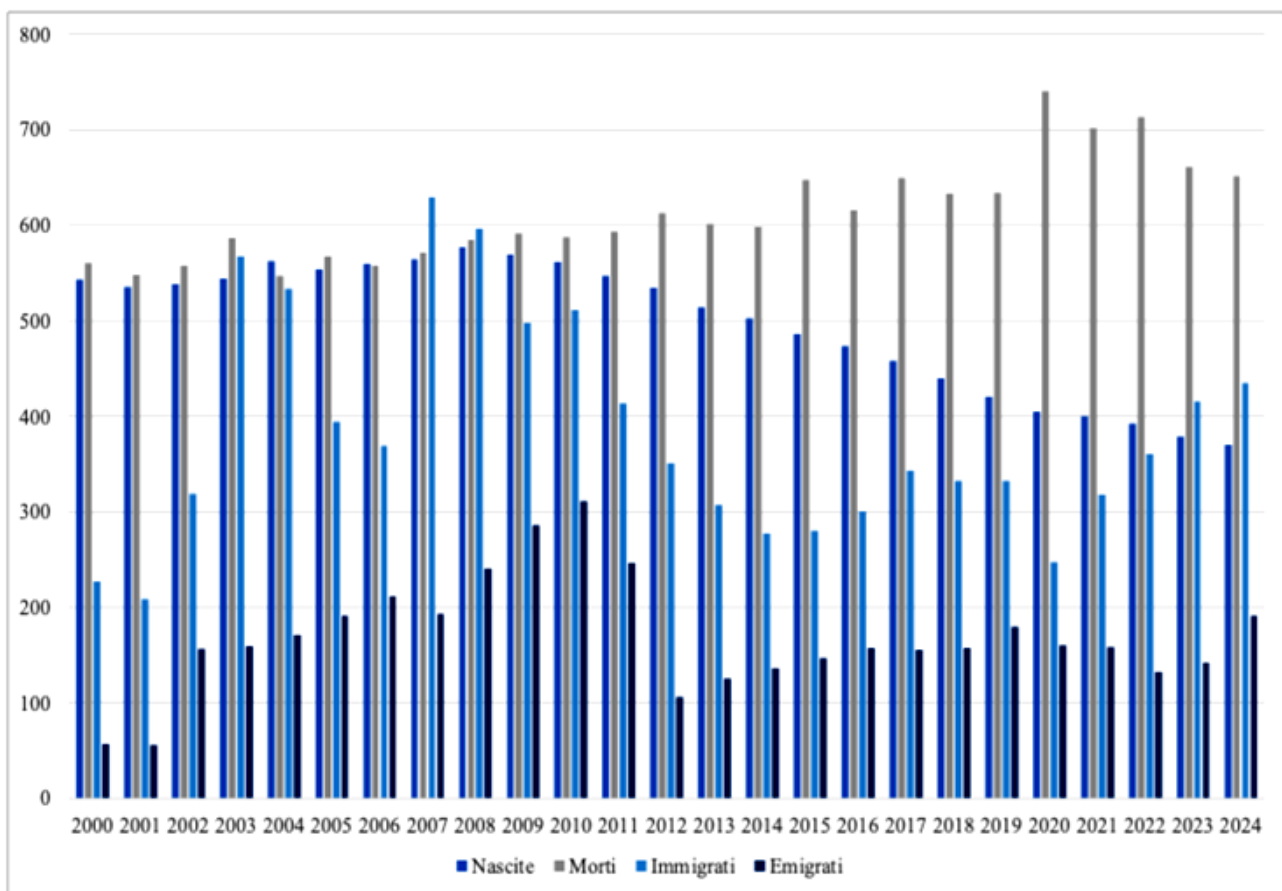
Un istituto per il futuro della popolazione

«Non c'è un'unica traiettoria – conclude Billari –. Possiamo scegliere tra la narrativa del declino inevitabile e la costruzione di un nuovo patto demografico che tenga insieme natalità, migrazioni, longevità e istruzione».

Per orientare le politiche in questa direzione, Billari sottolinea l'importanza di creare un Istituto Italiano per il Futuro della Popolazione, capace di produrre dati affidabili, scenari previsionali e linee guida basate sull'evidenza. Francia e Germania hanno già creato istituti nazionali per studiare e indirizzare le politiche demografiche. La Francia lo fece addirittura nel 1945, per volontà di De Gaulle, nominando direttore proprio Alfred Sauvy, l'ideatore della metafora dell'orologio. In Germania il Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung (BiB) svolge da decenni analisi e supporto alle politiche pubbliche. «L'Italia deve fare altrettanto – conclude Billari – siamo gli unici a non

avere un grande istituto di ricerca sulla popolazione pur avendo grandi problemi demografici». Un istituto nazionale non sarebbe solo una cabina di regia scientifica, ma anche un punto di riferimento culturale per restituire al Paese una narrazione positiva della demografia: non un destino ineluttabile, ma una bussola per orientare le scelte.

La lancetta del tempo continua a scorrere: sta a noi decidere se guardarla con rassegnazione o se provare, con coraggio, a spostarla.



Marco Albertini

Università di Bologna

L'invecchiamento della popolazione italiana sta creando una crescente pressione sul sistema di assistenza a lungo termine, con un aumento della domanda e una diminuzione dei caregiver disponibili. *Spoke 5* del programma di ricerca Age-It affronta questa sfida sviluppando soluzioni innovative e integrate. Attraverso la mappatura dei bisogni di assistenza, la creazione di strumenti digitali per monitorare e supportare i caregiver, la progettazione di ambienti inclusivi per gli anziani e l'implementazione di piattaforme formative, il progetto offre una visione completa per rafforzare il sistema italiano di cure di lungo termine rivolte agli anziani. Il progetto di ricerca si focalizza soprattutto sul supporto ai caregiver, informali e formali. Formazione, informazione e produttività dei caregiver sono essenziali, da un lato, per garantire sostenibilità sociale ed economica al futuro assetto delle cure di lungo termine, dall'altro lato, per cogliere le opportunità offerte dall'invecchiamento della popolazione in termini di mercato del lavoro, innovazione istituzionale e sviluppo tecnologico. Dopo aver brevemente presentato le principali linee di intervento sviluppate da *Spoke 5*, il contributo si focalizza su alcune evidenze emerse dalle ricerche promosse dallo *Spoke*:

1. alcuni dati significativi circa la distribuzione dal carico di cura informale tra persone con livelli di istruzione e reddito diversi e l'impatto sui tempi di vita della necessità di fornire cura a un partner anziano;
2. l'individuazione di un set di contenuti e strumenti chiave per la formazione e informazione dei caregiver;
3. una analisi della frammentazione delle politiche di supporto ai caregiver e dei gap che emergono in un confronto tra Italia ed altri paesi Europei.

Cecilia Tomassini

Università del Molise

L'Italia si trova oggi ad affrontare una delle sfide più significative per la sostenibilità del proprio welfare: l'invecchiamento rapido e diffuso della popolazione. Questo fenomeno, definito "eccezionale" anche in confronto ad altri paesi europei, mette in discussione la tenuta dei sistemi di assistenza, pensioni e cura, evidenziando i limiti di un modello storicamente basato sul welfare familistico. La crescente partecipazione femminile al lavoro, la ridotta disponibilità di caregiver familiari e l'insufficiente apporto dell'immigrazione accentuano la crisi del sistema tradizionale, rendendo urgente lo sviluppo di strategie integrate e innovative.

Vengono proposti punti di discussione per il futuro, che spaziano dal potenziamento della raccolta statistica sui flussi di cura, al bilanciamento tra tecnologie e contatto umano, fino alla necessità di un rinnovamento normativo e di un impegno politico concreto per finanziare l'assistenza agli anziani. In questo quadro, gli indicatori sviluppati da Age-it (ad es. l'Indice Comunale di Criticità Potenziale, le analisi sui flussi di aiuti informali) offrono strumenti operativi per analizzare la diversità territoriale e monitorare la sostenibilità sociale ed economica delle cure.

Le previsioni di spesa sanitaria pro-capite al 2050 mostrano la crescente pressione che l'invecchiamento eserciterà sui bilanci pubblici, imponendo una programmazione capillare e territoriale. La transizione auspicata richiede dunque un sistema statistico più accurato, servizi territoriali più forti, e un sostegno strutturale ai caregiver familiari, attori imprescindibili del sistema di cura. Solo un approccio integrato, che combini innovazione, politiche mirate e valorizzazione del capitale sociale, potrà assicurare continuità assistenziale e coesione territoriale in un Paese che invecchia.

Claudia Irti

Università Ca’ Foscari di Venezia

La «datificazione dell’invecchiamento» – processo attraverso il quale le informazioni relative all’invecchiamento demografico e individuale vengono trasformate, grazie alle nuove tecnologie emergenti (dispositivi *wearable*, *app* per la salute, sensori domestici e piattaforme di monitoraggio), in dati elettronici quantificabili – è fenomeno destinato ad avere implicazioni significative in vari ambiti della vita pubblica e privata. L’ampia disponibilità di dati e la loro circolazione in ecosistemi digitali sempre più pervasivi incide, infatti, non solo sul modo in cui è conosciuto il processo di invecchiamento, ma anche sul modo in cui si definisce ciò che significa invecchiare.

L’integrazione strutturata dei dati nell’esperienza dell’invecchiamento dischiude enormi potenzialità per l’autonomizzazione degli anziani e la realizzazione del paradigma dell’*aging in place* attraverso sistemi di *Internet of Things* domestici che consentono il monitoraggio proattivo delle condizioni di salute, l’individuazione precoce di situazioni critiche e l’ottimizzazione degli interventi assistenziali, riducendo la necessità di istituzionalizzazione e preservando la continuità biografica nel proprio ambiente domestico. Nel settore sanitario la c.d. «datificazione» abilita lo sviluppo di approcci di medicina personalizzata basati sull’analisi di grandi volumi di dati biometrici che permettono l’identificazione di *pattern predittivi* di patologie *age-related* e l’implementazione di interventi preventivi mirati. Il *telemonitoring* e la telemedicina, attività supportate da dispositivi *wearable* e sensori ambientali, rappresentano esempi concreti di come la raccolta sistematica di dati possa migliorare la qualità della vita degli anziani riducendo contestualmente i costi assistenziali, mentre l’aggregazione di enormi quantità di dati fornisce alla ricerca gerontologica strumenti di analisi senza precedenti per comprendere i processi di invecchiamento demografico e sviluppare politiche pubbliche *evidence-based* attraverso l’individuazione di correlazioni nascoste tra fattori ambientali, socio-

economici e *outcome* di salute.

La conversione sistematica dell’esperienza umana in formato digitale è, tuttavia, un fenomeno che richiede attenzioni particolari, specie quando applicato ai c.d. «gruppi vulnerabili», essendo destinato a sollevare interrogativi sui paradigmi di protezione giuridica tradizionalmente ancorati alla dimensione individuale. Questa trasformazione epistemica dell’invecchiamento richiede, infatti, una riconsiderazione critica degli strumenti normativi esistenti alla luce delle asimmetrie di potere emergenti nell’ecosistema digitale, configurando significative opportunità di autonomizzazione ma – al contempo – anche significativi rischi di marginalizzazione sistemica.

Molti studi analitici sulle infrastrutture di dati disponibili destinati a formare i sistemi di IA (c.d. *dataset*) rivelano un pregiudizio (*bias*) esplicito o implicito legato all’età, il che descrive un problema strutturale importante per la creazione di sistemi di IA che vogliano essere davvero inclusivi ed equi, in grado di ovviare ai c.d. «danni da rappresentazione» (danni derivanti dal modo in cui i diversi gruppi o identità risultano rappresentati nei *dataset* disponibili e, di conseguenza, percepiti sia nel contesto digitalizzato che in quello reale). I rischi da “mancata o scarsa rappresentazione” sono in parte connessi – anche se non pienamente riducibili – al c.d. *digital divide* generazionale, da cui deriva quello che è può essere definito un “disallineamento tra persona e sistema”, il cui impatto è destinato ad intensificarsi nel breve periodo a causa della rapidità con cui procede la transizione della società verso un sempre maggiore uso della tecnologia in tutti gli ambiti. Alcune ricerche documentano, altresì, come le nuove tecnologie possano amplificare stereotipi *ageisti*, rendendo evidente come la discriminazione algoritmica non si limiti a errori di classificazione, ma configuri forme più sottili di violenza simbolica che contribuisce alla marginalizzazione sociale degli anziani. La datificazione dell’invecchiamento rischia poi di tra-

sformare l'esperienza dell'età avanzata in «materia prima comportamentale» per la produzione di *prediction products* venduti nei mercati delle future comportamentali, configurando una mercificazione dell'invecchiamento che solleva questioni fondamentali sulla *commodification* dell'esperienza umana e sulla concentrazione di potere algoritmico nelle mani di pochi attori tecnologici dominanti. Tutti temi che presentano risvolti giuridici importanti, a partire dal piano della tutela dei diritti dell'individuo e del rispetto di principi fondamentali di non discriminazione e di uguaglianza, richiamando legislatore ed interpreti (tanto quelli sovranazionali che quelli dei singoli Stati) ad adottare strumenti atti a prevenire, oltre che contrastare, rischi di marginalizzazione e gravi forme di discriminazione.

Il Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati (GDPR), fondato sul paradigma del controllo individuale sui propri dati personali, presenta limitazioni strutturali nell'affrontare i danni collettivi generati dalla datificazione dell'invecchiamento, in quanto l'approccio *notice-and-consent* fatto proprio dal Regolamento si dimostra inadeguato a catturare le dinamiche di potere asimmetriche che caratterizzano l'ecosistema digitale contemporaneo. Il fenomeno dei metadati e delle inferenze indirette palesa questa inadeguatezza strutturale: un algoritmo può discriminare sulla base dell'età senza mai processare direttamente questo dato, utilizzando *proxy variables* e correlazioni nascoste che sfuggono alle categorie tradizionali di protezione. Di conseguenza i meccanismi di tutela contemplati dal GDPR si rivelano tendenzialmente inefficaci di fronte a forme sistemiche di discriminazione algoritmica.

Il Regolamento sull'Intelligenza Artificiale (AI Act), introducendo un approccio *risk-based* che si concentra sui sistemi algoritmici e sui loro effetti sistemici, rappresenta un'evoluzione paradigmatica rispetto all'individualismo del GDPR. Il divieto di pratiche che sfruttano vulnerabilità legate all'età, la classificazione come «alto rischio» dei sistemi che incidono su salute e servizi essenziali nonché l'imposizione di requisiti stringenti di *data governance*, costituiscono strumenti normativi potenzialmente capaci di catturare i danni collettivi che sfuggono alla logica della protezione individuale. Permangono tuttavia limitazioni significative, dal momento che l'*enforcement* dell'AI Act continua a

dipendere da meccanismi che richiedono soggetti lesi identificabili e la dimostrazione del nesso causale tra sistema AI e danno specifico; mentre il rischio di *regulatory capture* e la persistenza di lacune nella protezione contro l'uso di *proxy variables* limitano l'efficacia sostanziale della normativa nell'affrontare le forme più sofisticate di discriminazione algoritmica.

La risoluzione delle tensioni evidenziate richiede un approccio organico che integri innovazione giuridica, istituzionale e tecnologica attraverso lo sviluppo di strumenti fiduciari e collettivi per la *governance* dei dati come *data trusts*, *data altruism organisations* e forme di rappresentanza collettiva per gruppi vulnerabili che superino l'atomizzazione individualista del controllo sui dati; allo stesso tempo l'introduzione di *algorithmic impact assessments* obbligatori per sistemi che incidono su popolazioni vulnerabili, l'inversione dell'onere della prova per danni algoritmici su gruppi a rischio, e lo sviluppo di *technical standards* che incorporino *fairness constraints* possono contribuire a costruire un ecosistema digitale più equo, che riconosca la dimensione intrinsecamente collettiva dei rischi algoritmici.

La datificazione dell'invecchiamento configura un fenomeno ambivalente che dischiude potenzialità significative per l'autonomizzazione degli anziani e il miglioramento della qualità della vita, ma presenta contestualmente rischi di discriminazione e marginalizzazione che richiedono il superamento del paradigma individualista del GDPR verso approcci che riconoscano la dimensione collettiva dei danni algoritmici al fine di garantire che la transizione digitale non aggravi le vulnerabilità della fascia di popolazione più avanti con l'età. Solo attraverso una *governance* democratica dell'innovazione tecnologica che integri principi di giustizia algoritmica e tutele collettive sarà possibile realizzare le potenzialità della datificazione dell'invecchiamento senza sacrificare i diritti fondamentali delle persone più vulnerabili, configurando un modello di sviluppo tecnologico che metta al centro la dignità umana e l'inclusione sociale piuttosto che la mera efficienza algoritmica e l'accumulazione di valore economico attraverso l'estrazione di dati comportamentali dei soggetti più fragili.

Bibliografia

Studi sul processo di “datificazione” della società

Nissenbaum, H., *Privacy in Context: Technology, Policy, and the Integrity of Social Life*, Stanford, Stanford University Press, 2009.

Mayer-Schönberger, V. - Cukier, K., *Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think*, Boston, Houghton Mifflin Harcourt, 2013.

O’Neil, C., *Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy*, New York, Crown Publishers, 2016.

Zuboff, S., *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*, New York, PublicAffairs, 2019.

Studi analitici sulle infrastrutture di dati, sistemi di IA e rischi di discriminazione

Kärkkäinen, K., & Joo, J. (2021), *FairFace: Face Attribute Dataset for Balanced Race, Gender, and Age*, in *IEEE International Conference on Computer Vision Workshops*.

Charlene H. Chu et al. (2022), *Digital Ageism: Challenges and Opportunities in Artificial Intelligence for Older Adults*, in *Gerontologist*, 947-955.

Wahl, B., et al. (2022), *AI ageism: a critical roadmap for studying age discrimination and exclusion in digitalized societies*, in *AI & Society*, Springer.

Bond, R. R., et al. (2023), *Age bias in artificial intelligence (AI): a visual properties analysis of AI images of older versus younger people*, in *Innovation in Aging*, Oxford University Press.

Rayner, J., et al. (2023), *Age-related bias and artificial intelligence: a scoping review*, in *Humanities and Social Sciences Communications*, Nature.

McMahon, A., et al. (2024), *Strategies to Mitigate Age-Related Bias in Machine Learning: Scoping Review*, in *JMIR Publications*.

Zhang, H., et al. (2024), *Mitigating Age-Related Bias in Large Language Models: Strategies for Responsible Artificial Intelligence Development*, in *INFORMS Journal on Computing*.

Studi socio-giuridici sull’invecchiamento

Katz, S., *Cultural Aging: Life Course, Lifestyle, and Senior Worlds*, Peterborough, Broadview Press, 2005.

Cappellato V., Gardella Tedeschi B., Mercuri E. (a cura di), *Anziani. Diritti, bisogni, prospettive. Un’indagine sociologica e giuridica*, Bologna, 2021

Studi sul framework giuridico: GDPR, AI Act e protezione collettiva

Ada Lovelace Institute (2023), *How the GDPR can exacerbate power asymmetries and collective data harms*, London.

Cerrina Feroni, G. - Fontana, C. - Raffiotta, E. (a cura di) (2022), *AI Anthology*, Bologna.

Ebert, I. - Wildhaber, I. - Adams-Prassl, J. (2021), *Big Data in the workplace: Privacy Due Diligence as a human rights-based approach to employee privacy protection*, in *SAGE Journals*.

Kift, P. - Nissenbaum, H. (2017), *Metadata in Context - An Ontological and Normative Analysis of the NSA's Bulk Telephony Metadata Collection Program*, in *I/S: A Journal of Law and Policy for the Information Society*, 332-372.

Ebers, M. – Sein, K. (2024) *Data-driven Technologies - Challenges for Privacy and EU Data Protection Law*, in Martin E./Karin Sein (eds.), *Privacy, Data Protection and Data-driven Technologies*, London, 3-37.

Studi sul digital divide generazionale

Izzo, U. - Guarda, P., *Sanità elettronica, tutela dei dati personali e digital divide generazionale*, in *Trento Law and Technology Research Group - Research Paper Series*, 2010.

Regulatory Studies Center, George Washington University (2021), *Unintended Consequences of GDPR*, Washington D.C.

Studi dell’autrice attinenti al tema oggetto di indagine

Irti, C., *La protezione dei dati personali degli utenti nelle piattaforme digitali*, in *Il diritto privato nell’economia digitale. Tutele giurisdizionali e autorità indipendenti*, Torino, 2025, pp. 148-159

Irti, C., *Older people as vulnerable persons in the perspective of law*, in *Phenomenology and mind*, 2025, pp. 118-125.

Irti, C., *Riflessioni sull’impatto delle applicazioni tecnologiche nell’ambito sanitario, tra regole etiche e regole giuridiche*, in *European Journal of Privacy Law & Technologies*, 2024, pp.1-8.

Irti, C., *L’uso delle “tecnologie mobili” applicate alla salute: riflessioni al confine tra la forza del progresso e la vulnerabilità delle persone anziane*, in *Mercato e persona*, 2023, pp. 32

Irti, C., *Consenso negoziato e circolazione dei dati personali*, Torino, 2021.

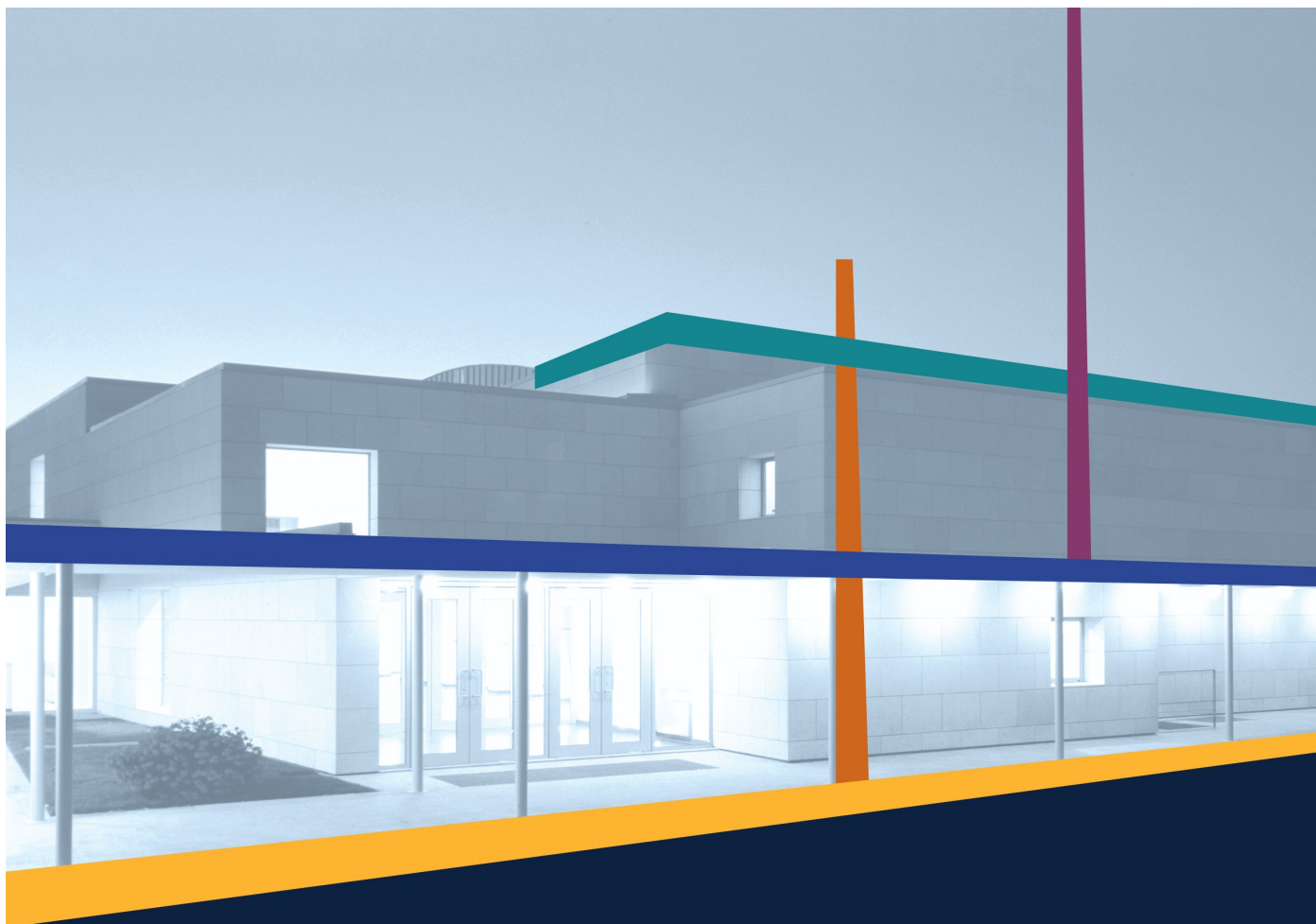
THE ROLE OF THE MIND IN THE AGING PROCESS

Francesco Pagnini

Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano

Aging is not solely a biological trajectory but a multidimensional process shaped by psychological and social factors. Beliefs, expectations, and self-perceptions about aging strongly influence physical health, emotional well-being, and quality of life in later years. Mental frameworks can therefore act as powerful modulators, either accelerating decline or promoting resilience and vitality, suggesting that interventions targeting mindset may open promising pathways for healthy aging.

Within this perspective, we conducted a randomized controlled trial to evaluate the impact of a mind-shifting “counterclockwise” intervention, designed to foster a younger self-perception among older adults. Ninety-four participants aged ≥ 75 took part in a one-week immersive retreat set in a carefully reconstructed 1980s environment, intended to elicit alternative views of self and age. Compared to both active and passive control groups, participants in the intervention showed significant short-term improvements in physical functioning, psychological well-being, and subjective age. Qualitative interviews highlighted increased energy, better mood, and more positive views of aging. Mediation analyses confirmed that shifts in age-related self-perceptions partially explained the psychological benefits observed. Although effects diminished over time, the findings demonstrate that even brief, psychologically oriented interventions can influence health and identity in late life, underscoring the pivotal role of the mind in shaping the experience of aging.



CONVEGNO

NEW STRATEGIES TO PROLONG HEALTHSPAN I

Geroscience

Osteoporosi e sarcopenia

THE DYNAMIC NATURE OF FRAILTY: CROSS-SECTIONAL AND LONGITUDINAL PROTEOME PREDICTORS

Luigi Ferrucci

NIA - National Institute on Aging, Baltimore, USA

The traditional approach to characterizing human health focuses on enumerating disease diagnoses, their severity, and associated functional complications. This disease-centered model assumes that each condition has a unique and independent pathophysiology requiring specific treatment, an assumption that works well for younger and middle-aged adults who often present with a single disease. However, in older adults—who typically experience multiple concurrent health problems, only some of which meet disease definitions—this approach shows clear limitations. Treating each condition separately frequently results in iatrogenesis, worsening rather than improving overall health. Moreover, epidemiological evidence indicates that disease lists and their classifications increasingly fail to capture health status with advancing age.

To address these challenges, Ken Rockwood and colleagues proposed the deficit accumulation model of frailty. Frailty is defined as a state of reduced physiological reserve and increased vulnerability to adverse outcomes, arising from the life-long accumulation of biological damage that leads to dependency and increased mortality—concepts that overlap substantially with aging itself. Yet, most applications of this model are cross-sectional, providing little insight into when or how individual deficits emerge over time.

The Baltimore Longitudinal Study of Aging (BLSA) offers repeated measures of numerous physiological, cognitive, and functional parameters that deteriorate with age. We modeled age trajectories for these measures and identified the age at which each crossed a critical threshold, defined as the poorest quintile of performance. Using both cross-sectional and longitudinal data on ~10,000 plasma proteins, we then predicted the timing of these threshold crossings for each phenotype. Several proteins were predictive of multiple, apparently independent physiological domains, suggesting shared underlying mechanisms of aging. Notably,

proteins associated with multiple phenotypes were enriched for pathways related to extracellular matrix remodeling, turnover, and responses to hypoxia.

These findings highlight common biological processes driving decline across diverse physiological systems and may help identify individuals at high risk for frailty, providing new insights into the mechanisms underlying health deterioration during aging.

Patrizia Mecocci

Università degli Studi di Perugia

Aging is a multifaceted and dynamic biological process driven by the intricate interplay of cellular senescence, metabolic regulation, chronic low-grade inflammation (inflammaging), and environmental exposures. Cellular senescence, characterized by irreversible cell cycle arrest, and the secretion of pro-inflammatory mediators known as the senescence-associated secretory phenotype (SASP) plays a central role in disrupting tissue homeostasis, impairing regenerative capacity, and further promoting systemic inflammation. This pro-inflammatory milieu is further exacerbated by metabolic alterations, including insulin resistance, mitochondrial dysfunction, oxidative stress, and the accumulation of advanced glycation end products (AGEs), which together accelerate molecular damage and contribute to age-related diseases such as cardiovascular disease, neurodegeneration, and metabolic syndrome. Importantly, longevity is increasingly recognized as a modifiable trait rather than a fixed genetic destiny. Evidence shows that lifestyle interventions, such as adherence to anti-inflammatory and plant-rich dietary patterns, regular physical activity, circadian rhythm alignment, stress reduction strategies, and restorative sleep, can modulate key aging pathways, including nutrient-sensing signaling, redox balance, and inflammatory responses. These interventions not only delay the onset of senescence but also promote resilience, metabolic flexibility, and healthy aging. Understanding the complex crosstalk between senescence, metabolism, inflammation, and lifestyle is essential for developing integrative strategies aimed at extending healthspan and preventing chronic, age-related diseases.

BIOMARCATORI DI INVECCHIAMENTO E MULTIMORBILITÀ

AGING BIOMARKERS AND MULTIMORBIDITY

Davide Liborio Vetrano

Karolinska Institutet, Stockholm

Multimorbidity, defined as the co-occurrence of multiple chronic diseases within the same individual, has become one of the most pressing challenges of modern medicine. With up to 90% of adults over 60 living with more than one chronic condition, its impact extends well beyond clinical complexity, affecting quality of life, functional capacity, healthcare utilization, and mortality. Multimorbidity arises from the progressive loss of homeostasis across interconnected biological systems, in line with the geroscience hypothesis that common hallmarks of aging drive the development of multiple age-related diseases. Identifying biomarkers that capture these shared mechanisms is therefore crucial to disentangle the pathophysiological underpinnings of multimorbidity, enable risk stratification, and eventually inform prevention and management strategies.

To address this challenge, we first conducted a systematic review of the literature up to September 2024 investigating associations between biomarkers and multimorbidity. Forty-three eligible studies were identified and synthesized using harvest plots and narrative approaches. Despite heterogeneity in study design, populations, and multimorbidity definitions, several routinely assessed biomarkers, particularly inflammatory and metabolic markers such as interleukin-6 (IL-6) and glycated hemoglobin (HbA1c), consistently showed positive associations with multimorbidity. Emerging evidence also suggests a role for neurodegenerative biomarkers, such as neurofilament light chain (NfL) and phospho-tau 217 (p-tau 217). In contrast, data on vascular, hormonal, and more novel geroscience biomarkers remain scarce. Overall, the review highlights both the promise of certain biomarkers and the limitations posed by methodological inconsistencies, underlining the need for standardized, longitudinal, and multi-omics approaches.

Building on these insights, we performed an original study in the Swedish National Study on Aging

and Care in Kungsholmen (SNAC-K), analyzing 54 blood-based biomarkers reflecting inflammatory, vascular, metabolic, and neurodegenerative processes in 2,247 individuals aged 60+. Multimorbidity was operationalized through three complementary measures: total disease count, clinically relevant multimorbidity patterns identified via latent class analysis, and the 15-year rate of disease accumulation. Using regularized regression, we identified consistent associations of growth differentiation factor 15 (GDF-15), HbA1c, cystatin C, leptin, and insulin with all multimorbidity measures. Additional biomarkers, including gamma-glutamyl transferase and albumin, were specifically linked to the pace of disease accumulation. These results were validated in the Baltimore Longitudinal Study of Aging, demonstrating reproducibility across settings. Taken together, findings suggest that while multiple biological processes contribute to multimorbidity, metabolic disturbances emerge as a key shared pathway, whereas other biomarkers show specificity for distinct multimorbidity profiles.

Our work also sheds light on major knowledge gaps. Current evidence is limited by the lack of harmonized definitions of multimorbidity, variability in biomarker availability across cohorts, and the predominance of cross-sectional designs. Addressing these limitations will require longitudinal, population-based studies that systematically integrate diverse biomarkers, ideally through multi-omics platforms, and that link them not only to multimorbidity but also to related outcomes such as functional decline, dementia, and healthcare use. A deeper understanding of the biological signatures underlying different multimorbidity trajectories could support a shift toward precision medicine in older adults, offering opportunities for early identification of high-risk individuals and for targeting aging-related mechanisms before the onset of irreversible decline.

In conclusion, biomarkers of aging and multimorbidity represent a rapidly advancing yet methodologically challenging field. Our systematic review highlights promising candidates across inflammatory, metabolic, and neurodegenerative pathways, while our original analyses provide evidence for both shared and disease-specific biological mechanisms of multimorbidity. Future research must prioritize standardized definitions, longitudinal validation, and systems-level approaches to move from correlation to causation and ultimately to intervention. Clarifying these pathways will be essential to guide novel strategies aimed at mitigating multimorbidity and its devastating consequences for individuals and societies.

BIOMARKERS AND HEALTHSPAN: INSIGHTS FROM A LONGITUDINAL COHORT OF ADULT TWINS

Claire Steves

King's College London; TwinsUK

The first rule about ageing is: there is no single way it happens! People age very differently to each other, and different aspects in a person age differently. What if we could harness understanding about these differences to level things up between us and within us? This presentation focuses on research which explains some of the divergence in fortune between older adults, identifying key factors which could be modifiable for an individual, using the unique TwinsUK study of older adults (DOI: [10.1017/thg.2019.65](https://doi.org/10.1017/thg.2019.65)). I take closer look at the COVID-19 pandemic which had a significant impact on older adults (e.g. DOI: [10.1038/s41591-021-01292-y](https://doi.org/10.1038/s41591-021-01292-y)) showing new data suggesting accelerated ageing in those who survived. I go on to discuss potential interventions to increase resilience of older adults to such stressors in the future (e.g. DOI: [10.1038/s41467-024-46116-y](https://doi.org/10.1038/s41467-024-46116-y)).

Steves is Head of Department of Twin Research and Genetic Epidemiology in King's College London and Clinical Director of TwinsUK, the UK's largest adult twin registry with longitudinal data collected on this ageing twin cohort for 25 years (age range 18-98, mean age 63). This cohort is one of the most richly phenotyped in the world, with extensive genomic, epigenomic, transcriptomic (x3 tissues), metabolomics and proteomic datasets, as well as immunophenotyping and metagenomic data on multiple body sites. Moreover, the cohort has deep ageing clinical phenotyping of physical and mental and cognitive performance and specify organ physiological measures, as well as comprehensive diagnostic data on multiple age-related morbidities from self-report and electronic health record data. Steves has built a track record of investigating the correlates of human ageing phenotypes with multi-omics data in the cohort, making use of the twin model to dissect genetic and envi-

ronmental influences, as well as having access to a number of other large human datasets, including one of the largest smart-phone-based epidemiological studies globally – the COVID symptoms study app (4.5 million users across three countries). Recently Steves has brought together researchers of ageing with clinicians working with ageing populations through her direction of King's Centre for Ageing Resilience in a Changing Environment (CARICE).

Alessandro Padovani

Università degli Studi di Brescia

The concept of brain health has evolved from the absence of neurological disease to the proactive preservation of structural integrity, functional efficiency, and resilience of the central nervous system across the life course. Reliable methods to measure and monitor brain health are essential to support prevention, early detection, and evaluation of interventions. Biochemical biomarkers such as neurofilament light chain (NfL), glial fibrillary acidic protein (GFAP), and phosphorylated tau species provide sensitive and scalable indicators of neuroaxonal damage, astroglial reactivity, and Alzheimer-related pathology. Neuroimaging techniques—including volumetric MRI, diffusion tensor imaging, quantitative susceptibility mapping, and PET tracers for amyloid, tau, and synaptic density—allow in vivo quantification of structural and molecular alterations. Neurophysiological approaches, particularly EEG and TMS-EEG, capture cortical excitability, connectivity, and plasticity, while sleep metrics and ocular markers offer additional proxies of brain function. Emerging digital tools, from wearable sensors to continuous monitoring platforms, complement traditional approaches and create opportunities for longitudinal and population-level surveillance. Integration of these multidomain measures, supported by artificial intelligence, will enable the development of composite indices for personalized tracking of brain health. However, validation, harmonization of protocols, and equitable access remain major challenges. Advancing standardized methods for brain health monitoring will be crucial to accelerate research translation and to implement innovative strategies in clinical practice and public health.

Mauro Zamboni, Anna Giani, Silvia Urbani

Unità Operativa Complessa Geriatria, Dipartimento di Medicina, Università di Verona

Il termine sarcopenia definisce una malattia del muscolo caratterizzata da perdita progressiva di forza muscolare, riduzione della quantità e della qualità del muscolo, associata a riduzione della performance fisica (1). La Sarcopenia è parte dell'invecchiamento fisiologico, ma è presente anche nella storia naturale di molte patologie croniche nonché nelle condizioni di disuso. La sua patogenesi è multifattoriale, risultato dell'interazione tra fattori estrinseci (alimentazione e attività fisica) ed intrinseci (alterazioni cellulari e molecolari). La Sarcopenia ha rilevanti implicazioni cliniche, in quanto si associa a numerosi outcomes avversi quali aumentato rischio di cadute (2), disabilità (3), rischio di ospedalizzazione (4), peggioramento della qualità di vita (5), e aumentato rischio di mortalità (6).

Screening, diagnosi e valutazione

Secondo le linee guida del gruppo di lavoro europeo EWGSOP2 (1), lo screening della Sarcopenia è raccomandato in presenza di fattori di rischio ed elementi clinici di sospetto (debolezza muscolare percepita, difficoltà a sollevare oggetti, camminare o salire le scale, frequenti cadute, perdita di peso involontaria, recenti ospedalizzazioni, ridotta mobilità...) e può essere effettuato mediante strumenti validati come il questionario SARC-F (7). La diagnosi si articola in tre livelli: si inizia documentando la presenza di bassa forza muscolare (es. handgrip strength); la riduzione della forza muscolare identifica la Sarcopenia come "probabile"; la conferma della diagnosi avviene con la valutazione della quantità della massa muscolare (es. attraverso strumentazioni quali DXA o BIA) e/o della qualità della massa muscolare; infine, la riduzione della performance fisica (es. velocità del cammino $<0,8$ m/s) indica una Sarcopenia severa (1).

Diverse società scientifiche, oltre a EWGSOP2, propongono altre definizioni di Sarcopenia, eterogenee per concetti, tecniche di misurazione e cut-off diagnostici (8-10). Una metanalisi (11) evidenzia che, tra le principali definizioni, solo alcune includono la

forza muscolare o la performance fisica, mentre quasi tutte considerano la massa muscolare, la cui stima è tuttavia spesso ottenuta con metodiche indirette (DXA, BIA) che misurano la massa magra (che comprende anche tessuti non contrattili quali acqua extracellulare e tessuto connettivo). Inoltre, i cut-off diagnostici attualmente applicati derivano da popolazioni diverse e possono non riflettere la variabilità individuale, specialmente negli anziani o in condizioni nutrizionali alterate. Alcune definizioni introducono la necessità di valutare la qualità muscolare (1), concetto multidimensionale che include aspetti strutturali (come l'infiltrazione di tessuto adiposo o fibrotico), biochimici (alterazioni mitocondriali e infiammatorie), neurologici (degenerazione della funzione neuromuscolare) e meccanici (efficienza della contrazione), ma la sua valutazione nella pratica clinica è limitata da mancanza di parametri univoci, variabilità metodologica (RMN, TC, ecografia), assenza di standardizzazione e costi potenzialmente elevati. Infine, è promettente la ricerca di biomarcatori molecolari correlati ai processi fisiopatologici della Sarcopenia (infiammazione, stress ossidativo, senescenza, disfunzione mitocondriale), da incorporare nella definizione, promette di migliorare la precisione diagnostica, la caratterizzazione fenotipica e la personalizzazione terapeutica.

Interventi terapeutici

La natura multifattoriale della Sarcopenia richiede, per il suo trattamento, un approccio integrato, che tenga conto dei numerosi fattori fisiopatologici e delle loro interazioni. Fondamentalmente, la Sarcopenia si instaura come conseguenza dello squilibrio tra i processi di anabolismo e catabolismo delle proteine muscolari. Le attuali linee guida internazionali raccomandano un approccio multimodale basato su un programma personalizzato di esercizio fisico di resistenza combinato a un intervento nutrizionale, con particolare attenzione all'adeguato apporto proteico ed alla eventuale integrazione di micronutrienti (1).

L'esercizio fisico è il pilastro fondamentale del trattamento della Sarcopenia. Tra le modalità di esercizio, l'allenamento di resistenza (resistance training, RT) è considerato l'approccio più efficace per incrementare massa e forza muscolare, e ci sono evidenze che stimoli l'ipertrofia muscolare e il miglioramento della forza attraverso la sollecitazione meccanica delle fibre muscolari, con un effetto positivo sulla sintesi proteica e il metabolismo cellulare. RT prevede l'esecuzione di esercizi contro resistenza progressivamente aumentata, con carichi variabili in funzione delle capacità individuali; la supervisione da parte di professionisti dell'attività fisica consente di avere un migliore controllo sulla corretta esecuzione tecnica e permette di ottimizzare i risultati. Studi clinici hanno dimostrato che programmi di RT di durata variabile tra 8 e 24 settimane sono associati a incrementi significativi della massa magra appendicolare, della forza muscolare e della capacità funzionale nei soggetti anziani con Sarcopenia (12). L'efficacia di RT è supportata da evidenze che indicano incrementi della massa muscolare fino al 5–10% e miglioramenti della forza anche superiori al 20% dopo 8–24 settimane di intervento (13). Il protocollo RT deve essere personalizzato in base allo stato funzionale e alla comorbidità del paziente, e generalmente prevede esercizi multiarticolari che coinvolgono i principali gruppi muscolari degli arti inferiori (es. squat, leg press), degli arti superiori (es. chest press, rematore), e del tronco. La frequenza ideale si attesta in 2–3 sessioni settimanali, con un volume di 1–3 serie per esercizio e 8–12 ripetizioni per serie, eseguite a un'intensità corrispondente al 60–80% del carico massimale (14). L'allenamento aerobico (endurance training, come ad esempio cammino veloce o cyclette), sebbene meno efficace nel determinare aumenti significativi della massa muscolare, è utile per migliorare la capacità cardiorespiratoria e la resistenza muscolare. L'attività aerobica, nella forma di sessioni di intensità moderata di 30 minuti, eseguita 3-5 volte a settimana, integrata al RT favorisce un miglior stato di salute generale, riduce l'infiammazione sistemica e migliora la tolleranza all'esercizio. Inoltre, la complementarità con esercizi di equilibrio e mobilità può migliorare la performance globale e ridurre il rischio di cadute (15).

In definitiva, l'intervento di attività fisica nel paziente con Sarcopenia deve essere multidimensionale, integrando allenamento di resistenza, esercizi di equilibrio e attività aerobica, personalizzato in base alle condizioni cliniche individuali e monitorato nel tempo per massimizzare i benefici e prevenire complicanze. Il trattamento nutrizionale costituisce l'altro fondamentale cardine della gestione clinica della Sarcopenia e si integra con l'esercizio fisico. I pazienti con Sarcopenia presentano spesso riduzione dell'apporto proteico, resistenza anabolica, incremento dell'estrazione splancica degli aminoacidi e riduzione della sintesi proteica muscolare (16-19). L'apporto proteico raccomandato in soggetti anziani con Sarcopenia è generalmente compreso tra 1,1 e 1,2 g/kg/die, e può essere incrementato in presenza di Sarcopenia severa o condizioni cataboliche (1, 20). È stato suggerito di distribuire l'assunzione proteica nell'arco della giornata, idealmente con tre pasti principali contenenti 25-30 g di proteine ciascuno, per ottimizzare la stimolazione della sintesi proteica muscolare (21). Nel trattamento nutrizionale della Sarcopenia, la qualità delle proteine riveste un ruolo cruciale poiché le proteine ad alto valore biologico, ricche in aminoacidi essenziali ed a catena ramificata (BCAA), stimolano efficacemente la sintesi proteica muscolare (22-23) attraverso l'attivazione della via mTOR. Le fonti proteiche come latte, uova e siero del latte sono particolarmente efficaci nel promuovere l'anabolismo muscolare nei soggetti anziani (24). Anche la velocità di assorbimento delle proteine influenza la risposta anabolica muscolare. Le proteine a rapido assorbimento, come il siero del latte, inducono un picco più rapido e marcato di aminoacidi plasmatici, favorendo una stimolazione più efficace della sintesi proteica rispetto a quelle a lento rilascio (21-22). In aggiunta, si raccomanda un'adeguata assunzione calorica complessiva (apporto energetico pari a 25–30 kcal/kg/die), che risulta fondamentale per evitare lo stato catabolico cronico e ottimizzare l'utilizzo delle proteine a fini anabolici (25-26). Nei casi in cui l'apporto nutrizionale con la dieta sia insufficiente a coprire i fabbisogni, può essere indicato l'uso di supplementi orali calorico-proteici. In casi selezionati invece, caratterizzati da elevato stato catabolico, è indicato utilizzare integratori specifici, ricchi in aminoacidi essenziali, in particolare la leucina o il suo metabolita β -idrossi β

-metilbutirrato (HMB), che hanno mostrato effetti favorevoli sulla sintesi proteica muscolare. La leucina infatti gioca un ruolo cruciale nella stimolazione della sintesi proteica muscolare attraverso l'attivazione della via mTORC1. Supplementi arricchiti in leucina o contenenti HMB hanno mostrato effetti favorevoli su forza, massa e performance funzionale nei soggetti con Sarcopenia (27-28). L'efficacia di questi supplementi è potenziata se associata all'attività fisica di resistenza.

E' fondamentale anche fare attenzione alla correzione di eventuali carenze vitaminiche e di micronutrienti (in particolare vitamina D, vitamina B12 e folati). Particolare attenzione va data alla vitamina D, che contribuisce alla funzione neuromuscolare, la cui carenza è molto comune negli anziani: nei soggetti con valori <20 ng/mL è raccomandata l'integrazione (800–2000 UI/die) (29-30). Si ritiene inoltre che i grassi omega-3 (o n3-PUFA: EPA, DHA e ALA), noti per avere azione anti-infiammatoria ed anti-ossidante, possano avere effetti diretti sul muscolo scheletrico, con incremento della sintesi proteica. E' stato dimostrato che supplementazione con 4 g al giorno di n3-PUFA determina un aumento della risposta anabolica muscolare e della forza muscolare ai controlli dopo 3 e 6 mesi (31). Le successive evidenze, derivanti da studi eterogenei per popolazione e modalità di intervento e posologia di supplementazione, suggeriscono in effetti la presenza di un effetto positivo della supplementazione di omega-3 sulla forza muscolare soprattutto se associati ad esercizio fisico di resistenza (32).

La letteratura suggerisce come interventi combinati comprensivi di esercizio fisico di resistenza ed intervento nutrizionale con adeguato apporto proteico (1,2 g/kg/die) e integrazione di aminoacidi ramificati o leucina siano efficaci nel trattamento della Sarcopenia. Tuttavia, la qualità complessiva dell'evidenza rimane moderata, con necessità di ulteriori trial clinici. Alcuni studi recenti stanno inoltre esplorando l'uso di interventi farmacologici, come gli agonisti dell'ormone della crescita, gli androgeni selettivi (SARM), o modulatori della via mTOR, ma al momento si rimane nell'ambito della sperimentazione clinica.

Conclusioni

In una popolazione in progressivo invecchiamento, la Sarcopenia rappresenta una condizione di cre-

scente rilevanza clinica, in quanto associata a esiti avversi quali disabilità, aumentato rischio di cadute, perdita di autonomia funzionale, ospedalizzazioni prolungate e incremento della mortalità, con rilevanti implicazioni in termini di salute pubblica, qualità della vita e sostenibilità dei sistemi sanitari. È necessario adottare una definizione condivisa di Sarcopenia che integri metodiche di valutazione diretta della massa muscolare, affiancate da parametri riproducibili e facilmente applicabili per la valutazione della qualità muscolare. Tale definizione dovrebbe prevedere, per ciascun parametro, cut-off validati e specifici per fascia di età, includendo, quando disponibili, anche biomarcatori validati della salute muscolare, al fine di migliorare la caratterizzazione fenotipica e la personalizzazione degli interventi terapeutici.

Bibliografia

1. Cruz-Jentoft A.J., Bahat G., Bauer J., Boirie Y., Bruyère O., Cederholm T., Cooper C., Landi F., Rolland Y., Sayer A.A., Schneider S.M., Sieber C.C., Topinkova E., Vandewoude M., Visser M., Zamboni M.; Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019 Jan 1;48(1):16-31. doi: 10.1093/ageing/afy169. Erratum in: *Age Ageing*. 2019 Jul 1;48(4):601. doi: 10.1093/ageing/afz046.
2. Bischoff-Ferrari H.A., Orav J.E., Kanis J.A. et al. Comparative performance of current definitions of sarcopenia against the prospective incidence of falls among community-dwelling seniors age 65 and older. *Osteoporos Int* 2015; 26: 2793–802.
3. Dos Santos L., Cyrino E.S., Antunes M. et al. Sarcopenia and physical independence in older adults: the independent and synergic role of muscle mass and muscle function. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2017; 8: 245–50
4. Cawthon P.M., Lui L.Y., Taylor B.C. et al. Clinical definitions of sarcopenia and risk of hospitalization in community-dwelling older men: the oste-

- oporotic fractures in men study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2017; 72: 1383–89.
5. Beaudart C., Biver E., Reginster J.Y. et al. Validation of the SarQoL(R), a specific health-related quality of life questionnaire for Sarcopenia. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2017; 8: 238–44.
 6. De Buyser S.L., Petrovic M., Taes Y.E. et al. Validation of the FNIH sarcopenia criteria and SOF frailty index as predictors of long-term mortality in ambulatory older men. *Age Ageing* 2016; 45: 602–8.
 7. Malmstrom T.K., Miller D.K., Simonsick E.M. et al. SARC-F: a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2016; 7: 28–36.
 8. Kirk B., Cawthon P.M., Arai H., Ávila-Funes J.A., Barazzoni R., Bhasin S., Binder E.F., Bruyere O., Cederholm T., Chen L.K., Cooper C., Duque G., Fielding R.A., Guralnik J., Kiel D.P., Landi F., Reginster J.Y., Sayer A.A., Visser M., von Haehling S., Woo J., Cruz-Jentoft A.J.; Global Leadership Initiative in Sarcopenia (GLIS) group. The Conceptual Definition of Sarcopenia: Delphi Consensus from the Global Leadership Initiative in Sarcopenia (GLIS). *Age Ageing*. 2024 Mar 1;53(3):afae052. doi: 10.1093/ageing/afae052. PMID: 38520141; PMCID: PMC10960072.
 9. Bhasin S., Travison T.G., Manini T.M., et al. Sarcopenia Definition: The Position Statements of the Sarcopenia Definition and Outcomes Consortium. *Journal of the American Geriatrics Society* 2020;68(7):1410-18. doi: 10.1111/jgs.16372
 10. Studenski S.A., Peters K.W., Alley D.E., et al. The FNIH sarcopenia project: rationale, study description, conference recommendations, and final estimates. *The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences* 2014;69(5):547-58. doi: 10.1093/gerona/glu010.
 11. Stuck A.K., Basile G., Freystaetter G., de Godoi Rezende Costa Molino C., Lang W., Bischoff-Ferrari H.A. Predictive validity of current sarcopenia definitions (EWGSOP2, SDOC, and AWGS2) for clinical outcomes: A scoping review. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2023 Feb;14(1):71–83. doi: 10.1002/jcsm.13161.
 12. Peterson M.D., Sen A., Gordon P.M. Influence of resistance exercise on lean body mass in aging adults: a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43(2):249–58.
 13. Fiatarone M.A., O'Neill E.F., Ryan N.D., Clements K.M., Solares G.R., Nelson M.E., et al. Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. *N Engl J Med*. 1994;330(25):1769–75
 14. American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 10th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2018
 15. Sherrington C., Fairhall N., Wallbank G.K., Tiedemann A., Michaleff Z.A., Howard K., et al. Exercise for preventing falls in older people living in the community: an abridged Cochrane systematic review. *Br J Sports Med*. 2019;53(17):905–11.
 16. Cuthbertson D., Smith K., Babraj J., Leese G., Waddell T., Atherton P., Wackerhage H., Taylor P.M., Rennie M.J. Anabolic signaling deficits underlie amino acid resistance of wasting, aging muscle. *FASEB J*. 2005 Mar;19(3):422-4. doi: 10.1096/fj.04-2640fje. Epub 2004 Dec 13. PMID: 15596483.
 17. Boirie Y., Gachon P., Beaufrère B. Splanchnic and whole-body leucine kinetics in young and elderly men. *Am J Clin Nutr*. 1997 Feb;65(2):489–95. doi: 10.1093/ajcn/65.2.489. PMID: 9022534.
 18. Paddon-Jones D., Sheffield-Moore M., Urban R.J., Sanford A.P., Aarsland A., Wolfe R.R., Ferrando A.A. Essential amino acid and carbohydrate supplementation ameliorates muscle protein loss in humans during 28 days bedrest. *J Clin Endocrinol Metab*. 2004 Sep;89(9):4351-8. doi: 10.1210/jc.2003-032159. PMID: 15356032.
 19. Volpi E., Mittendorfer B., Rasmussen B.B., Wolfe R.R. The response of muscle protein anabolism to combined hyperaminoacidemia and glucose-induced hyperinsulinemia is impaired in the elderly. *J Clin Endocrinol Metab*. 2000 Dec;85(12):4481-90. doi: 10.1210/jcem.85.12.7021.
 20. Deutz N.E., Bauer J.M., Barazzoni R., Biolo G., Boirie Y., Bosy-Westphal A., et al. Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clin Nutr*. 2014;33(6):929–36.
 21. Paddon-Jones D., Campbell W.W., Jacques P.F., Kritchevsky S.B., Moore L.L., Rodriguez N.R., van Loon L.J. Protein and healthy aging. *Am J Clin*

- Nutr. 2015 Jun;101(6):1339S-1345S. doi: 10.3945/ajcn.114.084061.
22. Pennings B, Boirie Y, Senden JM, Gijsen AP, Kuipers H., van Loon L.J. Whey protein stimulates postprandial muscle protein accretion more effectively than do casein and casein hydrolysate in older men. *Am J Clin Nutr.* 2011 May;93(5):997-1005. doi: 10.3945/ajcn.110.008102.
 23. Farsijani S., Morais J.A., Payette H., Gaudreau P., Shatenstein B., Gray-Donald K., Chevalier S. Relation between mealtime distribution of protein intake and lean mass loss in free-living older adults of the NuAge study. *Am J Clin Nutr.* 2016 Sep;104(3):694-703. doi: 10.3945/ajcn.116.130716.
 24. Y. Boirie, M. Dangin, P. Gachon, M. Vasson, J. Maubois, B. Beaufrère, Slow and fast dietary proteins differently modulate postprandial protein accretion, *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 94 (26) 14930-14935, <https://doi.org/10.1073/pnas.94.26.14930>.
 25. Volkert D., Beck A.M., Cederholm T., Cruz-Jentoft A., Goisser S., Hooper L., Kiesswetter E., Maggio M., Raynaud-Simon A., Sieber C.C., Sobotka L., van Asselt D., Wirth R., Bischoff S.C. ESPEN guideline on clinical nutrition and hydration in geriatrics. *Clin Nutr.* 2019 Feb;38(1):10-47. doi: 10.1016/j.clnu.2018.05.024.
 26. Bauer J., Biolo G., Cederholm T., Cesari M., Cruz-Jentoft A.J., Morley J.E., Phillips S., Sieber C., Stehle P., Teta D., Visvanathan R., Volpi E., Boirie Y. Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the PROT-AGE Study Group. *J Am Med Dir Assoc.* 2013 Aug;14(8):542-59. doi: 10.1016/j.jamda.2013.05.021.
 27. Landi, F.; Calvani, R.; Picca, A.; Marzetti, E. Beta-hydroxy-beta-methylbutyrate and sarcopenia: From biological plausibility to clinical evidence. *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care* 2019, 22, 37–43
 28. Beaudry, K.M.; Binet, E.R.; Collao, N.; De Lisio, M. Nutritional Regulation of Muscle Stem Cells in Exercise and Disease: The Role of Protein and Amino Acid Dietary Supplementation. *Front. Physiol.* 2022, 13, 915390.
 29. Bischoff-Ferrari H.A., Dawson-Hughes B., Staehelin H.B., Orav J.E., Stuck A.E., Theiler R., et al. Fall prevention with supplemental and active forms of vitamin D: a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMJ.* 2009;339:b3692
 30. Beaudart C., Buckinx F., Rabenda V., Gillain S., Cavalier E., Slomian J., Petermans J., Reginster J.Y., Bruyère O. The effects of vitamin D on skeletal muscle strength, muscle mass, and muscle power: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Clin Endocrinol Metab.* 2014 Nov;99(11):4336-45. doi: 10.1210/jc.2014-1742.
 31. Smith G.I., Julliard S., Reeds D.N., Sinacore D.R., Klein S., Mittendorfer B. Fish oil-derived n-3 PUFA therapy increases muscle mass and function in healthy older adults. *Am J Clin Nutr.* 2015 Jul;102(1):115-22. doi: 10.3945/ajcn.114.105833.
 32. McGlory, C.; Calder, P.C.; Nunes, E.A. The Influence of Omega-3 Fatty Acids on Skeletal Muscle Protein Turnover in Health, Disuse, and Disease. *Front. Nutr.* 2019, 6, 144.

Roberto Pacifici

Garland Herndon Distinguished Professor of Medicine, Emory University School of Medicine

Recent studies have shown that the gut microbiome is required for estrogen, PTH, and glucocorticoids to regulate bone. The gut communicates with bone via translocation of bacterial products (e.g. LPS), trafficking of immune cells (e.g. T cells), absorption of bacterial metabolites (e.g., butyrate), and vagal nerve signaling. For example, the bone anabolic activity of PTH requires the microbiota because bacteria induce the production of butyrate, a SCFA that easily diffuses from the gut to the bloodstream and from there to distant organs such as bone, where it induces the release of Wnt10b and the activation of Wnt signaling in osteoblastic cells. Similar mechanisms explain the bone anabolic activity of probiotics. For example, the probiotic *Lactobacillus rhamnosus* GG (LGG) increases intestinal and serum levels of butyrate, which activates Wnt signaling in bone marrow stromal cells, causing their differentiation into osteoblasts and osteoblast proliferation. The expansion of the osteoblastic population results in increased bone formation and improved bone structure. The bone loss induced by primary hyperparathyroidism is also mediated by the microbiome, via the induction of TNF and IL-17-producing T cells in the intestine, which then migrate to bone, causing bone loss. Accordingly, the abundance in the gut of bacterial species capable of inducing inflammatory T cells predicts the rate of bone loss in patients with hyperparathyroidism. By contrast, the connection between estrogen and the gut microbiota is mediated by gut permeability. In the presence of estrogen, intestinal bacteria cannot penetrate the intestinal wall because of the presence of proteins of the Claudin and Jam families that seal the space between intestinal epithelial cells. Estrogen deficiency downregulates these proteins, increasing gut permeability, leading to the penetration of bacteria in the intestinal wall and the activation of immune cells residing in intestinal tissues. These cells then migrate to the bone marrow, where they release osteoclastogenic cyto-

kines that cause bone loss. The gut microbiome is also implicated in restraining the development of bone metastasis. In fact, the gut microbiome promotes the expansion of natural killer cells and Th1 cells and their migration from the gut to tumor-bearing bones. These cells restrain tumor growth and osteolysis. Thus, antibiotic treatments in cancer patients may have the unwanted effect of blunting anti-cancer immunity. Following a bone fracture, the gut microbiome promotes the expansion of Th17 cells, which accelerates the inflammatory phase of callus formation, thus expediting fracture healing. In summary, it is now clear that the gut microbiome regulates bone in health and disease. Nutritional and pharmacological interventions designed to positively alter the composition of the gut microbiome may represent novel strategies to optimize skeletal development and address common skeletal disorders.

L'OSTEOPOROSI NEL GRANDE ANZIANO: TRATTARE O NON TRATTARE?

Patrizia D'Amelio

Servizio di Geriatria e Riabilitazione Geriatrica, Ospedale Universitario di Losanna (CHUV)

L'osteoporosi rappresenta una sfida crescente per la sanità pubblica, in particolare nella popolazione "anziana" (≥ 75 anni) e "grande anziana" (≥ 85 anni), dove il rischio di fratture e le relative complicanze aumentano significativamente. Nonostante la disponibilità di trattamenti efficaci, l'osteoporosi rimane ampiamente sotto-diagnosticata e sotto-trattata in queste fasce d'età, con conseguenze rilevanti in termini di morbidità, mortalità e costi sanitari.

Questa presentazione analizza criticamente le evidenze attuali sull'efficacia e la sicurezza dei trattamenti anti-osteoporotici nella popolazione anziana, con particolare attenzione alle peculiarità cliniche e geriatriche che influenzano la decisione terapeutica: comorbidità, polifarmacoterapia, funzione renale, aspettativa di vita, rischio di cadute e aderenza al trattamento. Vengono discussi i principali farmaci disponibili — agenti anti-riassorbitivi (bisfosfonati, denosumab), anabolici (teriparatide, abaloparatide) e agenti a doppia azione (romosozumab) — evidenziandone vantaggi, limiti e indicazioni specifiche per il grande anziano.

Si sottolinea l'importanza di un approccio personalizzato, che integri la valutazione del rischio di frattura con una valutazione geriatrica globale, includendo anche il ruolo dei caregiver e le strategie di prevenzione delle cadute. I dati disponibili dimostrano che, anche nei pazienti più fragili, il trattamento dell'osteoporosi è efficace, ben tollerato e costo-efficace, contribuendo al mantenimento dell'autonomia funzionale e alla riduzione della mortalità.

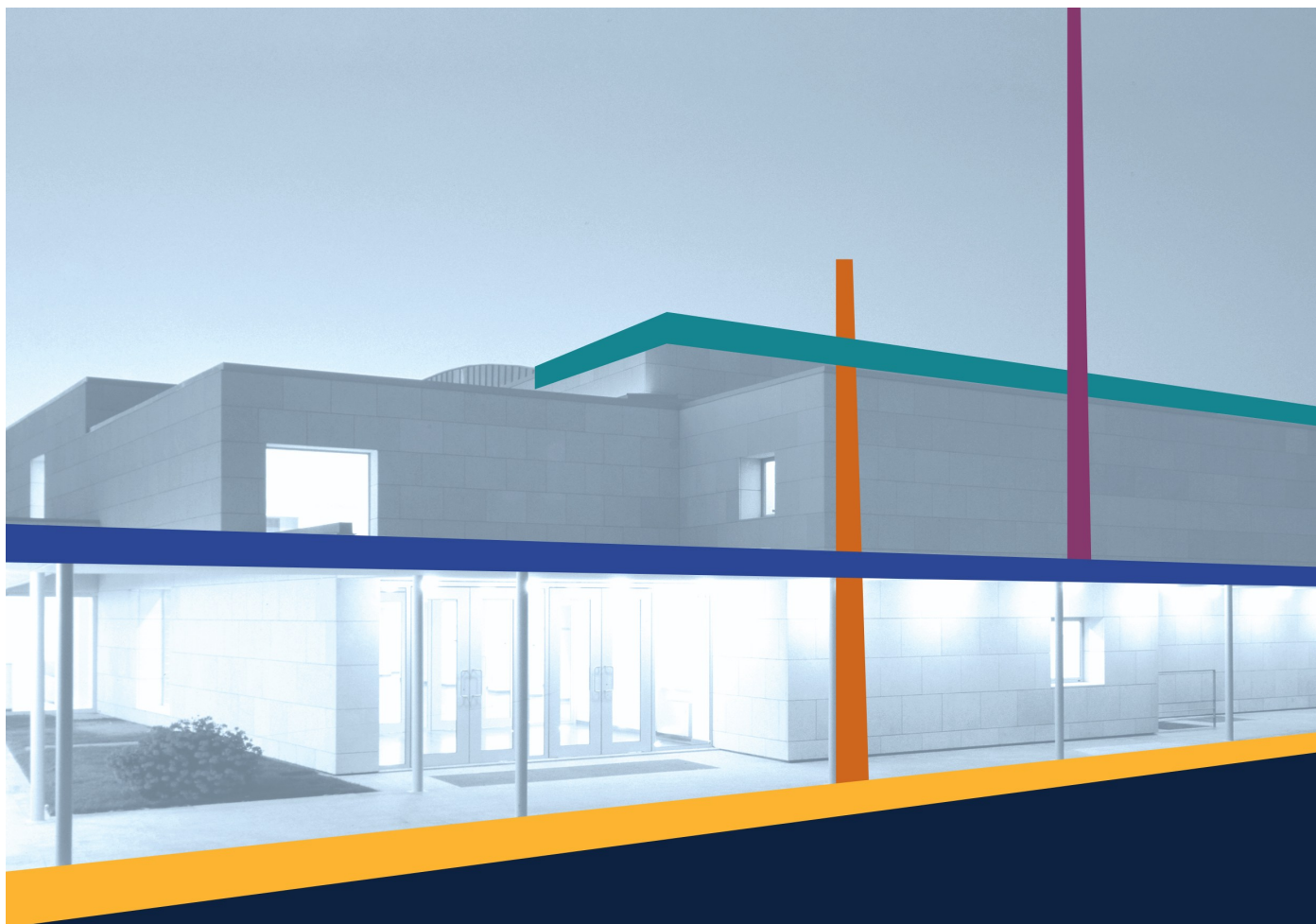
In conclusione, trattare l'osteoporosi nel grande anziano non solo è possibile, ma è spesso necessario: la decisione terapeutica deve essere guidata da una valutazione multidimensionale e orientata alla qualità della vita.

René Rizzoli

Division of Bone Diseases, Geneva University Hospitals and Faculty of Medicine, Geneva, Switzerland

The aim of treatment for patients with osteoporosis is to reduce the increased fracture risk associated with osteoporosis-related bone fragility. Prevention of fragility fracture relies on the triad of a balanced nutrition, which includes calcium, protein and vitamin D, weight-bearing or balance-improving physical exercises, and pharmacological therapies. Among the latter, the anti-resorptives alendronate, basedoxifene, denosumab, ibandronate, raloxifene, risedronate, menopausal hormone therapy (MHT) and zoledronate decrease vertebral fracture risk by 50 to 70%. For hip fracture, alendronate, denosumab, risedronate, and zoledronate reduce the risk in women with osteoporosis, MHT in postmenopausal women, and calcium and vitamin D in institutionalized patients. Non-vertebral fracture risk reduction by 20-30 % is observed from approximately 18 months of therapy on. An anabolic treatment like the amino-terminal fragment of PTH, teriparatide, an analog of parathyroid hormone related protein, abaloparatide, or the monoclonal antibody against sclerostin, romosozumab (the latter when tested against alendronate), decrease vertebral and non-vertebral fracture risk by one year of treatment up to 87 and 53%, respectively. When compared to anti-resorptives, anabolic agents demonstrate higher magnitude and faster fracture risk reduction, making this approach a preferred choice for patients at very high risk or imminent risk of fracture. Regarding combination therapies, there is no clear evidence that using drugs together, except calcium and vitamin D supplementation (all drugs were tested in calcium and vitamin D-replete individuals) provides earlier and greater fracture risk reduction than monotherapy until now. In terms of sequential therapies, reasons to switch an anti-resorptive drug to another one include intolerance to current treatment, concern about adherence to treatment, inadequate clinical response, such as bone loss or failure to detect turnover markers reduction under treatment. To prevent rapid bone

loss and increased vertebral fracture risk after denosumab discontinuation, a bisphosphonate treatment may be envisaged. When clinical response to bisphosphonate therapy is inadequate, a switch to teriparatide, romosozumab or to denosumab could be envisaged. However, switching denosumab to teriparatide is not recommended, because of a transient increased bone turnover and accelerated bone loss. To maintain or to further increase the antifracture efficacy of anabolic agents, whose offset of action is rapid, sequential therapies should be undertaken, in which teriparatide, abaloparatide or romosozumab administration should be followed by denosumab or a bisphosphonate. Because of the high magnitude and early antifracture efficacy, such a sequential regimen should become the standard of care for patients at very high or at imminent risk of fracture.



CONVEGNO

NEW STRATEGIES TO PROLONG HEALTHSPAN II

**Environmental Hazards and Aging
AI and Aging**

Tom Bellander

Institute of Environmental Medicine, Karolinska Institutet, Stockholm

The environment – in a very broad sense – is obviously of critical importance for human health and not the least for the elderly. Without adequate supply of water, food, shelter and social context, life is always at risk. In the current geological period – *Holocen* – *Homo sapiens* has experienced unprecedented climate stability, allowing for large scale agriculture to develop, which in turn has allowed our population to grow from an estimated approximately 5 million in the beginning of *Holocen* in 12 000 years ago, to almost 1 billion in 1800. This corresponds to an average growth in the order of 0.05% per year. In the last two centuries the population growth took a giant leap to an average of about 1% per year, in no small part due to the benefits of industrialisation. This has had a fundamental impact on the use of land and of primary resources, so much that many scientists now would prefer to call our current planetary epoch *Anthropocene* – from *Anthropos*, “human” in Greek, and *-cene*, a latinization of the Greek *kainos*, “new”. Human health has on average advanced notably in the last two centuries, but some environmental factors are still suboptimal for human health and other constitute future threats.

Currently air pollution, noise, polluted water, unsafe food, heat, extreme weather events, social isolation, and inadequate handling of garbage- as well as the lack of urban greenspace and of walkability - need our attention in order to promote human health, and especially to promote older adults' health. More indirect effects from climate change are also emerging, as e.g. the spread of vector-borne diseases to new regions, and social unrest and migration due to agricultural difficulties. In a longer perspective the management of finite resources may provide an even greater challenge to human health and wellbeing than climate change.

CLIMATE CHANGE IMPACTS ON AGING POPULATIONS

Jan C. Semenza

Umeå University, Sweden

Ageing populations face disproportionate risks from the growing impacts of climate change, which poses significant challenges to global health systems. Older adults are especially vulnerable to a wide spectrum of climate-related health threats, including heat-related morbidity and mortality, injuries and fatalities from extreme weather events, respiratory conditions exacerbated by air pollution and allergens, and the spread of vector- and waterborne diseases due to ecological and water quality changes. Additionally, climate-driven disruptions to food and water supplies increase risks of malnutrition and diarrheal diseases, while environmental degradation may lead to forced migration, civil conflict, and serious mental health consequences. Case studies from diverse contexts reveal the multifaceted nature of these risks and underscore the urgent need for targeted interventions that address the unique vulnerabilities of ageing populations.

The accelerating pace of climate change presents pressing challenges for public health practitioners, necessitating the development of innovative strategies to mitigate its health consequences. Early warning systems play a critical role, offering timely and accurate forecasts of temperature extremes and hazardous weather conditions, while enabling risk identification, the dissemination of health alerts, and communication of public health recommendations in accessible formats. Yet, technological tools alone are insufficient. As opposed to traditional and vertical public health programmed need to be complemented with lateral public health. This lateral approach entails effective interventions that require transcending traditional siloed approaches to public health by fostering community-based participation in preparedness, response, and decision-making processes. Inter-agency collaboration across health, environmental, and social sectors is also essential to overcome jurisdictional barriers and ensure coordinated responses.

Ultimately, many of the health impacts of climate change on older adults are preventable. Advancing interventions that prioritize the most vulnerable populations, while embedding equity and inclusivity into adaptation strategies, will be vital in safeguarding the health of ageing communities in an era of climate instability.

ESPOSIZIONE ALL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO E INVECCHIAMENTO CEREBRALE

LONG-TERM EXPOSURE TO AIR POLLUTION AND BRAIN AGING

Giulia Grande

Karolinska Institutet, Stockholm

Exposure to ambient air pollution has recently emerged as an environmental hazard contributing to accelerated cognitive aging and was recognized as a modifiable risk factor for dementia in the *Lancet Commission on Dementia Prevention, Intervention, and Care* in 2020. A number of studies have shown that long-term exposure to air pollution, particularly fine particulate matter (PM) with an aerodynamic diameter $\leq 2.5 \mu\text{m}$ (PM_{2.5}), may increase the risk of dementia, including Alzheimer's disease (AD) dementia. Given that air pollution exposure is universal, even small-to-moderate effect sizes may translate into a substantial public health impact. Nevertheless, despite the growing epidemiological evidence, the biological mechanisms linking chronic exposure to air pollutants and dementia remain only partially understood. Leveraging data from the Swedish National Study on Aging and Care in Kungsholmen (SNAC-K), a population-based cohort including more than 3,000 adults aged 60 years and older, we investigated the long-term effects of exposure to multiple air pollutants (PM_{2.5}, PM₁₀, and NO_x) on dementia risk, potential biological mechanisms, and brain structural changes. SNAC-K participants have been comprehensively followed for up to two decades, undergoing repeated clinical, cognitive, and biological assessments. The study provides a unique opportunity to disentangle complex interactions between environmental exposures, biological pathways, and cognitive outcomes in older adults living in an urban setting with relatively low pollution levels.

In this cohort, higher exposure to air pollutants was associated with an increased incidence of dementia (a 50% higher risk per interquartile increase in PM_{2.5} and 14% per increase in NO_x). The most recent exposure window, particularly the five years preceding dementia onset, appeared to be the most influential, suggesting that the detrimental impact of air pollution may accumulate or accelerate in late life. Furthermore, cardiovascular

diseases (CVDs) markedly amplified this effect. Heart failure and ischemic heart disease enhanced the association between air pollution and dementia, whereas stroke emerged as a major intermediate condition, accounting for nearly half of air pollution-related dementia cases. These findings suggest that indirect vascular mechanisms contribute to the link between air pollution and cognitive decline in older adults.

To further explore biological mechanisms, we examined circulating levels of homocysteine and methionine, and their ratio (Met:tHcy), which reflects methylation capacity. These metabolites played a key role in the relationship between long-term air pollution exposure and dementia risk. Elevated homocysteine levels exacerbated the detrimental effects of PM_{2.5}, whereas higher methionine concentrations mitigated them. Interestingly, the amplifying effect of homocysteine was evident only among individuals who developed cardiovascular disease during follow-up, highlighting its vascular component, while the protective role of methionine appeared independent of cardiovascular morbidity. The decomposition analyses revealed that about half of the total effect of PM_{2.5} on dementia could be attributed to mediation or interaction with homocysteine and methionine, supporting a pathway involving impaired methylation and vascular dysfunction.

Finally, by combining detailed environmental exposure data with longitudinal neuroimaging, we explored the impact of particulate matter on brain structure in dementia-free older adults. Participants residing in areas with higher PM_{2.5} and PM₁₀ concentrations exhibited smaller total brain tissue volumes compared with those living in less polluted areas. Moreover, individuals exposed to higher PM_{2.5} levels accumulated a greater cerebrovascular pathology over time, as reflected by increased white matter hyperintensities, even in the absence of clinical cerebrovascular disease. These findings provide support for the hypothesis that air pollu-

tion may adversely affect brain integrity and vascular health long before the onset of overt cognitive impairment or cerebrovascular diseases. Notably, the observed associations occurred at exposure levels below current European Union and WHO thresholds, raising important questions regarding the adequacy of existing air quality standards.

Taken together, these complementary and consistent studies demonstrate that air pollution increases the risk of dementia through multiple and interrelated pathways, including cardiovascular and neurodegenerative. They also underscore that harmful effects may arise even at relatively low exposure levels, suggesting that current safety thresholds may not be sufficient to protect brain health. By 2050, approximately 68% of the global population will reside in urban areas and thus be chronically exposed to ambient air pollutants. In parallel, the worldwide aging of the population will substantially increase the burden of dementia. These two converging phenomena highlight the urgency of addressing air pollution as a key, yet still underrecognized, determinant of late-life cognitive decline. Establishing and characterizing the relationship between air pollution and dementia is therefore of enormous scientific and societal relevance. Our findings, together with evidence from other cohorts, reveal a consistent link between chronic exposure to PM_{2.5} and an increased risk of dementia and with measurable structural alterations in the brain. Future research should aim to elucidate the specific biological pathways—from systemic inflammation and oxidative stress to endothelial dysfunction, blood–brain barrier damage, and abnormal protein aggregation—that mediate this association. Clarifying these mechanisms will be essential to develop effective preventive strategies and to inform policies aimed at mitigating the detrimental impact of air pollution on brain health.

Overall, the accumulated evidence highlights that air quality is a crucial determinant of brain health. Reducing air pollution represents a powerful and actionable strategy to promote healthy cognitive aging and to alleviate the global burden of dementia.

Francesco Forastiere

Environmental Research Group, Imperial College, London

Air pollution is one of the greatest environmental threats to public health worldwide. While its associations with respiratory and cardiovascular diseases are well established, emerging evidence reveals that polluted air also affects the brain, shaping cognition, mood, and mental well-being. Once viewed only as a somatic risk factor, air pollution is now increasingly recognized as a driver of neurodegeneration, depression, anxiety, and even psychosis.

Pollutants and Pathways to the Brain

Among the pollutants most implicated in mental health outcomes are fine particulate matter (PM_{2.5}), nitrogen dioxide (NO₂), ground-level ozone (O₃), volatile organic compounds (VOCs) and heavy metals. PM_{2.5} is of particular concern because ultrafine particles penetrate deep into the lungs, circulate via the bloodstream, and can cross the blood–brain barrier, leading to neuroinflammation and impaired synaptic function. In addition, particle uptake was observed in the olfactory mucosa and subsequent transport along the olfactory nerve into the olfactory bulb. In sum, inhaled nanoparticles can bypass the blood–brain barrier and directly access the brain (Oberdörster et al, 2004). Traffic-related NO₂ contributes to systemic inflammation and oxidative stress, while ozone can cause an increase in vascular markers of inflammation and changes in markers of fibrinolysis and markers that affect autonomic control of heart rate (Devlin et al., 2018). Heavy metals and VOCs further interfere with neurotransmission and brain development, especially in children (Allen et al., 2017).

Chronic exposure to these pollutants has been linked to dysregulation of the hypothalamic–pituitary–adrenal (HPA) axis, impaired neuroplasticity, and persistent neurogenic inflammation—mechanisms strongly associated with psychiatric disorders.

Mental Health Outcomes: The Epidemiological Evidence

Large-scale studies across different contexts now point to significant associations between air pollution and mental health outcomes.

- Depression: An Italian cohort study (Borroni et al., 2024) found that NO₂ exposure increases the severity of major depressive disorder, particularly under adverse environmental conditions. More broadly, meta-analyses indicate that air pollution exacerbates depressive symptoms, especially among adolescents and the elderly (Braithwaite et al., 2019).
- Anxiety disorders: Urban residents exposed to higher levels of PM_{2.5} report more anxiety symptoms, with prospective evidence suggesting pollution spikes trigger acute psychological distress (Power et al., 2015).
- Cognitive decline and dementia: A recent systematic review has indicated that long-term exposure to PM_{2.5} increases the risk of dementia (Best Rogowski et al, 2025). Neuroinflammation, beta-amyloid accumulation, and tau pathology are among the proposed mechanisms (Livingston et al., 2020). The mediating role of inflammation and oxidative stress, as well as vascular-related factors, in the association between air pollution and dementia or related cognitive outcomes has been suggested (Zhou et al, 2025). More recently, Zhang *et al.* (2025) investigated the relationship between PM_{2.5} and the development of Lewy body dementia (LBD), the second most common form of dementia. Epidemiological data showed that PM_{2.5} exposure was associated with an increased risk of developing LBD. In mice, nasal administration of PM_{2.5} led to brain atrophy due to the accumulation of pathological α -synuclein, loss of dopaminergic neurons in the substantia nigra, and impaired cognition and motor function.
- Psychosis and schizophrenia: Adolescents ex-

posed to higher NO₂ and NO_x concentrations are significantly more likely to experience psychotic symptoms (Newbury et al., 2019). More recent longitudinal data confirm that early-life exposure to PM_{2.5} elevates risks of both depression and psychosis in adolescence (Newbury et al., 2024).

- In a large longitudinal cohort study (Nobile et al, 2023) more than 1.7 million adults living in Rome without prior mental disorders at baseline were followed from 2011 until 2019. The researchers investigated whether long-term exposure to air pollutants (PM_{2.5}, NO₂, black carbon, ultrafine particles) and road traffic noise was associated with the onset of mental disorders, including schizophrenia spectrum disorders, depression, anxiety, personality disorders, and substance use disorders, as well as use of psychiatric medications (antidepressants, antipsychotics, mood stabilizers). Annual exposure levels were estimated based on residential addresses, and Cox regression models adjusted for individual and area-level factors were applied. The study found that long-term exposure to fine and ultrafine particles was significantly associated with higher risks of schizophrenia, depression, and anxiety disorders. These associations were mirrored by increases in psychiatric drug prescriptions, strengthening the clinical plausibility of the results.

Vulnerability and Social Inequalities

The mental health effects of air pollution are not evenly distributed. Children, whose brains are still developing, and older adults, with declining resilience, are more sensitive to neurotoxic exposures. Socioeconomic disadvantage compounds risks as deprived urban communities not only experience greater exposure to pollutants but also fewer protective factors, such as access to green space. Further, co-exposures—urban noise, social isolation, and housing insecurity—amplify the psychological burden of polluted air.

Public Health and Clinical Implications

Air pollution should be recognized as a modifiable risk factor for mental health disorders. This recognition has several practical implications:

- Clinical practice: Environmental exposure histories should be integrated into psychiatric as-

sessments.

- Predictive modeling: Air quality data can be combined with social and clinical indicators to identify vulnerable populations.
- Urban policy: Effective interventions—such as traffic reduction measures, urban greening, and low-emission zones—may yield substantial mental health benefits alongside improvements in cardiopulmonary health.

Conclusions

Air pollution is not just a silent killer of lungs and hearts—it is also a silent aggressor to the mind. From depression to dementia, from anxiety to psychosis, scientific evidence is converging on the conclusion that cleaner air means healthier brains. Public health and environmental policy must embrace mental health as a priority in the fight against air pollution.

References

1. Allen, J. L., Oberdörster, G., Morris-Schaffer, K., Wong, C., Klocke, C., Sobolewski, M., ... Cory-Slechta, D. A. (2017). Developmental neurotoxicity of air pollution: Focus on childhood outcomes. *Brain Sciences*, 7(6), 88. <https://doi.org/10.3390/brainsci7060088>
2. Best Rogowski CB, Bredell C, Shi Y, Tien-Smith A, Szybka M, Fung KW, Hong L, Phillips V, Jovanovic Andersen Z, Sharp SJ, Woodcock J, Brayne C, Navaratnam A, Khreis H. Long-term air pollution exposure and incident dementia: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Planet Health*. 2025 Jul;9(7):101266. doi: 10.1016/S2542-5196(25)00118-4. Epub 2025 Jul 24. PMID: 40716448.A
3. Borroni, E., et al. (2024). Air pollution and major depressive disorder severity: Findings from the DeprAir study. *European Psychiatry*, 68(1), e35. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39328146/>
4. Braithwaite, I., Zhang, S., Kirkbride, J. B., Osborn, D. P., & Hayes, J. F. (2019). Air pollution (particulate matter) exposure and associations with depression and anxiety in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis.

- BMJ Open*, 9(7), e027545. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-027545>
5. Devlin RB, Duncan KE, Jardim M, Schmitt MT, Rappold AG, Diaz-Sanchez D. Controlled exposure of healthy young volunteers to ozone causes cardiovascular effects. *Circulation*. 2012 Jul 3;126(1):104-11. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.112.094359. Epub 2012 Jun 25. PMID: 22732313.
 6. Livingston, G., Huntley, J., Sommerlad, A., Ames, D., Ballard, C., Banerjee, S., ... Mukadam, N. (2020). Dementia prevention, intervention, and care: 2020 report of the Lancet Commission. *The Lancet*, 396(10248), 413–446. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30367-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30367-6)
 7. Nobile F., Forastiere A., Michelozzi P., Forastiere F., Stafoggia M. Long-term exposure to air pollution and incidence of mental disorders. A large longitudinal cohort study of adults within an urban area. *Environ Int*. 2023 Nov;181:108302. doi: 10.1016/j.envint.2023.108302. Epub 2023 Nov 4. PMID: 37944432.
 8. Newbury, J., Arseneault, L., Beevers, S., Kitwiroon, N., Roberts, S., Pariante, C. M., ... Fisher, H. L. (2019). Association between air pollution exposure and adolescent psychotic experiences: Findings from the UK E-Risk cohort. *JAMA Psychiatry*, 76(6), 614–623. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2019.0056>
 9. Newbury, J., Fisher, H. L., Roberts, S., Beevers, S., Kitwiroon, N., Arseneault, L., & Wykes, T. (2024). Air pollution and noise exposure in pregnancy, childhood, and adolescence: Longitudinal associations with mental health in adolescence. *JAMA Network Open*, 7(5), e241093. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.1093>
 10. Oberdörster, G., Sharp, Z., Atudorei, V., Elder, A., Gelein, R., Kreyling, W., & Cox, C. (2004). Translocation of inhaled ultrafine particles to the brain. *Inhalation Toxicology*, 16(6-7), 437–445. <https://doi.org/10.1080/08958370490439597>
 11. Power, M. C., Kioumourtzoglou, M. A., Hart, J. E., Okereke, O. I., Laden, F., & Weisskopf, M. G. (2015). The relation between past exposure to fine particulate air pollution and prevalent anxiety: Observational cohort study. *BMJ*, 350, h1111. <https://doi.org/10.1136/bmj.h1111>
 12. Pun, V. C., Manjourides, J., & Suh, H. (2017). Association of ambient air pollution with depressive and anxiety symptoms in older adults: Results from the NSHAP study. *Environmental Health Perspectives*, 125(3), 347–353. <https://doi.org/10.1289/EHP494>
 13. Zhang X, Liu H, Wu X, Jia L, Gadhav K, Wang L, Zhang K, Li H, Chen R, Kumbhar R, Wang N, Terrillion CE, Kang BG, Bai B, Park M, Denna MCF, Zhang S, Zheng W, Ye D, Rong X, Yang L, Niu L, Ko HS, Peng W, Jin L, Ying M, Rosenthal LS, Nauen DW, Pantelyat A, Kaur M, Irene K, Shi L, Feleke R, García-Ruiz S, Ryten M, Dawson VL, Dominici F, Weber RJ, Zhang X, Liu P, Dawson TM, Han S, Mao X. Lewy body dementia promotion by air pollutants. *Science*. 2025 Sep 4;389(6764):eadu4132. doi: 10.1126/science.adu4132. Epub 2025 Sep 4. PMID: 40906862.
 14. Zhou A, Wu Z, Cribb L, Phyo AZZ, Vishwanath S, Zhou Z, Ryan J. The mediating role of inflammation and oxidative stress, as well as vascular-related factors, in the association between air pollution and dementia or related cognitive outcomes: A systematic review. *J Alzheimers Dis*. 2025 Jul 27;13872877251361862. doi: 10.1177/13872877251361862. Epub ahead of print. PMID: 40717464.

Francesco Tumiatti

Microsoft Milano

L'intelligenza artificiale generativa (GenAI) sta ridefinendo il panorama dell'innovazione in ambito sanitario, offrendo strumenti avanzati per affrontare le sfide legate all'invecchiamento della popolazione. Grazie alla capacità di creare contenuti, simulazioni e modelli predittivi, GenAI abilita soluzioni personalizzate che migliorano prevenzione, diagnosi e gestione delle patologie croniche, favorendo un invecchiamento sano e attivo.

Questa tecnologia consente di:

- **Personalizzare i percorsi di cura** attraverso analisi predittive e raccomandazioni basate su dati clinici e comportamentali.
- **Supportare la ricerca** accelerando la scoperta di farmaci e terapie innovative.
- **Promuovere l'educazione e l'engagement** dei pazienti tramite assistenti virtuali e contenuti adattivi.
- **Ottimizzare i processi assistenziali** riducendo costi e migliorando l'efficienza dei sistemi sanitari.

Tuttavia, l'adozione di GenAI solleva questioni etiche e regolatorie: trasparenza, bias algoritmico, protezione dei dati e responsabilità clinica sono aspetti cruciali per garantire un impatto positivo e sostenibile.

La presentazione esplorerà casi d'uso concreti, benefici e rischi, delineando come l'AI generativa possa diventare un alleato strategico per affrontare le sfide dell'healthy ageing, coniugando innovazione tecnologica e centralità della persona.

Alessandro Fazio

Dr.Feel, Milano

Stato dell'arte

Viviamo in un'epoca in cui la longevità è in aumento, ma vivere più a lungo non equivale necessariamente a vivere meglio. Sebbene oltre il 50% della nostra salute dipenda da fattori legati allo stile di vita, i sistemi sanitari continuano a investire principalmente nella cura, trascurando la prevenzione.

In questo scenario emerge un nuovo paradigma: il **lifestyle healthcare**, che integra medicina, benessere e dati quotidiani per costruire una salute personalizzata, predittiva e accessibile. Non più un approccio reattivo alla malattia, ma un modello proattivo, centrato sull'intercettazione precoce dei segnali deboli, sulla lettura intelligente delle abitudini e sul miglioramento costante degli stili di vita. La vera rivoluzione non è solo nella tecnologia, ma nella sua capacità di riportare davvero la persona al centro del sistema sanitario: ogni dato contribuisce a creare un racconto di salute unico, personale e dinamico.

Approccio metodologico

Nuovi modelli di healthcare in Italia: *lifestyle healthcare*, un ecosistema che integra medicina, prevenzione, tecnologia e scelte quotidiane. Team medici personali, 7 giorni su 7, con un approccio altamente personalizzato basato sulla raccolta e analisi costante di dati relativi ad alimentazione, attività fisica, stress e parametri clinici.

Il cuore del modello è la personalizzazione profonda dell'esperienza di cura, resa possibile dall'integrazione tra dati comportamentali, competenze cliniche e intelligenza artificiale (AI), per una presa in carico su misura, giorno dopo giorno.

Un esempio concreto: grazie alla tecnologia e al contributo di nuove figure professionali — non solo medici, ma anche health manager e specialisti del benessere — diventa possibile integrare dati clinici, come esami del sangue e profili genetici, con informazioni lifestyle relative a stress, alimentazione e attività fisica. Da questa convergenza nascono protocolli di salute personalizzati e percorsi di *precision*

prevention, capaci di tradurre i dati in azioni quotidiane, semplici ma mirate, che accompagnano la persona nel lungo periodo.

L'AI non sostituisce l'interazione umana: la potenzia. Viene impiegata per attività di back-office, analisi predittive, condivisione strutturata delle informazioni cliniche. La relazione tra utente e medico resta centrale: attraverso la chat, l'interazione è sempre garantita con un professionista in carne e ossa.

La tecnologia diventa così tessuto connettivo intelligente tra bisogni delle persone ed esperienza medica, trasformando i dati in relazioni più profonde e consapevoli. Una comunicazione costante, empatica e informata rafforza il patto di cura e rende l'esperienza più umana, non meno.

Quattro elementi chiave emergono con forza:

- **Empatia digitale**

Il digitale non annulla la relazione medico-paziente, ma la rende più continua e umana. La comunicazione empatica mediata dalla tecnologia rafforza la fiducia, l'aderenza ai percorsi terapeutici e la sensazione di essere davvero accompagnati.

- **AI e dati come leva per la prevenzione personalizzata**

L'intelligenza artificiale consente di elaborare una grande mole di dati, restituendo insight utili alla medicina preventiva e predittiva. Ma è solo l'alleanza con le competenze umane a renderli davvero trasformativi.

- **La persona è attiva e consapevole**

Non è più un paziente passivo, ma il protagonista del proprio percorso di salute. La personalizzazione lo rende partecipe e coinvolto, valorizzando ogni scelta quotidiana come un atto di responsabilità e attenzione verso il proprio benessere.

- **La tecnologia diventa strumento abilitante di accesso, motivazione e continuità per la popolazione più anziana:** gli utenti over 60, inizialmente meno familiari con il digitale, mostrano

una risposta sorprendentemente alta quando sono accompagnati e stimolati, vengono guidati verso piccoli cambiamenti sostenibili nello stile di vita, con impatti positivi sulla gestione della salute complessiva.

Conclusioni

Il *lifestyle healthcare* non è una moda tech, ma un cambio di paradigma culturale e clinico.

Una medicina più empatica, continua e centrata sulla persona. Un'alleanza tra scienza, tecnologia e consapevolezza quotidiana che mette davvero l'essere umano al centro.

La vera innovazione non sta solo nei dati o negli algoritmi, ma nella loro capacità di trasformarsi in azioni quotidiane, accessibili, sostenibili.

Un modello in cui ogni informazione — clinica o comportamentale — diventa parte di un racconto dinamico di cura, capace non solo di prevedere il rischio, ma di prevenirlo attivamente.

Stiamo entrando nell'era della **prevenzione di precisione**: personalizzata, predittiva, integrata.

Una nuova frontiera in cui la longevità si unisce alla qualità della vita.

Perché vivere più a lungo ha senso solo se significa **vivere meglio. Ogni giorno.**

tion (2022) <https://www.mckinsey.com/industries/healthcare/our-insights/the-future-of-wellness>

6. **European Commission – Joint Research Centre (JRC)** – *Artificial Intelligence in Healthcare: Applications, risks, and ethical implications* (2021)

Bibliografia

1. **World Health Organization (WHO)** – *Global status report on noncommunicable diseases* (2020) <https://www.who.int/publications/i/item/9789240000375>
2. **Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME)** – *Global Burden of Disease Study* (2023) <https://www.healthdata.org/gbd>
3. **National Academy of Medicine** – *Social Determinants of Health and Precision Medicine* (2022) <https://nam.edu/social-determinants-of-health-and-precision-medicine>
4. **Harvard T.H. Chan School of Public Health** – *The Lifestyle Medicine Report* (2023) <https://www.hsph.harvard.edu/news/press-releases/lifestyle-medicine-2023>
5. **McKinsey & Company** – *The future of wellness: Technology, consumer trends and health integra-*

GLI OSTACOLI ALL'IMPLEMENTAZIONE DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE IN GERIATRIA

Alberto Zucchelli

Università degli Studi di Brescia

Negli ultimi anni l'Intelligenza Artificiale (IA) ha acquisito un ruolo sempre più centrale nel dibattito sanitario, soprattutto dopo la diffusione di modelli generativi di larga scala come ChatGPT, Claude e Gemini. Le istituzioni europee e nazionali la descrivono come una forza trasformativa capace di migliorare l'accuratezza diagnostica, personalizzare le cure e ottimizzare l'allocazione delle risorse. Tuttavia, nella pratica clinica quotidiana, in particolare in geriatria, le promesse dell'IA appaiono ancora lontane, generando una forte discrepanza tra aspettative e realtà.

Un primo nodo è quello regolatorio. L'AI Act europeo (2024) rappresenta il primo tentativo organico di normare l'IA sulla base di una classificazione del rischio: le applicazioni sanitarie sono considerate ad alto rischio e soggette a requisiti stringenti. Anche la recente Legge 132/2025 in Italia definisce l'IA come supporto al personale sanitario, affidando ad AGENAS lo sviluppo di una piattaforma nazionale. Pur importanti, questi strumenti restano ancora poco definiti nella loro applicazione pratica.

Sul piano tecnico, i principali ostacoli riguardano i dati. La quantità è aumentata grazie a registri elettronici e dispositivi indossabili, ma la qualità rimane insufficiente: incoerenza, incompletezza e scarsa accuratezza minano la validità dei modelli ("Garbage In, Garbage Out"). Inoltre, bias strutturali — ad esempio legati a condizioni socioeconomiche o ad atteggiamenti ageisti — possono produrre sistemi predittivi distorti e iniqui.

Si aggiungono le criticità etico-legali. Il GDPR garantisce il controllo individuale sui dati, ma la distinzione tra "dati sanitari" e "non sanitari" si va dissolvendo. Tracce digitali quotidiane possono riflettere condizioni di salute, rendendo insostenibile l'attuale modello di consenso informato statico. Allo stesso tempo, l'anonimizzazione completa appare sempre meno realistica. In questo contesto, iniziative come l'European Health Data Space cercano di coniugare tutela della pri-

vacy e possibilità di ricerca e innovazione.

Per il futuro, l'IA predittiva sarà probabilmente usata soprattutto nello screening, mentre modelli realmente validati per pazienti fragili resteranno limitati. Parallelamente, l'IA generativa e agentica potrebbe ridurre il carico burocratico-amministrativo dei clinici, liberando tempo da dedicare alla relazione con il paziente.

In conclusione, l'IA non sostituirà il medico, ma potrà diventare uno strumento di supporto se utilizzata con senso critico, trasparenza e responsabilità, mantenendo al centro la persona anziana e il rapporto di cura.

ASSOCIAZIONE TRA METRICHE DI SALUTE CARDIOVASCOLARE E DIFFICOLTÀ DI CAMMINO AUTORIFERITA IN ADULTI DI MEZZA ETÀ E ANZIANI RESIDENTI IN COMUNITÀ: RISULTATI DAL PROGETTO LONGEVITY CHECK-UP (LOOKUP) 8+

Stefano Cacciatore, Emanuele Marzetti, Riccardo Calvani, Elena Levati, Matteo Tosato, Francesco Landi

Università Cattolica del Sacro Cuore, Fondazione Policlinico Universitario “Agostino Gemelli” IRCCS, Roma

Stato dell’arte

La mobilità costituisce un pilastro dell’invecchiamento sano, strettamente connessa a indipendenza e qualità di vita. Le limitazioni nel cammino rappresentano un indicatore precoce di fragilità e preludono a disabilità e perdita di autonomia. In particolare, la difficoltà a percorrere 400 metri è stata identificata dal LIFE Study e da altri lavori come un “red flag” clinico in grado di predire sarcopenia, declino funzionale e mortalità, configurandosi come uno strumento semplice ma altamente informativo. Parallelamente, la salute cardiovascolare, ridefinita dall’American Heart Association attraverso il modello “Life’s Essential 8”, è emersa come determinante cruciale non solo per la prevenzione delle malattie cardiovascolari, ma anche per la preservazione della capacità funzionale e della longevità in buona salute. Le evidenze sull’impatto cumulativo delle metriche cardiovascolari sulla mobilità rimangono tuttavia limitate. Obiettivo dello studio è stato valutare l’associazione tra le metriche di salute cardiovascolare, sintetizzate dall’8F–CVH score ispirato al modello Life’s Essential 8, e la difficoltà di cammino autoriferita in adulti di mezza età e anziani residenti in comunità.

Approccio metodologico

Nell’ambito del progetto Longevity Check-up (Lookup) 8+, è stata condotta un’analisi trasversale su 4.141 adulti di mezza età (40–64 anni) e anziani (≥65 anni) reclutati in comunità in diverse città italiane. La salute cardiovascolare è stata valutata tramite un punteggio a otto fattori (8F–CVH), comprendente dieta, attività fisica, peso corporeo, pressione arteriosa, colesterolo, glicemia, fumo e qualità del sonno. La mobilità è stata indagata mediante una domanda standardizzata sulla difficoltà a percorrere 400 metri.

Principali risultati

Complessivamente, il 16% dei partecipanti ha riferito difficoltà di cammino, con prevalenze più ele-

vate negli anziani (25%) rispetto agli adulti di mezza età (11%). La difficoltà era significativamente più frequente nei soggetti con punteggi bassi di salute cardiovascolare (32.8%) rispetto a quelli con valori intermedi (15.5%) o elevati (4.8%; $p < 0.001$). Il punteggio 8F–CVH mostrava una discreta capacità discriminante per la difficoltà di cammino (AUC 0.67), con l’attività fisica come singolo componente più performante (AUC 0.69). All’analisi multivariata, rispetto a punteggi bassi, valori moderati e alti erano associati a una riduzione del rischio di difficoltà di cammino rispettivamente del 61% (OR 0.39, IC95% 0.31–0.48) e dell’84% (OR 0.16, IC95% 0.10–0.24). Questi risultati confermano che la difficoltà nel cammino, già riconosciuta come indicatore precoce di vulnerabilità, riflette in maniera sensibile anche lo stato di salute cardiovascolare globale.

Conclusioni

Una migliore salute cardiovascolare si associa in modo indipendente a una minore probabilità di difficoltà di cammino negli adulti di mezza età e negli anziani. La promozione di comportamenti salutari, come attività fisica regolare, alimentazione equilibrata, sonno adeguato, astensione dal fumo e controllo dei principali fattori di rischio cardiometabolici, può contribuire non solo alla prevenzione delle malattie cardiovascolari, ma anche alla preservazione dell’autonomia funzionale e della mobilità. Queste evidenze sottolineano l’urgenza di strategie di salute pubblica mirate alla promozione degli stili di vita a più livelli, integrando interventi clinico-sanitari con politiche volte a ridurre le disuguaglianze sociali e ambientali che condizionano l’invecchiamento in salute. Solo un approccio intersettoriale e inclusivo potrà tradurre il potenziale preventivo delle metriche di salute cardiovascolare in un reale guadagno di longevità sana per la popolazione.

Sonja Cecchetti¹, Andrew T. Duchowski², Marco Cavallo¹

¹Department of Theoretical and Applied Sciences, eCampus University, 22060 Novedrate, Italy

²School of Computing, Clemson University, Clemson, SC 29634, USA

State of the art

Neurocognitive disorder (ND) is a condition that falls between the normal cognitive changes associated with ageing and more severe forms of dementia, such as Alzheimer's disease. Early diagnosis of ND in older people poses a significant challenge to neuroscientific research. While informative, traditional neuropsychological assessments are time-consuming, depend on the examiner's experience and often fail to capture subtle but ecologically significant deficits, particularly in frail and/or elderly people institutionalized in nursing homes.

Eye tracking (ET) has recently emerged as a non-invasive digital biomarker for the early detection of disorders affecting attention, executive control, visuospatial processing and language. Eye movements (e.g., saccades, fixations, smooth pursuit) are tightly linked to underlying neural processes. Subtle abnormalities in these patterns often emerge before overt clinical symptoms, making them early biomarkers for an appropriate detection of cognitive impairment.

Furthermore, integrating ET data with artificial intelligence (AI) enables predictive modelling, facilitating the early identification of individuals at risk and the design of personalized interventions for the prevention of the disorder.

However, despite these fruitful scientific and clinical potentialities, real-world applications of these innovative technologies in elderly populations still remain limited. Thus, in the present study, we applied a combined ET and standard neuropsychological assessment in a large sample of elderly persons with and without cognitive impairment, in order to investigate the correlation between the presence/absence of cognitive deficits and their associated oculomotor patterns.

Methodological approach

Our real-life pilot study involved 60 nursing home residents, encompassing 30 cognitively healthy controls (50% females, a mean age of 75.7 years, a mean MMSE score of 27.8/30 and an average of 9.7

years of education) and 30 participants with cognitive decline (77% females, a mean age of 86.3 years, a mean MMSE score of 21.0/30 and an average of 6.4 years of education). We developed and officially registered CogET, an innovative, ET-based protocol designed to assess cognitive function through oculomotor analysis in older adults.

Participants underwent comprehensive psychological and neuropsychological assessments, followed by a 30-minute ET protocol comprising four standardized tasks used in previous studies: reading words, reading numbers, searching for items in an image, and describing an image.

Main results

The CogET pilot project demonstrated excellent feasibility and acceptability: over 90% of participants found the protocol useful, 90% said they would be highly motivated to repeat it in future, and 95% of the total sample said they were highly satisfied with the experience.

As expected, patients with cognitive deficits performed poorly on most of the psychological measures administered, as compared to the healthy controls. We are currently analyzing how key ET metrics (such as fixation duration) differ between the two groups, allowing us to gain a deeper understanding of the association between cognitive deficits and oculomotor performance and evaluating the potentiality of using a brief, less demanding and acceptable assessment (such as the ET investigation) with this delicate clinical target.

Conclusions

Our study is building evidence whether ET is a suitable method for frail elderly populations. By combining ET-derived digital biomarkers with AI-based predictive models, CogET will enable an objective assessment to guide early diagnosis and personalised rehabilitation interventions. Future applications include AI-guided feedback and LLM-enhanced visuocognitive training protocols to promote cognitive engagement, autonomy, and resilience.

AN INFLAMMATORY FINGERPRINT IN MILD COGNITIVELY IMPAIRED PATIENTS IS REVERSED BY PHYSICAL AND COGNITIVE TRAINING

Genni Desiato ^{a,b}, Paolo Bosco ^c, Simona Cintoli ^d, Laura Biagi ^c, Chiara Braschi ^e, Chiara Del Nero ^e, Immacolata Minichiello ^e, Marianna Noale ^f, Elisa Faggiani ^a, Alessandro Rossi ^a, Davide Pozzi ^{a,b}, Marinos Kallikourdis ^{a,b}, Lorenza Pratali ^g, Stefania Maggi ^f, Gloria Tognoni ^d, Nicoletta Berardi ^{e,h}, Lamberto Maffei ^{e,i}, Alessandro Sale ^e, Michela Tosetti ^c, Michela Matteoli ^{a,b}

^a IRCCS Humanitas Research Hospital, Milan; ^b Department of Biomedical Sciences, Humanitas University, Milan; ^c IRCCS Stella Maris Foundation, Pisa; ^d Integrated Assistance Departments (D.A.I.) Neuroscience - Neurology Unit, Azienda Ospedaliero Universitaria Pisana (AOUP), Pisa; ^e Institute of Neuroscience (IN-CNR), National Research Council of Italy, Pisa; ^f Institute of Neuroscience (IN-CNR), National Research Council of Italy, Padova; ^g Institute of Clinical Physiology, National Research Council, Pisa; ^h Department of NEUROFARBA, University of Florence; ⁱ Scuola Normale Superiore, Pisa

Background

Alzheimer's disease (AD) is a major global health concern, with number of affected individuals expected to rise to 139 million by 2050. Lifestyle factors play a significant role in modulating cognitive decline, and multidomain interventions have demonstrated effectiveness in improving outcomes for populations at risk. The Train the Brain (TTB) program—a combined physical and cognitive training delivered in a social setting—has previously demonstrated cognitive benefits within 7 months. However, the underlying biological mechanisms remain unclear. Given the role of inflammation in aging and neurodegeneration, we investigated whether specific immune biomarkers reflect the efficacy of this intervention.

Methods

We enrolled 76 individuals with Mild Cognitive Impairment (MCI) aged 65–80, into the TTB program. Participants underwent neurological assessment, MRI and blood sampling at baseline and after the intervention. Plasma levels of a comprehensive panel of immune – related biomarkers were measured through Proquantum and ELLA platforms.

Results

At baseline, MCI participants displayed elevated levels of IL-17A, CX3CL1, CCL11, with a borderline increase of IL-6 and TNF α . Following the TTB intervention, we observed reductions in IL-6, IL-17A, TNF α , and CCL11 levels. In contrast, anti-inflammatory cytokines (IL-10, TGF β , IL-4) and BDNF declined in control group but were maintained or increased in the intervention group.

Conclusions

The TTB intervention not only improved cognitive and physical outcomes but also modulated key immune markers associated with neuroinflammation and aging. IL-10, in particular, emerged as potential peripheral biomarker of training efficacy. These findings support the utility of immune profiling in monitoring response to multidomain interventions and guiding personalized strategies for cognitive risk reduction.

Reference

Desiato G, Bosco P, Cintoli S, Biagi L, Braschi C, Del Nero C, Minichiello I, Noale M, Faggiani E, Rossi A, Pozzi D, Kallikourdis M, Pratali L, Maggi S, Tognoni G, Berardi N, Maffei L, Sale A, Tosetti M, Matteoli M. *An inflammatory fingerprint in mild cognitively impaired patients is reversed by physical and cognitive training*. Brain Behav Immun Health. 2025 Jul 18;48:101062. doi: 10.1016/j.bbih.2025.101062. PMID: 40746966; PMCID: PMC12312118.

SUSTAINABLE URSOLIC ACID–BASED NUTRACEUTICAL FORMULATION PROTECTS MUSCLE STRUCTURE AND FUNCTION

Maria Maisto¹, Vincenzo Piccolo¹, Adua Marzocchi¹, Serena Sagliocchi², Monica Dentice², Gian Carlo Tenore¹

¹Department of Pharmacy, University of Naples Federico II, Naples, Italy

²Department of Clinical Medicine and Surgery, University of Naples Federico II, Naples, Italy

State of the art

Sarcopenia, defined as the progressive decline in skeletal muscle mass and function, is a major contributor to disability and reduced quality of life in aging populations. Beyond its association with advanced age, sarcopenia can also be accelerated by chronic inflammation and neuromuscular impairment, oxidative stress, all conditions implicated in the progression of muscle atrophy. Despite increasing recognition of its clinical burden, effective preventive or therapeutic interventions remain limited. Nutraceuticals have recently gained attention as safe complementary strategies. Among them, ursolic acid (UA), a natural pentacyclic triterpenoid found in various fruits and plants, has shown promising anti-inflammatory, antioxidant, and muscle-preserving. Within this framework, we investigated whether a UA-based white grape pomace oil formulation (WGPO) may attenuate muscle loss and preserve functional performance in a murine model of sciatic nerve injury, focusing on key hallmarks of sarcopenia such as muscle fiber reduction, activation of atrophy-related genes, inflammatory cytokine release, and impaired exercise capacity.

Methods

Male C57BL/6 mice (12 weeks old) were randomly assigned to four groups: sham-operated animals receiving a control diet, sham-operated animals receiving a WGPO-enriched diet, cuffed animals fed a control diet, and cuffed animals fed a WGPO-enriched diet (0.5 ± 0.03 mg/mL UA). In sham animals, the sciatic nerve was exposed, but no cuff was applied, while in cuffed animals, a polyethylene cuff was placed around the sciatic nerve to induce chronic compression neuropathy.

After 14 days, muscle integrity was assessed by histological analysis to determine fiber cross-sectional area. Gene expression studies were performed to quantify Atrogin-1 (FBXO32) and MuRF-1 (TRIM63), two E3 ubiquitin ligases considered canonical markers of muscle atrophy, as well as

inflammatory mediators (IL-6, IL-8, TNF α), chemokines (CXCL-16, CXCR-4), and antioxidant enzymes (SOD-1, SOD-2). Functional performance was evaluated by treadmill testing, measuring maximal speed, running distance, endurance time, and interruptions per minute as an index of fatigue.

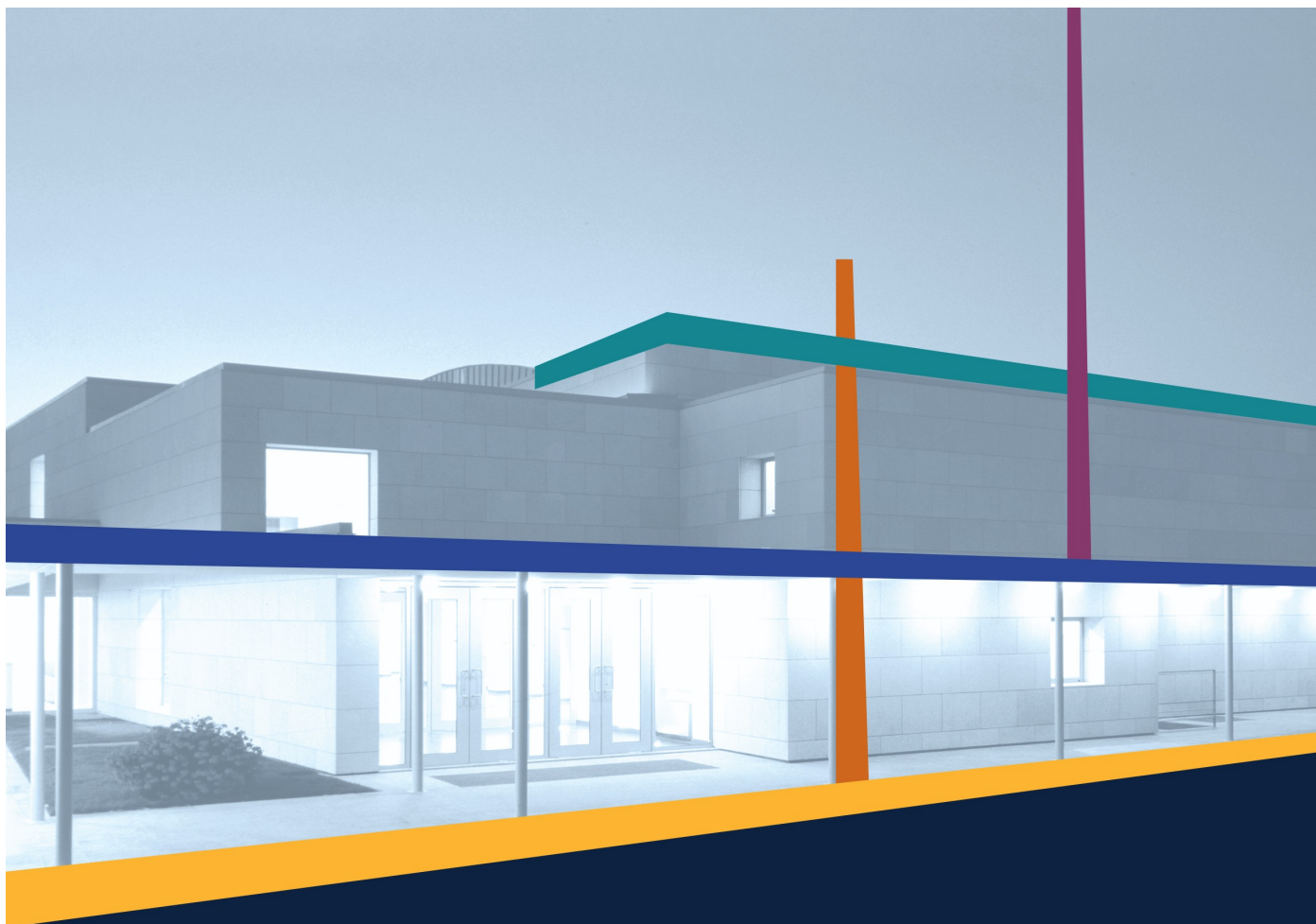
Results

WGPO supplementation produced a marked protective effect on muscle integrity. Specifically, cuffed mice of the control group showed a reduction in fiber cross-sectional area of about $1,150 \mu\text{m}^2$, whereas WGPO-treated mice preserved a diameter close to $1,950 \mu\text{m}^2$ ($p < 0.0001$). At the molecular level, the expression of *Atrogin-1* and *MuRF-1* increased by 3.5 and 4.1-fold in control cuffed mice in comparison to sham-operated animals, while remaining close to baseline in WGPO-treated animals. These structural benefits were accompanied by functional improvements. Compared with the cuffed control group, WGPO-treated cuffed mice reached higher maximal treadmill speeds (0.92 m/s vs. 0.65 m/s, $p < 0.001$), covered longer running distances (310 m vs. 185 m, $p < 0.001$), and exhibited fewer interruptions per minute (3.1 vs. 6.0, $p < 0.001$), approaching the performance of sham-operated groups. In parallel, the ability of WGPO to modulate inflammatory and oxidative mediators was investigated in gastrocnemius muscle samples. WGPO treatment markedly reduced the expression of the pro-inflammatory cytokines IL-6 and TNF α compared with cuffed controls, while simultaneously enhancing antioxidant defenses through the upregulation of superoxide dismutase 1 (SOD-1) and superoxide dismutase 2 (SOD-2), two key enzymes involved in cellular protection against oxidative stress.

Conclusion

The present findings demonstrate that a sustainable nutraceutical formulation obtained from white

grape pomace oil, tritrated in ursolic acid, can effectively preserve muscle structure and function in a model of peripheral neuropathy-induced atrophy. By reducing the activation of atrophy-related genes, attenuating inflammation, and enhancing antioxidant defenses, this approach highlights the potential of food by-products as valuable resources in counteracting muscle wasting. These results provide a promising translational link to sarcopenia, supporting the role of sustainable nutraceutical strategies in the prevention and management of age-related muscle decline.



CALL FOR ABSTRACT

Geroscience

Osteoporosi e sarcopenia

Environmental Hazards and Aging

AI and Aging

Ageismo

NON-SEVERE HYPOPHOSPHATEMIA IN OLDER PATIENTS: A SYSTEMATIC REVIEW

Luca Barbarossa ^{1 *}, Martina Zandonà ^{2 *}, Maria Luisa Garo ³, Ribal Bou Mjahed ⁴, Patrizia D'Amelio ⁴

¹ Geriatric Service, Clinica Luganese di Moncucco, Lugano, Switzerland

² Family Medicine Institute, Ente Ospedaliero Cantonale, Lugano, Switzerland

³ Biostatistic Unit, Mathsly Research, Rome, Italy

⁴ Service of Geriatric Medicine and Geriatric Rehabilitation, Centre Hospitalier Universitaire Vaudois (CHUV), Lausanne, Switzerland

* These authors contributed equally to this work

Thematic Area: Geroscience

Background/Objective

Phosphorus plays a fundamental role in cellular and extracellular metabolism, contributing to nucleic acid synthesis, enzymatic activity, neurologic function, and skeletal mineralization. Despite its significance, non-severe hypophosphatemia (HP) remains largely asymptomatic and underdiagnosed, with limited data on its prevalence in the general population. Most studies focus on specific subgroups, such as critically ill or dialysis patients, while the impact of mild HP in older adults, a potentially vulnerable demographic, is not well understood. The objective of this systematic review is to investigate the prevalence and clinical implications of non-severe HP in older adults.

Methods

The study followed PRISMA guidelines to assess HP in patients aged ≥ 65 years without critical illnesses or genetic disorders. A systematic search was conducted in PubMed, Web of Science, and Scopus (March 2024). Eligible studies included randomized controlled trials and prospective/retrospective studies, excluding cancer-related studies or insufficient phosphate data.

Results

We identified 1350 articles, with 26 meeting eligibility criteria.

Ultimately, eight studies involving 26,548 patients were included, with an HP prevalence of 12.5%. Studies reveal a higher prevalence of HP in frail individuals, particularly those with increased frailty scores, and an association between HP and cognitive decline, depressed

mood, falls, and chronic comorbidities. HP was also prevalent in infectious diseases, especially bacterial pneumonia, with longer hospital stays and increased mortality rates.

Malnutrition was significantly more common in HP patients, characterized by weight loss and poor nutritional status. Furthermore, HP increased fall risk during hospitalization and worsened outcomes after coronary artery bypass graft surgery, including higher mortality and graft failure rates, underscoring its clinical importance.

Discussion

This review identified that non-severe hypophosphatemia is associated with conditions such as frailty, cognitive decline, and an increased risk of falls. The evidence suggests that low phosphate levels may negatively impact health, increasing mortality and the risk of adverse clinical outcomes. Despite limitations in diagnostic criteria and sample variability, the findings indicate that HP can be a useful marker for identifying patients at risk of health deterioration. Further research is needed to clearly define the management and treatment of HP in this vulnerable population.

FATTORI DI RISCHIO E DEMENZA. IL RUOLO DEL LUTTO COMPLICATO NELLO SVILUPPO DEL DNC DOVUTO A MALATTIA DI ALZHEIMER

Alessandro Bonansea¹, Federica Gallo¹, Evelin Ramonda¹, Claudia Chiavarino²

¹S.C. Psicologia, ASL TO3, Regione Piemonte; ²IUSTO – Istituto Universitario Salesiano Torino

Area tematica: Geroscience

Stato dell'arte

Alcuni studi (Pérez et al., 2018) suggeriscono che coloro che hanno vissuto un lutto complicato hanno un maggior rischio di sviluppo di un declino cognitivo, in particolare dovuto a malattia di Alzheimer. L'alterazione dell'asse ipotalamo-ipofisi-surrene aumenta i livelli di cortisolo, portando a una condizione di neuroinfiammazione cronica, elemento comune sia nei DNC sia nel disturbo da lutto complicato e persistente (Kakarala et al., 2020; Godbout & Johnson, 2006; LeRoy et al., 2019). Nel DNC dovuto a malattia di Alzheimer, le placche amiloidi e i grovigli neurofibrillari sono associati a livelli di citochine infiammatorie elevate, simili a quelle prodotte durante lo stress cronico. L'attivazione prolungata delle microglia danneggia la mielina e provoca la perdita di neuroni (Di Sabatino et al., 2018).

Approccio metodologico

Sono state analizzate 889 cartelle d'archivio di pazienti sottoposti a visita neuropsicologica presso il CDCD dell'ASL TO3 Regione Piemonte, nel periodo 2011-2023; il campione composto da 101 soggetti di età 55-91 anni, aveva in anamnesi un lutto complicato.

Principali risultati

In un modello di regressione gerarchica con AD come variabile dipendente, i predittori standard (età, sesso, scolarità, familiarità) spiegano solo l'11.3% della varianza e non risultano significativi ($F(4,46)=1.47$, $p=.228$). L'aggiunta di variabili come i ricoveri in psichiatria e l'uso di psicofarmaci aumenta la varianza spiegata al 34.8% ($F(2,44)=7.94$, $p=.001$). La variabile maggiormente significativa è l'uso di psicofarmaci, che ha un effetto inverso sulla probabilità di sviluppare la malattia ($\text{Beta}=-.051$, $p<.001$): più psicofarmaci vengono assunti, minore è la probabilità di sviluppare l'Alzheimer. Infine,

l'inclusione di variabili legate al tipo di lutto e al tempo dal decesso aggiunge un ulteriore 8.3% di varianza, spiegata con un effetto marginalmente significativo ($F(2,42)=3.05$, $p=.058$).

Conclusioni

I risultati suggeriscono che il disturbo da lutto complicato potrebbe essere un fattore di rischio specifico per l'AD e non per gli altri DNC. Questi risultati sottolineano l'importanza di considerare il lutto complicato come un potenziale target per la prevenzione dell'Alzheimer.

IL BENESSERE DEL CAREGIVER – PERCORSO DI ACCOMPAGNAMENTO ALLA GESTIONE DEL PAZIENTE CON DECADIMENTO COGNITIVO

Alessandro Bonansea, Federica Gallo, Evelin Ramonda

S.C. Psicologia, ASL TO3, Regione Piemonte

Area tematica: Geroscience

Stato dell'arte

La demenza è una priorità mondiale di salute pubblica, con 1,1 milioni di casi stimati nel 2019 in Italia e circa 6 milioni di caregiver informali (ISS, 2024), cioè circa il 10% della popolazione italiana. Gran parte dell'assistenza risulta infatti a carico dei familiari, costituiti da coniugi (64,2%) e figli (25,2%) (Borella et al., 2019), esposti ad un elevato burden emotivo, sociale ed economico. Tale coinvolgimento rende il caregiver parte integrante del percorso di assistenza, con necessità di un'adeguata formazione su tutti gli aspetti della malattia, a partire dalla varietà di sintomi fino ad arrivare alla modalità di accesso alle risorse nel territorio. La mancanza di conoscenza, si riversa sulla qualità dell'assistenza, con ripercussioni sul benessere del caregiver (World Alzheimer Report, 2022).

Approccio metodologico

In questa direzione, presso l'ASL TO3 Regione Piemonte, per l'anno 2025, è stata organizzata una formazione specifica, dal titolo "Il benessere del caregiver. Percorso di accompagnamento alla gestione del paziente con decadimento cognitivo", come da raccomandazioni incluse nelle linee guida dell'ISS 2023. Viste le dimensioni e la varietà del territorio, sono state previste 4 repliche, per poter raggiungere tutte le aree dell'ASL.

Principali risultati

Il corso è composto da 5 incontri, condotti con metodologia teorico-esperienziale, volti all'approfondimento di: fase pre-clinica, fattori di rischio e le diverse tipologie di DNC; i percorsi di cura presso i Centri per i Disturbi Cognitivi e Demenze (CDGD); il vissuto emotivo del caregiver, il benessere e la cura di sé; aspetti amministrativi e legali, le attività dell'Unità di Valutazione Geriatrica (UVG), il Punto Unico di Accesso (PUA); i Caffè Alzheimer e i servizi territoriali.

Conclusione

La formazione prevede la collaborazione di diverse figure professionali (geriatra, neurologo, medico legale, infermiere professionale, neuropsicologo, assistente sociale) ed è finalizzata a fornire al caregiver gli strumenti necessari per un'efficace assistenza alla persona con demenza, con l'obiettivo di perseguire una migliore qualità di vita di tutti gli attori coinvolti.

IL DRINKIT: UNA GUIDA PER MIGLIORARE L'IDRATAZIONE DELLE PERSONE ANZIANE

Anna Castaldo¹, Giulia Giacomel², Maria Matarese³, Letteria Consolo⁴, Maura Lusignani⁵

¹ ASST Pini-CTO, Milano; Associazione AGIRE

² ASST GOM Niguarda, Milano

³ Università Campus Biomedico, Roma

⁴ Fondazione Istituto dei Tumori, Milano

⁵ Università degli Studi di Milano

Area tematica: Geroscience

Stato dell'arte

Una buona idratazione, insieme ad un'adeguata nutrizione, consente di mantenersi in salute.

Le linee guida ESPEN (European Society of Parenteral and Enteral Nutrition), del 2019, raccomandano un'assunzione giornaliera compresa tra 1,6 litri – per le donne - e 2 litri per gli uomini adulti. Tuttavia, i dati epidemiologici ci informano che la disidratazione è molto frequente, specie nei mesi estivi e nelle persone anziane. Infatti un anziano su quattro è disidratato, in ogni contesto di vita e di cura. I principali fattori associati alla disidratazione includono condizioni di fragilità fisica, cognitiva e sociale, scarsa percezione della sete, mancanza di supporto. La disidratazione può avere effetti gravi per la salute, come confusione, peggioramento dello stato cognitivo, debolezza, stipsi e infezioni. Nonostante la sua rilevanza, spesso i professionisti sanitari non considerano prioritaria la prevenzione della disidratazione, a causa di una limitata consapevolezza e formazione sul tema.

Nel 2016, un gruppo di ricercatori dell'Università di East Anglia ha sviluppato *DrinKit*, una guida pensata per promuovere l'idratazione nelle strutture residenziali per anziani.

Essa è stata sviluppata e validata grazie al coinvolgimento un gruppo di manager, professionisti sanitari e assistiti di alcune residenze assistenziali per anziani del Regno Unito e successivamente è stata testata anche in Brasile.

La guida comprende quattro sezioni: un kit di attività e risorse per rendere il bere un'esperienza divertente; un diario dell'idratazione; un programma formativo di un'ora per il personale e un manuale per i referenti dell'idratazione (*Hydration Team Promoter*).

Il principio cardine del Drinkit è “bere divertendosi”, cioè incoraggiare l'idratazione non solo durante i pasti, ma in diversi momenti della giornata, durante le occasioni di socializzazione e attraverso attività ricreative che divertano gli assistiti.

Approccio metodologico

La guida DrinKit, previo accordo con gli ideatori, è stata tradotta e adattata al contesto italiano un gruppo di studio dell'Associazione infermieristica Gerontologica, Geriatrica, Ricerca, Etica (AGIRE). Nel 2024, è stata testata in una residenza sanitaria assistenziale e in un'unità riabilitativa ospedaliera di Milano.

La prima fase di implementazione ha previsto una valutazione del contesto, la formazione di 43 professionisti sanitari (coordinatori, infermieri e operatori sociosanitari), una valutazione iniziale dello stato di idratazione degli anziani, il monitoraggio attraverso il diario dell'idratazione e la riorganizzazione dell'offerta di bevande extra durante la somministrazione della terapia, le attività sociali e l'assistenza individuale. Per sensibilizzare ulteriormente sull'importanza dell'idratazione, sono stati affissi dei poster nelle aree comuni e allestiti spazi dedicati alle bevande, usufruibili dagli assistiti e dal personale.

Nella seconda fase è stato formato, in ogni struttura, un team multidisciplinare di *Hydration Champions*, con il compito di mantenere nel tempo le pratiche di idratazione e formare i colleghi.

Principali risultati

I risultati hanno evidenziato un aumento della consapevolezza del personale sull'importanza dell'idratazione e una aumentata assunzione di

liquidi da parte degli anziani nelle due strutture.

Gli assistiti hanno mostrato soddisfazione, e si sono sentiti responsabilizzati nel monitorare e incrementare l'apporto giornaliero di liquidi, durante le attività ricreative, quelle riabilitative, ma anche durante l'assunzione della terapia farmacologica e in generale in ogni momento delle attività quotidiane. Quasi tutti le persone coinvolte hanno aumentato la quantità di liquidi assunti durante l'implementazione del Drinkit.

L'implementazione del Drinkit Italia ha messo in evidenza una maggiore consapevolezza del personale riguardo l'idratazione, la rilevanza del lavoro di squadra nel favorire attività che consentano agli assistiti di bere di più durante la giornata. Dai feedback degli operatori che hanno messo in pratica la guida Drinkit è emerso che spesso non si ricordano di bere durante il lavoro e che è invece altrettanto importante prendersi il giusto tempo per idratarsi a sufficienza.

L'*Hydration Team Promotor* ha svolto un ruolo fondamentale nella diffusione delle buone pratiche e nella promozione di una cultura dell'idratazione.

Conclusioni

Il Drinkit si è dimostrato uno strumento pratico, adattabile ed efficace per migliorare l'idratazione, in particolare tra le persone più vulnerabili come quelle anziane istituzionalizzate.

Un passo importante per una buona implementazione è il sostegno dei manager per favorire l'adozione di modelli organizzativi innovativi e di programmi creativi, e lo sviluppo di team dedicati per mantenere un'attenzione continua tra il personale e promuovere l'idratazione delle persone assistite.

PROMOTING NEUROCOGNITIVE WELL-BEING IN AGING: HOME-BASED EMPOWERMENT PROTOCOLS WITH WEARABLE SUPPORT

Davide Crivelli¹, Benedetta Vignati², Michela Balconi¹

¹ International research Center for Cognitive Applied Neuroscience (IrcCAN), Faculty of Psychology, Università Cattolica del Sacro Cuore, Milan, Italy

² Faculty of Psychology, Università Cattolica del Sacro Cuore, Milan, Italy

Thematic Area: Geroscience

State of the art

The accelerated development of e-health technologies has opened promising avenues for remote interventions aimed at promoting neurocognitive well-being and healthy aging. In particular, wearable technologies have been increasingly recognized as potential tools for fostering self-awareness, enhancing behavioural change, and promoting preventive health strategies in aging populations. Despite a growing body of literature supporting the role of wearables in physical activity promotion and health monitoring, evidence on their integration into self-managed neurocognitive empowerment protocols in healthy aging remains limited. While the usability of these technologies among older adults can be challenged by cognitive, motivational, or technological barriers, preliminary studies suggest that appropriately designed, user-friendly systems can promote engagement and support positive outcomes in terms of attentional regulation, mental efficiency, and psychological balance. In this context, the present study aimed at investigating the effectiveness of a home-based neuroempowerment protocol supported by wearable neurofeedback on neurocognitive performance and psychological well-being in healthy older adults.

Methods

A randomized controlled trial was conducted with 32 healthy elderly participants (age 65–80), assigned to an experimental group (EXP) or an active control group (CON). Both groups completed a four-week, self-managed intervention protocol based on daily embodied awareness and yoga practices. The EXP group received real-time support from non-invasive wearable neurofeedback technology, designed to detect worry and attentional disengagement, while the CON group fol-

lowed the same protocol without technological support. Participants underwent a three-phase assessment: pre-intervention, post-intervention, and one-month follow-up. The assessment included neuropsychological and computerized tests targeting executive functions (e.g., cognitive flexibility, selective attention), psychomotor control, and self-regulation, alongside psychometric questionnaires evaluating perceived stress and mood fluctuations. Age and gender were included as covariates in the statistical models.

Main results

Mixed-effects models revealed significant cognitive benefits following the intervention. Across the full sample, participants showed improved performance in tasks involving cognitive flexibility and focused attention. Notably, the EXP group demonstrated additional gains in attention regulation and psychomotor control. Psychometric data indicated a general reduction in depressive mood and anger-related symptoms across both groups; however, only the EXP group showed a statistically significant and stable reduction in perceived stress from pre- to post-intervention and at follow-up. These findings suggest an additive effect of wearable-supported training in enhancing both neurocognitive and affective outcomes.

Conclusion

The study supports the feasibility and effectiveness of integrating wearable neurotechnologies into self-managed neuroempowerment protocols for healthy older adults. Embodied awareness practices, even when implemented autonomously at home, can foster improvements in cognitive functioning – particularly in executive efficiency and attentional control – while also supporting emotional regulation. The added value of real-time

neurofeedback from wearable devices appears to enhance attentional engagement and stress resilience, crucial components of neurocognitive health. These findings contribute to a growing body of research advocating preventive, non-pharmacological strategies that promote self-efficacy, autonomy, and sustainable well-being. From a practical perspective, wearable-assisted protocols may represent a scalable, cost-effective resource for primary prevention in aging populations. Such interventions can be implemented outside clinical settings, reducing pressure on healthcare systems while supporting healthy lifestyles. However, broader adoption must consider key limitations. Technological accessibility, digital literacy, and usability remain barriers among older adults. Psychological factors like technological anxiety or low motivation may hinder engagement, especially in those with limited digital experience. Variability in cognitive and physical functioning further calls for personalized interfaces and support systems. To ensure real-world applicability, interdisciplinary collaboration will be essential to align innovation with the lived needs of aging individuals. Ultimately, while wearable neurotechnologies offer strong potential as tools for neurocognitive empowerment, their large-scale success hinges on thoughtful integration of technical, psychological, and social factors.

THE COMMUNIT-ACTION PROJECT: EVALUATING THE EFFECTS OF AN INTEGRATED PROGRAM FOR ACTIVE AGING

Andrea Fabbo, Francesca Aime, Chiara Boero, Manuela Canicatti, Lorenza Ferrara, Claudio Maliziola, Maurizio Mellana, Katia Moffa, Elena Tamietti, Giovanni Gorgoni

Health Authority and Services of Asti (ASL) - Asti, Italy

Thematic Area: Geroscience

Background

Communit-Action is an integrated community health program that includes initiatives implemented with the active involvement of municipalities, citizens, and businesses to promote active aging. The main planned actions are: 1) Adapted Physical Activity (AFA): a structured and personalized exercise program for people with limited mobility or established chronic conditions, aimed at preventing mobility impairment, encouraging socialization, and promoting healthy lifestyles, improving quality of life and reducing disability; 2) Walking Groups: a community initiative that combines regular exercise and socialization, with the goal of improving health, preventing chronic conditions, and combating isolation, thanks to the guidance of trained volunteers and structured programs in the area; 3) Memory Gyms: weekly meetings for seniors over 70, aimed at stimulating cognitive skills and strengthening social relationships, with the aim of preventing cognitive decline and promoting active aging; 4) Community Nursing Clinics: assistance, prevention, and health education services managed by Family and Community Nurses, with a proactive approach focused on the empowerment of patients and caregivers and on connecting with the social and healthcare network; 5) Edu-Caring: a series of educational and support meetings aimed at citizens and caregivers, to strengthen caregiving skills, promote autonomy, awareness, and social cohesion through educational proximity. A research protocol was developed with the aim of evaluating the effects of the initiatives promoted by the Communit-Action project on the population involved.

Methodology

The study is a prospective, single-center, observational study with a pre-post design and a duration of 12 months, including interim surveys. All older

people participating in the initiatives will be included through cluster sampling with consecutive enrollment; subjects with clinical contraindications to the planned activities will be excluded. Outcome assessment includes a cross-sectional measurement of frailty and social inclusion, common to all initiatives. This is complemented, for each specific project, by a dedicated battery of validated tools designed to detect specific outcomes (e.g., cognitive maintenance, psychophysical well-being, motor skills, self-care, caregiver satisfaction). The data collected will be analyzed using comparisons and logistic and linear regression models.

Expected results

The project aims to reduce frailty and increase social inclusion across the board, while generating specific outcomes: improved motor skills and psychophysical well-being (Adapted Physical Activity, Walking Groups), enhanced cognitive abilities (Memory Gyms), enhanced self-care skills and care empowerment (Community Nursing Clinics), and increased caregiver satisfaction (Edu-Caring). Overall, a positive impact on the population's overall well-being is expected, along with the identification of useful predictive factors for guiding future community health interventions.

Conclusions

The Communit-Action project is designed as an operational model for community healthcare, integrating healthcare interventions and community resources to reduce vulnerability, promote social inclusion, and improve people's well-being. The expected results will provide concrete guidance for consolidating effective and replicable practices, useful for guiding the development of innovative and sustainable local policies.

Key words: *community health; social prescription; frailty; psychosocial interventions, healthy ageing.*

INVESTIGATING ALZHEIMER'S DISEASE-LIKE NEUROPATHOLOGY IN BOTTLENOSE AND STRIPED DOLPHINS IN ITALY: THE RELATIONSHIP BETWEEN AGE AND VIRAL CO-MORBIDITIES WITH AMYLOID-B DEPOSITION

Alessandra Favole¹, Ksenia Orekhova², Camilla Testori¹, Marina Gallo¹, Federica Giorda¹, Carla Grattarola¹, Virginia Mattioda¹, Carta Valerio¹, Carlotta Tassarolo¹, Margherita Francesca Kraus¹, Giovanni Di Guardo³, Massimo Castagnaro², Eva Sierra⁴, Cinzia Centelleghes², Cristiano Corona¹, Sandro Mazzariol², Cristina Casalone¹

¹ Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta, Torino, Italy

² Department of Comparative Biomedicine and Food Science, University of Padova, Legnaro (Padova), Italy

³ Faculty of Veterinary Medicine, University of Teramo, Località Piano d'Accio, Teramo, Italy

⁴ Institute of Animal Health, University of Las Palmas de Gran Canaria, Arucas, Las Palmas, Spain

Thematic Area: Geroscience

Marine mammals are important sentinels of ecosystem health. Some delphinids, with long post-reproductive lifespans and complex brains, represent valuable models for age-related neuropathologies. Bottlenose (*Tursiops truncatus*, *Tt*) and striped (*Stenella coeruleoalba*, *Sc*) dolphins stranded along the Italian coasts provide a unique opportunity to investigate Alzheimer's Disease (AD)-like neuropathology, focusing on amyloid- β 42 ($A\beta$ -42) and hyperphosphorylated-tau (pTau). These AD-related proteins may show unique patterns in cetaceans, revealing new insights into neurodegenerative mechanisms.

This study analysed brain tissues from 43 dolphins, including 30 *Tt* and 13 *Sc*, which were either stranded (14 *Tt*, 13 *Sc*) or had died under human care (16 *Tt*). The parietal cortex was examined using immunohistochemistry to detect $A\beta$ -42 and pTau. Immunoreactivity was assessed via semi-quantitative Histoscore and correlated with age, sex, species, and comorbidities.

$A\beta$ plaques were detected in five older dolphins, incidentally in individuals with viral infections. The most severe case was a >59-year-old *Tt* with widespread dense-core plaques. Cytoplasmic $A\beta$ -42 was present in most dolphins, with younger *Tt* showing higher Histoscores. In contrast, pTau expression was rare, limited to isolated foci in neurons and neuropil. No significant overlap was found between $A\beta$ and pTau expression, suggesting distinct pathological processes.

This study represents a pioneering effort to map AD-like neuropathology in dolphins from the Mediterranean region. It highlights the role of age and viral co-morbidities on $A\beta$ plaque development

and suggests cetaceans may follow species-specific neuropathological mechanisms influenced by environmental exposures, highlighting the need for further research to unravel the complex interplay of factors influencing marine mammal brain health.

This work was supported by grant from the Italian Ministry of Health to Alessandra Favole (grants IZS PLV 06/22 RC).

METHODOLOGICAL APPROACHES TO STUDYING T CELL TRAFFICKING IN AGING-ASSOCIATED NEUROINFLAMMATION

Eliana Lauranzano¹, Margherita M. Ravanelli^{1,2}, Marco Rasile^{1,2}, Elisa Faggiani¹, Michela Matteoli^{1,2,3}

¹IRCCS Humanitas Clinical and Research Center, Rozzano (Milan), Italy

²Humanitas University, Lab of Pharmacology and Brain Pathology, Rozzano (Milan), Italy

³CNR Institute of Neurosciences, Milan, Italy

Thematic Area: Geroscience

Background

Healthy aging is accompanied by subtle neuroinflammatory changes and adaptations in immune surveillance at the neurovascular interface, which are critical for maintaining brain homeostasis and cognitive function. Understanding the dynamic interactions between the adaptive immune system and the aging blood-brain barrier (BBB) in non-pathological conditions remains challenging due to limited immune cell infiltration and age-related modifications in barrier properties.

Methods

We developed a microfluidic NeuroVascular-Unit (NVU) model to investigate neuro-immune interactions *ex vivo* by combining primary cells either human (Lauranzano E. et al., 2019) or isolated from wild type and genetic animal models. This represents an accessible tool to study immune cell transmigration under physiological conditions associated with healthy aging.

Results

NVU prototypes challenged with TNF α on the brain side displayed reduced TEER levels, increased barrier permeability, and higher immune cell infiltration rate, indicating a responsive barrier reflecting neuroinflammatory processes relevant even in healthy aging. To further explore underlying mechanisms, we incorporated the analysis of neurovascular biomarker status to assess BBB integrity and inflammatory signaling within the NVU system. To specifically immunophenotype infiltrating immune cells, we developed an isolation protocol followed by multi-color flow cytometry and absolute cell counting, enabling characterization of immune cell subsets crossing brain borders compared to peripheral circulating populations.

This model was initially set up using cells from healthy donors across different ages, providing a baseline for physiological aging.

Conclusions

Altogether, these approaches provide a robust methodological framework to study T cell trafficking in the context of healthy aging-associated neuroimmune dynamics. Building on this baseline, we now aim to implement these models in cohorts with subjective cognitive decline (SCD) and mild cognitive impairment (MCI), to investigate early neuroimmune alterations in cognitive aging and neurodegeneration. This will contribute to a better understanding of immune-brain interactions in maintaining brain health and identifying potential therapeutic targets in aging-related cognitive disorders.

Maria Grazia Piancino, Alessandro Tortarolo, Laura Di Benedetto

Dental School, Dipartimento di Scienze Chirurgiche, Università di Torino

Thematic Area: Geroscience

State of the art

The importance of mastication for healthy aging and preserving memory and cognitive function has finally been recognized by dentists after a long time. Recent results implicate the masticatory function in the trophism of the hippocampus and in cognitive activity as well as its now well-established role in the balance of the stomatognathic system and in the central motor control. The aim of this systematic review is to evaluate the effects of three forms of experimentally altered mastication (soft-diet feeding, molar extraction, and bite-raising) on the trophism and function of the hippocampus in animal models.

Method

Through a systematic search of PubMed, Embase, Web of Science, Scopus, OpenGray, and GrayMatters up to 2022, 645 articles were identified, 33 full-text articles were assessed for eligibility, and 28 articles were included in the review process. The comprehensiveness of reporting was evaluated with the ARRIVE guidelines, and the risk of bias with the SYRCLE RoB tool.

Main results

The results showed, in agreement, the association between altered mastication and reduced number of hippocampal pyramidal neurons in Cornu Ammonis (CA)1 and CA3, downregulation of Brain Derived Neurotrophic Factor (BDNF), reduced synaptic activity, reduced neurogenesis in the Dentate Gyrus (DG), glial proliferation, and reduced performances in behavioural tests, indicating memory impairment and reduced spatial orientation. Interestingly, soft-diet feeding was clearly not linked to increased levels of stress, whereas bite-raising was significantly associated with hypothalamic-pituitary-adrenal axis activation and increased circulating levels of corticosterone.

Additionally, two recently published, high-quality retrospective observational studies based on very large patient cohorts compared dental status and cognitive impairment. In both studies, the odds of cognitive impairment in the elderly were significantly higher for individuals with missing teeth compared to subjects who retained most of their natural dentition. Given the very large sample size and sound methodology of these studies, these findings strengthen the hypothesis that mastication has a protective effect against cognitive decline during aging.

Conclusions

The protective role of mastication against cognitive decline in the elderly is supported by both animal research and clinical data.

FUNCTIONAL ASSESSMENT IN LONG-TERM CARE (AFTER): A STUDY PROTOCOL

Leonardo Piano¹, Luca Servetto¹, Valerio Pennasso¹, Gianluigi Mancardi², Manuela Alessio³, Giusto Vignolo³, Giuliana Chiesa³, Michele Dotta⁴

¹ Fondazione dei Santi Lorenzo e Teobaldo

² Università degli Studi di Genova

³ S.S. Progetti, Ricerca e Innovazione, Ospedale Michele e Pietro Ferrero, Verduno (CN) - ASL CN2

⁴ S.C. Neurologia, Ospedale Michele e Pietro Ferrero, Verduno (CN) - ASL CN2

Thematic Area: Geroscience

Background

Frailty is a common clinical syndrome in older adults that carries an increased risk for poor health outcomes including falls, incident disability, hospitalization, and mortality. It is often associated with health diseases such as cerebrovascular accidents (e.g. stroke) or hip fractures, which usually need rehabilitation to achieve functional recovery and improve quality of life. Functional deterioration, both motor and cognitive, is often reported among frail people, with an increased burden for care givers and health services. However, the current model of care does not encompass active monitoring to assess long-term outcomes and detect any functional deterioration due to organizational and human resource constraints. Telehealth could be an opportunity to address these issues and face the need for patient empowerment and proactive management. The aims of our study will be (i) to validate two functional tests (Timed Up and Go [TUG] and General Practitioner Cognition [GPCog]) delivered through a remote approach, and (ii) monitor through telehealth the functional abilities among a sample of 100 frail people after discharge from an inpatient facility.

Methods

The study was approved by the Territorial Institutional Review Board "AOU Maggiore della Carità" in Novara (IRB approval CE036/2025 on July 3, 2025). A cross-sectional study will be conducted and reported according to STROBE guidance.

100 subjects discharged from the Michele and Pietro Ferrero Hospital and subsequently admitted to an inpatient rehabilitation center (Casa di Cura "La Residenza", Rodello) following central nervous system disorder (e.g. stroke, Parkinson Disease,

Multiple Sclerosis) or major bone fracture (e.g. hip, shoulder or pelvis) will be recruited and assessed for eligibility. At discharge from the inpatient facility (t0), the TUG and GPCog test will be performed, and this assessment will be repeated some days after discharge (t1) through a telehealth platform (T4Med). Bland-Altman analysis and weighted kappa index will be used to evaluate the concordance between the t0 and t1 assessment (validation procedure for remote assessment of TUG and GPCog). The functional active assessment will be performed at 3-6-12 months through the same tests. We will use Stata (version 17) for statistical analysis. Statistical significance will be set at 5%.

Attended Results

Enrollment in the study will begin in fall 2025. We expect that the off-site version of the TUG and GPCog tests will guarantee the same performance compared to the on-site TUG/GPCog.

We expect that frail patients included in our sample will display a functional deterioration (motor and/or cognitive) at 6-12 months - about 20% among orthopedic subjects and 30% among neurological subjects. This deterioration will be defined as a 20% decline in TUG and GPCog when compared to t0 (baseline).

Conclusions

Long-term functional assessment through telehealth could be a valuable opportunity for active monitoring of frail patients discharged from an inpatient rehabilitation center.

This proactive and long-term assessment could help patients, care givers and health services to improve the quality of care and reduce the disease burden.

SLEEP DISRUPTION AND MEMORY: A NEURO-IMMUNE LINK

Marco Rasile^{1,2*}, Eliana Lauranzano^{1*}, Margherita Maria Ravanelli^{1,2}, Elisa Faggiani¹, Domenico Supino¹, Raffaella Molteni^{3,4}, Federico Simone Colombo⁵, Claudia Bravin¹, Moad El Bouatmani¹, Roberto Rusconi^{1,2}, Fabio Grassi⁶, Ruggero Pardi³, Antonella Borreca^{1,7}, Cecilia Garlanda^{1,2}, Michela Matteoli^{1,7*}

¹ IRCCS Humanitas Research Hospital, Rozzano, Milan, Italy

² Department of Biomedical Sciences, Humanitas University, Pieve Emanuele, Milan

³ Vita-Salute San Raffaele University, Milan

⁴ Division of Genetics and Cell Biology, IRCCS San Raffaele Scientific Institute, Milan

⁵ Flow cytometry and cell sorting Unit, IRCCS Humanitas Clinical and Research Center, Rozzano, Milan

⁶ Istituto Nazionale Genetica Molecolare "Romeo ed Enrica Invernizzi", Milan

⁷ Institute of Neuroscience - National Research Council, Milan

* These authors contributed equally to this work

Thematic area: Geroscience

Background

Sleep supports memory consolidation and immune homeostasis. In later life, fragmented or curtailed sleep is common and associates with cognitive vulnerability. However, a clear mechanistic bridge linking brief sleep loss to memory deficits has remained elusive.

Methods

We combined a short-term sleep-loss paradigm in mice with behavioral memory assessments, immune profiling in blood and brain parenchyma, in-vitro blood–brain barrier models under flow, and targeted pharmacological/antibody interventions, maintaining a minimally invasive approach.

Results

A single, brief episode of sleep loss triggered a transient recruitment of lymphocytes into hippocampal and cortical compartments, accompanied by subtle remodeling of the neurovascular interface. These changes coincided with impaired memory consolidation.

Conclusions

Our findings outline a neuro-immune-vascular axis through which short sleep disruption can precipitate cognitive vulnerability. Framing this within geroscience suggests that modulating the neuro-immune “gateway” may bolster cognitive resilience in aging, where sleep disturbances are prevalent yet modifiable.

SESTRIN2 AS A CIRCULATING BIOMARKER OF AGING, FRAILTY, AND SURVIVAL IN A LONG-LIVED HUMAN COHORT

*Laura Smeldy Jurado-Medina^{§*1}, Lydia Carrera-Marcolin^{§1}, Maria Conte^{1,2}, Stefano Salvioli^{1,2}, Claudio Franceschi³, Daniela Monti⁴, Miriam Capri^{1,2}, Aurelia Santoro^{1,2}*

¹ Department of Medical and Surgical Sciences, University of Bologna, Bologna, Italy

² Interdepartmental Centre “Alma Mater Research Institute on Global Challenges and Climate Change (Alma Climate)”, University of Bologna, Bologna, Italy

³ Laboratory of Systems Medicine of Healthy Aging and Department of Applied Mathematics, Lobachevsky University, Nizhny Novgorod, Russia

⁴ Department of Experimental and Clinical Biomedical Sciences “Mario Serio”, University of Florence, Florence, Italy

Thematic area: Geroscience

State of the Art

The aging process entails a progressive and multifactorial deterioration of physiological functions, largely driven by imbalances in cellular homeostasis, particularly in metabolic and inflammatory pathways. Among the molecular players implicated in cellular stress responses, the Sestrin protein family—comprising three highly conserved members—has emerged as a key regulator of oxidative stress adaptation and metabolic maintenance. Sestrin2 (Sesn2), in particular, has drawn interest for its cytoprotective and potentially anti-aging functions. Centenarians, individuals who reach extreme longevity while maintaining relatively preserved health, represent an exceptional model to investigate the mechanisms underpinning healthy aging, including the regulation of stress response systems.

Methodology

To investigate the role of Sesn2 in aging and frailty, we measured circulating Sesn2 levels in a heterogeneous cohort of individuals ranging in age from 29 to 111 years. Serum concentrations of Sesn2 were assessed in relation to chronological age, functional capacity, biochemical and inflammatory profiles, and overall survival. Additionally, subgroup analyses were performed based on participants' frailty status to identify potential associations.

Main Results

The data revealed a significant age-dependent increase in circulating Sesn2 levels. Higher Sesn2 concentrations were associated with a decline in physical and metabolic parameters, elevated in-

flammatory markers, and diminished survival rates. Importantly, frail individuals exhibited significantly elevated Sesn2 levels, reinforcing the link between Sesn2 expression and age-related vulnerability.

Conclusions

Our findings suggest that the progressive elevation of Sesn2 with advancing age may represent a compensatory cellular mechanism aimed at mitigating chronic physiological stress. Nonetheless, the association of high Sesn2 levels with frailty and reduced survival indicates that, beyond a certain threshold, this response may reflect a state of declining homeostatic resilience. These results position Sesn2 as a potential biomarker of biological aging and frailty, with implications for the identification of individuals at risk of adverse health outcomes in late life.

ANALISI DELLA COMPOSIZIONE CORPOREA E IDENTIFICAZIONE DI CLUSTER CLINICI IN ANZIANI RICOVERATI IN REPARTO GERIATRICO

Gianluca Bianco¹, Luigi Locatelli², Alessandra Marengoni¹, Alberto Zucchelli¹

¹ Dipartimento di Scienze Cliniche e Sperimentali, Università degli Studi di Brescia, Italy

² Corso di Laurea Magistrale in Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di Brescia, Brescia, Italy

Area tematica: Osteoporosi e sarcopenia

Stato dell'arte

L'invecchiamento della popolazione comporta un aumento dei ricoveri ospedalieri e dei costi assistenziali. Negli anziani, la riduzione della massa magra e delle variazioni dell'acqua corporea totale ed extracellulare conduce a numerosi esiti clinici sfavorevoli. D'altra parte, eventi acuti come disidratazione, infezioni o scompenso cardiaco possono determinare variazioni rapide di tali parametri. Nonostante ciò, in ospedale la composizione corporea non viene di norma valutata. La bioimpedenziometria (BIA) rappresenta una tecnica non invasiva, rapida ed economica, che permette di stimare la composizione corporea attraverso la misurazione della resistenza del corpo al passaggio di una corrente elettrica a bassa intensità, ottenendo informazioni su massa magra, massa grassa e compartimenti idrici del paziente. Scopo di questo studio è descrivere per mezzo della BIA la composizione corporea di pazienti anziani ricoverati in un reparto geriatrico ospedaliero ed esplorare, mediante analisi di cluster, la possibilità di individuare profili clinici distinti.

Approccio metodologico

Tra agosto e novembre 2024 sono stati arruolati pazienti con età maggiore di 65 anni ricoverati in geriatria per acuti presso l'ospedale di Montichiari (Brescia). Sono stati esclusi i pazienti con una instabilità clinica, un'aspettativa di vita inferiore a 6 mesi, sottoposti a dialisi e con amputazioni estese, ferite aperte o pacemaker. Sono stati registrati dati demografici, l'anamnesi medica e farmacologica, gli esami ematochimici, i parametri antropometrici, lo stato funzionale e cognitivo, le terapie in corso e le modalità di dimissione. La BIA è stata eseguita all'ingresso e alla dimissione dal reparto. Dopo aver escluso le variabili con coefficiente di correlazione di Kendall >0.9 , sono state incluse

nell'analisi di cluster l'acqua corporea totale (TBW), l'acqua extracellulare (ECW), l'indice di massa muscolare scheletrica (SMMI - quantità di muscolo scheletrico in rapporto all'altezza), la massa corporea priva di grasso (FFM - l'insieme dei tessuti non adiposi) e angolo di fase (HPA - riflettente l'integrità e la funzionalità delle membrane cellulari). Per identificare il numero ottimale di sottogruppi in cui suddividere il campione, è stata calcolata una matrice di distanza utilizzando l'algoritmo di Ward e ispezionando visivamente il dendrogramma risultante. Infine, le differenze cliniche, demografiche e di composizione corporea tra i cluster sono state studiate utilizzando test chi-quadrato o Kruskal-Wallis, a seconda dei casi.

Principali risultati

Lo studio ha incluso 89 pazienti, con età mediana di 84,0 anni [IQR: 78,0–88,5] il 56,0% donne, TBW di 42,0% [37,0–47,0], FFM di 64,0% [61,0–69,0], HPA di 0,5° [0,0–1,1] SMMI di 4,2 kg/m² [3,2–5,4], ed ECW di 56,0% [51,0–59,0]. Il peso corporeo mediano era di 63,6 kg [56,6–72,7] e la forza di pressione manuale era di 15,5 kg [11,4–19,8]. La degenza mediana è stata di 7,0 giorni [4,0–11,0], con il 72,5% dei pazienti dimessi a domicilio.

Valori elevati di TBW (49,0% [46,0–50,0]), di FFM (72,0% [70,5–76,5]), di HPA (1,0° [0,5–1,8]) e di SMMI (5,6 kg/m² [4,5–6,5]) si sono riscontrati nel primo gruppo (N=30), che però presentava la percentuale più bassa di ECW (49,0% [47,0–51,8]). Questo cluster era inoltre rappresentato da soggetti più giovani (80,5 anni [74,8–84,8]), in prevalenza uomini (73,3%), con valori elevati di peso corporeo (77,8 kg [71,4–84,8]) e di forza di pressione manuale (19,1 kg [14,6–26,1]). Sono stati dimessi a domicilio nel 93,0% dei casi.

Valori ridotti di TBW (37,5% [34,0–40,0]), di FFM (63,0% [61,0–65,0]), di HPA (0,3° [–0,3–0,8]) e di

SMMI ($3,3 \text{ kg/m}^2$ [2,9–3,7]) si sono riscontrati nel terzo gruppo (N=30), che presentava però la percentuale più alta di ECW (59,0% [58,0–62,0]). Questi soggetti erano quasi esclusivamente donne (96,9%) di età avanzata (86,5 anni [82,5–91,0]), con degenza più lunga (11,0 giorni [7,0–14,8]), bassi valori di peso corporeo (61,0 kg [56,6–66,2]) e di forza di prensione manuale (12,3 kg [8,8–15,4]). Il 28,1% di essi è stato dimesso in strutture di lungodegenza.

Valori intermedi di SMMI, forza di prensione manuale e FFM si sono infine riscontrati nel secondo gruppo (N=27), che si caratterizzava anche per TBW più elevata rispetto al terzo cluster (49,0% [46,0–50,0]). L'85,0% di essi è stato dimesso a domicilio e il 7,4% trasferito in setting ad alta e media intensità assistenziale.

Le variazioni dei parametri BIA tra ricovero e dimissione sono risultate minime in tutti i cluster.

Conclusioni

Gli anziani ricoverati presentano una composizione corporea compromessa e variabile. L'analisi di cluster evidenzia profili clinici distinti per massa muscolare e stato idrico. Nella nostra popolazione non si osservano variazioni significative durante la degenza.

SVILUPPO DI UN PRODOTTO NUTRACEUTICO PER LA PREVENZIONE DELLA SARCOPENIA: DALLA SELEZIONE DELLA MATRICE ALL'EFFICACIA *IN VIVO*

Vincenzo Piccolo¹, Maria Maisto¹, Arianna Pastore¹, Monica Dentice², Mariano Stornaiuolo¹, Gian Carlo Tenore¹, Vincenzo Summa¹

¹ Università degli Studi di Napoli Federico II, Dipartimento di Farmacia

² Università degli Studi di Napoli Federico II, Dipartimento di Medicina e Chirurgia

Area tematica: Osteoporosi e sarcopenia

Stato dell'arte

La sarcopenia è una condizione patologica connessa all'invecchiamento caratterizzata da perdita progressiva di massa e funzione muscolare, aumento di fragilità e rischio di disabilità. Le strategie terapeutiche attualmente utilizzate per contrastarne la progressione, quali indicazioni dietetiche generiche, esercizio fisico, farmaci aspecifici, hanno una limitata efficacia. Negli ultimi anni si è osservato un crescente interesse per approcci nutrizionali basati su matrici vegetali ricche di composti bioattivi con specifiche applicazioni terapeutiche. In questo contesto, biomasse con proprietà nutraceutiche potenzialmente utili per la salute muscolare rappresentano una risorsa da valorizzare. I pomodori immaturi sono prodotti di scarto dell'industria del pomodoro sono una matrice da valorizzare in questo contesto perché molto ricchi di glicoalcaloidi e polifenoli. In particolare, l' α -tomatina e la tomatidina modulano vie chiave della sintesi proteica e dell'atrofia (mTORC1, ATF4), rendendo interessante la valorizzazione di questo scarto della filiera agro-alimentare.

Approccio metodologico

Per dimostrare l'utilità dei pomodori verdi come elemento per lo sviluppo di un nutraceutico per la sarcopenia è stato applicato il seguente schema metodologico:

- raccolta e preparazione di campioni di sette cultivar italiane di pomodori acerbi per quantizzare il contenuto di glicoalcaloidi e polifenoli.
- sviluppo di metodi cromatografici HPLC-DAD-FLD per la quantificazione dei polifenoli e HPLC-HESI-MS/MS per la quantizzazione dei glicoalcaloidi.
- Determinazione dell'attività antiossidante con i

saggi DPPH, ABTS e FRAP.

- Preparazione della dieta per esperimento di efficacia *in vivo* in topi C57BL/6J.
- Disegno ed esecuzione esperimento di efficacia con una dieta supplementata con pomodori Datterini verdi liofilizzati (1 g/kg peso corporeo/die) in topi C57BL/6J (n = 90 totali; controllo n = 45, trattato n = 45) durata 37 settimane. Valutazione delle prestazioni muscolari dei due gruppi tramite treadmill automatizzato con protocollo a velocità crescente per determinare la velocità massima individuale e successivo test di endurance al 60% della velocità massima fino a esaurimento, registrando tempo, distanza e interruzioni tramite barriere fotoelettriche.
- Analisi istologica di immunofluorescenza tissutale e del contenuto di cellule staminali muscolari dei muscoli tibiali anteriori e i gastrocnemi prelevati dagli animali dello studio *in vivo*.
- Studi *in vitro* su cellule mioblastiche C2C12 sono stati effettuati con tomatidina standard (75 μ M) per delucidare il meccanismo d'azione mediante studi di metabolomica GC-MS e NMR mono-dimensionale e bi-dimensionale e valutare l'espressione delle proteine GPT2, PGC1- α e MyoD e dell'uptake del glucosio muscolare.

Risultati

L'analisi quali-quantitativa delle sette cultivar selezionate ha evidenziato che i pomodori Datterini acerbi presentano il profilo più complesso ed un elevato contenuto di α -tomatina ($34,699 \pm 1,365$ mg/g peso secco) e di polifenoli (acido clorogenico: $1,412 \pm 0,010$ mg/g peso secco; rutina $0,996 \pm 0,003$ mg/g peso secco). Inoltre, i pomodori Datterini immaturi hanno dimostrato un'elevata attività antiossidante (DPPH: $8,45 \pm 0,21$ μ mol TE/g peso secco; ABTS $9,28 \pm 0,39$ μ mol TE/g peso secco) e

ferro-riducente (FRAP: $14,47 \pm 0,48 \mu\text{mol TE/g}$ peso secco). Per via dell'elevato contenuto di α -tomatina, i pomodori Datterini immaturi sono stati selezionati per studi farmacologici di efficacia per la valutazione dell'attività antisarcopenica. Nel modello murino, la supplementazione nutrizionale ha migliorato significativamente la performance muscolari rispetto al gruppo controllo, con un tempo di corsa sul treadmill di 24 ± 6 vs 7 ± 2 min ($p < 0.05$), una distanza percorsa di 230 ± 70 vs 75 ± 25 m ($p < 0.05$) ed un numero di interruzioni 7 ± 6 vs $23 \pm 8/\text{min}$ ($p < 0.05$). L'analisi istologica del tibiale anteriore e gastrocnemio ha mostrato un rimodellamento favorevole, con incremento delle fibre ossidative (MHC I/MHC II A) e riduzione delle MHC II B. La distribuzione delle sezioni trasverse ha indicato una maggiore incidenza di fibre di piccolo diametro ($100\text{--}1500 \mu\text{m}^2$) ed una minore incidenza di fibre di grande diametro ($3000\text{--}5000 \mu\text{m}^2$) nel gruppo trattato, coerentemente con un tessuto muscolare più giovane e resistente. L'analisi metabolomica del gastrocnemio ha dimostrato un'attivazione del metabolismo energetico e della sintesi proteica, con incremento dei livelli di alanina ($+46,24 \pm 12,96\%$) e lattato ($+11,34 \pm 4,64\%$) nel gruppo trattato rispetto al gruppo controllo. Per confermare il meccanismo d'azione antisarcopenico, sono stati eseguiti degli studi meccanicistici su cellule mioblastiche C2C12 con lo standard della tomatidina. Le cellule trattate hanno mostrato un incremento dell'uptake del glucosio del $21,3\%$ rispetto al veicolo ($p < 0.001$), indicando un maggior consumo di glucosio. Nel mezzo extracellulare si è osservato un incremento dei livelli di alanina ($+46,24 \pm 12,96\%$) e lattato ($+11,34 \pm 4,64\%$), coerente con un aumento del flusso glicolitico e con l'attivazione della transaminazione alanina-piruvato a supporto dell'anabolismo proteico. Infine, le cellule trattate con tomatidina hanno mostrato una over-espressione dei fattori PGC1- α e MyoD, indicando una stimolazione della biogenesi mitocondriale.

ha indotto un incremento delle performance fisiche dei topi, rimodellando le fibre muscolari e supportando il metabolismo anabolico cellulare.

Conclusioni

L'integrazione tra valorizzazione di uno scarto agro-industriale e prove precliniche coerenti ha dimostrato che i pomodori Datterini acerbi ricchi di α -tomatina rappresentano una matrice sostenibile, sicura ed efficace per lo sviluppo di nutraceutici per la prevenzione della sarcopenia. Tale matrice

DISUGUAGLIANZE URBANE DI SALUTE E HEALTHY LONGEVITY: EVIDENZE SUI FATTORI DI RISCHIO TRADIZIONALI ED EMERGENTI E RACCOMANDAZIONI DI POLICY

Stefano Cacciatore¹, Sofia Mao¹, Mayra Villalba Nuñez², Claudia Massaro¹, Luigi Spadafora³, Marco Bernardi³, Francesco Perone⁴, Pierre Sabouret⁵, Giuseppe Biondi-Zoccai⁶, Maciej Banach⁷, Riccardo Calvani¹, Matteo Tosato¹, Emanuele Marzetti¹, Francesco Landi¹

¹ Università Cattolica del Sacro Cuore, Fondazione Policlinico Universitario "Agostino Gemelli" IRCCS, Roma, Italia

² Fundación Azikna, Buenos Aires, Argentina

³ Sapienza Università di Roma, Ospedale Santa Maria Goretti, Latina, Italia

⁴ Villa delle Magnolie, Caserta, Italia

⁵ Hospital Pitié Salpêtrière, Sorbonne Université, Parigi, Francia

⁶ Sapienza Università di Roma, Roma, Italia. Maria Cecilia Hospital, Cotignola, Italia

⁷ Medical University of Lodz, Lodz, Polonia. Ciccarone Center, Johns Hopkins University, Baltimora, USA

Area tematica: Environmental Hazards and Aging

Stato dell'arte

L'urbanizzazione, che oggi coinvolge oltre il 55% della popolazione mondiale e raggiungerà il 68% entro il 2050, rappresenta una sfida cruciale per la salute globale. Le città offrono opportunità ma amplificano disuguaglianze radicate nei determinanti sociali di salute, come reddito, istruzione, abitazione, accesso alle cure, accelerando il rischio di multimorbidità e malattie croniche. Oltre ai fattori di rischio tradizionali (obesità, ipertensione, diabete, dislipidemie), emergono nuove minacce: inquinamento atmosferico e acustico, isole di calore, esposizione a sostanze endocrine-disrupting, disturbi del sonno, sedentarietà, stress psicosociale. Queste condizioni colpiscono soprattutto i gruppi socialmente svantaggiati, ostacolando il raggiungimento di una longevità in salute.

Approccio metodologico

È stata condotta una revisione narrativa della letteratura internazionale recente, con particolare attenzione a studi di coorte, systematic reviews e documenti di policy delle principali agenzie sanitarie, al fine di individuare le evidenze più rilevanti e tradurle in raccomandazioni di salute pubblica multisettoriali.

Risultati

Sono state identificate, sulla base delle evidenze disponibili, le seguenti raccomandazioni di policy:

1) **Alimentazione e nutrizione.** Contrastare food deserts e food swamps con mercati locali, agri-

coltura urbana, corner store salutari e tassazione delle bevande zuccherate.

- 2) **Attività fisica.** Investire in piste ciclabili, aree verdi, trasporto pubblico integrato e spazi sicuri per la mobilità attiva nei quartieri svantaggiati.
- 3) **Controllo del tabacco.** Ridurre la densità di rivendite, rafforzare le politiche smoke-free, aumentare la tassazione e favorire programmi comunitari di cessazione.
- 4) **Sonno e salute mentale.** Migliorare la qualità del sonno riducendo rumore e sovraffollamento; integrare servizi di salute mentale nella primary care con approcci community-based.
- 5) **Accesso alle cure.** Rafforzare la rete della medicina di base urbana, sviluppare telemedicina e cliniche mobili, ridurre i costi out-of-pocket e garantire copertura universale.
- 6) **Migranti e accesso equo.** Superare barriere linguistiche, culturali e burocratiche, con attenzione particolare alle demenze, che richiedono strumenti diagnostici e cure culturalmente competenti.
- 7) **Inquinamento ambientale.** Migliorare aria e acqua, sostenere mobilità a basse emissioni e applicare il principio "chi inquina paga".
- 8) **Resilienza climatica.** Preparare le città a ondate di calore ed eventi estremi con infrastrutture resistenti, sistemi di allerta e rifugi climatici per i più vulnerabili.
- 9) **Abitazioni e servizi essenziali.** Promuovere edilizia accessibile e sicura, migliorare acqua, energia e sanificazione nei quartieri a basso reddito.

- 10) **Città inclusive e age-friendly.** Progettare spazi pubblici e abitazioni che sostengano l'invecchiamento in autonomia e favoriscano interazioni intergenerazionali.
- 11) **Governance e partecipazione.** Integrare il principio "Health in All Policies", con bilanci congiunti, valutazioni d'impatto sanitario e processi decisionali partecipativi.
- 12) **Inclusione digitale e intelligenza artificiale.** Promuovere l'uso equo delle tecnologie digitali per la salute (telemedicina, cartelle cliniche elettroniche, AI), contrastando il digital divide e prevenendo bias algoritmici e forme di ageismo che possano discriminare gli anziani.

Conclusioni

Le città sono al contempo laboratorio di progresso e sede di disuguaglianze profonde. Per trasformare l'urbanizzazione in un volano di longevità sana occorrono politiche integrate, multisettoriali e inclusive, capaci di affrontare fattori di rischio tradizionali ed emergenti, ridurre le disparità e garantire equità di accesso per tutte le popolazioni, inclusi migranti e anziani.

AGE MANAGEMENT PRACTICES AND FIRM PERFORMANCE: EVIDENCE FROM ITALIAN SME

Marco Piotti, Claudio Lucifora

Catholic University of Milan

Thematic Area: Environmental Hazards and Aging

State of Art

The demographic transition is profoundly reshaping the structure of the workforce in many advanced economies. The combined effects of pension reforms increasing eligibility age for retirement pensions, labor shortages can push firms to retain older workers and extend their careers instead of focusing on exit. However, firms do very little to extend workers career (Streb et al., 2008; Aitken and Singh, 2023), thus the gap between public goals to postpone retirement age and actual practices adopted increases (Conen et al., 2011). Both employers and employees perceive senior workers as less productive, (Van Dalen et al., 2010), more costly and struggling with rapid technological change (Allen, 2019). Van Dalen et al. (2015) underline that employers usually prefer exit measures, while training policies are more strongly influenced by managerial principles and unions negotiations (Lössbroek et al., 2019). Low-cost producers are less likely to invest in productivity enhancing policies and more likely to trade-off productivity with cost reduction (Arthur, 1994).

Policies aimed at retaining senior workers should include training programs to maintain and develop cognitive skills (Hanushek et al., 2025), as well as flexible arrangements and part-time work (Clark et al., 2019), particularly in innovative firms (Lallemand and Rycx, 2009). The choice of the type of age management policies has relevant implications for firm performance (Lazear and McNabb, 1995; Lazear and Gibbs, 2014) and can significantly influence senior workers job commitment and satisfaction, even in older workers who receive benefits indirectly from coworkers' training (Kooij et al., 2010; Visser et al., 2021).

Management practices have become more structured over the last year (Van Reenen et al., 2014) and organizational innovations are strongly associated with higher productivity, profitability (Bloom

and Van Reenen, 2007; Black and Lynch, 2004), innovation rates, employment growth (Bloom et al., 2013a), efficiency and lower inventory levels (Bloom et al., 2013). However, there is large dispersion of management practices, both across firms and across plants within the same firm (Bloom et al., 2019), with a long tail of poorly managed firms.

Methodological Approach

We investigate how the adoption of Age Management Policy (AMP) affects firms' performance. We develop a theoretical framework in which firms choose an AMP among a finite set of human resource policies. We focus on two sets of alternative policies: cost-reducing AMPc — such as quit incentives and early retirements — or productivity-enhancing AMPp — such as up-skilling and human capital development. Using firm-level data from the INAPP survey, we investigate the effects of these policies on performance indicators such - productivity, employment, costs, and investment. However, since AMPs are not randomly allocated across firms, the estimated relationship between firm-level practices and performance has to be interpreted with care. Indeed, AMPs adoption may simply reflect the fact that prosperous and profitable firms are more likely to invest in such practices. To account for potential endogeneity in the adoption of age management practices, we estimate, beyond a simple OLS, a simultaneous equations model using Conditional Mixed Process Simultaneous Equations (CMP-SE) for the extensive margin analysis and an IV model for the overall effect analysis. Specifically, we use variables about ageism in the firm as instruments, based on firms scores on a Likert-type scale (from 1 to 5) on how much they agree with different statements about senior workers. We assume that ageist attitudes are correlated with the decision to adopt or not

adopt AMPs, but. they do not directly influence firm performance.

Results

Both types of policies are positively associated with firm performance; however, cost-cutting policies lead to short-term savings and increased investment capacity, while productivity-enhancing policies are associated with improved productivity and, in some cases, higher employment. The effectiveness of these policies varies across firm types. Larger firms and those in the manufacturing sector benefit the most from the adoption of age management policies. On the other hand, smaller firms and those in services may be more resource constrained and benefit less from AMPs adoption. Importantly, firms with a higher share of older workers tend to adopt more structured age management practices, suggesting a responsiveness to demographic changes.

Conclusions

Promoting a shift from exit-oriented practices to those fostering active ageing at work enhances both firm performance and workforce sustainability. Future research should further explore the long-term returns to such senior workers productivity-enhancing practices and investigate how resource constraints, limited awareness, as well as policy design can affect this transition.

References

- Andrew Aitken and Shruti Singh. *Time to change? promoting mobility at older ages to support longer working lives*. *The Journal of the Economics of Ageing*, 24: 100437, 2023.
- Steven G Allen. *Demand for older workers: What do economists think? what are firms doing?* Technical report, National Bureau of Economic Research, 2019.
- Jeffrey B Arthur. *Effects of human resource systems on manufacturing performance and turnover*. *Academy of Management journal*, 37(3):670–687, 1994.
- Sandra E Black and Lisa M Lynch. *What’s driving the new economy?: The benefits of workplace innovation*. *The Economic Journal*, 114(493):F97–F116, 2004.
- Nicholas Bloom and John Van Reenen. *Measuring and explaining management practices across firms and countries*. *The quarterly journal of Economics*, 122(4):1351–1408, 2007.
- Nicholas Bloom, Benn Eifert, Aprajit Mahajan, David McKenzie, and John Roberts. *Does management matter? evidence from india*. *The Quarterly journal of economics*, 128(1):1–51, 2013.
- Nicholas Bloom, Raffaella Sadun, and John Van Reenen. *Management as a Technology?*, volume 22327. National Bureau of Economic Research Cambridge, MA, 2016.
- Nicholas Bloom, Erik Brynjolfsson, Lucia Foster, Ron Jarmin, Megha Patnaik, Itay Saporta-Eksten, and John Van Reenen. *What drives differences in management practices?* *American Economic Review*, 109(5):1648–1683, 2019.
- Robert L Clark, Steven Nyce, Beth Ritter, and John B Shoven. *Employer concerns and responses to an aging workforce*. Technical report, National Bureau of Economic Research, 2019.
- Wieteke Conen, Harry van Dalen, Kène Henkens, and Joop Schippers. *Activating senior potential in ageing europe: an employers’ perspective*. Netherlands Inter-disciplinary Demographic Institute, Hague, 2011.
- Eric A. Hanushek, Lavinia Kinne, Frauke Witthöft, and Ludger Woessmann. *Age and cognitive skills: Use it or lose it*. *NEUROSCIENCE*, 11:13, 2025.
- Dorien TAM Kooij, Paul GW Jansen, Josje SE Dijkers, and Annet H De Lange. *The influence of age on the associations between hr practices and both affective commitment and job satisfaction: A meta-analysis*. *Journal of organizational behavior*, 31(8):1111–1136, 2010.
- Thierry Lallemand and François Rycx. *Are older workers harmful for firm productivity?* *De Economist*, 157:273–292, 2009.
- Edward P Lazear and Michael Gibbs. *Personnel economics in practice*. John Wiley & Sons, 2014.
- Edward P Lazear and Robert McNabb. *Personnel economics*, volume 1993. MIT press Cambridge, MA, 1995.
- Jelle Lössbroek, Bram Lancee, Tanja Van der Lippe, and Joop Schippers. *Understanding old-age adaptation policies in europe: The influence of profit, principles and pressures*. *Ageing & Society*, 39

(5):924–950, 2019.

Christoph K Streb, Sven C Voelpel, and Marius Leibold. *Managing the aging work-force: Status quo and implications for the advancement of theory and practice*. *European management journal*, 26(1):1–10, 2008.

Hendrik P Van Dalen, Kène Henkens, and Joop Schippers. *Productivity of older workers: Perceptions of employers and employees*. *Population and development review*, 36(2):309–330, 2010.

Hendrik P Van Dalen, Kène Henkens, and Mo Wang. *Recharging or retiring older workers? uncovering the age-based strategies of european employers*. *The Gerontologist*, 55(5):814–824, 2015.

John Van Reenen, Nicholas Bloom, Erik Brynjolfsson, Itay Saporta-Eksten, Lucia Foster, Megha Patnaik, and Ron Jarmin. *It and management in america*. Technical report, CEPR Discussion Papers, 2014.

Mark Visser, Jelle Lössbroek, and Tanja Van der Lippe. *The use of hr policies and job satisfaction of older workers*. *Work, Aging and Retirement*, 7(4):303–321, 2021.

Heterogeneity in management practices is linked to market competition and rigid labor regulations (Bloom and Van Reenen, 2010).

However, policies limiting early retirement are effective to shift from exit strategies to training policies (Turek et al., 2020).

EXPLORING THE ROLE OF RESIDENTIAL SURROUNDING GREENNESS IN GLOBAL AND DOMAIN- SPECIFIC COGNITIVE FUNCTION AMONG COMMUNITY-DWELLING MATURE AND OLDER ADULTS FROM SOUTHERN ITALY

Elisabetta Ricciardi¹, Giuseppina Spano², Vincenzo Giannico³, Antonella Lopez⁴, Luigi Tinella⁵, Rosa Napoletano⁶, Sergio Traficante⁶, Giovanni Sanesi³, Andrea Bosco⁶, Alessandro Oronzo Caffò⁶

¹ Department of Precision and Regenerative Medicine and Ionian Area, University of Bari, Italy

² Department of Psychology and Education, Università Telematica Pegaso, Italy

³ Department of Soil, Plant and Food Sciences, University of Bari, Italy

⁴ Department of Humanities, Social Science, and Education, University of Molise, Italy

⁵ Department of Humanities, Philosophy, and Education, University of Salerno, Italy

⁶ Department of Educational Sciences, Psychology, Communication, University of Bari, Italy

Thematic Area: Environmental Hazards and Aging

Current state of knowledge

The presence of greenspace in urban areas plays an important role in human health, providing physical and mental benefits by reducing air pollution and noise and increasing physical activity, social interactions, and stress recovery. Residential surrounding greenness, which measures vegetation near familiar places, has been associated with lower mortality and reduced risks of diabetes, cardiovascular disease, and mental health problems. Evidence also indicates cognitive benefits: in children and adults, residential surrounding greenness supports attention, executive functions, and global cognition. Research on older adults is more limited but suggests protective effects against cognitive decline and dementia. However, most studies focus on global cognition, leaving the impact on specific domains such as memory, language, and executive functions largely unexplored, highlighting the need for further investigation.

Methodology

The present study investigated the association between residential surrounding greenness and cognitive functioning in 578 community-dwelling mature (50–60 years) and older adults (+ 60 years) screened for absence of neurological or psychiatric disorders and sensory impairments. Short- and long-term greenness exposure was assessed using the satellite-based Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) within 100m, 300m, and 500m buffers around residences, considering both short-term (1-year) and long-term (20-year) exposure. Global and domain-specific cognition, including memory, attention, executive functions, visuospa-

tial abilities, and language, was measured through standardized neuropsychological tests. Also socio-demographic, lifestyle, and clinical variables were collected. Age, gender, and education were also examined as potential moderators. Associations between greenness and cognitive outcomes were analyzed using linear regression models, progressively adjusting for covariates such as work and marital status, alcohol, smoking, physical activity, and organic diseases. Moderation effects were tested, and a Bonferroni correction was applied to control for multiple comparisons.

Main results

We found that higher short-term exposure at 100 m and long-term exposure at 100 m and 300 m to residential surrounding greenness was initially associated with better performance in denomination, but after adjusting for covariates, no significant were showed. Age and education moderated some effects: older adults and those with lower education showed positive associations between short-term greenness at 300 m - 500 m and denomination. A gender-specific effect emerged for long-term greenness at 500 m and immediate verbal memory, with a negative association for males and null for females, highlighting possible variability in greenspace benefits across cognitive domains and demographic groups. Overall, our findings indicate that residential surrounding greenness may act as a protective factor for specific cognitive functions, such as language, while effects on memory are limited and may depend on attentional demands, supporting the idea that greenspace benefits are domain- and context-specific.

Conclusion

Our findings highlight the positive role of residential greenspace on global and domain-specific cognitive functions, underscoring the importance of greenspace for the psychological health of mature and older adults. Effects varied across cognitive domains and were influenced by individual factors such as gender, age, and education, may be affected by demographic variables. These results strengthen the idea that the greenspace plays a central role in promoting active and healthy aging, supporting cognitive functioning during ageing. Future research should investigate not only the quantity but also the quality of greenspace, examining also features of greenspace, such as the ecosystem services. These findings underscore the importance of designing age-friendly cities where greenspace supports healthy ageing, enhances quality of life, and mitigates the broader impacts of urbanization and climate change.

ALZHEIMER DISEASE RISK FACTOR TREM2 CONTROLS NEURONAL BIOENERGETICS AND SYNAPTIC FUNCTION DURING DEVELOPMENT: IMPLICATIONS FOR NEURODEGENERATIVE DISEASES

*Erica Tagliatti*¹, *Michela Matteoli*^{1,2}

¹IRCCS Humanitas Research Hospital, Milan, Italy

²Department of Biomedical Sciences, Humanitas University, Milan, Italy

Thematic Area: Environmental Hazards and Aging

The nervous and the immune systems undergo a continuous cross talk, starting from early development and continuing throughout adulthood and aging. Defects in this cross talk contribute to neurodevelopmental and neurodegenerative diseases. Microglia are the resident immune cells in the brain that are primarily involved in this bidirectional communication. Among the microglial genes, TREM2 is a key player, controlling the functional state of microglia and being at the forefront of many processes that require interaction between microglia and other brain components, such as neurons and oligodendrocytes. Interestingly, variants of this gene are associated with neurodegenerative diseases, including Alzheimer's disease. Our research is demonstrating that, in the absence of Trem2, developing neurons in the hippocampus display compromised energetic metabolism, accompanied by a transcriptional rearrangement that include a pervasive alteration of metabolic and synaptic signatures, ultimately leading to a delay in their maturation (1). By causing imbalances during these early maturation phases, dysfunctional TREM2 has a striking impact on the young adult brain, leading to metabolic and synaptic alterations and making it a more sensitive target for insults occurring during adulthood and aging. These findings highlight how impairments in juvenile stages can compromise brain health and resilience throughout adulthood and aging.

PSICOLOGIA SOCIALE E INTELLIGENZA ARTIFICIALE PER UNA PROMOZIONE EFFICACE DELL'ATTIVITÀ FISICA NEGLI ANZIANI

Patrizia Catellani¹, Marco Piastra²

¹ Dipartimento di Psicologia, Università Cattolica del Sacro Cuore – Milano

² Dipartimento di Ingegneria Industriale e dell'Informazione, Università di Pavia

Area tematica: AI and Aging

Sebbene l'attività fisica abbia un impatto positivo sulla salute fisica e mentale degli anziani, molti non la praticano abbastanza. Grazie alla collaborazione tra psicologi sociali ed esperti di intelligenza artificiale, da diversi anni effettuiamo studi interdisciplinari volti a sviluppare strategie di comunicazione efficaci per promuovere l'attività fisica in modo personalizzato e al contempo su vasta scala. Utilizzando l'app PsyMe (sviluppata dall'Università Cattolica di Milano e dall'Università di Pavia), testiamo l'efficacia di diverse strategie di comunicazione in funzione delle caratteristiche psicosociali dei riceventi. A titolo di esempio dell'approccio da noi adottato, in questa sede presenteremo i risultati di un recente studio che abbiamo effettuato con un campione di 350 persone di età compresa tra i 50 e gli 80 anni. Abbiamo inizialmente misurato una serie di caratteristiche dei partecipanti, tra cui l'attività fisica svolta abitualmente, l'orientamento alla prevenzione piuttosto che alla promozione, il coinvolgimento precedente, l'atteggiamento, l'intenzione, l'attenzione alla regolamentazione e la predisposizione alle malattie. Per un periodo di due settimane abbiamo poi proposto a sottogruppi diversi di partecipanti un intervento basato sull'invio di messaggi. Questi differivano relativamente: a) al riferimento alle conseguenze sulla salute fisica piuttosto che mentale dell'attività fisica; b) a una formulazione centrata sui guadagni piuttosto che sull'evitamento di perdite derivanti dal fatto di impegnarsi nell'attività fisica. Al termine delle due settimane di intervento abbiamo misurato come l'intervento stesso era stato percepito e se aveva avuto come esito una variazione nell'attività fisica svolta dai partecipanti. I risultati delle analisi effettuate hanno mostrato che solo chi svolgeva inizialmente una quantità limitata di attività fisica ha tratto vantaggio dall'esposizione all'intervento comunicativo, e con diffe-

renze significative negli effetti dei diversi tipi di messaggi in funzione delle caratteristiche del destinatario. Lo sviluppo di una rete bayesiana dinamica ha consentito di fare previsioni accurate dell'efficacia dei diversi tipi di messaggio. Infine, l'applicazione di tecniche di deep reinforcement learning ha permesso di sviluppare una strategia automatica di invio dei messaggi coerenti con i profili delle persone. I risultati di questo, come di numerosi altri studi che stiamo conducendo, confermano l'utilità di integrare i modelli teorici della psicologia sociale con i modelli predittivi dell'intelligenza artificiale per sviluppare strategie di interazione efficaci, personalizzate e applicabili su vasta scala per incrementare l'attività fisica negli anziani.

Riferimenti bibliografici

[Catellani, P. & Piastra, M. \(2025\).](#) Bias and debiasing in human and artificial intelligence. *Onati Socio-Legal Series*, online.

Catellani, P. & Piastra, M. (2025). Promoting physical activity in older people through digital intervention: Matching message frame and recipient profile through deep reinforcement learning. *Cogent Psychology*, 12 (1), 2541720.

Piastra, M. & Catellani, P. (2025). On the emergent capabilities of ChatGPT 4 to estimate personality traits. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 8, 1484260.

Catellani, P., Carfora, V., Biella, M., Brischigliaro, L., Manera, M., Nardone, A., & Piastra M. (2023). A theory-based and data-driven approach to promoting physical activity through message-based

interventions. *Frontiers in Psychology*, [14, 1200304](#).

Carfora V., Biella M., & Catellani P. (2022). Affective components in promoting physical activity: A randomized controlled trial of message framing. *Frontiers in Psychology*, 13, 968109.

Catellani, P., Carfora, V., & Piastra, M. (2022). Framing and tailoring prefactual messages to reduce red meat consumption: Predicting effects through a psychology-based graphical causal model. *Frontiers in Psychology*, [13](#), 825602.

Catellani, P., Carfora, V., & Piastra (2021). Connecting social psychology and deep reinforcement learning: A probabilistic predictor on the intention to do home-based physical activity after message exposure. *Frontiers in Psychology*, 12, 696770.

[Carfora V., Di Massimo F., Rastelli R., Catellani P., Piastra M. \(2020\)](#). Dialogue management in conversational agents through psychology of persuasion and machine learning, *Multimedia Tools and Applications*, 79, 35949-35971.

Germana Pareti

Dipartimento di Filosofia e Scienze dell'Educazione, Università di Torino

Area tematica: AI and Aging

In contrasto con le ben note riserve conclamate in altri settori, specialmente umanistico e didattico, l'impiego dell'Intelligenza Artificiale (AI) in ambito geriatrico non pare suscitare tra gli esperti soverchie preoccupazioni. Anzi. Concordando sul fatto che l'ageing è un fenomeno globale e complesso, che come tale esige un approccio multidimensionale a fronte dei cambiamenti fisici, funzionali, psicologici e sociali che comporta, l'AI è vista come un'arma potente che ne migliora la conoscenza e quindi la capacità di affrontarli. Le caratteristiche di AI e delle sue metodiche di Machine Learning (ML) e di Deep Learning (DL), grazie all'analisi di *database* estesi, preferibilmente longitudinali, permettono di identificare e trattare configurazioni complesse in tempi relativamente brevi, a scopo di predizione (di malattie, morte), di scoperta (di potenziali trattamenti anti-aging), di classificazione di dati in vista di promozione di capacità decisionali.

Tra i campi più promettenti emerge quello dei biomarcatori di *imaging* (per es. cerebrali o del cancro), molecolari (sui dati genomici e con particolare riferimento alla metilazione) e funzionali (predittori di fragilità) che, oltre a determinare l'età biologica, consentono di promuovere, attraverso l'*interplay* tra dati, variabili e fattori influenti sull'ageing, il benessere di popolazioni avviate a un processo di invecchiamento che si prefigura sempre più esteso nel tempo, e perciò connotato dall'incidenza di sempre più frequenti malattie.

Vent'anni fa l'impiego di algoritmi si era rivelato fondamentale nello studio dei cambiamenti di volume del cervello (soprattutto perdita di volume nei lobi frontali e nell'emisfero sinistro) correlati all'età e al sesso. Oggi, i cambiamenti nella struttura e nelle funzioni cerebrali con conseguente declino cognitivo nell'anziano si indagano per mezzo di biomarcatori che utilizzano le reti neurali convoluzionali (CNN). Questo tipo di architettura è addestrato a fini di riconoscimento e classificazione di

immagini cerebrali (risonanza magnetica e scansioni di tomografia computerizzata) per predire, oltre ai summenzionati cambiamenti, l'età cerebrale e biologica, patologie dell'invecchiamento quali la sarcopenia e le malattie neurodegenerative. Nel cervello dell'anziano emergerebbe una ridotta connettività funzionale tra regioni *all'interno* di reti a riposo (RSNs) (riguardanti l'attenzione e l'attività visuo-senso-motoria) che si evidenziano in maniera coerente in assenza di un compito esplicito. La stessa diminuita connettività nell'anziano si rileva nel *default mode network* (DMN), vale a dire in quella rete di aree apparentemente non correlate – tra cui il gyrus angolare, la corteccia posteriore del cingolo, il precuneus e la corteccia prefrontale mediale – che si attivano quando il cervello non è impegnato in alcuna attività cognitiva. Di contro, si rilevarebbe una migliorata connettività *tra* reti cerebrali in stato di riposo, che invece si presentano solitamente segregate in fasi precedenti della vita. Queste risultanze di alterata connettività confermerebbero l'ipotesi formulata dalla *dedifferentiation theory* secondo la quale, con il passare degli anni, il cervello esibisce una minore specializzazione funzionale e la necessità di una riorganizzazione compensatoria. Ma questi esiti non si manifesterebbero negli anziani intellettualmente meglio equipaggiati, che manterrebbero un profilo "youth-like" di DMN segregato.

La ricerca attuale si propone di integrare i dati acquisiti per mezzo delle metodiche AI con i potenziali fattori di rischio del deterioramento delle capacità cognitive nell'ageing identificati in ambito genetico, ambientale e sociodemografico al fine di sviluppare mirate strategie di prevenzione e di cura.

Bibliografia essenziale

Bernal, M.C., Batista, E., Martínez-Ballesté, A., Solanas, A. *Artificial intelligence for the study of human ageing: a systematic literature review*, "Applied Intelligence", 54, 2024, pp.11949-11977, <https://link.springer.com/article/10.1007/s10489-024-05817-z>

Lindbergh, C.A., Zhao, Y., Lv, J. *et al.*, *Intelligence moderates the relationship between age and inter-connectivity of resting state networks in older adults*, "Neurobiology of Aging", 78, 2019, pp. 121-129, 10.1016/j.neurobiolaging.2019.02.014.

Lyu, Y.-X., Fu, Q., Wilczok, D. *et al.*, *Longevity biotechnology: bridging AI, biomarkers, geroscience and clinical applications for healthy longevity*, "Aging", 16(20), 2024, pp. 12955-12976, doi: 10.18632/aging.206135.

Min, M., Egli, C., Dulai, A.S., Sivamani, R.K., *Critical review of aging clocks and factors that may influence the pace of aging*, "Frontiers in Aging", 2024, 10.3389/fragi.2024.1487260.

Moqri, M., Herzog, C., Poganik, J. R. *et al.*, *Biomarkers of aging for the identification and evaluation of longevity interventions*, "Cell", 186(18), 2023, pp. 3758-3775, doi: 10.1016/j.cell.2023.08.003.

Pickardt, P.J., Kattan, M.W., Lee, M.H., Pooler, B.D. *et al.*, *Biological age model using explainable automated CT-based cardiometabolic biomarkers for phenotypic prediction of longevity*, "Nature Communications", 2025, 16:1432, <https://doi.org/10.1038/s41467-025-56741-w>

Shan, Z.Y., Liu, J., Saghal, V., Wang, B., Yue, G.H., *Selective Atrophy of Left Hemisphere and Frontal Lobe of the Brain in Old Men*, "The Journals of Gerontology: Series A Biological Sciences and Medical Sciences", 60(2), 2005, pp. 165-174, 10.1093/gerona/60.2.165.

Vidal-Piñero, D., Valls-Pedret, C., Fernández-Cabello, S., *et al.*, *Decreased default mode network connectivity correlates with age-associated structural and cognitive changes*, "Frontiers in Aging Neuroscience", 6, 2014, <https://doi.org/10.3389/fnagi.2014.00256>

"L'AMICO DI MARIO": SOLUZIONE AI PER LA PREVENZIONE DEL DECLINO COGNITIVO E L'ASSISTENZA TERRITORIALE

Massimo Seregni

CEO Gruppo DSE Digisoft System Engineering srl

Area tematica: AI and Aging

L'invecchiamento della popolazione italiana, con una proiezione di oltre 5,4 milioni di anziani non autosufficienti entro il 2050, richiede soluzioni tecnologiche avanzate e sostenibili per il supporto domiciliare e la prevenzione del declino cognitivo.

La soluzione "L'Amico di Mario" non pretende di sostituire l'assistenza dei caregiver e del personale sanitario, ma di integrarle per contenere il loro tempo e i conseguenti costi.

Obiettivo

"L'Amico di Mario" è una piattaforma basata su intelligenza artificiale sviluppata per fornire assistenza domiciliare personalizzata per i singoli soggetti, focalizzata sulla prevenzione del declino cognitivo-fisico e sul monitoraggio continuo dell'evoluzione cognitiva degli anziani autonomi o semi-autonomi.

Metodologia e Caratteristiche Innovative

La soluzione, costituita da una postazione con un mini PC e un monitor touche o in alternativa un tablet, integra un avatar 3D con un motore di intelligenza artificiale conversazionale avanzata, capace di interazione empatica 24/7 attraverso linguaggio naturale modulato per coinvolgere il paziente. Il sistema implementa tre aree di intervento principali:

- 1) **Stimolazione Cognitiva Personalizzata:** Algoritmi AI analizzano le performance individuali per proporre attività mirate su otto domini cognitivi (orientamento, memoria, ragionamento, percezione, attenzione, creatività, linguaggio, emotività), con la possibilità di variare la pianificazione e la difficoltà in base ai progressi rilevati dell'utente.
- 2) **Promozione dell'Attività Fisica:** Protocolli di esercizi su sedia specificamente progettati per la popolazione geriatrica, con monitoraggio della qualità e quantità delle esercitazioni effettuate.

- 3) **Interazioni verbali:** L'avatar promuove conversazioni personalizzate con il paziente, in base alle sue caratteristiche configurate dal personale sanitario. Acquisisce i soggetti di discussione di suo interesse e monitorizza il suo umore durante le discussioni.

Innovazioni Tecnologiche

La piattaforma introduce significative innovazioni nel panorama dell'assistenza digitale:

- **Monitoraggio e Gestione Centralizzata** Il sistema backoffice consente ai professionisti sanitari di:
 - a) Configurare il profilo del paziente e la pianificazione delle interazioni personalizzate basate su valutazioni del personale sanitario qualificato
 - b) Monitorare in tempo reale l'aderenza e l'efficacia degli interventi ed eventualmente variare la pianificazione delle attività
 - c) Effettuare supervisione clinica tramite videoconferenza unidirezionale
- **AI Analytics Avanzata:** Sistema di machine learning che analizza i dati di evoluzione cognitiva delle diverse facoltà stimolate, l'interazione verbale effettuata e l'attività fisica svolta. Le informazioni generate permettono identificare tendenze e relazioni tra diversi fattori che possono essere di ausilio per configurare dinamicamente la pianificazione migliore delle attività di stimolazione per il soggetto.
- **Monitoraggio Remoto Intelligente:** Dashboard clinica con algoritmi predittivi di early warning per l'identificazione precoce di deterioramenti cognitivi o fisici.
- **Clusterizzazione** di più pazienti omogenei, per una analisi multidimensionale dell'efficacia dei protocolli di stimolazione clinica effettuati, con l'ausilio dell'intelligenza artificiale per loro ottimizzazione e validazione.

- **Architettura Cloud Scalabile:** Infrastruttura AWS conforme alle normative GDPR, NIS2 e AI Act, garantendo sicurezza dei dati sanitari e scalabilità multi-struttura su tutto il territorio nazionale.

Impatto Socio-Economico

L'analisi costo-efficacia dimostra vantaggi multi-stakeholder:

- **Caregiver Familiari:** Riduzione del burden assistenziale attraverso monitoraggio automatizzato e ad un coinvolgimento diretto sullo status del familiare attraverso una web app
- **Sistema Sanitario Nazionale:** Diminuzione dei ricoveri ospedalieri evitabili attraverso early detection e interventi preventivi
- **Operatori Sanitari:** Ottimizzazione dell'allocazione delle risorse umane con prioritizzazione AI-driven degli interventi
- **Enti Territoriali:** ROI positivo attraverso riduzione dei costi dell'assistenza istituzionale e promozione dell'aging in place
- Grazie al **rapporto costo/efficacia estremamente favorevole**, la soluzione è pensata per una diffusione capillare e sostenibile, con la possibilità di estendere i servizi in un contesto territoriale nazionale, creando reti di assistenza integrate tra pubblico, privato e comunità locali.

Conclusioni

“L'Amico di Mario” rappresenta un paradigma innovativo nell'assistenza geriatrica digitale, combinando rigore scientifico, sostenibilità economica e approccio human-centered. Vuole essere uno strumento di trasformazione digitale del sistema socio-sanitario.

Alessandro Biamonti, Mario Bisson

Politecnico di Milano

Area tematica: Ageismo

Stato dell'arte

La longevità non è più soltanto un dato demografico, ma un vero e proprio fenomeno sociale, economico e culturale che sta ridefinendo il ciclo della vita e le relazioni intergenerazionali. Numerose voci autorevoli hanno contribuito a inquadrare il tema, superando la visione tradizionale di una "terza età" passiva. Lynda Gratton e Andrew Scott, in "La Vita a 100 Anni", hanno proposto un modello di "vita a più stadi" che sostituisce il tradizionale schema lineare "formazione-lavoro-pensione". Laura Carstensen, con la sua "teoria della selettività socio-emotiva", ha offerto una prospettiva psicologica che vede l'invecchiamento come un processo di raffinamento. A livello economico, Nicola Palmarini sottolinea l'importanza di valorizzare l'esperienza degli anziani come un "database" di conoscenze e abilità. Infine, Marco Trabucchi pone l'accento sulla dimensione umana, sostenendo che l'allungamento della vita debba essere un'opportunità per arricchire l'esistenza e mantenere un ruolo significativo nella società. In questo quadro, l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) promuove la filosofia dell'Active Ageing, che ha l'obiettivo di ottimizzare le opportunità di salute, partecipazione e sicurezza per migliorare la qualità della vita.

Approccio metodologico

Il testo propone una piattaforma di ricerca e progetto, ideata da Biamonti e Bisson, che utilizza il design come "agente abilitante" per innescare dinamiche transdisciplinari. Questo approccio metodologico si inserisce nella tradizione della Cultura del Progetto italiana, che non si limita alla creazione di oggetti, ma mira a migliorare la qualità della vita attraverso la progettazione di sistemi e la promozione di nuove abitudini culturali. L'obiettivo della piattaforma è sviluppare servizi, prodotti e ambienti specifici per la popolazione over 65, ma

in una prospettiva intergenerazionale. L'intenzione è quella di andare oltre il mero sfruttamento economico, per rileggere le strutture sociali alla luce di un cambiamento epocale.

Conclusioni

Il design rappresenta uno degli strumenti chiave per modellare il futuro della longevità, ma la sua importanza risiede nella sua capacità di lavorare in squadra con le altre discipline, a partire da quelle mediche, per rispondere in modo completo alle nuove condizioni di vita. La piattaforma proposta si pone come una "chiamata all'azione" per trasformare il cambiamento demografico da una sfida a un'opportunità per tutti. Il suo successo non sarà misurato solo in base a parametri economici, ma dalla capacità di generare un "beneficio collettivo". L'obiettivo finale è ridefinire il benessere e costruire una società in cui l'età sia considerata una risorsa, tessendo legami e creando un tessuto sociale più solido e inclusivo.

LE RADICI DEL WELFARE STATE SOCIO-ASSISTENZIALE IN ITALIA [THE ORIGINS OF THE SOCIAL WELFARE STATE IN ITALY]

Franco A. Fava

Scuola di Medicina dell'Università degli Studi di Torino; Università Pontificia Salesiana di Torino IUSTO

Area tematica: Ageismo

Il welfare state è un sistema assistenziale organizzato in favore di tutti i cittadini, a prescindere dalla loro condizione economico-sociale, attraverso la Pubblica amministrazione allo scopo di modificare le forze del mercato in almeno tre direzioni: primo, garantendo a individui e famiglie un reddito minimo indipendentemente dal valore di mercato della loro proprietà; secondo, restringendo la misura dell'insicurezza mettendo individui e famiglie in condizione di fronteggiare certe «congiunture sociali», come la malattia, la vecchiaia e la disoccupazione; e terzo, assicurando a ogni cittadino, senza distinzione di classe e status, i migliori standard disponibili di vita. Nel nostro Paese le origini dell'assistenza vanno ricondotte sin dalle millenarie attività svolte dalla Chiesa nel nome della carità cristiana nell'ambito dell'assistenza e della cura.

Dopo l'Unità, nell'alveo del solidarismo mutualistico, si costituirono molte Pubbliche Assistenze, come associazioni libere e laiche, molte di ispirazione cattolica, mazziniana e socialista in varie parti del Paese. La filosofia mutualistica, enunciata da teorici come Robert Owen, Joseph Fourier e Saint-Simon, si fondava su di un patto di mutuo aiuto laico e solidale tra i soci, esteso anche ai componenti delle loro famiglie, soprattutto nel campo dell'assistenza in caso di malattia, di incidente sul lavoro o di morte prematura del capofamiglia.

In questo variegato e complesso sistema di soccorso esistente nell'Italia liberale, nel Paese iniziò a delinearsi un contesto duale nel campo dell'assistenza, ossia da un lato le antecedenti e millenarie istituzioni assistenziali di emanazione della Chiesa cattolica e dall'altro le due recenti esperienze di solidarietà e di carattere umanitario, ossia quella mutualistica delle Società Operaie di Mutuo Soccorso (SOMS) e delle Opere Pie poi trasformate in Ipab (riforma Crispi 1890), nonché quella volonta-

ristica della Croce Rossa. Queste organizzazioni avrebbero a loro volta creato le precondizioni di un successivo impegno laico dello Stato nel contesto della sicurezza sociale, sin dalla seconda metà del XX secolo, creando le future condizioni di un sistema di welfare state erga omnes dopo il secondo conflitto mondiale, a partire dalla riforma ospedaliera del 1968 (Luigi Mariotti) per poi giungere dall'istituzione del Servizio Sanitario Nazionale (L. 833/1978) di carattere universale.

(Nuova versione del 2025 - Precedente lavoro: Fava Franco A., (2018), *Breve profilo sull'organizzazione dell'assistenza sociale e sanitaria in Italia dall'Unità al primo dopoguerra del Novecento*, in Bortoletto N., Silvano G. (a cura di), *Croce Rossa Italiana e welfare dal 1914 al 1927. Esperienze di interventismo umanitario*, Pisa, ETS Collana di studi di Storia, Filosofia e Studi Sociali della Medicina e della Biologia.)

AGING BEAUTY MATTERS. NORMATIVE AND RESISTANT NARRATIVES ON FEMALE AGING BODIES

Raffaella Ferrero Camoletto, Silvia Lela

Dipartimento Culture Politica e Società, Università di Torino

Thematic Area: Ageism

This paper explores the intersection of ageism and sexism in the experiences of aging women within Western societies, analyzing how dominant aesthetic norms reinforce gendered hierarchies and marginalize female aging bodies.

Feminist theorists have long argued that beauty norms serve as disciplinary mechanisms disproportionately targeting women. Susan Sontag's (1972) influential notion of the "double standard of aging" highlights how cultural value is unequally distributed across the gendered life course. While aging can enhance men's status—associated with wisdom, stability, and authority—it tends to diminish women's social capital. Scholars such as Woodward (2006) and Lazar (2011) have highlighted how aging women become doubly invisible: excluded from mainstream cultural representations while being hyper-visible as "failed bodies" in need of correction.

Drawing on Foucault's (1977) concept of the body as a political field, feminist scholars such as Bordo (1993), Le Breton (2021), and Piazzesi (2023) have explored how beauty discourses inscribe social hierarchies onto flesh, reinforcing intersections of gender, age, class, race, and ability. The aging female body becomes a site of anxiety and intervention—not only from external observers but also from women themselves, who internalize aesthetic ideals and subject their bodies to constant scrutiny.

This disciplinary regime is sustained through what Chris Gilleard and Paul Higgs (2000, 2013) conceptualize as the "Third Age" paradigm—a cultural framework in which aging is redefined through consumerism, health, and lifestyle. Aesthetic standards function as techniques of governance under neoliberalism (Gill, 2007; Engeln, 2018). Women are interpellated as self-regulating subjects who must invest in their appearance through consumption, effort, and affective labor. This im-

perative to *age well*—to conceal signs of aging through fitness, cosmetics, surgery, or lifestyle management—is marketed as self-care, but operates as a powerful form of biopolitical control.

Yet beauty is also a domain of contestation. Corporeal feminist perspectives (Grosz, 1994; Butler, 1993) emphasize the body's potential for resistance, performativity, and re-signification. Rather than seeing older women as passive victims of aesthetic culture, scholars in feminist gerontology and cultural aging studies have begun to explore how they negotiate, appropriate, and sometimes subvert normative scripts (Twigg & Martin, 2015; Calasanti & King, 2020; Jermyn, 2016).

These acts of resistance are often subtle and situated. They may include ironic performances, reinterpretations of beauty, or deliberate refusals to conceal age. As Twigg (2004) notes, the materiality of dress and self-presentation in later life can be a site where older women claim visibility and dignity on their own terms. Similarly, Sandberg (2013) argues that aging bodies hold erotic and expressive potential, countering the trope of the asexual older woman.

This paper contributes to this growing literature by foregrounding the ambivalence, creativity, and agency expressed in aging women's engagements with aesthetic practices. Rather than reducing these practices to either conformity or resistance, we explore them as complex negotiations that reflect broader structural conditions, affective investments, and desires for recognition.

The study combines theoretical reflection with an empirical ethnographic investigation conducted in Milan, Italy, involving 16 women aged 63 to 73 and 28 aesthetic and anti-aging centers' workers. The findings reveal how aging women internalize and negotiate normative discourses of beauty and aging, often oscillating between resistance and complicity.

The paper identifies the aesthetic labor expected from aging women—what Engeln (2018) terms “beauty sickness”—as a form of embodied self-regulation that obscures the structural nature of gendered ageism. The cosmetic and medical beauty industries play a central role in maintaining the imperative of youthfulness, co-opting feminist discourses such as “body positivity” to reproduce consumerist ideals and subtly shift responsibility for non-conformity onto individual women. However, the paper also highlights instances of resistance, where older women refuse or repurpose aesthetic practices, asserting agency and re-signifying their embodied aging. This work advocates for new narratives of aging that challenge pathologizing and infantilizing representations and instead affirm the multiplicity, desire, vitality, and political capacity of aging female bodies. In doing so, it contributes to the broader feminist and sociological effort to dismantle ageist and sexist imaginaries and to envision inclusive and emancipatory discourses on aging.

Annamaria Gianti, Mirko Panico, Edoardo Rolfini, Riccardo Rosati*

Distretti ASLCN2

*Medico UCA ASLCN2

Area tematica: Ageismo

Stato dell'arte

L'assistenza primaria rappresenta la prima porta d'accesso al Servizio Sanitario Nazionale, poiché garantisce l'approccio più inclusivo ed equo volto non solo ad intercettare i bisogni di salute fisica e mentale degli individui ma anche alla promozione della medicina di iniziativa.

I servizi erogati da équipe multiprofessionali permettono il coordinamento e la continuità dell'assistenza, consentendo una presa in carico dell'individuo a 360 gradi. Tali servizi trovano massima espressione nelle Case della Comunità (CDC), le strutture di prossimità individuate dal Decreto Ministeriale 77/22 come presidi della sanità territoriale e della continuità ospedale- territorio.

Metodi

Nell'ottica di fornire un percorso strutturato che permetta la presa in carico dei pazienti affetti da patologie croniche, la cui prevalenza è in costante aumento in linea con l'invecchiamento della popolazione, nel maggio 2022 l'ASLCN2 ha istituito il primo Ambulatorio Cronicità nella CDC di Bra, replicato nel 2023 anche nella CDC di Alba. L'istituzione dell'Unità di Continuità Assistenziale (UCA) prevista dal DM77, ha consentito di garantire la presenza di un medico e un infermiere di famiglia (IFEC) per ciascuna sede. L'attività consiste in una giornata di ambulatorio a settimana in ciascuna sede.

L'invio dei pazienti agli ambulatori avviene tramite i medici di medicina generale e gli specialisti dell'ASLCN2 per le seguenti prestazioni:

- Visite di medicina generale per valutazione globale
- Diagnostica ambulatoriale e a domicilio
- Possibilità di esecuzione prelievi facilitati per esami ematici, incluso EGA

- Terapie endovenose (ferro, corticosteroidi, zoledronato, calcio gluconato)
- Vaccinazioni raccomandate (COVID, Flu, Herpes Zooster Virus, Pneumococco)

L'ambulatorio rappresenta inoltre un tramite con i servizi sociali per richieste di valutazioni geriatriche.

È stata elaborata l'attività svolta dagli ambulatori nel periodo 1° gennaio 2024 - 30 giugno 2025 per entrambe le sedi, al fine di valutarne gli effettivi flussi di pazienti, esigenze di salute e di prestazioni prevalenti.

Risultati

Gli accessi ambulatoriali nei 18 mesi indicati, sono stati in totale 223 ad Alba (66 uomini e 157 donne) e 250 a Bra (79 uomini e 171 donne).

Sono state individuate tre categorie di prestazioni: terapia infusione, vaccinazioni e "altro" (che include visite e diagnostica quale ECG, spirometria, EGA arterioso).

L'attività ambulatoriale complessiva è stata composta per il 43% degli accessi da terapia infusione, per il 20% da pratica vaccinale e per il restante 37% da altri servizi.

Per la terapia infusione si sono registrati in tutto 39 accessi per gli uomini, pari al 26.9% sul totale degli uomini (età media 82), e 172 per le donne, pari al 52.4% sul totale delle donne (età media 65.9).

Per la terapia vaccinale risultano 46 accessi per il genere maschile, pari al 31.7% (e.m.73.1), e 54 per il genere femminile, pari al 16.4% (e.m.74).

La categoria "altro" vede 64 accessi maschili, 44.1% sul totale (e.m.79.3) e 117 femminili, 35.6% del totale (e.m.72.9).

L'intervallo di età fra gli uomini va da 37 a 95 anni, fra le donne da 21 a 98.

I picchi di accesso agli ambulatori si sono registrati nei mesi di ottobre 2024 e giugno 2025.

Conclusioni

L'utenza degli ambulatori è rappresentata in maniera maggioritaria da donne, le quali accedono principalmente con indicazione a terapia infusionale endovenosa in quadri di anemia sideropenica, spesso correlata alla condizione di cronicità. In modo diverso, gli uomini sono inviati prevalentemente per una valutazione globale che può includere prove funzionali ed esami strumentali al fine di indagare la condizione cardiorespiratoria in assenza di un percorso di follow-up predefinito.

L'andamento degli accessi è dettato primariamente dalla terapia infusionale (ferro e zoledronato), in secondo luogo dalla valutazione clinica globale mediante visita e diagnostica, seguita dalla pratica vaccinale (picco di ottobre '24, in special modo per le vaccinazioni anti-pneumococco e anti-HZV). Gli ambulatori della cronicità si pongono come un setting intermedio fra l'ambulatorio del MMG e quello degli specialisti che successivamente prenderanno in carico i pazienti all'interno di un percorso codificato dai Percorsi di Salute Diagnosi Terapia e Assistenza (PSDTA), coerente con le indicazioni regionali.

L'attività è andata intensificandosi nel corso dei mesi, sebbene con "cali" legati al periodo estivo o festivo (dicembre), in linea con l'andamento dei flussi degli altri servizi ambulatoriali dell'ASLCN2.

Sebbene l'attività mostri andamenti fluttuanti, il volume degli accessi è in progressivo aumento, a dimostrazione della necessità ed efficacia di un setting "fisico" di raccordo fra i servizi ospedalieri e territoriali, avvalorato dalla presenza dell'IFEC, figura cruciale per la presa in carico ed il follow-up dei pazienti cronici multipatologici.

Bibliografia

- *Decreto Ministeriale 77, 2022*
- *Piano nazionale della Cronicità, aggiornamento 2024, Ministero della Salute*
- *Piano Nazionale Prevenzione Vaccinale 2023-25, Ministero della Salute*

