SILVER ECONOMY NETWORK

Scenario Longevità

Rapporto 2025

Con la collaborazione di

Si ringrazia il gruppo di lavoro che ha permesso la realizzazione della terza edizione di questo report con studi, analisi e conoscenze messe a disposizione per il futuro del sistema qui rappresentato: Annachiara Annino e il team del Centro Studi per Lattanzio KIBS; Valeria Negri, Stefania Saini, Angela Signorelli per il Centro Studi di Assolombarda; Felice Lopane, Lara Anna Stoinich per Silver Economy Network. Si ringraziano, infine, per i contributi il Professor Ryo Kawasaki per l'Università di Osaka, il Dottor Andrea Mecenero per Centro Diagnostico Italiano, il Professor Carlo Tremolada per Image Regenerative Clinic.

Il presente rapporto è stato pubblicato e aggiornato il 26 giugno 2025. Questo rapporto è stato ideato e sviluppato da Silver Economy Network con la collaborazione di Assolombarda e Lattanzio KIBS. Nessuna parte dello stesso è riproducibile senza l’autorizzazione scritta di Silver Economy Network.

INDICE

INTRODUZIONE **7**

1. SCENARI DEMOGRAFICI: ITALIA E GIAPPONE A CONFRONTO **9**

1.1 introduzione 9

1.2 la demografia in italia e in giappone 9

1.3 uno sguardo alle comunità longeve: milano e osaka 13

2. VERSO UN FUTURO LONGEVO: DAL CONTESTO ATTUALE ALLE LEVE PER IL FUTURO **17**

2.1 Introduzione **17**

2.2 Il cambiamento climatico e il suo impatto sulla longevità **17**

2.2.1 Introduzione 17

2.2.2 Le conseguenze del cambiamento climatico 18

2.2.3 Transizione demografica e cambiamento climatico: relazione e impatti trai due fenomeni 21

2.2.4 Cambiamento climatico in italia 23

2.2.5 Cambiamento climatico in giappone 25

2.3 Prevenzione in Italia e Giappone **27**

2.3.1 introduzione 27

2.3.2 prevenzione: italia e giappone a confronto 28

2.3.3 i numeri della prevenzione in italia 29

2.3.4 i numeri della prevenzione in giappone 34

2.4 Robotica sanitaria e intelligenza artificiale: nuova frontiera per la longevity **39**

2.4.1 introduzione 39

2.4.2 le applicazioni in italia 40

2.4.3 le applicazioni robotiche in giappone 41

2.5 Medicina rigenerativa: promessa di longevità **42**

2.5.1 introduzione 42

2.5.2 il mercato globale della medicina rigenerativa 43

2.5.3 la medicina rigenerativa in italia 44

2.5.4 la medicina rigenerativa in giappone: case study 47

CONCLUSIONI **49**

BIBLIOGRAFIA **51**

SITOGRAFIA **53**

INTRODUZIONE

Nella sua versione speciale, dedicata al confronto tra Italia e Giappone, “Scenario Longevità” si concentra sulle dinamiche alla base del mutamento demografico e sui trend prospettici della demografia in due dei Paesi più longevi al mondo, dove la quota di over 65 rappresenta rispettivamente il 24% e il 30% della popolazione attuale.

L’edizione 2025 viene presentata ufficialmente durante la settimana tematica dedicata alla Salute e al Benessere di Expo 2025 Osaka, nell’ambito del forum AGEVITY JAPAN 2025, che punta allo sviluppo di uno scambio sinergico tra ricerca, impresa e politica tra le due Nazioni.

In linea con il claim di Expo *Designing future society for our lives* e alle tre aree *Saving lives, Empowering lives* e *Connecting lives* che saranno esplorate attraverso iniziative, progetti e azioni intraprese nel corso della manifestazione dai 160 paesi e stakeholder partecipanti, la terza edizione del rapporto intende mettere a disposizione dell’Esposizione Universale un ulteriore strumento di analisi e di supporto allo sviluppo di società future, partendo dalla demografia di oggi per arrivare ai driver che incidono sulla prospettiva di vita, sul benessere della popolazione, sulla stabilità sociale ed economica e, quindi, sulla longevità.

In questa edizione, sono quattro i temi oggetto di analisi, che contribuiscono a tracciare gli scenari futuri per una società longeva: ambiente, prevenzione, medicina rigenerativa, robotica. Quattro temi su cui si inseriscono dinamiche culturali, tecnologiche, economiche e sociali, dove Paesi come l’Italia e il Giappone lavorano con politiche e investimenti.

Infine, per dare voce a casi e realtà concretamente impegnate in un lavoro che punta a generare valore e innovazione su queste aree strategiche per il futuro delle nostre società, “Scenario Longevità” riporta il contributo di esperti, che presentano le loro visioni ed esperienze, per generare cultura e uno scambio virtuoso tra Paesi e mondi diversi.

1

1. SCENARI DEMOGRAFICI: ITALIA E GIAPPONE A CONFRONTO

1.1 introduzione

Italia e Giappone, pur distanti per geografia e cultura, condividono una sfida cruciale del XXI secolo: l'invecchiamento della popolazione. Entrambi i Paesi registrano tassi di natalità tra i più bassi al mondo e un progressivo aumento dell'aspettativa di vita, con effetti profondi su economia, welfare e coesione sociale.

Se il Giappone rappresenta da anni un laboratorio demografico globale, con oltre il 30% della popolazione sopra i 65 anni, l'Italia segue a breve distanza, ponendosi tra le nazioni europee più colpite dal declino demografico. In questo capitolo analizzeremo le principali dinamiche alla base di questi fenomeni, confrontando i due Paesi attraverso una fotografia del presente e uno sguardo al futuro.

La demografia, spesso percepita come una scienza silenziosa, diventa qui chiave di lettura per comprendere il destino di due società avanzate che affrontano, tra incertezza e innovazione, la sfida di un equilibrio sostenibile tra generazioni.

1.2 La demografia in Italia e in Giappone

Uno dei principali temi per i quali l'Italia e il Giappone vengono posti su livelli di confronto comuni è la transizione demografica e, più nello specifico, il processo di invecchiamento della popolazione. Da un punto di vista demografico possiamo individuare tre grandi classi di età: da 0 a 14 anni e 65+ anni, che rappresentano la popolazione non attiva, e la fascia 15-64 anni che invece individua, convenzionalmente, i cittadini in età lavorativa. Le prime due fasce sono considerate "a carico" dei 15-64enni e, per questo motivo, è importante analizzare la struttura per età di una popolazione, al fine di valutare se esiste o meno una condizione di equilibrio generazionale.

Al 1° gennaio 2025 la quota di popolazione italiana non attiva corrisponde al 36,6%, di cui 11,9% gli under 15 e 24,7% gli over 65. Rispetto a inizio millennio, l'Italia ha assistito a una riduzione dell'incidenza sia dei più giovani, sia della fascia attiva. Infatti, nel 2002 gli under 15 erano pari al 14,2% (oltre 2 punti percentuali in meno rispetto al 2025) e i 15-64enni rappresentavano il 67,1% (quasi 4 punti percentuali in meno). Diversamente, l'incidenza della popolazione anziana è cresciuta di ben 6 punti percentuali, dal 18,7% del 2002 al 24,7% del 2025.

È dunque importante analizzare il rapporto che esiste fra classi di età attiva e non attiva. Gli indici di dipendenza strutturale (complessiva, dei giovani e degli anziani) e l'indice di vecchiaia consentono questo tipo di analisi. L'indice di dipendenza strutturale indica quanti giovani e anziani sono presenti ogni 100 persone in età lavorativa: in Italia, tale indice è passato da 49,1 nel 2002 al 57,8 nel 2025. Se lo si scompone tra giovanile e per anziani si

osserva una differente evoluzione: l'indice di dipendenza dei giovani è sceso da 21,2 a 18,8, a causa della denatalità che contraddistingue l'Italia da numerosi anni; al contrario, quello degli anziani è cresciuto da 27,9 a 39. Di fatto, più della metà delle persone a carico rispetto alla popolazione attiva è rappresentata da anziani. A tutto questo si aggiunge una dinamica decrescente dei 15-64enni, che accentua questo squilibrio generazionale. Quindi, nonostante la riduzione dei giovani, è la crescita degli anziani che rende sempre maggiore il carico su una popolazione attiva già in calo.

Anche l'indice di vecchiaia (numero persone di 65+ anni ogni 100 under 15) mette in evidenza il processo di invecchiamento e l'assenza di equilibrio, da un punto di vista numerico, tra generazioni in ingresso e generazioni più anziane. Infatti, se nel 2002 erano residenti 132 anziani ogni 100 under 15, nel 2025 il rapporto è di due (over 65+) per ogni giovane. Le generazioni anziane vengono, nel tempo, sostituite da coorti sempre meno numerose a causa della contrazione della fecondità (il Tasso di fecondità totale in Italia è oggi pari a 1,18 figli per donna, ampiamente inferiore da anni al tasso di ricambio generazionale). Inoltre, grazie all'allungamento degli anni di vita attesi alla nascita, l'Italia è sempre più caratterizzata dalla compresenza di più generazioni. Nel 2024 la speranza di vita alla nascita è salita a 83,4 anni (81,4 per gli uomini e 85,5 per le donne) mentre era di oltre 3 anni inferiore nel 2002 (80 anni, per gli uomini 77,2 e per le donne 83).

Anche la composizione per fasce di età tra gli over 65 si sta modificando, con l'aumento dell'incidenza dei grandi anziani. Nel grafico 1 emergono due aspetti: da un lato la quota di anziani è aumentata, dal 2002 al 2025, per tutte le fasce analizzate, dall'altro, l'incremento in termini di punti percentuali ha riguardato soprattutto la fascia 75-84 anni (da 6,2% nel 2002 a 8,7% nel 2025) e quella 85-94 anni (da 2,0% a 3,8%).

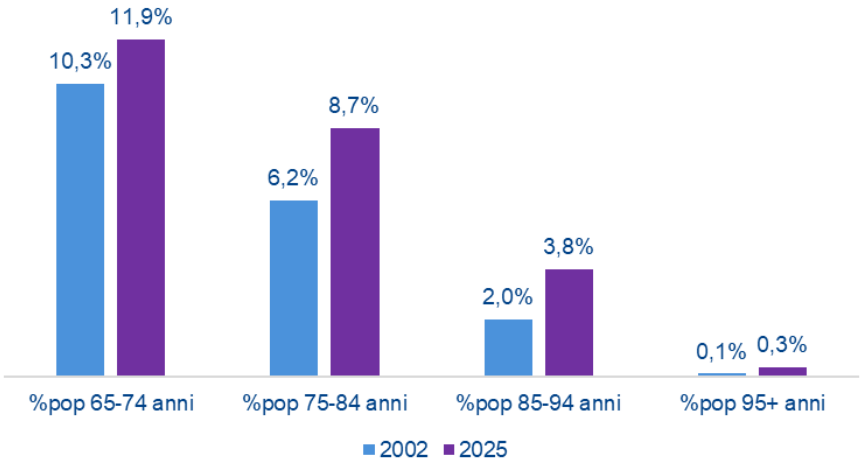


Figura 1. Incidenza della popolazione superiore ai 65 anni sulla popolazione totale, per fasce di età, Italia, 2002 e 2025. Fonte: elaborazione Centro Studi Assolombarda su dati Istat, 2025.

La contrazione della popolazione giovanile e in età lavorativa a fronte di un aumento della quota di anziani, come già evidenziato per l'Italia, si riscontra anche in Giappone tra il 2002 e il 2025. Infatti, il peso degli under 15 sulla popolazione complessiva passa dal 14,1% all'11,2%. Ben più evidente è il calo dell'incidenza delle persone in età lavorativa, scese al 58,8% nel 2025 dal 67,3% nel 2002 (quasi 9 punti percentuali in meno). Al contrario, la quota di over 65 cresce ampiamente, passando dal 18,6% al 30%. L'aumento riguarda tutte le classi di età della popolazione anziana: l'incidenza dei 65-74enni passa da 10,7% a 12,3%, quella dei 75-84enni raddoppia dal 6% al 12%, per gli 85-94enni da 1,8% a 5,1% e per gli over 95 passa al 0,6% nel 2025 dallo 0,2% del 2002.

Secondo le stime delle Nazioni Unite, l'indice di dipendenza strutturale in Giappone al 2025 è pari a 70,2 persone non attive ogni 100 in età lavorativa ed è scomponibile nell'indice di dipendenza dei giovani (19,1) e in quello ben più alto degli anziani, pari a 51,0, quest'ultimo in forte crescita rispetto al 27,6 del 2002.

Anche l'indice di vecchiaia dimostra l'intenso processo di invecchiamento che coinvolge il Giappone: se nel 2002 coesistevano 133 anziani ogni 100 under 15, nel 2025 ce ne sono più del doppio (266,9).

Di seguito sono riportati i dati di struttura dell'Italia e del Giappone al 2002 e al 2025:

	Italia		Giappone	
	2002	2025	2002	2025
Pop 0-14 anni (% valore)	14,2%	11,9%	14,1%	11,2%
Pop 15-64 anni (% valore)	67,1%	63,4%	67,3%	58,8%
Pop 65+ anni (% valore)	18,7%	24,7%	18,6%	30,0%
Pop 65-74 anni (% valore)	10,3%	11,9%	10,7%	12,3%
Pop 75-84 anni (% valore)	6,2%	8,7%	6,0%	12,0%
Pop 85-94 anni (% valore)	2,0%	3,8%	1,8%	5,1%
Pop 95+ anni (% valore)	0,1%	0,3%	0,2%	0,6%
Indice di dipendenza strutturale	49,1	57,8	48,5	70,2
Indice di dipendenza dei giovani	21,2	18,8	20,9	19,1
Indice di dipendenza degli anziani	27,9	39,0	27,6	51,0
Indice di vecchiaia	131,7	207,6	132,1	266,9

Tabella 1. Indicatori demografici in Italia e in Giappone nel confronto tra il 2022 e il 2025. Fonte: elaborazione Centro Studi Assolombarda su dati Istat e su dati World Population Prospects 2024 delle Nazioni Unite, 2025.

Le previsioni demografiche mostrano, sia per l'Italia che per il Giappone, un futuro dove il processo di invecchiamento prosegue, tracciando i contorni di una popolazione in calo e sempre più anziana.

Nel 2002 la popolazione italiana era costituita da 57 milioni di persone e ha raggiunto un picco di 60,3 milioni nel 2014. Di seguito ha iniziato a diminuire, raggiungendo i 58,9 milioni al 2025. Secondo le stime dell'Istat, nel 2080 si prevede un'ulteriore contrazione fino a 46,1 milioni (scenario mediano).

Stessa dinamica emerge dai dati delle Nazioni Unite per il Giappone. Nel 2002 la popolazione giapponese ammontava a 127,4 milioni, in crescita fino al picco di 128,2 milioni registrato nel 2010. Come per l'Italia, la popolazione ha iniziato a diminuire raggiungendo i 123,4 milioni al 2025. Le ultime previsioni stimano una popolazione giapponese di 85 milioni di individui entro il 2080 (scenario mediano).

La struttura per età della popolazione italiana e giapponese, oltre a una riduzione del numero di residenti, è interessata da un invecchiamento dovuto, parallelamente, a bassi livelli di fecondità e a un allungamento della speranza di vita alla nascita.

In Italia il tasso di fecondità totale, cioè il numero medio di figli per donna, è pari a 1,18 nel 2024, un valore estremamente basso (era 1,27 nel 2002) e, seppur previsto in crescita (1,46 nel 2080), non è sufficiente a sostenere la natalità nel territorio nazionale. In Giappone il tasso è simile a quello italiano sia nel 2024 (1,22), sia nel lungo periodo (1,44 nel 2080), quindi anch'esso ben più basso del livello di ricambio generazionale (pari a 2,1 figli per donna).

La speranza di vita alla nascita mostra tutti i miglioramenti di entrambe le popolazioni in termini di longevità. In Italia il numero di anni attesi alla nascita è pari a 81,4 per i maschi e 85,5 per le femmine nel 2024 (83,4 per entrambi i generi). Nel 2080 la speranza di vita cresce per entrambi, raggiungendo 86,1 anni per gli uomini e 89,7 per le donne. In Giappone, lo stesso indicatore misurato al 2024 è pari a 81,8 anni per i maschi e 87,9 anni per le femmine (84,9 per entrambi i generi) ed è previsto in forte crescita dalle Nazioni Unite, fino a 89,1 anni per gli uomini e 95,1 anni per le donne.

		Giappone	Italia
2002	Uomini	78,3	77,2
	Donne	85,1	83
	Totale	81,8	80
2024	Uomini	81,8	81,4
	Donne	87,9	85,5
	Totale	84,9	83,4
2080	Uomini	89,1	86,1
	Donne	95,1	89,7
	Totale	92	-

Tabella 2. Speranza di vita alla nascita in Italia e in Giappone, 2002-2024-2080. Fonte: elaborazione Centro Studi Assolombarda su dati Istat e su dati World Population Prospects 2024 delle Nazioni Unite, 2024.

1.3 UNO SGUARDO ALLE COMUNITÀ LONGEVE: MILANO E OSAKA

In occasione dell'Expo 2025 in Giappone, la città di Osaka si fa portavoce del messaggio chiave dell'Esposizione Universale, che mira a stimolare un confronto globale per disegnare le società del futuro. Osaka e Milano, città ufficialmente gemellate, in virtù della loro dinamicità, per struttura demografica e socio-economica, si candidano al confronto demografico in questo scenario internazionale.

Milano, con 1,406 milioni di abitanti al 2020, è la seconda città più popolosa d'Italia, prevista in crescita fino a 1,468 milioni entro il 2040, grazie alla sua capacità di attrarre persone in cerca di opportunità lavorative. La città è caratterizzata da una riduzione della quota dei residenti più giovani: gli under 15 passano dal 12,6% all'11,2% tra il 2020 e il 2040. È prevista in calo anche l'incidenza della popolazione in età attiva (dal 64,4% al 60,6%) a favore, invece, di un maggior peso della componente anziana (da 23% a 28,2%). Entro il 2040 sono previste in crescita tutte le classi di età degli over 65, ma è soprattutto la quota di 65-74enni ad aumentare in punti percentuali, a causa dell'ingresso in età pensionabile delle ben più numerose generazioni prossime all'uscita dall'età lavorativa.

Secondo le previsioni Istat l'indice di dipendenza strutturale si stima in crescita fino a 65 (persone in età non attiva ogni 100 in età attiva) entro il 2040: scomponendo per macro-classi, contribuisce all'incremento dell'indicatore soprattutto la componente anziana (indice di dipendenza degli anziani 46,5 al 2040). Lo squilibrio generazionale è messo ben in luce dall'incremento dell'indice di vecchiaia, da 183,5 anziani per 100 under 15 nel 2020 a 251,6 nel 2040.

Osaka è la quinta città giapponese per numerosità con 2,752 milioni di abitanti, previsti in calo fino a 2,585 milioni entro il 2040. Rispetto a Milano, la città di Osaka presenta al 2020 una struttura per età più anziana, con una quota di giovani al 10,6% e di anziani che già rappresentano un quarto della popolazione complessiva. Nel 2040 la quota di anziani cresce ulteriormente fino al 30,5%, mentre sono in calo le due precedenti macro-classi.

L'indice di dipendenza degli anziani non differisce molto da quello milanese (66,3 di cui 50,7 l'incide degli anziani) mentre quello di vecchiaia, già alto al 2020 (243,1 anziani ogni 100 giovani) cresce in misura intensa, raggiungendo valore 325,7.

	MILANO		OSAKA	
	2020	2040	2020	2040
Pop 0-14 anni (%)	12,6%	11,2%	10,6%	9,4%
Pop 15-64 anni (%)	64,4%	60,6%	63,7%	60,1%
Pop 65+ anni (%)	23,0%	28,2%	25,7%	30,5%
Indice di vecchiaia	183,5	251,6	243,1	325,7
Indice di dipendenza strutturale	55,3	65,0	56,9	66,3
Indice di dipendenza degli anziani	35,8	46,5	40,3	50,7
Pop 65-74 anni (%)	9,9%	14,0%	12,0%	14,7%
Pop 75-84 anni (%)	8,8%	9,5%	9,5%	9,0%
Pop 85-94 anni (%)	4,0%	4,1%	3,9%	5,6%
Pop 95+ anni (%)	0,4%	0,6%	0,3%	1,1%

Tabella 3. Indicatori demografici, 2020 e previsione 2040, Milano e Osaka (Nota: i dati di popolazione di Milano sono aggiornati al 1° gennaio 2020, i dati di Osaka a Ottobre 2020). Fonte: elaborazione Centro Studi Assolombarda su dati Istat e Portal Site of Official Statistics of Japan, 2025.

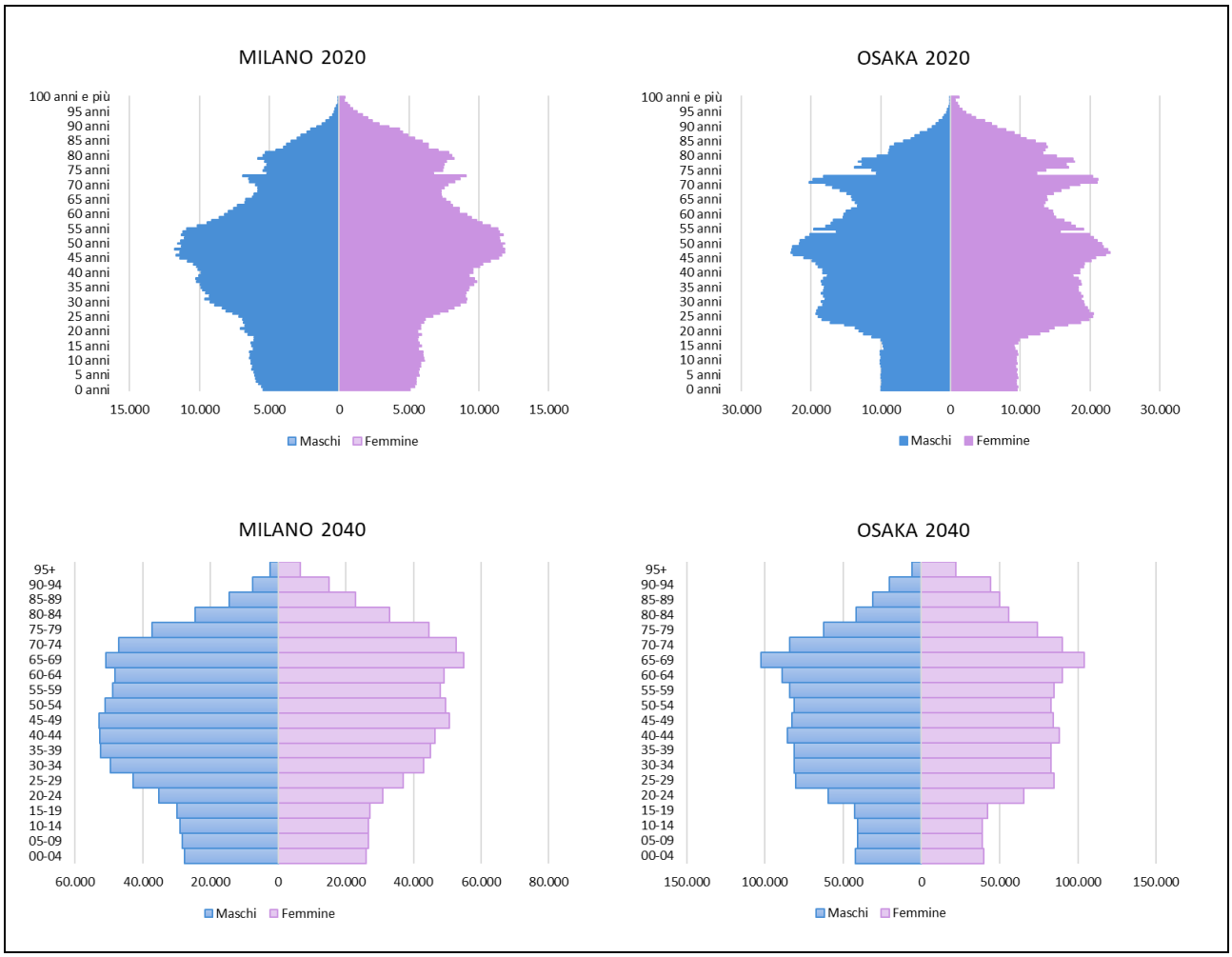


Figura 2. Piramide delle età, al 2020 e previsione 2040, Milano e Osaka, 2025. Fonte: elaborazione Centro Studi Assolombarda su dati Istat e Portal Site of Official Statistics of Japan, 2025.

2

2. VERSO UN FUTURO LONGEVO: DAL CONTESTO ATTUALE ALLE LEVE PER IL FUTURO

2.1 INTRODUZIONE

Per l'edizione dedicata ad Expo 2025 Osaka, che vede quest'anno un'edizione internazionale del primo Forum italiano sulla *Longevity Economy* (AGEVITY JAPAN 2025), "Scenario Longevità" approfondisce alcune delle dinamiche di contesto e delle innovazioni di questo secolo che incidono sulla dinamica demografica complessiva, seppur in modo indiretto, fino alla longevità stessa, intesa come capacità della popolazione di raggiungere un'aspettativa di vita in buona salute sempre più elevata.

Il così detto *healthy ageing* è un processo su cui incidono variabili differenti. Molto ha a che fare con la genetica e il DNA (si stima che l'ereditarietà della longevità sia pari al 25% nei Paesi sviluppati[1]), ma altrettanto importanti sono le abitudini e i comportamenti di ciascun individuo che incidono sul livello di benessere psico-fisico. Non meno importanti sono i fattori esogeni, ovvero il contesto e l'ambiente in cui si svolge la vita di una persona. Sono molteplici, infatti, le associazioni tra invecchiamento sano e fattori sociali, economici o ambientali; tra questi, il clima e il suo mutamento, ma anche l'inquinamento.

2.2 IL CAMBIAMENTO CLIMATICO E IL SUO IMPATTO SULLA LONGEVITÀ

2.2.1 Introduzione

Il cambiamento climatico rappresenta uno dei temi più rilevanti del XXI secolo a livello globale, a causa dei suoi profondi impatti sugli ecosistemi naturali, sull'economia, sulla società e sulla salute della popolazione. Con il termine "cambiamento climatico" si intendono le variazioni a lungo termine nei modelli climatici della Terra, soprattutto in termini di riscaldamento globale, alterazione dei regimi delle precipitazioni, scioglimento dei ghiacciai, innalzamento del livello del mare e intensificazione degli eventi climatici estremi, come ondate di calore, siccità e tempeste.

L'orientamento dominante vuole che la causa primaria dietro il cambiamento climatico sia l'attività umana. L'adozione di comportamenti sempre più dannosi per l'ambiente, da quelli dei singoli fino a quelli legati alle attività produttive, sta mettendo a dura prova la salute del nostro pianeta, portando a cambiamenti che generano un impatto importante sui nostri ecosistemi. Ad esempio, le rivoluzioni industriali e la crescita della popolazione mondiale hanno contribuito all'aumento delle emissioni di gas serra, che hanno provocato un continuo

[1] Castruita PA, Piña-Escudero SD, Rentería ME, Yokoyama JS. Genetic, Social, and Lifestyle Drivers of Healthy Aging and Longevity. Curr Genet Med Rep. 2022 Sep;10(3):25-34. doi: 10.1007/s40142-022-00205-w. Epub 2022 Sep 26. PMID: 38031561; PMCID: PMC10686287.

innalzamento delle temperature, contribuendo di fatto al *climate change* in atto in tutto il mondo.

È importante notare come il cambiamento climatico e il cambiamento demografico globale siano fenomeni connessi, dove il *fil rouge* è rappresentato dall'invecchiamento della popolazione (ovvero da una demografia sempre più spostata verso i senior) e dalla qualità della vita vissuta. Questa connessione è principalmente determinata dallo stretto legame tra salute umana e clima. Nei paragrafi successivi verrà analizzato l'effetto del cambiamento climatico sulla salute, sia mentale che fisica, della popolazione, a cui poi seguirà un approfondimento sul legame tra mutamento demografico e climatico.

2.2.2 Le conseguenze del cambiamento climatico

2.2.2.1 L'impatto sulla salute fisica

Secondo uno studio dell'OMS, i fattori essenziali per una buona salute includono aria pulita, un clima stabile, acqua e igiene adeguate, un uso sicuro dei prodotti chimici, protezione dalle radiazioni, luoghi di lavoro sani e sicuri, pratiche agricole sostenibili, città e ambienti costruiti a supporto della salute e una natura preservata (OMS, 2023). Quando questi prerequisiti non vengono soddisfatti, si verificano gli effetti dannosi del cambiamento climatico sulla salute. Inoltre, l'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA) aggiunge alla lista degli impatti sulla salute ambientale l'inquinamento dell'aria e acustico, i metalli pesanti e gli eventi climatici, come le ondate di calore e le inondazioni (EEA, 2023).

Il cambiamento climatico ha un impatto significativo sulla salute fisica della popolazione, colpendo in modo particolare le fasce di popolazione più vulnerabili della società, compresi i bambini e gli anziani, le minoranze etniche, le comunità più povere e le persone con fragilità.

L'inquinamento atmosferico rappresenta una delle principali cause di morte prematura e di malattie. Le malattie cardiache e gli ictus sono le cause più comuni di morte prematura attribuibili all'inquinamento atmosferico, seguite da malattie polmonari e cancro ai polmoni[2]. Secondo le stime più recenti dell'OMS, oltre 7 milioni di decessi annuali prematuri sono dovuti agli inquinanti atmosferici, con il 90% di essi concentrati nei Paesi a medio e basso reddito. L'inquinamento dell'aria rimane la principale minaccia alla salute anche in Europa, riducendo di 2,2 anni l'aspettativa di vita di un individuo.

Anche l'aumento delle temperature e le attività antropiche che lo causano sono importanti determinanti della salute. Secondo alcune recenti stime, oggi la temperatura media è aumentata di 1,1°C rispetto all'era preindustriale. In Italia, in particolare, alcuni comuni hanno registrato, nel 2022, un aumento delle temperature medie fino a 1,77°C rispetto alla media del periodo precedente. Le previsioni indicano che, in assenza di interventi drastici

[2] European Environment Agency, Che impatto ha l'inquinamento atmosferico sulla mia salute?

per ridurre le emissioni, potrebbe essere raggiunto un ulteriore incremento, tra i 2,5°C e i 2,9°C, entro la fine del secolo.

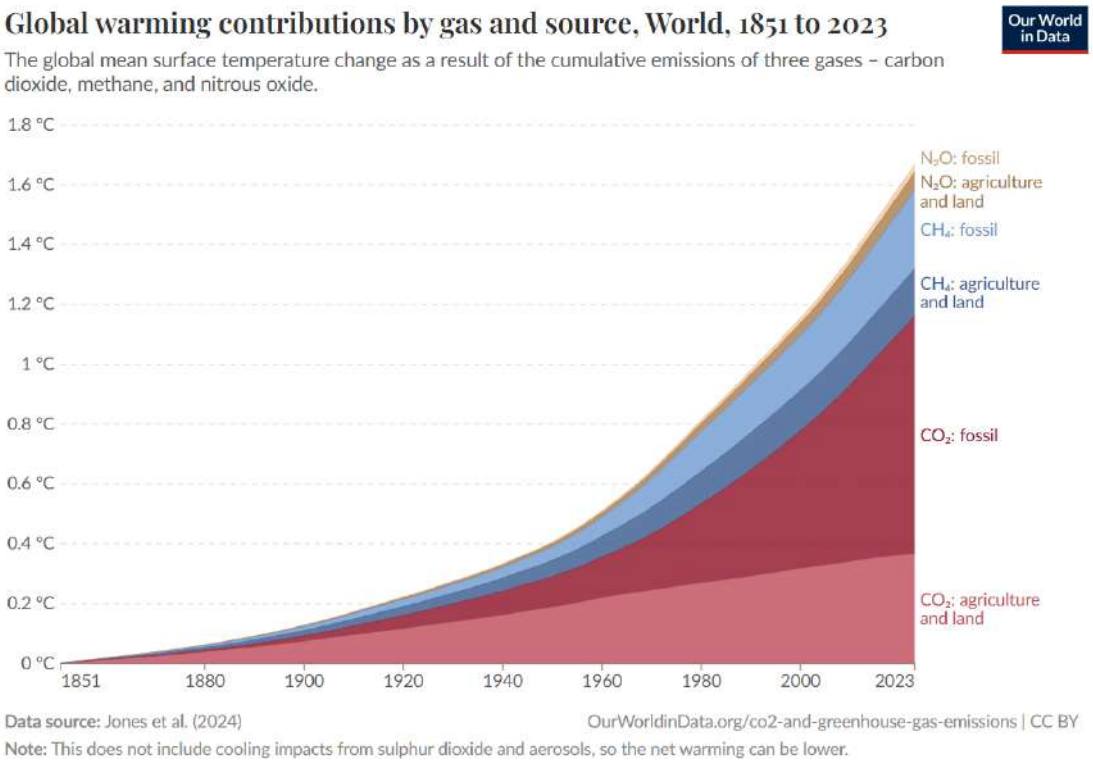


Figura 3. Il contributo al riscaldamento globale da gas e fonti e la temperatura media della superficie causata da diossido di carbonio, metano e ossido nitrico (Mondo, 1851-2023). Fonte: Banca Mondiale, 2024.

Secondo lo studio “The burden of heat-related mortality attributable to recent human-induced climate change” (A. M. Vicedo-Cabrera, N. Scovronick, F. Sera, D. Royé, et al., 2021) il 37% dei decessi registrati nelle stagioni calde e dovuti alle temperature elevate è causato dal cambiamento climatico antropogenico.

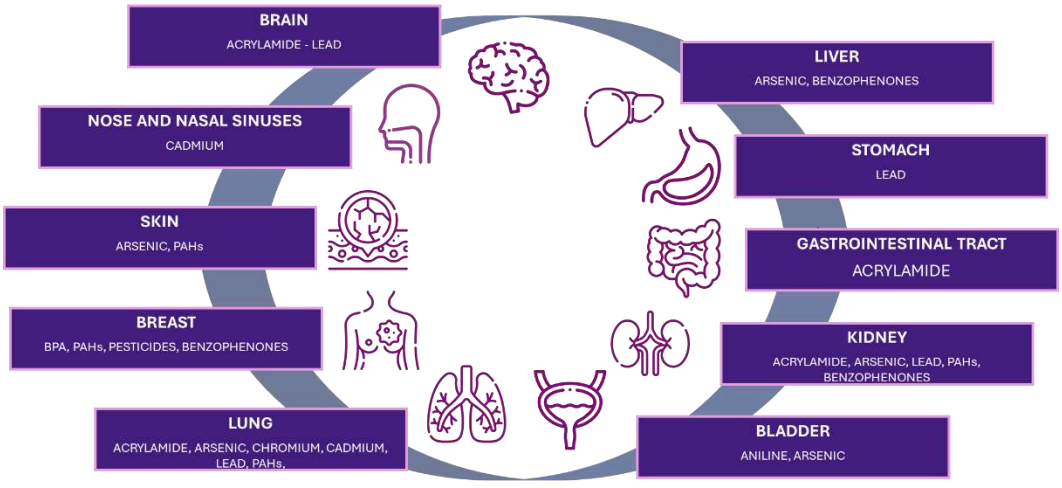


Figura 4. Il peso della mortalità correlata alle temperature attribuibili al cambiamento climatico indotto dalle attività dell’uomo. Fonte: A. M. Vicedo-Cabrera, N. Scovronick, F. Sera, D. Royé, et al., 2021.

A questo innalzamento di temperature è associato l'aggravarsi di una vasta gamma di patologie altamente impattanti quali le malattie cardio e cerebrovascolari, le malattie respiratorie, le malattie infettive e i disordini mentali[3].

Le conseguenze del riscaldamento globale sono già evidenti data la frequenza e l'intensità degli eventi climatici estremi che anno dopo anno si verificano a livello globale. Tra il 1993 e il 2022, gli eventi meteorologici estremi hanno causato la morte di oltre 765.000 persone nel mondo, con perdite economiche globali che hanno superato i 4,2 trilioni di dollari. L'Organizzazione Mondiale della Sanità ha stimato che l'impatto del *climate change* sul verificarsi di fenomeni come le inondazioni e la diffusione di malattie infettive come la malaria, entro il 2030, causerà 250.000 decessi in più ogni anno.

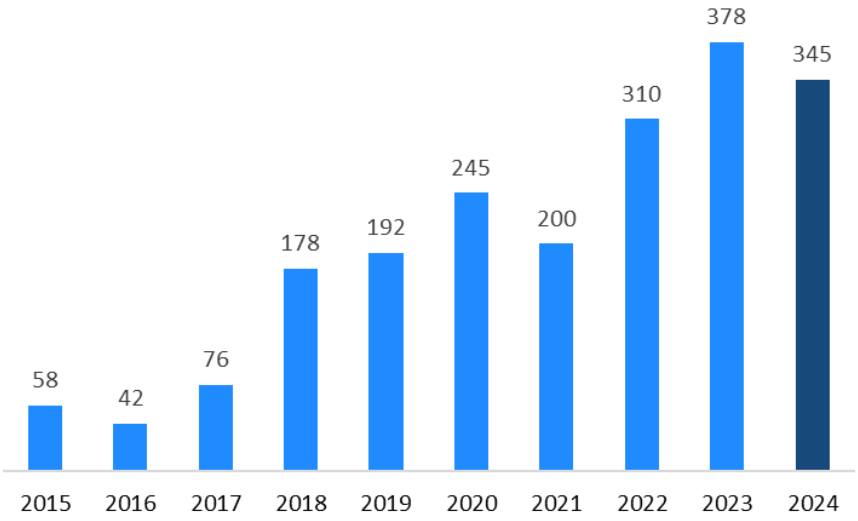


Figura 5. Il numero di fenomeni climatici esterni in Italia (2015-2024). Fonte: elaborazioni Lattanzio KIBS su dati Legambiente, 2024.

L'impatto del cambiamento climatico rappresenta una sfida globale per la salute del nostro Pianeta, mettendo a rischio la capacità di preservare e incrementare il valore sociale ed economico generato negli ultimi 50 di progresso, mettendo a rischio la sostenibilità globale

[3] Vicedo-Cabrera AM, Scovronick N, Sera F, Royé D, Schneider R, Tobias A, Astrom C, Guo Y, Honda Y, Hondula DM, Abrutzky R, Tong S, de Sousa Zanotti Stagliorio Coelho M, Saldiva PHN, Lavigne E, Correa PM, Ortega NV, Kan H, Osorio S, Kyselý J, Urban A, Orru H, Indermitte E, Jaakkola JJK, Ryti N, Pascal M, Schneider A, Katsouyanni K, Samoli E, Mayvaneh F, Entezari A, Goodman P, Zeka A, Michelozzi P, de'Donato F, Hashizume M, Alahmad B, Diaz MH, De La Cruz Valencia C, Overcenco A, Houthuijs D, Ameling C, Rao S, Ruscio FD, Carrasco-Escobar G, Seposo X, Silva S, Madureira J, Holobaca IH, Fratianni S, Acquaotta F, Kim H, Lee W, Iniguez C, Forsberg B, Ragettli MS, Guo YLL, Chen BY, Li S, Armstrong B, Aleman A, Zanobetti A, Schwartz J, Dang TN, Dung DV, Gillett N, Haines A, Mengel M, Huber V, Gasparrini A. The burden of heat-related mortality attributable to recent human-induced climate change. Nat Clim Chang. 2021 Jun;11(6):492-500. doi: 10.1038/s41558-021-01058-x. Epub 2021 May 31. PMID: 34221128; PMCID: PMC7611104.

e toccando tutte le dimensioni sfidanti ben evidenziate dalle Nazioni Unite, tra cui lo sviluppo sostenibile, le nuove generazioni, la povertà e la salute.

2.2.2.2 L'impatto sulla salute mentale

Il cambiamento climatico non rappresenta una minaccia solo per la salute fisica. Di recente, infatti, si è iniziato a studiare l'impatto che ha sulla salute mentale, che si manifesta attraverso tre principali fattori di rischio: l'esposizione diretta agli eventi meteorologici estremi legati al clima (come inondazioni, siccità, ecc.), l'esposizione indiretta derivante dalle conseguenze di questi eventi (come l'impossibilità di accedere alle risorse naturali, come l'acqua) e, infine, la consapevolezza del cambiamento climatico (che genera sentimenti di ansia per via degli effetti futuri sul pianeta).

Per quanto riguarda il primo fattore di rischio, l'esposizione diretta a eventi estremi come inondazioni o siccità può provocare traumi, in particolare nelle persone più vulnerabili e impressionabili, come i giovani e i bambini. Il secondo fattore riguarda, invece, lo stress e l'ansia causati dalle conseguenze di questi eventi, come la perdita di accesso a risorse vitali, come l'acqua. È ormai noto, infatti, che circa la metà della popolazione mondiale affronti oggi una grave scarsità d'acqua, almeno per una parte dell'anno. La difficoltà nell'adattarsi a delle nuove condizioni, che sostituiscono le abitudini quotidiane a cui si era abituati in precedenza, può generare paura e preoccupazione. Infine, la terza causa è maggiormente legata alla consapevolezza della popolazione sul cambiamento climatico in sé, che genera un sentimento di paura verso il futuro. Questo fenomeno è particolarmente pronunciato tra i giovani, che sono sempre più preoccupati per gli effetti a lungo termine del mutamento climatico sul pianeta e sulla vita in generale. Le reazioni a questa consapevolezza sono state identificate con vari termini nel corso degli anni, ma quello più utilizzato è il termine "eco-ansia". L'eco-ansia è definita dall'American Psychological Association come "una paura cronica del disastro ambientale", che comprende preoccupazioni, ansia e paura derivanti dalla consapevolezza del cambiamento climatico. Le ricerche mostrano che l'eco-ansia è in crescita a livello globale, con studi internazionali che suggeriscono che tra il 49% e il 59% degli intervistati sono molto o estremamente preoccupati per il cambiamento climatico.

2.2.3 Transizione demografica e cambiamento climatico: relazione e impatti tra i due fenomeni

Sia il cambiamento demografico, sia il mutamento climatico sono stati definiti "mega-trend" o "grandi transizioni" che caratterizzano il nostro tempo e segneranno il nostro futuro. Due fenomeni correlati da una relazione estremamente complessa. Da un lato, il cambiamento climatico contribuisce al deterioramento della qualità della vita, in quanto provoca l'insorgenza di malattie, come patologie cardiache o respiratorie. Dall'altro, rappresenta una minaccia anche per l'aspetto demografico, poiché è causa indiretta di migliaia di morti l'anno a causa dei sempre più frequenti eventi naturali catastrofici.

Tuttavia, è interessante notare come anche l'evoluzione demografica abbia un forte impatto sul clima e la temperatura del pianeta, in quanto la CO_2 prodotta dall'attività umana è la principale causa del riscaldamento globale[4]. Un aumento della popolazione globale, che ad oggi ha superato gli 8 miliardi di persone e che si prevede possa raggiungere tra i 9 e i 12 miliardi nei prossimi decenni, comporta un aumento delle emissioni dei gas serra (a meno che non si adottino dei cambiamenti radicali nelle modalità di consumo e di produzione energetica). In questo contesto, la gestione di entrambi questi fenomeni richiede una visione -quantomeno- integrata e strategie globali di adattamento e mitigazione.

Oltre all'effetto della crescita della popolazione sul cambiamento climatico, altri fenomeni demografici, come l'invecchiamento della popolazione, i cambiamenti nella composizione familiare, l'urbanizzazione e le variazioni nella densità abitativa, esercitano un impatto significativo sulle emissioni dei gas serra. Per questo motivo, negli ultimi anni, sono emerse nuove preoccupazioni sulla dimensione della popolazione globale e sui suoi effetti sul clima. Tuttavia, tali preoccupazioni non sono nuove: le interazioni tra popolazione e ambiente sono state esaminate fin dall'inizio della rapida crescita demografica, che ha preso avvio più di 200 anni fa con la rivoluzione industriale. L'idea che la crescita della popolazione sia limitata dalle risorse di sussistenza affonda le sue radici nel lavoro di Thomas Malthus, il quale, nel 1798, nel suo "Essay on the Principle of Population", teorizzò che la produzione alimentare non sarebbe riuscita a tenere il passo con la crescita della popolazione.

Dal momento della pubblicazione delle teorie di Malthus, molte cose sono cambiate e la popolazione mondiale è passata da circa 1,5 miliardi a oltre 8 miliardi. Ad oggi, l'attenzione sulla relazione tra popolazione e ambiente si è spostata principalmente sul cambiamento climatico e sulla perdita di biodiversità, e pertanto sulla necessità di limitare il riscaldamento globale. Tuttavia, le emissioni non sono semplicemente correlate all'aumento della popolazione generale, ma dipendono dal livello di ricchezza e dall'età. Infatti, secondo le stime, negli ultimi 30 anni l'1% della popolazione globale, ovvero quella più ricca, ha generato il 24% delle emissioni[5]. Di conseguenza, uno degli obiettivi principali da perseguire a livello globale sarà una riduzione delle emissioni nei Paesi più avanzati, maggiormente impattanti sulle emissioni generali. Come anticipato, le emissioni di CO_2 dipendono anche dall'età della popolazione, con picchi di emissioni medie tra i 40 e i 44 anni, che iniziano a diminuire dopo i 50-54 anni. Le persone di età compresa tra i 40-44 anni emettono circa 5 tonnellate di CO2 in più rispetto ai giovani di 20-24 anni e agli anziani oltre i 75 anni[6], pertanto si può affermare che siano i futuri senior la fascia di popolazione più critica su cui agire con azioni di formazione e sensibilizzazione.

Per quanto riguarda le proiezioni future, si prevede pertanto che, sebbene le emissioni complessive in UE potrebbero diminuire a lungo termine, la responsabilità delle emissioni si

[4] European Commission, Climate Action, Le cause dei cambiamenti climatici

[5] Deuster, C., Kajander, N., Muench, S., Natale, F., Nedee, A., Scapolo, F., Ueffing, P. and Vesnic Alujevic, L., Demography and climate change, EUR 31512 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2023, ISBN 978-92-68-03464-4, doi:10.2760/26411, JRC133580

[6] Deuster, C., Kajander, N., Muench, S., Natale, F., Nedee, A., Scapolo, F., Ueffing, P. and Vesnic Alujevic, L., Demography and climate change, EUR 31512 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2023, ISBN 978-92-68-03464-4, doi:10.2760/26411, JRC133580

sposterà verso le generazioni più anziane. Entro il 2060, si prevede che il 39% delle emissioni totali sarà prodotto da persone di età superiore ai 65 anni, mentre la responsabilità delle emissioni nelle fasce più giovani andrà a diminuire; quindi, l'invecchiamento della popolazione dell'UE avrà un impatto significativo sulle emissioni e sulla capacità dell'Europa di ridurne i livelli e quindi gli impatti.

2.2.4 Cambiamento Climatico in Italia

La regione Mediterranea è considerata uno degli "hot spot" del cambiamento climatico, con un aumento delle temperature che supera del 20% l'incremento medio globale e una riduzione delle precipitazioni in contrasto con l'aumento generale del ciclo idrologico nelle zone temperate. In Italia, l'analisi dei dati climatici misurati dalle principali reti di osservazione nazionali e regionali ha permesso di osservare un incremento di oltre 1,1°C della temperatura media annua nel periodo 1981-2010 rispetto al trentennio 1971-2000. Gli ultimi anni, sono stati comunque caratterizzati da incrementi di temperatura piuttosto elevati: il 2019 è stato, ad esempio, il terzo anno più caldo dall'inizio delle osservazioni, dopo il record già registrato nel 2018. Inoltre, otto dei dieci anni più caldi della serie storica sono stati registrati dal 2011 in poi, con anomalie comprese tra +1,26°C e +1,71°C.

I diversi modelli climatici prevedono un aumento della temperatura fino a 2°C nel periodo 2021-2050 (rispetto al riferimento 1981-2010), con incrementi ancora più marcati in zona alpina e durante la stagione estiva negli scenari di cambiamenti climatici più intensi, dove l'innalzamento potrebbe raggiungere i 5°C a fine secolo. Contestualmente, le analisi degli scenari climatici evidenziano una diminuzione delle precipitazioni durante l'estate per il Sud e il Centro Italia, mentre nel Nord si registra un incremento delle precipitazioni invernali.

Inoltre, si osserva un aumento della precipitazione giornaliera massima nelle stagioni estive ed autunnali, fenomeno particolarmente accentuato negli scenari ad elevate emissioni di gas serra. Anche il numero di giorni caldi e secchi è destinato a crescere, con un consistente aumento dei giorni in cui la temperatura minima supera i 20°C durante l'estate e un prolungamento dei periodi senza pioggia, sia in scenari a emissioni contenute che elevate. Questi cambiamenti influenzeranno significativamente i beni e i servizi ecosistemici costieri, fondamentali per sostenere sistemi socioeconomici attraverso la fornitura di cibo e servizi di regolazione climatica, quali l'assorbimento e il rilascio di calore e gas atmosferici, nonché il sequestro e il rilascio di CO_2.

Allo stesso tempo, l'ambiente marino, sia costiero che in mare aperto, sta subendo notevoli trasformazioni, tra cui l'aumento delle temperature superficiali, l'innalzamento del livello del mare, l'acidificazione delle acque e l'erosione costiera, fenomeni che richiedono particolare attenzione data l'importanza strategica, ambientale, economica e sociale delle nostre coste.

L'inquinamento atmosferico in Italia rappresenta una delle principali emergenze ambientali e sanitarie, con livelli di particolato fine (PM2.5), biossido di azoto (NO_2) e ozono (O_3) superiori alla media europea e, quindi, gravi conseguenze sulla salute pubblica. L'ultimo rapporto dell'EEA evidenzia che molte città italiane superano regolarmente i limiti di

sicurezza raccomandati dall'OMS per il particolato fine (PM2.5) e altri inquinanti atmosferici, causando oltre 60.000 morti premature all'anno.

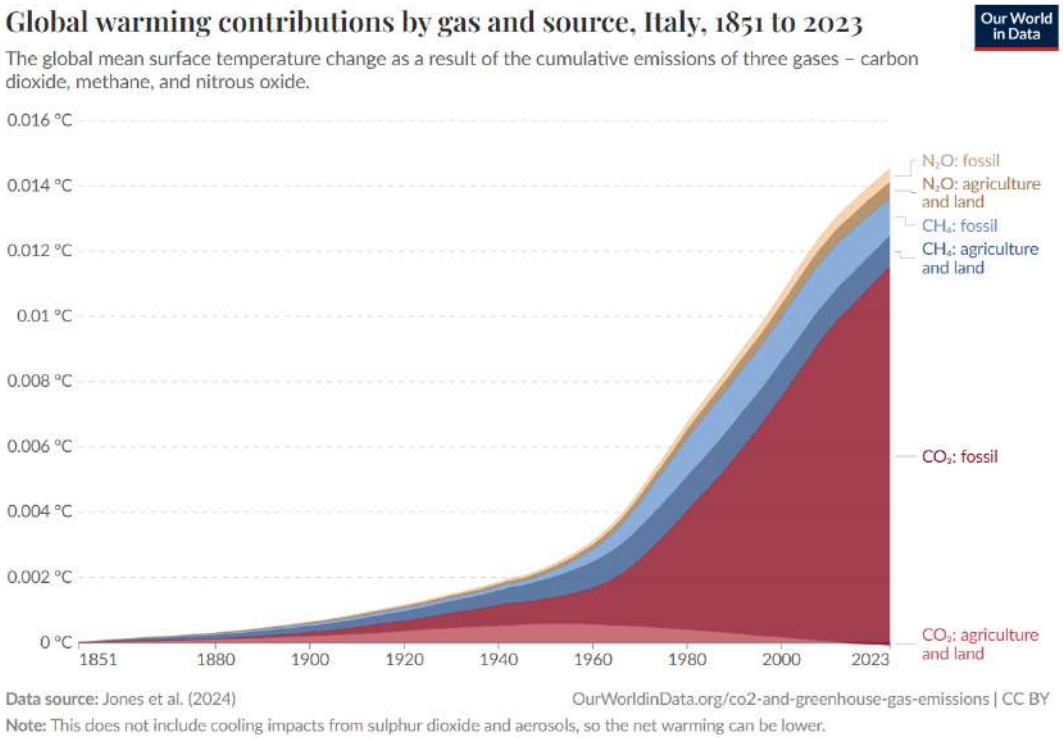


Figura 6. Il contributo al riscaldamento globale da gas e fonti e la temperatura media della superficie causata da diossido di carbonio, metano e ossido nitrico (Italia, 1851-2023). Fonte: Banca Mondiale su dati Jones et al., 2024.

In particolare, il PM2.5, derivante principalmente dalla combustione di combustibili fossili e dalle attività industriali, è responsabile di circa 48.610 morti premature all'anno, mentre il NO_2, prodotto soprattutto dal traffico e dalle emissioni urbane, causa oltre 9.620 decessi. Ancora più critico è l'ozono troposferico, la cui concentrazione media in Italia è tra le più alte in Europa (104 µg/m³), contribuendo a 13.640 decessi annui. Le aree urbane e industriali del Nord, in particolare la Pianura Padana, risultano tra le più colpite, con elevate concentrazioni di NO_2 dovute all'intenso traffico veicolare e alle condizioni meteorologiche che favoriscono l'accumulo degli inquinanti. Sebbene le restrizioni legate alla pandemia di COVID-19 abbiano portato a una temporanea riduzione delle emissioni, il problema resta cronico e richiede interventi strutturali.

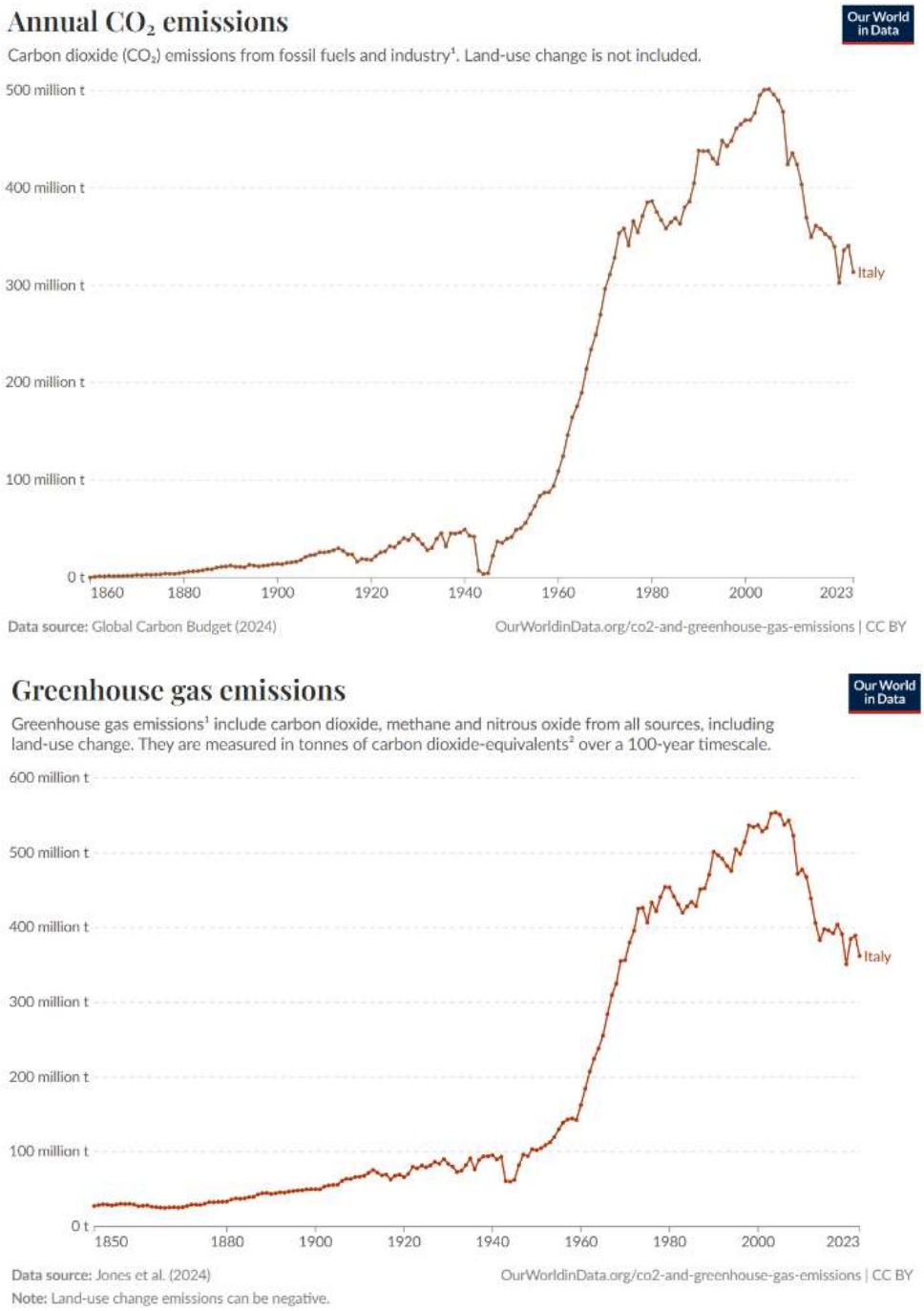


Figura 7. In alto, le emissioni di CO2 in Italia (1850-2023); In basso, le emissioni di Gas Serra in Italia (1850-2023). Fonte: Banca Mondiale su dati Jones et al., 2024.

2.2.5 Cambiamento climatico in Giappone

Gli effetti del cambiamento climatico sono ormai visibili in ogni angolo del mondo, compreso il Giappone, che si trova ad affrontarne gli effetti. In particolare, le precipitazioni medie annuali nel Paese sono in aumento, e la temperatura media a Tokyo ha raggiunto livelli record nel 2023, superando i valori storici precedenti. Questi fenomeni non solo hanno un impatto sull'ambiente, ma portano anche a conseguenze economiche e sanitarie.

Nel Paese il numero di decessi attribuibili all'inquinamento atmosferico e agli ictus da calore è in crescita e raggiunge ogni anno dei picchi nella stagione estiva. Anche nel mondo

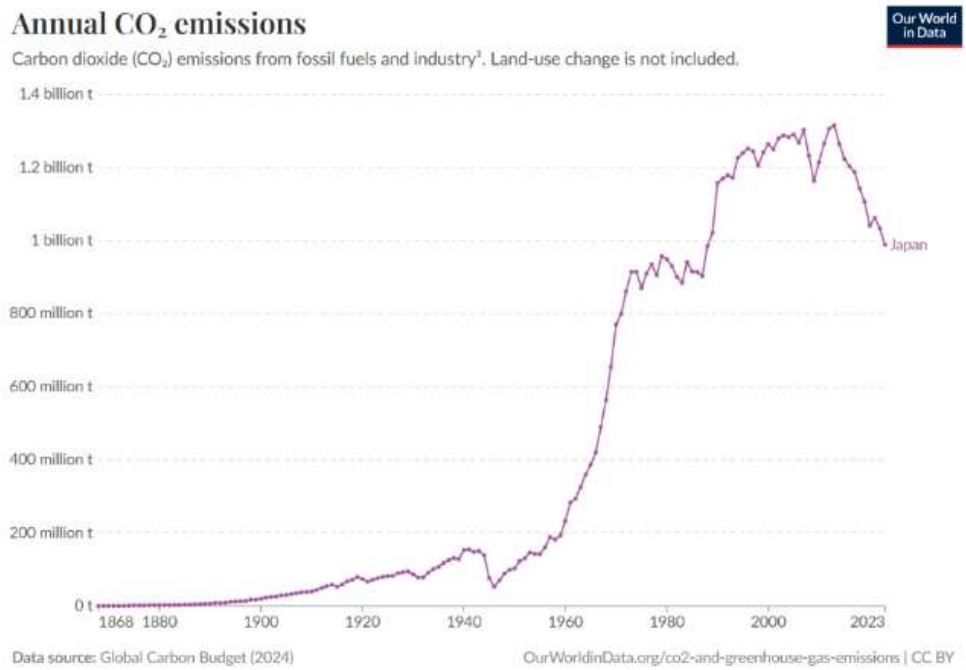
naturale sono visibili dei cambiamenti: la crescita delle colture è ostacolata a causa del surriscaldamento globale, a rischio anche la biodiversità marina che impatta sull'economia legata alla pesca. Questi fattori non solo mettono in pericolo l'ambiente naturale, ma colpiscono anche il settore turistico, con le zone costiere che perdono attrattività a causa dei danni agli ecosistemi marini.

Anche il periodo prolungato di temperature più alte ha causato una maggiore concentrazione di pollini nell'aria, scatenando allergie e attacchi di asma. Di conseguenza, i centri medici in Giappone hanno registrato un numero crescente di pazienti con pollinosi da cedro giapponese negli ultimi anni.

Anche in questo caso il settore della conversione energetica rappresenta il principale responsabile della maggior parte delle emissioni di anidride carbonica in Giappone, ma anche la principale opportunità per avviare un'inversione di tendenza.

Cambiamenti climatici, inquinamento atmosferico, impatto sulla salute e danni ambientali richiedono azioni a livello nazionale e internazionale. Le politiche di adattamento, la transizione verso energie rinnovabili, il miglioramento della qualità dell'aria e l'adozione di misure di mitigazione sono essenziali per proteggere la salute pubblica e preservare gli ecosistemi naturali del Giappone.

Come membro dell'Accordo di Parigi, il Giappone si impegna a ridurre le proprie emissioni di gas serra del 46% entro il 2030, rispetto ai valori del 2013. Inoltre, il governo giapponese ha annunciato l'obiettivo di diventare completamente privo di emissioni entro il 2050 e ha sottolineato l'importanza di ristrutturare il settore energetico per raggiungere tale obiettivo. Il Paese si sta attualmente concentrando sulla sostituzione dei combustibili fossili con fonti energetiche a basse emissioni di carbonio, come le fonti di energia rinnovabile e l'energia nucleare. Il governo giapponese ha iniziato a rivalutare il nucleare come parte della transizione verso un mix energetico più sostenibile, insieme alle rinnovabili, e di conseguenza, negli ultimi anni, la quota di energia rinnovabile nella produzione di elettricità è aumentata fino a superare il 21%, raggiungendo il suo picco nell'ultimo decennio. Queste misure hanno portato a una riduzione costante delle emissioni annuali di gas serra in Giappone dal 2013.



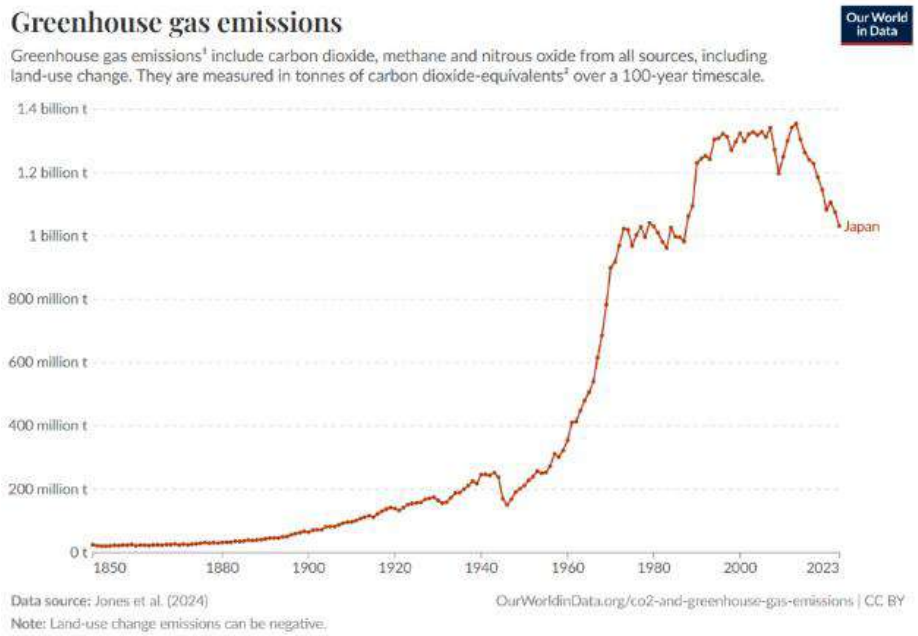


Figura 8. In alto, le emissioni di CO2 in Giappone (1850-2023); In basso, le emissioni di Gas Serra in Giappone (1850-2023). Fonte: Banca Mondiale su dati Jones et al., 2024.

2.3 PREVENZIONE IN ITALIA E GIAPPONE

2.3.1 Introduzione

Un aspetto cruciale nell'ambito della longevità è la prevenzione, che rappresenta uno degli strumenti più efficaci per tutelare la salute e il benessere, sia individuale che collettivo. Agire in modo preventivo significa intervenire prima che si manifestino problemi di salute,

riducendo i rischi e promuovendo stili di vita sani e comportamenti responsabili. È questo l'approccio alla salute che favorisce un invecchiamento sano e attivo, contribuendo a migliorare la qualità della vita delle persone e a contenere i temuti costi sociali legati all'assistenza.

In un contesto in cui la popolazione mondiale invecchia progressivamente e il tasso di natalità è in calo, investire nella prevenzione equivale a investire nel futuro della società. In particolare, in Italia e Giappone, due Paesi con una delle popolazioni più anziane del mondo, le politiche di prevenzione nell'ambito della longevità sono particolarmente rilevanti. Sebbene entrambi i Paesi affrontino sfide simili, ci sono differenze nelle strategie e nei modelli adottati per affrontare l'invecchiamento della popolazione

2.3.2 Prevenzione: Italia e Giappone a confronto

In termini di spesa sanitaria pubblica pro capite per la prevenzione, l'Italia e il Giappone presentano un andamento (oltre ai livelli) di spesa simile fino al 2019, quindi al periodo pre-pandemico. Con la pandemia il Giappone sembra aver reagito maggiormente in termini di spesa pubblica, che mostra un picco nel 2020, per poi riallinearsi ai valori precedenti, seppure siano ancora assenti i dati aggiornati afferenti al 2022 e 2023. In Italia si rileva un andamento simile, a distanza di un anno, con un riallineamento della spesa ai valori storici a partire dal 2023.

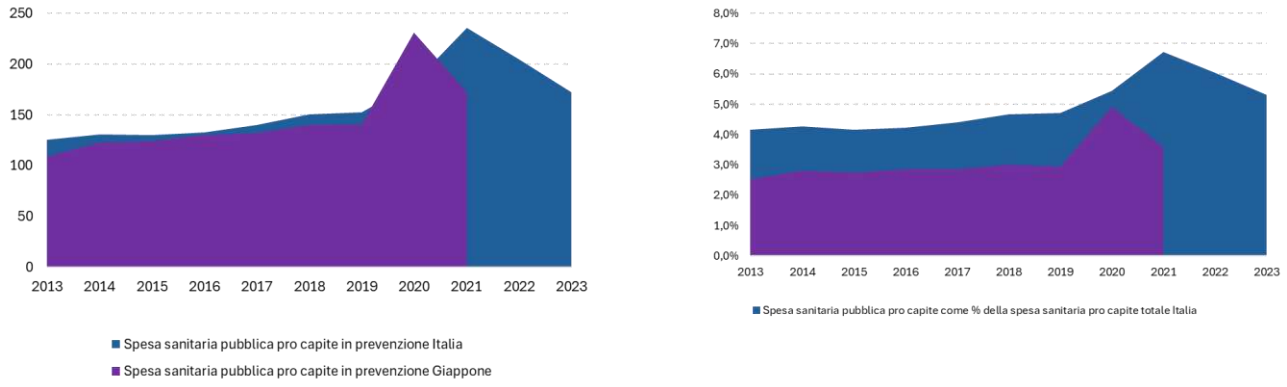


Figura 9. A sinistra: spesa sanitaria pubblica pro capite in prevenzione, Italia e Giappone, prezzi costanti, 2013-2023; A destra: spesa sanitaria pubblica pro capite in prevenzione come percentuale della spesa sanitaria pubblica pro capite totale, Italia e Giappone, prezzi costanti, 2013-2023; Elaborazione Silver Economy Network su dati OCSE, 2025.

La situazione è diversa se si considera la prevenzione come una percentuale di spesa dell'investimento pubblico totale. La percentuale di spesa sanitaria pubblica investita in prevenzione (considerando la spesa pro capite) si attesta a circa il 3% per il Giappone, con un picco nel 2020 e un riassestamento nel 2021. L'Italia risulta maggiormente orientata a questo tipo di spesa, con valori che toccavano il 5% anche nel periodo pre-Covid-19.

La diversa entità di investimento, meno marcata in termini di valori assoluti di spesa, dipende anche dalle diverse modalità di finanziamento del Sistema Sanitario Nazionale dei due Paesi, oltre che ai diversi modelli di risposta allo stress generato dalla pandemia. Tuttavia, possiamo notare come in entrambi i casi i livelli di investimento in prevenzione siano

ampiamente al di sotto dei valori registrati per altri capitoli di spesa, tra cui la spesa per dispositivi e terapie, così come la spesa per cure e servizi di riabilitazione, sensibilmente più elevata. Tuttavia, pur rappresentando (ancora) il capitolo di spesa meno sviluppato, la prevenzione è riconosciuta a livello internazionale come l'ambito su cui investire maggiormente per contrastare gli effetti dell'invecchiamento e del mutamento delle abitudini sociali della popolazione, quindi di quegli stili di vita che incidono fino al 70% sulla salute e sull'insorgenza di patologie croniche.

Sia il Giappone sia l'Italia, tuttavia, presentano programmi di prevenzione riservati alla popolazione, con particolare attenzione a determinate fasce di età e al genere. Tra i più importanti programmi di prevenzione italiani figurano ad esempio gli screening oncologici per il tumore del colon-retto, riservato agli uomini dai 50 ai 74 anni, e della mammella, per le donne di età compresa tra i 45 e 74 anni, completamente coperti dal Sistema Sanitario Nazionale. In Giappone è interessante notare l'attenzione del Sistema Sanitario al controllo dello stato di salute della popolazione ancora attiva attraverso programmi di prevenzione (check-up) rivolti alla popolazione al di sopra dei 40 anni. Questo sistema, chiamato *Ningen Dock Program*, permette il monitoraggio annuale della popolazione con visite ed esami di lavoratorio specifici.

2.3.3 I numeri della prevenzione in Italia

L'Italia sta vivendo un progressivo e significativo incremento della popolazione over 65 e l'aumento dell'aspettativa di vita rappresenta senza dubbio un importante traguardo in termini di progresso sociale e sanitario. Tuttavia, affinché questo risultato si traduca in un reale miglioramento delle condizioni di vita, è fondamentale adottare una strategia complessiva e mirata che promuova una cultura della salute lungo l'intero arco della vita. Tale approccio ha l'obiettivo di migliorare la qualità della vita delle persone, contenere i costi a carico del sistema sanitario nazionale e favorire l'efficacia dei trattamenti. In questo contesto, la prevenzione assume un ruolo centrale: sono circa 24 milioni le persone affette da almeno una malattia cronica, pari al 40% della popolazione, mentre 2 su 10 è affetta da due o più malattie croniche[7]. In un simile scenario, il rafforzamento delle politiche di prevenzione non solo può contribuire a migliorare il benessere individuale, ma diventa anche una condizione indispensabile per proiettare l'Italia fra quei Paesi virtuosi che hanno a cuore comportamenti positivi che migliorano la salute della popolazione.

Al riguardo, si stima un incremento lineare degli investimenti: nel 2023 in Italia, la spesa complessiva per la cronicità è stata di circa 66,7 miliardi di euro, nel 2028 spenderemo 70,7 miliardi di euro. Tuttavia, l'aumento non sarà uniforme a livello territoriale: le regioni del Nord avranno aumenti più contenuti di quelle del Sud[8].

L'Italia si trova dunque di fronte alla necessità crescente di investire in una vera e propria cultura della longevità facendo ricorso a tutti gli attori possibili poiché le risorse destinate

[7] Osservasalute, Previsioni demografiche su cronicità' e disabilità' : possibili scenari e impatto sulla spesa pubblica, 2023
[8] Osservasalute, Previsioni demografiche su cronicità' e disabilità' : possibili scenari e impatto sulla spesa pubblica, 2023

alla prevenzione sono state “limate”: nel 2022 il 4,8% della spesa sanitaria italiana totale è stato destinato alla prevenzione e nel 2023 questa percentuale si è ridotta al 4,5%[9].

Diventa, perciò, fondamentale investire con particolare attenzione al potenziamento delle campagne vaccinali e di screening per patologie come il cancro. Il dato sconfortante è che i tassi di adesione ai programmi di prevenzione oncologica sono ancora insufficienti e distanti dagli standard definiti dalle Istituzioni internazionali. Basti pensare che, per esempio, nel 2023, l'adesione agli screening oncologici ha registrato un calo del 3% rispetto all'anno precedente. Analogamente, le immunizzazioni verso gravi patologie che possono colpire soprattutto i bambini e gli anziani, hanno subito un significativo calo.

[9] Health Desk, L'Italia destina alla prevenzione solo il 4,5% della spesa sanitaria, 2025

La prevenzione al centro della salute: un modello Made in Italy

Andrea Mecenero, Centro Diagnostico Italiano

Quando e perché è importante la prevenzione in un contesto, come quello italiano, in cui la vita media si sta allungando rapidamente?

Secondo i dati del Piano Nazionale Cronicità 2024 l'Italia è il Paese europeo con la più alta percentuale di popolazione anziana. Parallelamente, il numero di persone affette da patologie croniche non trasmissibili continua a crescere, coinvolgendo oltre 24 milioni di italiani, la maggior parte dei quali sono over 65. Le patologie croniche rappresentano l'80% dei costi sanitari complessivi, rendendo necessari interventi strutturati per ridurre questo impatto economico. In questo contesto, la prevenzione appare come la soluzione più logica e più efficace per dare sostenibilità al nostro sistema nel lungo termine.

Perché la cultura della prevenzione è diventata un pilastro della medicina moderna e quanto incide sulla salute della popolazione italiana?

Partiamo dal concetto di *Healthy Aging*: l'allungamento delle aspettative di vita non dovrebbe mai prescindere dalla buona qualità della vita stessa anche in età avanzata. È quindi fondamentale trovare delle strategie – individuali e comuni – per mantenersi sani anche quando si raggiungono stadi di vita più avanzati.

Alla base delle principali malattie croniche ci sono anche fattori di rischio comuni e modificabili, che possono dar luogo a quelli che vengono definiti fattori di rischio intermedi, ovvero l'ipertensione, la glicemia elevata, l'eccesso di colesterolo e l'obesità. Più nel dettaglio, i recenti dati Istat ci dicono che:

- FUMO: nel 2023 quasi il 19% della popolazione dagli 11 anni in su dichiara di avere l'abitudine al fumo;
- SPORT E ATTIVITA' FISICA: il 35% della popolazione dai 3 anni in su non pratica sport né attività fisica;
- ABUSO ALCOOL: nel 2023 il 15% della popolazione di 11 anni e più (pari a 8 milioni e 29 mila persone) ha avuto almeno un comportamento di consumo di bevande alcoliche a rischio (consumo abituale eccedentario o ubriacature, il cosiddetto binge drinking);
- SOVRAPPESO: Il 46% della popolazione di 18 anni e più ha dichiarato di essere in sovrappeso e il 12% obeso.

Di contro, quindi, occorre intervenire mettendo in atto azioni di prevenzione primaria: seguire un'alimentazione equilibrata, fare attività fisica regolare per conservare la mobilità, la forza e la salute cardiovascolare; mantenere la mente attiva per preservare le funzioni cognitive. Socializzare, per ridurre il rischio di isolamento. Non ultimo eseguire controlli medici regolari.

Quali le principali barriere che limitano la diffusione della cultura della prevenzione?

La cultura della prevenzione fatica a diffondersi per un insieme di barriere culturali, cognitive e sistemiche. Un nodo è la scarsa percezione del rischio: molte persone – e spesso anche le organizzazioni – non vedono il valore della prevenzione perché il beneficio è differito, mentre il costo (di tempo, attenzione, risorse) è immediato. In assenza di un'esperienza diretta del danno, il rischio rimane astratto. Un cambio culturale in tal senso dovrebbe essere stimolato da campagne di comunicazione innovative, che non si limitino a far leva sulla paura – che alla fine induce al rifiuto - ma trovando modi e linguaggi differenti per target e fasce d'età. Anche a livello di sistema, tendiamo a premiare la risoluzione dei problemi, più che la prevenzione. Molti servizi sono impostati per intervenire in reazione a un evento, non per evitarlo. Il risultato è che i comportamenti preventivi non sono incentivati né visibili: chi investe in prevenzione spesso lo fa "in perdita" anche dal punto di vista del riconoscimento.

C’è poi un tema di incentivi. Senza meccanismi premianti, la prevenzione resta una scelta volontaria, e in contesti complessi o sotto pressione – penso al mondo della sanità, della scuola, del lavoro industriale – la scelta volontaria spesso cede il passo alle urgenze operative. Se vogliamo che la prevenzione entri davvero nei comportamenti diffusi, servono leve che vadano oltre la buona volontà: incentivi economici, reputazionali, normativi e organizzativi. Infine, la prevenzione non è ben integrata nei processi decisionali. È trattata come una “aggiunta” – un modulo formativo, una campagna, un protocollo – ma raramente è parte della strategia.

Cosa ritiene debba essere comunicato/fatto per sensibilizzare le Istituzioni (posto che non siano già abbastanza sensibilizzati)?

È fondamentale proseguire e incentivare campagne di comunicazione sull’importanza della prevenzione e diagnosi precoce, iniziando a parlare anche e soprattutto ai giovani, quindi a partire dalle scuole, nei posti di lavoro, nelle aziende.

Come CDI, come promuovete comportamenti preventivi verso i pazienti che si rivolgono alla vostra struttura?

Il Centro Diagnostico Italiano (CDI) dedica regolarmente delle giornate di prevenzione gratuita alla cittadinanza in concomitanza con le giornate mondiali: effettuiamo visite di prevenzione cardiovascolare, test per l’epatite C e per le patologie tiroidee e urologiche, visite di prevenzione senologica in ottobre, in occasione del mese della prevenzione oncologica. E tante altre. Inoltre, cerchiamo di promuove la prevenzione primaria e secondaria attraverso interviste e articoli scritti dai nostri medici e veicolati da tutti i nostri strumenti di comunicazione: dalla newsletter mensile ai social network.
Abbiamo anche creato un format di evento immersivo, gratuito e aperto a tutti, in uno spazio museale in cui per un’intera giornata mostriamo concretamente pratiche di vita sana e prevenzione con i nostri specialisti.

Quali le tipologie di pazienti più sensibili e quali quelle più responsive?

Le tipologie di pazienti più sensibili sono coloro che effettuano regolarmente il check up: pazienti che non vengono nelle nostre strutture perché malati, ma perché vogliono e credono nella prevenzione. La nostra esperienza, maturata in 50 anni di attività con 380.000 checkup erogati a persone di diverse fasce d’età, provenienti da diversi canali e con diversi protocolli, ci porta ad osservare una maggior ricettività da parte del pubblico femminile e ci porta a dire anche che le campagne di check up sostenute dalle aziende in favore dei propri dipendenti sono quelle con il maggior tasso di adesione. Registriamo anche con piacere che, in media, 1 paziente su 2 che ha effettuato il check up torna a ripeterlo anche l’anno successivo e che, nell’arco di un decennio, un paziente del CDI ripete il checkup 4 volte.

Come può un cittadino orientarsi tra screening, controlli periodici e vaccini? A cosa dare la precedenza per vivere a lungo e in buona salute? In sostanza cosa consigliate?

La prevenzione funziona davvero quando è mirata, non generica. Non si tratta di fare tutto, sempre, ma di fare ciò che serve in base all’età, alla storia personale e familiare, e al proprio profilo di rischio. La vera priorità, quindi, è costruire un percorso di prevenzione ragionato, affidandosi a fonti istituzionali e al proprio medico di fiducia, in questo contesto, una realtà come la nostra si propone come quel partner che aiuta in questo percorso, evitando sia gli eccessi inutili, sia i ritardi pericolosi.

Quali protocolli sostenete e cosa funziona davvero con i pazienti che si rivolgono a voi?

Al CDI sono presenti 50 differenti programmi di prevenzione, che si configurano in tre tipologie di check up: il CDICheck, ovvero il check up personalizzato, sotto la tutela del medico internista che, in base all'anamnesi del paziente, indirizza le visite e gli esami da effettuare, i check up standard, completi ed efficaci, i percorsi di prevenzione dedicati in base alle diverse fasce d'età, patologie in corso, etc.

In cosa sentite di essere differenti da altre strutture/gruppi/aziende ospedaliere?

Dal 1975 CDI ha fatto della prevenzione il suo credo. E da 50 anni porta avanti con successo i programmi dedicati alla prevenzione, cercando di innovarsi sia incrementando le tipologie di servizi a disposizione dei pazienti sia implementando le attrezzature tecnologiche per la diagnosi precoce.

Non solo, crediamo da sempre in una medicina di prossimità, non solo perché capillare sul territorio ma anche perché "vicino" alle persone, che prova ogni giorno a progettare i suoi servizi attorno alle esigenze di salute del singolo paziente.

AI e tecnologia possono giocare un ruolo nel promuovere l'accesso, la diffusione e il potenziamento della prevenzione?

L'intelligenza artificiale può essere di grande aiuto. Con l'AI è possibile analizzare una grande quantità di dati clinici per identificare pattern e segnali precoci di possibili problemi di salute. Un esempio su tutti è la radiologia: analizzando le immagini in modo dettagliato, l'intelligenza artificiale può evidenziare zone sospette che potrebbero essere sfuggite all'occhio umano, e quindi supportare una diagnosi più accurata.

Questo significa individuare precocemente i soggetti a rischio di determinate patologie ancor prima che si sviluppino sintomi gravi e permettendo quindi di intervenire in modo tempestivo. Non solo: l'AI può aiutare a personalizzare ulteriormente i programmi di prevenzione e screening, rendendoli più efficaci per ogni soggetto.

L'intelligenza artificiale può automatizzare alcune parti del processo di diagnosi, riducendo i tempi di attesa e permettendo ai medici di concentrarsi maggiormente sull'aspetto di cura.

Cosa vi aspettate debba essere messo in campo per fare della prevenzione una priorità nazionale? Cosa dovrebbe accadere nei prossimi anni da un punto di vista legislativo, innovativo e socio-economico?

Servono strumenti che rendano la prevenzione misurabile, conveniente e integrata. Non un dovere astratto, ma una scelta logica, premiata e visibile nei risultati. Questo significa, innanzitutto, inserirla nella normativa come criterio valutativo, legandola a indicatori concreti e a sistemi di incentivazione, pubblici e privati.
Significa usare in modo sistematico i dati e le tecnologie predittive per anticipare i rischi, trasformando la prevenzione in una leva operativa e non in un adempimento formale. E significa soprattutto agire sul piano socio-economico: creare condizioni in cui prevenire sia conveniente – fiscalmente, sul piano assicurativo, su quello reputazionale – e diffondere una cultura in cui la prevenzione sia parte delle competenze fondamentali, a scuola e sul luogo di lavoro.

2.3.4 I numeri della prevenzione in Giappone

La popolazione anziana giapponese ha raggiunto un nuovo record, con oltre 36 milioni di persone over 65, che ora costituiscono circa un terzo della popolazione totale, la percentuale più alta al mondo, secondo il Ministero degli Interni e delle Comunicazioni. Questo fenomeno si accompagna a una delle aspettative di vita più alte al mondo (nel 2021, l'aspettativa di vita era di 87,57 anni per le donne e 81,47 anni per gli uomini) e da tassi di mortalità notevolmente bassi per cardiopatia ischemica e cancro, che si ritiene siano attribuibili ai bassi livelli di obesità del paese (4,8% per gli uomini e 3,7% per le donne) e al maggiore consumo di alimenti di origine vegetale, pesce, in particolare acidi grassi polinsaturi n-3, e bevande non zuccherate, come il tè verde[10].

Un risultato straordinario a cui ha contribuito l'implementazione di politiche per la prevenzione estese ad ampie fasce di popolazione, oltre ad una copertura sanitaria universale introdotta nel 1961 tramite il National Health Insurance (NHI), che garantisce ai cittadini ampio accesso alle cure.

La prevenzione è al centro delle strategie di salute pubblica, con programmi e check-up che coprono tutta la popolazione sin dai primi anni di vita, per poi coprire tutte le fasce di età. Inoltre, negli ultimi decenni sia la copertura dei check-up sia la popolazione target è cresciuta, e sono ora disponibili controlli per quasi la popolazione di tutte le età, da quelli raccomandati a quelli obbligatori per legge, tra cui quelli per l'età pediatrica, il controllo sanitario annuale per i dipendenti a tempo pieno, e check-up specifici annuali dedicati alle persone di età compresa tra i 40 e i 74 anni, per promuovere la prevenzione delle patologie legate agli stili di vita[11].

[10] Observatoire de la Prévention, Dr Martin Juneau, Why do the Japanese have the highest life expectancy in the world?, 2021.
[11] OECD (2019), OECD Reviews of Public Health: Japan: A Healthier Tomorrow, OECD Publishing, Paris. https://doi.org/10.1787/9789264311602-en, 2019.

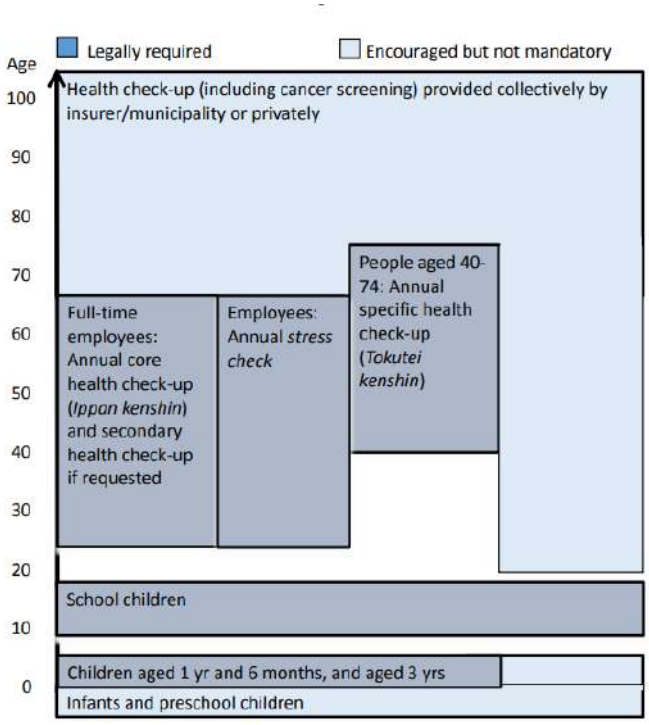


Figura 9. I check-up disponibili per la popolazione in Giappone. Fonte: OCSE, 2019

2.3.4.1 Alimentazione, stile di vita e bassi tassi di obesità

Tra i fattori che contribuiscono alla salute dei cittadini giapponesi ci sono le abitudini alimentari. L'alimentazione tipica giapponese è ricca di alimenti di origine vegetale, pesce (in particolare acidi grassi n-3), tè verde non zuccherato e povera di zuccheri e grassi saturi. Questo modello contribuisce a tenere molto bassi i tassi di obesità (4,8% per gli uomini e 3,7% per le donne) e incide positivamente sulla prevenzione delle patologie croniche. In effetti, il Giappone registra tassi di mortalità molto contenuti per malattie cardiovascolari e per cancro rispetto ad altri Paesi sviluppati.

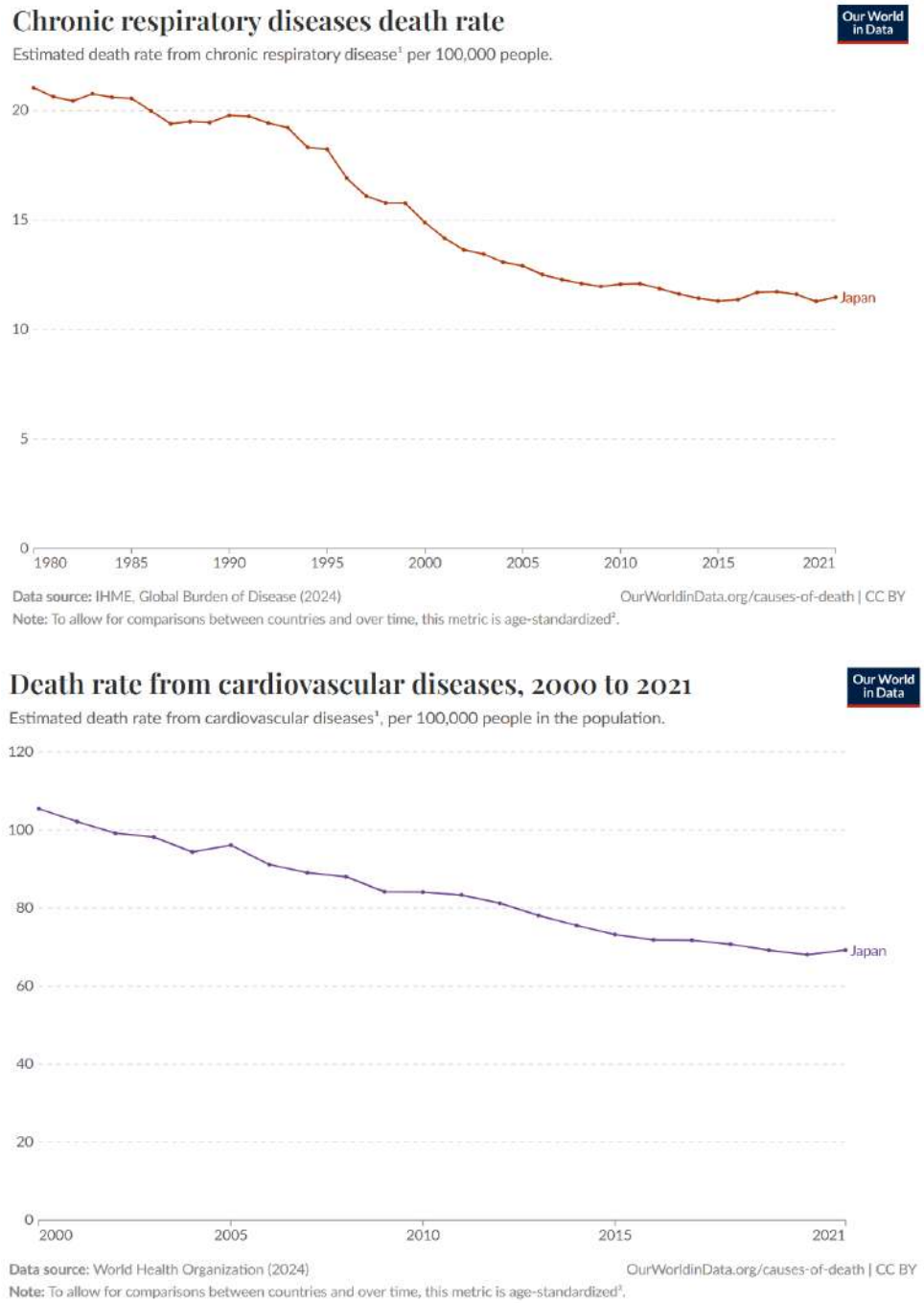


Figura 10. In alto: tasso di mortalità per malattie croniche respiratorie (1980-2021); In basso: tasso di mortalità per malattie cardiovascolari (2000-2021). Fonte: OCSE, 2019.

La prevenzione nell'era della longevità e delle malattie non trasmissibili

Ryo Kawasaki, Osaka Medical School, Osaka University

Quanto è importante la prevenzione nel Paese del Sol Levante e quanto per Paesi "senior" come il Giappone e l'Italia deve rappresentare una priorità?

La prevenzione gioca un ruolo strategico nella tutela della salute umana, a partire dalle malattie infettive, ma anche attraverso l'eliminazione dei patogeni, la pulizia e l'igiene, fino ai vaccini. Oggi viviamo in un'era di longevità, che dall'altro canto, rappresenta l'epoca delle malattie non trasmissibili (NCD), in cui le strutture patologiche non hanno più una causa unica come un agente patogeno che causa una malattia infettiva, ma sono causate da molteplici fattori causali.

Le NCD uccidono 41 milioni di persone ogni anno, pari al 74% di tutti i decessi a livello globale. Ogni anno, 17 milioni di persone muoiono a causa di NCD prima dei 70 anni e, di tutti i decessi per NCD, il 77% si verifica nei Paesi a basso e medio reddito. Le malattie che causano la maggior parte della mortalità per NCD sono le malattie cardiovascolari (17,9 milioni di persone all'anno), i tumori (9,3 milioni), le malattie respiratorie croniche (4,1 milioni) e il diabete (2,0 milioni inclusi Decessi per malattie renali causati dal diabete). Questi quattro gruppi di malattie rappresentano oltre l'80% di tutti i decessi prematuri per malattie non trasmissibili (NCD).

Esistono fattori di rischio modificabili noti, tra cui fattori di rischio comportamentali, metabolici e socio-ambientali. Ad esempio, il tabacco è responsabile di oltre 8 milioni di decessi ogni anno (inclusi gli effetti dell'esposizione al fumo passivo). Analogamente, 1,8 milioni di decessi annuali sono stati attribuiti all'eccessivo consumo di sale/sodio. Più della metà dei 3 milioni di decessi annuali attribuibili al consumo di alcol sono dovuti a malattie non trasmissibili (NCD), incluso il cancro. Inoltre, 830.000 decessi annuali possono essere attribuiti a un'insufficiente attività fisica. Il principale fattore di rischio metabolico modificabile a livello globale è l'ipertensione (a cui è attribuito il 19% dei decessi globali), seguito dall'iperglicemia e dal sovrappeso e dall'obesità. Anche l'isolamento sociale e la mancanza di capitale sociale sono importanti fattori di rischio per le NCD.

Inoltre, in una società in cui l'età avanza, la tutela della salute degli organi sensoriali (come la vista, ad esempio) sta emergendo come una priorità e si prevede un aumento degli sforzi e degli investimenti in questa direzione.

La prevenzione è anche un elemento fondamentale dell'assistenza sanitaria integrata, che mira a collegare informazioni sanitarie e mediche a più livelli, tra cui salute pubblica, screening sanitari, prescrizione o automedicazione e informazioni comportamentali. Questo approccio olistico sottolinea l'ampia importanza della prevenzione nel mantenimento della salute e del benessere con l'allungarsi della durata della vita: passaggio fondamentale in quest'era della longevità.

Italia e Giappone condividono sfide comuni: il calo dei tassi di natalità e l'aumento dell'invecchiamento della popolazione. Qui la prevenzione è una delle misure più importanti per mitigare gli effetti di questa transizione demografica e per raggiungere e/o preservare la sostenibilità del sistema di assistenza sanitaria.

Quali sono i principali ostacoli che limitano la diffusione della cultura della prevenzione?

Negli ultimi decenni, Giappone e Italia si sono concentrati maggiormente sulla ricerca scientifica per identificare nuove soluzioni a diverse patologie, con un conseguente allo sviluppo di trattamenti medici avanzati. Tuttavia, il numero di persone che convivono con le malattie sta aumentando e dobbiamo spostare maggiormente il nostro raggio d'azione sulle misure preventive a monte. Dal punto di vista tecnologico, l'intelligenza artificiale e la comunicazione digitale rappresentano la chiave per raggiungere questo obiettivo sia in Giappone che in Italia.

In che modo si può aumentare l'engagement e sensibilizzare i cittadini rispetto alla prevenzione?

Per sensibilizzare i cittadini sulla cultura della prevenzione, va compreso il contesto che ci circonda, come funziona il sistema sanitario e quanto questo sia fragile se continuiamo a dipendere dalle cure. L'alfabetizzazione sanitaria è imprescindibile, per comprendere il funzionamento dei sistemi sanitari, cosa può fornire la medicina e cosa no. Dovremmo anche concentrarci sulla dimostrazione dei benefici tangibili delle misure preventive, evidenziando il ruolo della tecnologia nel rendere la prevenzione accessibile ed efficace e promuovendo una visione olistica della salute.

Qual è l'approccio alla prevenzione dell'Ospedale Universitario di Osaka?

Adottiamo due approcci: l'approccio di popolazione e l'approccio ad alto rischio. L'approccio di popolazione mira a spostare l'intera popolazione verso un profilo di rischio inferiore. L'approccio ad alto rischio cerca di identificare i gruppi ad alto rischio attraverso lo screening e di fornire interventi per prevenire lo sviluppo della malattia. Recentemente è stato proposto un terzo approccio, l'approccio ad alto beneficio, che mira a fornire interventi efficaci ai gruppi di popolazione più reattivi. Tuttavia, sarebbe ideale disporre di un framework più integrato per raggiungere gli obiettivi utilizzando diversi approcci alla prevenzione.

In che modo l'intelligenza artificiale e la tecnologia possono rafforzare la prevenzione?

Si migliora l'accessibilità, connessa alla capacità di fornire assistenza di qualità attraverso servizi point-of-care, cliniche remote, e così via. Ci sono prospettive interessanti di breve e medio-lungo termine.

Parlando di salute, prevenzione ed AI cosa dovrebbe accadere nei prossimi anni dal punto di vista legislativo e socio-economico?

Sta emergendo l'integrazione di dati sanitari, informazioni medico-cliniche, cartelle cliniche personali e raccolta dati ripetuta o in tempo reale. Gli aspetti etici del trattamento dei dati sanitari stanno diventando più importanti che mai, poiché l'intelligenza artificiale e la tecnologia digitale dipendono dai dati. Migliorare i processi di comunicazione e approvazione, inclusi il consenso basato sul rischio, il consenso dinamico e la condivisione dei benefici alle popolazioni/pazienti, sono aspetti molto importanti.

2.3.4.2 Servizi di assistenza e prevenzione della fragilità

Il Giappone ha sviluppato un approccio sanitario fortemente orientato alla prevenzione tramite screening diffusi e la promozione di stili di vita salutari. Negli ultimi anni, l'impegno verso l'assistenza preventiva, mirata a prevenire la fragilità, è cresciuto notevolmente.

Nel 2019, la spesa per l'assistenza a lungo termine in Giappone era stata pari al 2% del Prodotto Interno Lordo (PIL), un valore superiore alla media dell'Organizzazione per la

Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE). Nel 2023, la spesa sanitaria del governo ha rappresentato ben il 9,5% del PIL totale.

Un elemento chiave di questo impegno è il sistema di Long Term Care (LTC) giapponese, introdotto nel 2000, che garantisce a ogni cittadino l'accesso a prestazioni domiciliari o in struttura, secondo le proprie esigenze, previa valutazione medica. Il LTC è caratterizzato da un sistema nazionale obbligatorio di assicurazione per l'assistenza a lungo termine (LTCI), gestito dai comuni sotto la guida del governo centrale. Il sistema è finanziato attraverso un sistema misto, che comprende tassazione, LTCI e coassicurazione da parte degli utenti. Copre le persone di età pari o superiore a 65 anni e quelle di età compresa tra 40 e 64 anni con determinate malattie legate all'invecchiamento.

Le persone non idonee all'LTC possono comunque accedere a servizi di assistenza preventiva, volti a ritardare l'insorgenza di disabilità fisica e cognitiva. Il processo di valutazione è articolato: si basa su un questionario standardizzato e su una valutazione da parte di una commissione, che include anche una visita domiciliare e il parere medico. Esistono sette livelli di assistenza, di cui i primi due sono considerati "leggeri" e legati alla prevenzione.

2.3.4.3 Politiche sanitarie globali e impegno internazionale.

Il Giappone non si limita alla prevenzione all'interno dei propri confini, ma si pone anche come leader nella salute globale. Due le azioni di rilevo: l'adozione della Dichiarazione di Tokyo del 2017 (adesione all'impegno di favorire l'espansione della copertura sanitaria universale a livello mondiale) e la "Japan Vision: Health Care 2035". Japan Vision si pone l'obiettivo che ogni individuo possa sentirsi sicuro e supportato nelle scelte di vita e di lavoro più appropriate per sé. In un contesto di rapido invecchiamento della popolazione, avanzamenti nelle tecnologie mediche e significativi cambiamenti nel panorama dell'assistenza sanitaria, il sistema punta a garantire stabilità finanziaria e a coinvolgere tutti i settori della società per promuovere una nazione sana e un benessere diffuso, dove ogni persona ha l'opportunità di realizzare il proprio pieno potenziale.

2.4 ROBOTICA SANITARIA E INTELLIGENZA ARTIFICIALE: NUOVA FRONTIERA PER LA LONGEVITY

2.4.1 Introduzione

La robotica e l'intelligenza artificiale (AI) stanno trasformando radicalmente l'ambito assistenziale e sanitario, diventando risorse indispensabili per migliorare la qualità della vita e la salute dei pazienti. Se in ambito industriale i robot sono già utilizzati da molto tempo, soprattutto per svolgere compiti ripetitivi o gravosi, nel settore sanitario le innovazioni tecnologiche stanno apportando cambiamenti significativi, sia nell'adozione di dispositivi controllati da remoto (come esoscheletri e protesi) che nella creazione di robot umanoidi in grado di interagire e assistere direttamente le persone.

L'integrazione dell'AI in questo settore consente di sviluppare soluzioni avanzate per l'assistenza sanitaria, con applicazioni che spaziano dalla telemedicina, alla gestione remota delle terapie, fino alla comunicazione tra pazienti e medici. Ne sono un esempio i robot assistenti e terapeutici, che stanno mostrando i loro benefici nell'assistenza a pazienti anziani, offrendo compagnia, stimolazione cognitiva e supporto psicologico, come nel caso di robot che simulano animali per persone con demenza. Inoltre, i robot umanoidi, sempre più empatici e performanti, sono diventati preziosi alleati sia nell'assistenza sanitaria che nella formazione medica, come dimostra l'uso di simulatori robotici per addestrare i professionisti in situazioni di emergenza. La robotica applicata alla medicina sta rivoluzionando anche la riabilitazione, con dispositivi come gli esoscheletri che permettono a persone con lesioni spinali di rialzarsi e camminare, migliorando non solo la mobilità fisica, ma anche il benessere psicologico.

In questo scenario, l'innovazione tecnologica non si limita alla semplice assistenza fisica, ma abbraccia anche il benessere mentale e sociale dei pazienti, creando un futuro in cui la robotica e l'AI non sono solo strumenti di cura, ma veri e propri compagni nel percorso di recupero e nella vita quotidiana delle persone.

2.4.2 Le applicazioni in Italia

In Italia, la robotica applicata alla sanità (*health robotics*) sta emergendo come un settore capace di trasformare i modelli di cura e assistenza. Con un mix di tradizione medica d'eccellenza e avanzamenti tecnologici, il Paese sta sviluppando soluzioni robotiche per affrontare sfide cruciali, come l'efficienza dei trattamenti e la gestione delle risorse sanitarie.

In Italia si sta diffondendo un approccio che vede l'affiancamento dell'uomo alla tecnologia, in particolare:

- orientato al servizio della dignità della persona;
- idoneo ad adattarsi empaticamente alle necessità del paziente;
- capace di favorire un'interazione quanto più naturale possibile.

Prediligere un approccio umano centrico che favorisca il benessere psicologico dei pazienti e contribuisca ad alleggerire la gestione del carico di lavoro per il personale sanitario presenta alcuni vantaggi riconducibili a:

- maggior precisione, i robot riducono il margine di errore;
- maggior efficienza, i robot "liberano" il personale sanitario da mansioni ripetitive;
- diffusione di interventi mininvasivi, con tempi di guarigione più rapidi e un minore impatto sui costi delle degenze ospedaliere.

Ne è un esempio Mia-Hand, prototipato nel 2019 dal team di ricerca dell'Istituto di BioRobotica della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, che ha creato la prima protesi di mano al mondo a controllo magnetico. Si tratta di una tecnologia in grado di riprodurre i movimenti naturali del paziente e di adattare la forza durante la presa di oggetti, anche quelli più fragili.

Anche lo studio e l'applicazione degli esoscheletri sta vivendo un momento di crescita, ne è un esempio TWIN, esoscheletro robotico per arti inferiori, sviluppato dal laboratorio congiunto Rehab Technologies IIT – INAIL, una collaborazione tra l'Istituto Italiano di Tecnologia e il Centro Protesi INAIL di Budrio. Presentato nel marzo 2024, la seconda versione di TWIN rappresenta un passo in avanti verso la creazione di dispositivi più funzionali ed efficienti per i pazienti in fase di riabilitazione o per chi soffre di gravi lesioni spinali. La sua vera innovazione risiede nelle sue tre modalità di funzionamento, ognuna studiata per rispondere a specifiche necessità riabilitative ("*Cammina*", "*Retrain*", e "*TwinCare*").

Design ergonomici, versatilità, soluzioni innovative sono alla base di un modo di progettare "italiano" che può innovare e supportare una industry ancora poco conosciuta ma decisamente dinamica. Gli ambiti di applicazione riconosciuti, ad oggi, dell'health robotics oltre alla riabilitazione cui si è fatto cenno riguardano:

- **il monitoraggio,** utilizzata perlopiù per misurare i segnali vitali;
- **la chirurgia,** gli interventi mini-invasivi comportano una riduzione dei tempi di recupero e una minor permanenza nelle strutture ospedaliere;
- **la formazione del personale medico,** i robot possono simulare situazioni cliniche realistiche, oltre che le condizioni, le reazioni e le risposte degli esseri umani. Ciò permette agli operatori sanitari di acquisire un percorso di up skill più rapido.

Nonostante gli innumerevoli vantaggi, l'*health robotics* dovrà affrontare sfide note, tra cui la reticenza al cambiamento, l'aggiornamento delle competenze (specie in settori meno innovativi sul piano digitale e tecnologico), la disponibilità di investimenti e budget dedicati. Su questo ultimo punto, è nota la volontà delle Istituzioni a livello europeo e nazionale, a favorire l'introduzione della robotica in ambito medico, a partire dall'ambito ospedaliero e chirurgico. Nello specifico, al di là delle valutazioni di *health technology assessment*, sviluppate per valutare benefici, rischi e impatto economico (anche in termini di risparmi per il Sistema Sanitario Nazionale) garantiti dall'utilizzo di queste tecnologie, nell'ambito della Pubblica Amministrazione sono in fase di valutazione e sperimentazione modelli di acquisto basati sui principi del *Value Based Procurement*, basati, quindi, sull'analisi dei dati di outcome per validare e remunerare quelle tecnologie effettivamente in grado di produrre valore per il paziente e il sistema. Nuovi modelli di sostenibilità della spesa sanitaria pubblica che troveranno sempre più applicazione in futuro, dove sarà necessario un'analisi attenta degli investimenti, a fronte di un equilibrio economico, sociale e sanitario messo alla prova da società sempre più anziane.

2.4.3 Le applicazioni robotiche in Giappone

La robotica applicata alla sanità, che sta rivoluzionando il settore delle cure mediche a livello globale, vede il Giappone distinguersi come uno dei principali protagonisti; forte di un know-how tecnologico riconosciuto, il Paese sta investendo in modo significativo nello sviluppo di soluzioni robotiche per migliorare l'efficienza dei trattamenti, supportare il personale medico e, soprattutto, migliorare la qualità della vita dei pazienti. Due le direttrici di sviluppo: i robot

da compagnia e i robot per rispondere alla carenza di personale medico. Alla prima categoria appartiene *Companion Robot*, pensato per offrire compagnia e supporto agli anziani nelle case di riposo. Questo tipo di robot non solo svolge funzioni pratiche come la gestione delle comunicazioni o l'assistenza fisica, ma si distingue per la sua capacità di interagire emotivamente con gli utenti, alleviando il senso di solitudine che spesso accompagna la terza età. L'introduzione di questi robot è stata accolta positivamente dagli anziani, molti dei quali vedono in essi un interlocutore in grado di rispondere alle loro necessità sociali e affettive. Il governo giapponese prevede che nel prossimo futuro il mercato dei robot per l'assistenza agli anziani possa crescere significativamente, raggiungendo un valore di circa 480 milioni di dollari. Questa evoluzione segna una tappa fondamentale nel processo di digitalizzazione e automazione dell'assistenza sanitaria, che potrebbe un giorno ridisegnare completamente il panorama della sanità geriatrica. Alla seconda categoria appartiene, viene progettato per eseguire manovre delicate (Robot per Abbraccio e Cura guidato dall'IA), l'umanoide è stato sviluppato dal National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST). Attualmente in fase di sperimentazione, AIREC mira a essere pronto per l'uso nelle strutture di cura entro il 2030.

Spicca nel panorama complessivo *HAL - Hybrid Assistive Limb*, una delle innovazioni più straordinarie nel campo della robotica assistiva, rappresentando la prima tecnologia al mondo in grado di migliorare, supportare, potenziare e rigenerare le funzioni fisiche di una persona in base alle sue intenzioni. Sviluppato nel 2004 dal professor Yoshiyuki Sankai e dal team di ricerca dell'Università di Tsukuba, in Giappone, HAL è noto anche come "Cyborg Indossabile" per la sua capacità di integrare il corpo umano con un sistema robotico avanzato. La tecnologia di HAL si basa su un principio fondamentale: quando una persona tenta di muoversi, il cervello invia segnali elettrici ai muscoli, producendo un piccolo e debole segno bio-elettrico. I sensori posti sulla superficie della pelle dell'indossatore sono in grado di rilevare questi segnali, tradotti poi in movimenti precisi grazie alla risposta automatica del sistema. In questo modo, HAL non solo amplifica la forza fisica, ma consente anche il recupero di funzionalità motorie in persone con disabilità fisiche o lesioni spinali, migliorando la loro qualità della vita. Questo "esoscheletro" robotico è un esempio di come la tecnologia possa fondersi con il corpo umano per offrire un supporto fisico diretto, trasformando il concetto di assistenza sanitaria e riabilitativa.

2.5 MEDICINA RIGENERATIVA: PROMESSA DI LONGEVITA'

2.5.1 Introduzione

La medicina rigenerativa è un campo emergente e in rapida crescita che si concentra sul ripristino, la riparazione e la sostituzione dei tessuti danneggiati o malati, sfruttando approcci innovativi come le cellule staminali, terapie genetiche e altre tecnologie avanzate. A differenza delle tradizionali terapie, che si limitano a trattare i sintomi, la medicina rigenerativa mira a stimolare la rigenerazione biologica, offrendo così soluzioni durature per numerosi disturbi e lesioni.

Le cellule staminali, in particolare, rivestono un ruolo fondamentale in questo ambito grazie alla loro capacità unica di differenziarsi in vari tipi di cellule e di auto-rigenerarsi. In ambito di medicina rigenerativa ne esistono diversi tipi, tra cui le embrionali, le adulte e le pluripotenti indotte (iPS), ognuna con specifiche applicazioni terapeutiche. Oltre al trattamento di patologie come disturbi neurologici, malattie cardiovascolari e muscolari, la medicina rigenerativa si rivolge anche all'invecchiamento cellulare, un processo che causa il deterioramento delle funzioni biologiche nel tempo. Tecniche come la modulazione della telomerasi e la promozione dell'autofagia sono in fase di studio per rallentare questo fenomeno e migliorare la longevità cellulare.

L'approccio preventivo in medicina rigenerativa, che include tecnologie avanzate di diagnostica e biomarcatori, sta aprendo nuove prospettive nella rilevazione precoce di malattie e nel monitoraggio del deterioramento biologico, contribuendo così non solo alla cura ma anche alla prevenzione delle malattie. Grazie a queste innovazioni, la medicina rigenerativa promette di cambiare radicalmente il nostro approccio al trattamento delle malattie e al rallentamento dell'invecchiamento, migliorando la qualità della vita e restituendo maggiore autonomia e benessere a chi soffre di patologie croniche o lesioni gravi.

2.5.2 Il mercato globale della medicina rigenerativa

Grazie ai continui progressi nelle terapie cellulari e geniche, il mercato globale della medicina rigenerativa ha registrato una forte crescita negli ultimi anni, anche in relazione al cambiamento demografico e all’aumento delle patologie croniche a livello globale.

Secondo le stime di Allied Market Research, la dimensione del mercato della medicina rigenerative nel 2023 è stata pari a 31,1 miliardi di dollari, con prospettive di crescita molto elevate. Si prevede infatti che entro il 2033 possa raggiungere i 531,7 miliardi di dollari, con un tasso di crescita medio annuo (CAGR) pari al 32,4%, tra 2024 e 2033. A trainare la crescita, la crescente domanda di medicina personalizzata, determinante per la crescita del mercato della medicina rigenerativa[12].

Il mercato della medicina rigenerativa può essere segmentato in terapie cellulari, terapia genica, ingegneria tissutale, CBIO (amall molecule & biologic) e, tra queste, si prevede che il segmento relativo alle stem cell sarà quello con la crescita maggiore, in virtù degli ambiti applicativi e dell’attuale richiesta di soluzioni in grado di favorire la rigenerazione. Tra gli ambiti di maggiore applicazione l’oncologia, il diabete, le retinopatie, e più in generale le patologie collegate all’invecchiamento[13].

La geografia della medicina rigenerativa rispecchia l’andamento complessivo dell’innovazione applicata al settore delle life science e, pertanto, è possibile suddividere il mercato in tre players principali: Nord America, Europa e Asia-Pacifico.

Il Nord America si conferma come il player principale a livello globale, grazie alla presenza di aziende leader, istituti di ricerca avanzati e tecnologie all’avanguardia. Il sostegno

[12] Allied Market Research, Regenerative Medicine Market by product Type, 2024.
[13] Business Research Insights, Regenerative Medicine Market Report, 2024.

governativo, i finanziamenti pubblici e privati hanno favorito lo sviluppo di un ambiente fertile per la crescita del mercato, con il potenziamento della sperimentazione clinica, in particolare nelle terapie a base di cellule staminali. Il valore del mercato nordamericano registrato nel 2024 è pari a circa 17,31 miliardi di dollari[14], e si stima una crescita fino a 51,78 miliardi di dollari entro il 2030[15].

Dall'altra parte del Pacifico, l'Asia rappresenta il secondo mercato per importanza, caratterizzato da investimenti crescenti nello sviluppo delle infrastrutture sanitarie e di terapie innovative, dalla disponibilità di un ampio bacino di pazienti, e da una maggiore consapevolezza da parte della popolazione. In particolare, il Giappone è uno dei paesi leader nella regione, grazie ai suoi progressi tecnologici e alle ricerche innovative nel settore. Il valore del mercato asiatico registrato nel 2024 era pari a circa 5,16 miliardi di dollari, e ci si aspetta una crescita a 10,22 miliardi di dollari entro il 2029[16].

Infine, l'Europa rappresenta un player importante in fase di forte espansione, grazie alla presenza di aziende altamente innovative e alla crescente incidenza di malattie croniche come diabete, tumori e disturbi muscoloscheletrici. L'adozione di terapie avanzate nella regione, accompagnata da alti livelli di spesa sanitaria e da politiche di finanziamento favorevoli, sta contribuendo a consolidare l'espansione del mercato della medicina rigenerativa nella regione. È interessante osservare la crescita attesa del mercato dei medicinali rigenerativi in Europa, che si stima registrerà una CAGR del 6,4%[17] nel 2030. Il fattore chiave dietro questa crescita è l'adozione di tecnologie avanzate riguardanti le cellule staminali, le terapie geniche e l'ingegneria tissutale.

2.5.3 La medicina rigenerativa in Italia

Negli ultimi anni l'Italia ha raggiunto traguardi significativi nel campo della medicina rigenerativa, posizionandosi all'avanguardia nella ricerca e nello sviluppo di soluzioni innovative destinate a prevenire, trattare e migliorare la qualità della vita dei pazienti. Le scoperte e i progressi in questo ambito sono stati accompagnati da una crescente attenzione alla personalizzazione dei trattamenti, con l'obiettivo di rispondere alle esigenze individuali dei pazienti e di agire direttamente sulle cause di malattie e disfunzioni.

Pur trattandosi di un settore più conosciuto agli addetti ai lavori, la longevità è destinata ad imprimere un boost in termini di richieste.

Quali vantaggi riconosciuti si indicano:

[14] Precedence Research, Regenerative Medicine Market Size to Hit USD 212.80 Billion by 2034
[15] Grand View Research, North America Regenerative Medicine Market Size & Outlook
[16] Market Data Forecast, APAC Regenerative Medicine Market Research Report – Segmented By Product, Therapy, Application & Country (India, China, Japan, South Korea, Australia, New Zealand, Thailand, Malaysia, Vietnam, Philippines, Indonesia, Singapore and Rest of APAC) – Industry Analysis on Size, Share, COVID-19 Impact, Trends & Growth Forecast (2024 to 2029) - APAC Regenerative Medicine Market Size, Share & Growth, 2032
[17] Mordor Intelligence, Analisi delle dimensioni e delle quote del mercato europeo della medicina rigenerativa: tendenze e previsioni di crescita (2025-2030) https://www.mordorintelligence.it/industry-reports/europe-regenerative-medicines-market-industry?

- offerta di soluzioni alternative in ambiti in cui la medicina tradizionale è limitata al trapianto (le applicazioni sono ampie e si va dall'ortopedia alla neurologia, alla cardiologia, all'odontoiatria ed all'oculistica…);
- terapie personalizzate di tipo autologo (riduzione dei rigetti).

Vale la pena di evidenziare due ambiti applicativi: la riprogrammazione cellulare e l'utilizzo delle staminali adipose per il recupero articolare. La ricerca sulla salute, e in particolare sulla medicina rigenerativa, ha fatto un passo significativo grazie alla riprogrammazione cellulare, un approccio innovativo che promette di rivoluzionare la medicina anti-invecchiamento.

La riprogrammazione cellulare fisiologica è un fenomeno che avviene naturalmente nel nostro corpo durante la fase embrionale. In quel periodo, le cellule sono in grado di rigenerarsi e di ricostruire cicli vitali completi. Con il passare degli anni, tuttavia, questa capacità si deteriora, e le cellule iniziano a degenerare e a morire. Oggi, grazie ai progressi nella ricerca, è possibile replicare questo meccanismo di rigenerazione anche negli adulti, rallentando o addirittura invertendo il processo di invecchiamento. Attraverso l'utilizzo di fattori di crescita e di differenziazione delle cellule staminali, si è in grado di intervenire direttamente sui processi di degenerazione cellulare e migliorare il funzionamento dei nostri organi.

Infine, un altro campo in cui la riprogrammazione cellulare ha mostrato risultati straordinari è quello delle malattie neurodegenerative. I pazienti con ipoacusia neurosensoriale, una condizione in precedenza considerata irreversibile, hanno mostrato significativi miglioramenti dell'udito dopo trattamenti con specifici integratori e fattori di crescita. Questo studio ha aperto la strada alla possibilità di rigenerare i neuroni danneggiati e contrastare i deficit cognitivi, come quelli causati dall'Alzheimer, grazie alla stimolazione delle cellule staminali e al rallentamento della senescenza cellulare.

In Italia, l'utilizzo delle cellule staminali è attualmente previsto nell'ambito dell'ortopedia, nella medicina estetico-ricostruttiva e in cardiologia (in quest'ultimo caso si tratta di una terapia cellulare in pazienti non candidabili a procedure convenzionali, con l'obiettivo di promuovere la formazione di nuovi vasi sanguigni nel cuore per il recupero articolare). L'ortopedia rigenerativa attraverso le staminali trova le principali applicazioni su:

- artrosi: rallenta la progressione della malattia e può evitare o ritardare l'impianto di protesi;
- lesioni tendinee e muscolari: aiuta la guarigione e la ricostruzione di tessuti danneggiati.

I vantaggi riconosciuti sono riconducibili ad una minor invasività**,** con meno rischi e un recupero più rapido rispetto alla chirurgia tradizionale. Allo sfruttamento del potenziale naturale del corpo per riparare i tessuti (il corpo rigenera il corpo) ed a un sollievo dal dolore (minor dolore e migliore mobilità).

Le frontiere della medicina rigenerativa per la longevità

Carlo Tremolada, Image Regenerative Clinic Milano

Perché la medicina rigenerativa sta acquisendo sempre maggior importanza?

La medicina rigenerativa rappresenta una svolta radicale nel nostro modo di concepire la cura: non ci limitiamo più a gestire i sintomi, ma puntiamo a riparare, rigenerare, a volte perfino a prevenire il danno tissutale che è la causa di quest'ultimi. È un cambio reale di paradigma. L'interesse crescente da parte di pazienti, media e operatori sanitari riflette proprio questo: la promessa di una medicina più proattiva, meno invasiva e sempre più personalizzata.

In che misura può migliorare la qualità della vita?

Significativamente. Sia in ambito ortopedico, neurologico, dermatologico o estetico, gli approcci rigenerativi offrono soluzioni efficaci anche dove i protocolli tradizionali risultavano limitati o troppo aggressivi. L'obiettivo è mantenere o recuperare funzionalità e benessere, riducendo dolore, tempi di recupero e impatto sistemico.

Cosa c'è alla base di questa crescita a doppia cifra?

È il risultato di tre fattori che si stanno potenziando a vicenda: la ricerca biotecnologica, il know-how medico specializzato e una crescente consapevolezza da parte dei pazienti. Non è solo la novità ad attrarre, ma la solidità scientifica e le evidenze cliniche sempre più robuste. Il nostro centro lavora con una piattaforma tecnologica brevettata che utilizza il tessuto adiposo del paziente come fonte naturale di cellule per rigenerare e modulare l'infiammazione.

Quali altre aree cliniche potrebbero beneficiare in futuro della medicina rigenerativa?

Oggi parliamo soprattutto di ortopedia ed estetica ma altri campi come la ginecologia, la guarigione delle ferite complesse e persino i danni nervosi posso essere trattati con successo. Ma in realtà il potenziale è ancora largamente inesplorato. Credo che la prossima frontiera sarà l'integrazione con la medicina predittiva e personalizzata, con un impatto importante anche nel trattamento di patologie croniche e degenerative.

Muovere il primo passo in questo campo cosa comporta?

Vuol dire investire molto – e prima degli altri – in formazione, in ricerca clinica, e in tecnologie applicative. Ma soprattutto in una visione. Non si può improvvisare. Il nostro team è multidisciplinare, con forte integrazione tra ricerca, pratica clinica e comunicazione. Offriamo un percorso su misura, con protocolli proprietari e un approccio olistico al paziente.

In cosa vi sentite differenti?

Ci differenzia la coerenza: trattiamo il paziente come un ecosistema da rigenerare, non come un distretto anatomico da correggere. Questo approccio ci porta a integrare medicina estetica, chirurgia, nutrizione, longevità, neuroscienze. È questo che i pazienti cercano oggi: soluzioni che uniscano efficacia e buon senso.

Cosa dovrebbe fare il sistema pubblico per rendere la medicina rigenerativa una pratica più diffusa?

Serve una regia istituzionale più coraggiosa. Parliamo di linee guida, ma anche di formazione per i medici, collaborazione tra pubblico e privato, e soprattutto comunicazione chiara ai cittadini. Oggi manca un linguaggio comune e questo genera confusione. Le risorse sono limitate e bisognerebbe creare una nuova consapevolezza sulla prevenzione ma anche sui fini da raggiungere. Il buon senso su dove e le perchè investire.

E rispetto a soluzioni già disponibili, come Lipogems, perché alcune Regioni lo includono nel SSN e altre no?

La medicina rigenerativa ha una forte componente di innovazione, e spesso le innovazioni arrivano prima della normativa. Il nostro compito, come professionisti, è contribuire a colmare questo gap dialogando con le Istituzioni. È fondamentale promuovere studi multicentrici, raccogliere evidenze condivise e dimostrare l'impatto positivo in termini di salute pubblica e sostenibilità economica. E poi... serve il coraggio di cambiare.

2.5.4 La medicina rigenerativa in Giappone: case study

La medicina rigenerativa in Giappone sta emergendo come uno dei campi di ricerca più innovativi e promettenti a livello globale. Grazie alla combinazione di tecnologie avanzate e ricerche innovative, il Paese ha fatto numerosi progressi nel trattamento di malattie e condizioni precedentemente incurabili. Di seguito sono riportati alcuni esempi significativi di studi e applicazioni condotti in questo settore.

2.5.4.1 Il farmaco giapponese per la ricrescita dei denti

A partire dal 2023 un team di ricercatori giapponesi, guidato dal professor Katsu Takahashi, ha avviato lo sviluppo di un farmaco che potrebbe permettere la ricrescita dei denti persi. Questo trattamento innovativo si rivolge in particolare a chi, per cause congenite, non ha un set completo di denti permanenti, una condizione conosciuta come anodontia, che interessa circa l'1% della popolazione mondiale.

La ricerca ha avuto inizio anni fa, quando Takahashi, durante i suoi studi, scoprì che l'eliminazione di un gene specifico nei topi geneticamente modificati favoriva la crescita di un numero maggiore di denti. Questa scoperta ha spinto il team di ricercatori a focalizzarsi su un farmaco in grado di bloccare l'azione di una proteina chiamata USAG-1, che ostacola la crescita dei denti. I risultati degli esperimenti su topi e furetti sono stati promettenti, mostrando la possibilità di indurre la ricrescita dentale.

Se i test clinici sugli esseri umani confermeranno l'efficacia e la sicurezza del farmaco, potrebbe essere utilizzato per trattare bambini tra i 2 e i 6 anni affetti da anodontia,

migliorando significativamente la qualità della loro vita. Il team di Takahashi ha l'ambizioso obiettivo di rendere il farmaco disponibile entro il 2030, segnando così l'inizio di una nuova era nella medicina odontoiatrica. Questa ricerca posiziona il Giappone in prima linea nel campo della medicina rigenerativa dentale, offrendo una speranza concreta a milioni di persone a livello globale.

2.5.4.2 Il trapianto di retina con cellule staminali iPS

Un altro importante avanzamento nella medicina rigenerativa in Giappone è avvenuto già nel 2014 con il primo trapianto di retina al mondo, grazie all'utilizzo di cellule staminali pluripotenti indotte (iPS). Questo intervento pionieristico, condotto da un team di ricercatori sotto la direzione del professor Yasuo Kurimoto, presso l'Institute for Biomedical Research and Innovation di Kobe, ha coinvolto una paziente giapponese affetta da maculopatia degenerativa senile, una malattia retinica che causa la perdita della visione centrale. L'obiettivo principale dell'intervento è stato quello di fermare il peggioramento della sua visione, piuttosto che sperare in un recupero completo del visus. Durante l'intervento, della durata di due ore, è stato impiantato uno strato di cellule dell'epitelio pigmentato retinico, precedentemente sviluppato in laboratorio a partire da cellule della pelle della paziente, con l'intento di arrestare il processo degenerativo della retina.

Questa innovazione si basa sulla tecnologia delle cellule staminali iPS (induced pluripotent stem cells), una metodologia che consente di riprogrammare cellule adulte facendole tornare a uno stadio pluripotente, capace di differenziarsi in vari tipi di tessuti, tra cui quello retinico. La tecnica delle cellule iPS è stata sviluppata nel 2006 dal ricercatore giapponese Shinya Yamanaka, che nel 2012 ha ricevuto il premio Nobel per la sua scoperta. Questa tecnica ha aperto nuove frontiere nel trattamento di malattie precedentemente considerate incurabili, rappresentando una delle principali aree di ricerca nella medicina rigenerativa.

Nonostante le potenzialità della tecnologia iPS, persistono preoccupazioni riguardo alla sicurezza del loro impiego nell'uomo, in particolare per i rischi di tumori o reazioni autoimmuni. Per questi motivi, molte autorità internazionali hanno adottato un approccio cauto nell'autorizzare studi clinici. Tuttavia, il Giappone ha deciso di accelerare il processo, consentendo questa sperimentazione innovativa.

CONCLUSIONI

La longevità, come conferma questo lavoro, si afferma come uno dei fenomeni più significativi e complessi dei nostri tempi. L'Italia e il Giappone – due dei Paesi più longevi al mondo – rappresentano veri e propri laboratori sociali e culturali, in grado di anticipare e interpretare sfide e opportunità legate a una popolazione che vive e vivrà più a lungo. Questo trend si inserisce in una trasformazione profonda, in cui la transizione demografica e quella climatica si intrecciano, generando scenari inediti sul piano sanitario, socio-assistenziale, economico e ambientale.

Le tendenze mostrate nel paper riflettono una realtà ampia e globale: la popolazione mondiale è destinata a invecchiare e, a causa della denatalità, si andrà incontro a una contrazione demografica generale, specialmente nei Paesi più sviluppati, dove il trend è negativo da decenni. Si avranno quindi popolazioni sempre più anziane e si vivrà in un contesto sociale, economico e ambientale complesso e sfidante, nel quale la prevenzione e la promozione della salute umana e ambientale, unite all'utilizzo di tecnologie avanzate e a una medicina sempre più precisa e personalizzata, diventeranno leve essenziali per costruire sistemi resilienti e sostenibili nel tempo.

In questa prospettiva diventa fondamentale lavorare sul concetto di "continuum of care", concepito come un processo continuo che inizia dalla consapevolezza e dal coinvolgimento dei cittadini e si estende fino alla definizione di modelli di assistenza e politiche socio-sanitarie capaci di garantire e accrescere la qualità della vita e l'aspettativa di salute dell'intera popolazione. Questo vale in modo particolare per le generazioni future e per i giovani di oggi, esposti a contesti sociali, economici, sanitari, ambientali e politici di elevata complessità e forte impatto sul loro profilo di longevità futura. Investire in questa direzione è la chiave per costruire sistemi più inclusivi e più equi, in grado di valorizzare l'invecchiamento come risorsa e di rispondere alle sue implicazioni come priorità strategica.

Le scelte e gli investimenti dei prossimi anni contribuiranno a determinare la direzione di questa trasformazione. Sarà fondamentale puntare sulla formazione dei professionisti, sulla sensibilizzazione dei cittadini e sulla definizione di politiche e sistemi di incentivazione in grado di favorire l'adozione e la diffusione di soluzioni innovative sul territorio. Al contempo, sarà essenziale garantire che l'evoluzione dei sistemi sanitari e sociali rispetti e valorizzi principi chiave come l'etica, la protezione dei dati e la parità di accesso, affinché l'innovazione diventi strumento di inclusione e di equità.

La sfida della longevità è una sfida di visione e di progettazione condivisa: chiama cittadini, imprese, sistemi sanitari e istituzioni a costruire insieme una nuova stagione di politiche e soluzioni, che facciano dell'età che avanza una risorsa e dell'innovazione un'opportunità per tutte e tutti, garantendo ad ognuno la prospettiva di una vita più lunga, più sana e più ricca di significato.

Bibliografia

Allied Market Research, Regenerative Medicine Market by product Type, 2024.

Business Research Insights, Regenerative Medicine Market Report, 2024.

Carta dei Diritti del Caregiver, 2024

Castruita PA, Piña-Escudero SD, Rentería ME, Yokoyama JS. Genetic, Social, and Lifestyle Drivers of Healthy Aging and Longevity. Curr Genet Med Rep. 2022 Sep;10(3):25-34. doi: 10.1007/s40142-022-00205-w. Epub 2022 Sep 26. PMID: 38031561; PMCID: PMC10686287.

Chancel, L. Global carbon inequality over 1990–2019. *Nat Sustain* **5**, 931–938 (2022). https://doi.org/10.1038/s41893-022-00955-z

Cyranoski, D. Japanese woman is first recipient of next-generation stem cells. *Nature* (2014). https://doi.org/10.1038/nature.2014.15915

Deuster, C., Kajander, N., Muench, S., Natale, F., Nedee, A., Scapolo, F., Ueffing, P. and Vesnic Alujevic, L., Demography and climate change, EUR 31512 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2023, ISBN 978-92-68-03464-4, doi:10.2760/26411, JRC133580

European Climate and Health Observatory, Climate change impacts on mental health in Europe, an overview of evidence, 2022.

European Parliament, Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies Directorate-General for Internal Policies, Environmental determinants of health, including those caused by climate change, PE 754.209, 2024

Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici, Analisi del Rischio. I cambiamenti climatici in Italia, 2020

Hwong A.R, Wang M., Khan H., Chagwedera D. N., Grzenda A., Benjamin Doty, Benton T., Alpert J., Clarke D., Compton W. M, Climate change and mental health research methods, gaps, and priorities: a scoping review, Lancet Planet Health, 2022; 6: e281–91 https://doi.org/10.1016/S2542-5196(22)00012-2

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Qualità dell'aria nel 2024, 2025

Japan Ministry of Health, Labour and Health, 2035 Japan Vision Health care, 2015

Galgano F., *Case Studies in the Environment* 8 (1): 2305922, 2024, https://doi.org/10.1525/cse.2024.2305922

Observatoire de la Prévention, Dr Dr Martin Juneau, Why do the Japanese have the highest life expectancy in the world?, 2021.

OECD Reviews of Public Health: Japan: A Healthier Tomorrow, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/9789264311602-en, 2019.

Ping, R. and Oshio T., *Long-Term Care System Profile: Japan*. Global Observatory of Long-Term Care, Care Policy & Evaluation Centre, London School of Economics and Political Science. https://goltc.org/system-profile/japan/

Reardon, S., Cyranoski, D. Japan stem-cell trial stirs envy. *Nature* 513, 287–288 (2014). https://doi.org/10.1038/513287a

Takahashi K, Kiso H, Mihara E, Takagi J, Tokita Y, Murashima-Suginami A. Development of a new antibody drug to treat congenital tooth agenesis. J Oral Biosci. 2024 Dec;66(4):1-9. doi: 10.1016/j.job.2024.10.002. Epub 2024 Oct 9. PMID: 39389160

The European House – Ambrosetti, Rapporto 2024, Meridiano sanità, 2024.

Vicedo-Cabrera AM, Scovronick N, Sera F, Royé D, Schneider R, Tobias A, Astrom C, Guo Y, Honda Y, Hondula DM, Abrutzky R, Tong S, de Sousa Zanotti Stagliorio Coelho M, Saldiva PHN, Lavigne E, Correa PM, Ortega NV, Kan H, Osorio S, Kyselý J, Urban A, Orru H, Indermitte E, Jaakkola JJK, Ryti N, Pascal M, Schneider A, Katsouyanni K, Samoli E, Mayvaneh F, Entezari A, Goodman P, Zeka A, Michelozzi P, de'Donato F, Hashizume M, Alahmad B, Diaz MH, De La Cruz Valencia C, Overcenco A, Houthuijs D, Ameling C, Rao S, Ruscio FD, Carrasco-Escobar G, Seposo X, Silva S, Madureira J, Holobaca IH, Fratianni S, Acquaotta F, Kim H, Lee W, Iniguez C, Forsberg B, Ragettli MS, Guo YLL, Chen BY, Li S, Armstrong B, Aleman A, Zanobetti A, Schwartz J, Dang TN, Dung DV, Gillett N, Haines A, Mengel M, Huber V, Gasparrini A. The burden of heat-related mortality attributable to recent human-induced climate change. Nat Clim Chang. 2021 Jun;11(6):492-500. doi: 10.1038/s41558-021-01058-x. Epub 2021 May 31. PMID: 34221128; PMCID: PMC7611104.

Sitografia

Climate crisis: Over 200 health journals urge world leaders to tackle “catastrophic harm”, BMJ 2021;374:n2177, 2021, http://dx.doi.org/10.1136/bmj.n2177

CYBERDYNE, The world's first Wearable Cyborg "HAL"

Global Change Data Lab, Our World in Data, 2025

European Commission, Climate Action, Le cause dei cambiamenti climatici

European Environment Agency, Italy – air pollution country fact sheet 2024

European Environment Agency, Che impatto ha l’inquinamento atmosferico sulla mia salute?

Grand View Research, North America Regenerative Medicine Market Size & Outlook

Health Desk, L'Italia destina alla prevenzione solo il 4,5% della spesa sanitaria, 2025

Insalutenews.it, Staminali adipose per il recupero articolare, terapia all’avanguardia nella medicina rigenerativa, 2025

Longevity Journal, La nuova frontiera della longevità: la riprogrammazione cellulare, 2024

Longevity Journal, Medicina spaziale: la nuova frontiera della medicina rigenerativa, 2025.

Market Data Forecast, APAC Regenerative Medicine Market Research Report –Industry Analysis on Size, Share, COVID-19 Impact, Trends & Growth Forecast (2024 to 2029) - APAC Regenerative Medicine Market Size, Share & Growth, 2032

Micuro, Come la robotica rivoluziona la riabilitazione e l'assistenza sanitaria, 2024

Mordor Intelligence, Analisi delle dimensioni e delle quote del mercato europeo della medicina rigenerativa: tendenze e previsioni di crescita (2025-2030)

Osservasalute, Previsioni demografiche su cronicità’ e disabilità’ : possibili scenari e impatto sulla spesa pubblica, 2023

OurWorldinData, Ortiz-Ospina Esteban and Roser Max, “Healthcare Spending”, 2017 Retrieved from: https://ourworldindata.org/financing-healthcare

Reuteurs, AI robots may hold key to nursing Japan's ageing population, 2025

Precedence Research, Regenerative Medicine Market Size to Hit USD 212.80 Billion by 2034

Scienze Notizie, Robotica Assistenziale: Innovazioni in Giappone e Cina – Scienze Notizie, 2025

Statista, Climate change in Japan - statistics & facts, 2024

Wired Italia, I robot umanoidi che possono aiutare infermieri e medici nella cura dei pazienti in riabilitazione, 2025

Silver Economy Network

Organizzazione c/o Assolombarda
Via Pantano 9 - 20122 Milano
Tel. 02.58370.409-517
info@silvereconomynetwork.it

www.silvereconomynetwork.it