



Citation: Epasto, S., & Lucia, M. G. (2025). Invecchiamento demografico: sfide e opportunità. Il caso dell'Area del Cratere. *Bollettino della Società Geografica Italiana* serie 14, 8(1): 125-138. doi: 10.36253/bsgi-7557

© 2025 Author(s). This is an open access, peer-reviewed article published by Firenze University Press (<https://www.fupress.com>) and distributed, except where otherwise noted, under the terms of the CC BY 4.0 License for content and CC0 1.0 Universal for metadata.

Data Availability Statement: All relevant data are within the paper and its Supporting Information files.

Competing Interests: The Author(s) declare(s) no conflict of interest.

Invecchiamento demografico: sfide e opportunità. Il caso dell'Area del Cratere

Demographic Ageing: Challenges and Opportunities. The Case of The Crater Area

SIMONA EPASTO¹, MARIA GIUSEPPINA LUCIA²

¹ *Dipartimento di Scienze Politiche, della Comunicazione e delle Relazioni Internazionali, Università di Macerata, Italia*

² *Dipartimento di Management "Valter Cantino", Università degli Studi di Torino, Italia*
E-mail: simona.epasto@unimc.it; mariagiuseppina.lucia@unito.it

Abstract. In recent decades, we have witnessed a significant and ongoing shift towards an ageing population, which may pose challenges to economic and social systems. However, the WHO suggests that - thanks to advancements in medicine, healthy lifestyles, and improved education levels - the majority of older individuals will maintain good physical and mental health, with substantial purchasing power, and a remarkable propensity to spend, and desire to travel. In the light of these considerations, scholars have introduced new interpretations of the concept of ageing as a potential asset for economic development and social cohesion. This research focuses on the "Area del Cratere" as a case study to investigate whether fiscal measures aimed at repopulating regions affected by severe seismic events could attract retirees from abroad. Employing a methodology grounded in algorithms and Artificial Intelligence (AI) to forecast future trends in new residents, this study offers policymakers evidence-based insights to inform effective planning, thereby ensuring the provision of adequate services and infrastructure for both incoming residents and the wider community.

Keywords: demographic ageing, economic development, social cohesion, Area del Cratere, Artificial Intelligence (AI), repopulation.

Riassunto. Negli ultimi decenni si è registrato un aumento significativo e continuo del processo di invecchiamento demografico con impatti potenzialmente negativi sul sistema economico e sociale. Tuttavia, dall'OMS si apprende che, grazie ai miglioramenti della medicina, dei corretti stili di vita e dell'aumento dell'istruzione, gli anziani saranno per gran parte persone in buona salute fisica e mentale, con potere d'acquisto elevato, buona propensione alla spesa e ai viaggi. Alla luce di queste considerazioni nel mondo accademico si è delineata una nuova concezione della vecchiaia come potenziale risorsa di sviluppo economico e coesione sociale. In questo lavoro, assumendo come caso di studio l'Area del Cratere, si cercherà di verificare se le misure fiscali messe in atto per il ripopolamento del territorio colpito da gravi eventi sismici, possano intercettare il flusso di pensionati dall'estero. L'utilizzo di una metodologia basata su algoritmi e Intelligenza Artificiale (IA) per stimare gli andamenti futuri dei nuovi residenti nell'area in esame, potrebbe fornire ai decisori politici qualche utile indicazione per pianificare e garantire un'offerta adeguata di servizi e infrastrutture per coloro che decideranno di trasferirsi nell'area e per tutta la comunità.

Parole chiave: invecchiamento demografico, sviluppo economico, coesione sociale, Area del Cratere, Intelligenza Artificiale (IA), ripopolamento.

1. Introduzione

L'aumento della speranza di vita e la diminuzione dei tassi di natalità hanno comportato un sempre più rapido incremento dei soggetti con età superiore ai 65 anni in molti Paesi del mondo. A metà degli anni Cinquanta del Ventesimo secolo gli anziani costituivano il 4% del totale complessivo della popolazione mondiale, con un *trend* ascendente, progressivo ma lento, fino al 1990. In quegli anni però la classe in età lavorativa rappresentava ancora una quota consistente (42%) del totale, seguita dai giovani con età compresa tra i 15 e i 24 anni, mentre la percentuale degli anziani non superava il 6%. Sono ancora i cosiddetti decenni di *Demographic Window of Opportunity* (DWO), ossia una fase in cui la transizione da alta a bassa fertilità e mortalità lascia ancora invariato il tasso di crescita economica (Crombach, Smits 2022). Ma il processo di invecchiamento ha registrato una forte accelerazione alla svolta del ventunesimo secolo. Infatti, in quel periodo, i cosiddetti *baby boomers* – considerati tali i nati tra il 1946 e il 1965 – portavano a un graduale restringimento della base della piramide d'età, mentre si intensificava il decremento della natalità in tutti i Paesi più sviluppati (Barsukov 2019)¹.

L'invecchiamento demografico costituisce una sfida cruciale per gli impatti negativi sul potenziale di crescita dell'economia, sulla sostenibilità dei sistemi pensionistici e assistenziali, sull'aumento della pressione fiscale sui lavoratori, sui cambiamenti dei consumi e della produzione (Wesley, Peterson 2017). Tuttavia, nel dibattito scientifico è maturato un approccio culturale diverso al concetto di vecchiaia, considerando che l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) prevede che una larga parte dei soggetti con oltre 65 anni di età godrà sempre più di buona salute fisica e mentale grazie ai progres-

si della medicina, alla pratica di corretti stili di vita, all'aumento dell'istruzione (WHO 2020). Dall'analisi della letteratura emerge che gli anziani non dovrebbero più essere considerati come un gruppo che ha bisogno solo di cure e assistenza, ma come soggetti in grado di svolgere ancora un ruolo importante nella società e nel mondo del lavoro (Foster, Walker 2015). Nel contesto dell'invecchiamento demografico si deve segnalare anche il progressivo aumento dei flussi migratori internazionali di pensionati verso residenze che offrano una qualità di vita migliore rispetto a quella del loro Paese di origine e perciò, potrebbero contribuire ai processi di rigenerazione di aree in fase di spopolamento.

In questa prospettiva di analisi si cercherà di valutare se misure di agevolazione fiscale per attrarre pensionati possano costituire uno strumento efficace di supporto anche alle politiche per la ricostruzione di aree colpite da eventi naturali estremi. Per verificare questa ipotesi si esaminerà il caso dell'“Area del Cratere”, espressione utilizzata per indicare quei comuni dell'Italia centrale devastati da violenti terremoti nel 2009 e nel 2016.

Per comprendere la complessità delle dinamiche demografiche recenti, la prima parte del lavoro esaminerà i nuovi concetti di vecchiaia e il fenomeno dell'*International Retirement Migration* (IRM) attivato dalle condizioni fiscali favorevoli offerte da alcuni Paesi, selezionando i contributi ritenuti più utili per le finalità della ricerca. Nei paragrafi successivi, sarà illustrata una metodologia multidimensionale che combina modelli predittivi avanzati (Prophet, ARIMA, Random Forest) e il *Compound Annual Growth Rate* (CAGR). Tale approccio è stato elaborato per stimare le tendenze future dei flussi migratori nell'Area del Cratere, nell'intento di offrire qualche utile indicazione ai decisori per l'organizzazione di un'offerta di servizi e di infrastrutture adeguate alla ripresa demografica ed economica dell'area in questione.

2. I nuovi paradigmi della vecchiaia

Il dibattito sulla nuova concezione dell'invecchiamento ha contrapposto alla teoria del “disimpegno” formulata negli anni Sessanta del Ventesimo secolo (Cumming, Henry 1961), la teoria dell’“attività”. La prima considerava l'invecchiamento soltanto come un inevitabile ritiro dalla società e di abbandono delle relazioni amicali, per cui si raccomandava il miglioramento dei servizi sanitari e assistenziali per assicurare agli anziani una buona qualità della vita. Nello scenario demografico contrassegnato da un crescente aumento di “giovani

¹ Dalle informazioni più recenti del Department of Economic and Social Affairs dell'United Nations si evince che la popolazione mondiale con oltre 65 anni ha raggiunto la media del 10%, con valori più elevati in Giappone (circa il 30%) e in Italia (23%), seguiti dal Portogallo, dalla Grecia e dalla Finlandia. La maggior parte dei Paesi dell'Africa subsahariana e dell'Oceania (escluse l'Australia e la Nuova Zelanda) sono ancora in una fase iniziale del processo citato, mentre molti Paesi dell'Asia centrale e meridionale, dell'Asia occidentale e dell'Africa settentrionale, dell'America Latina e dei Caraibi si situano già in uno stadio intermedio di questa tendenza demografica. In base a queste osservazioni le stime prevedono che la popolazione anziana nel 2050 potrebbe costituire il 17% di quella mondiale (UNDESA 2023).

anziani”, la teoria dell’attività suggerisce di sostituire l’uscita dal mondo del lavoro con altre forme di impegno, per evitare l’isolamento e favorire un invecchiamento sano e soddisfacente (Memini 2021).

La nozione di “vecchiaia attiva” è stata declinata in diverse formulazioni, tra cui *health ageing*, *successful ageing*, *active ageing*, e *productive ageing*. Le prime due fanno riferimento ai progressi della medicina che hanno favorito un invecchiamento sano e attivo, aumentando l’aspettativa e la qualità della vita. Le seconde, invece, evidenziano come gli anziani possano rappresentare una risorsa per le famiglie, la comunità e il sistema economico. In tal senso non mancano proposte per aumentare l’occupabilità degli ultrasessantenni e indicazioni per contrastare la discriminazione generazionale nell’ambiente di lavoro (Foster, Walker 2015).

Nonostante i termini siano usati come sinonimi, si deve precisare che al concetto di *productive ageing* si attribuisce un riferimento più specifico all’impegno degli anziani in attività, sia retribuite sia gratuite, per il vantaggio del sistema economico e della comunità di appartenenza (Gonzales et al. 2020). La nozione di *active ageing*, invece, è considerata più attenta alle esigenze delle persone in età avanzata che non alla intera società, come si evince dalle attività suggerite per conservare al più lungo possibile la salute fisica e mentale e per rallentare il declino delle capacità funzionali.

La concezione di *active ageing*, in seguito alle critiche mosse da alcuni studiosi², si è ampliata per includere pratiche che non solo promuovono un invecchiamento sano, ma stimolano anche la produzione di beni e servizi destinati a una fascia di popolazione con specifiche esigenze legate all’età, un segmento oggi identificato come *silver economy*. Questo settore rappresenta già un valore economico significativo, con un giro d’affari che si stima attorno agli 8 trilioni di dollari e per il 2030 si prevede un aumento del consumo di beni e servizi degli ultrasessantenni di oltre il 50% in gran parte dei paesi del mondo (Aspen 2021).

L’invecchiamento della popolazione, perciò, può costituire una potenziale risorsa per il sistema economi-

co. In particolare, la mobilità degli anziani, sia per quanto riguarda il trasferimento di residenza che il turismo (Patterson, Balderas 2020), potrebbe svolgere una funzione di supporto per lo sviluppo di aree in difficoltà a condizione che le politiche pubbliche siano in grado di intercettare i flussi migratori di soggetti alla ricerca di mete più vantaggiose dal punto di vista economico, sociale e ambientale (Spagnoli et al. 2023).

Nel paragrafo che segue si cercherà di approfondire, attraverso la letteratura sul tema, le caratteristiche dei pensionati e il processo decisionale dell’emigrazione. Conoscere il profilo degli anziani, le motivazioni che spingono ad emigrare e le loro aspettative, è fondamentale per attivare strategie volte a rendere il territorio più attrattivo per questa fascia di popolazione.

3. Le migrazioni degli anziani: un’opportunità per lo sviluppo territoriale

I flussi migratori dei soggetti anziani dalle città a luoghi residenziali più adeguati alle esigenze dell’età avanzata erano già in atto negli Stati Uniti e in Gran Bretagna nel primo ventennio del Novecento. Si trattava però di movimenti nazionali e soltanto negli anni Sessanta e Settanta si è ampliato il raggio degli spostamenti delle persone agiate che lasciavano il loro Paese per destinazioni dal clima mite nelle stagioni invernali (Myklebost 1989). Ai migranti agiati si sono poi uniti anche individui alla ricerca di località con un costo della vita inferiore a quello dei Paesi di origine (King et al. 2021b).

Acquisire dati statistici ufficiali su questa tipologia di migrazione non è agevole per la varietà delle motivazioni dei soggetti coinvolti, per la diversa durata di permanenza, per la prevalente utilizzazione di case di proprietà e per le differenti modalità di rilevazioni statistiche dei Paesi di origine e di quelli di nuovo insediamento. Tuttavia, dalla letteratura, basata essenzialmente su metodologie qualitative, si apprendono utili informazioni sulle ragioni che determinano l’emigrazione e sul profilo dei migranti. Sono stati individuati migranti *lifestyle* (Benson, O’Reill 2009), ossia persone facoltose che aspirano a un migliore tenore di vita e progettano il loro spostamento esclusivamente sulla considerazione della qualità dell’ambiente naturale e sociale, delle strutture culturali e per il tempo libero. Un’altra categoria di migranti, indicata con l’espressione *geoarbitrage* (Hudson et al. 2019), include persone appartenenti alla classe media che si spostano in un Paese diverso da quello di origine per beneficiare di condizioni più favorevoli alla loro condizione economica. Il processo decisionale è perciò basato sulla considerazione di fattori economici, in particolare le politiche fiscali e il

² *Active* e *productive ageing* sono considerati da alcuni studiosi come strumenti utilizzati dalle politiche pubbliche orientate a ritardare l’età pensionabile e a incentivare la reintroduzione nel mondo del lavoro dei pensionati. Secondo queste obiezioni, tali politiche avrebbero come principale obiettivo quello di affrontare i problemi connessi alla sostenibilità della spesa per il welfare (Boudiny, Mortelmans 2011; Dommaraju, Wong 2021). Anche attività non retribuite come il volontariato, la cura familiare, l’impegno nelle organizzazioni sociali, sono oggetto di valutazioni negative, in quanto non considerano il valore del tempo libero (Bülow, Söderqvist 2014) nonostante siano riconosciuti gli effetti benefici che esse hanno sulla salute fisica e mentale (Silverstein, Parker 2002; Ramia, Voicu 2020).

minor costo della vita. Infine, nella categoria dei migranti *transnational* sono inclusi quei pensionati che, pur inseriti nella nuova comunità, visitano di frequente il Paese di origine (Gustafson 2001; Hudson et al. 2019)³.

Un esempio di successo nell'accoglienza dei pensionati è il Portogallo che, grazie a incentivi fiscali e a investimenti in infrastrutture e servizi per anziani, ha creato un ambiente ospitale per i nuovi residenti (King et al. 2021a). L'introduzione nel 2009 dello strumento *Non Habitual Resident* (NHR) status, completato nel 2012 con il programma Golden Visa, ha attirato un numero significativo di pensionati e consistenti flussi di capitali internazionali che hanno contribuito alla ripresa economica del Paese dopo la crisi finanziaria globale del 2007 (World Bank 2018)⁴. Si possono citare altri casi di Stati del Mediterraneo che hanno adottato politiche fiscali favorevoli per attrarre pensionati stranieri, riconoscendo in questa strategia un'opportunità per stimolare l'economia locale e beneficiare dell'apporto di investimenti esteri. La Grecia ha introdotto un regime fiscale, il *Greek Golden Visa Program*, che prevede un'imposta forfettaria del 7% sui redditi pensionistici per stranieri che si trasferiscono nel Paese, che offre, oltre a un clima mite, un costo della vita inferiore rispetto a quelli di origine (Casado-Díaz et al. 2004). Sempre nell'area del Mediterraneo, la Spagna con il visto *Spanish Non-Lucrative*, Malta con il *Malta Retirement Programme* e Cipro con il regime per *High-Net-Worth Individuals* hanno introdotto una tassazione ridotta sui redditi esteri, oltre a incentivi per l'acquisto di immobili, il potenziamento delle infrastrutture e servizi dedicati alla popolazione anziana. In alcuni Paesi europei, invece, sono stati introdotti sgravi fiscali sugli immobili e altre agevolazioni per i pensionati stranieri, mirati al ripopolamento e alla rigenerazione delle aree interne, ad esempio in diversi comuni della Normandia, della Bretagna e dell'Auvergne in Francia e dell'Andalusia in Spagna (Egidi et al. 2020; King et al. 2021a)⁵.

³ Per completezza di analisi si deve precisare che sono stati individuati altre motivazioni e altri profili di anziani migranti. Un esempio è quello di quei soggetti che hanno viaggiato molto e conosciuto numerose mete turistiche; una volta usciti dal mondo del lavoro, decidono di trascorrere lunghi periodi dell'anno nelle località dove hanno soggiornato in precedenti positive esperienze. Per i frequenti spostamenti tale pratica è stata indicata con l'espressione *international mobility retirement*.

⁴ Con il 2025 in Portogallo ha termine il regime di tassazione speciale per contenere l'ascesa dei prezzi del mercato immobiliare (Il Sole24Ore 2023).

⁵ Tale pratica si è affermata in numerosi Paesi del mondo. Basti citare gli Emirati Arabi Uniti che hanno emanato di recente il *Dubai Retirement Visa for over 55* e nel sud-est asiatico la Malaysia ha destinato ai pensionati il programma *My Second Home*. Iniziative analoghe sono state lanciate anche in Africa dal Marocco, dalla Tunisia, e dalla Tanzania (Hudson et al. 2019).

Tabella 1. I pensionati immigrati stranieri dal 2019 al 2023 nelle regioni interessate dalle agevolazioni fiscali. Fonte: elaborazione degli autori su dati ISTAT.

Regione	2019	2020	2021	2022	2023
Abruzzo	17	46	88	110	115
Puglia	15	33	58	70	75
Sicilia	6	24	45	50	55
Sardegna	6	19	37	45	50
Marche	NaN	NaN	7	10	15

Nel 2019 anche l'Italia ha introdotto una tassazione agevolata (7%) per i pensionati che intendono trasferirsi nei comuni di Sicilia, Calabria, Sardegna, Basilicata, Abruzzo, Molise e Puglia con una popolazione non superiore ai 20 mila abitanti. Il beneficio fiscale della durata di cinque anni implica la permanenza in Italia per almeno 183 giorni all'anno e comprende l'esenzione di imposte sugli immobili e sulle attività finanziarie detenute all'estero (Gazzetta Ufficiale 2019). Inoltre, è stato lanciato il progetto "Case a 1 euro", inizialmente a Salemi in Sicilia e successivamente in altri piccoli borghi in declino. I comuni interessati vendono abitazioni in stato di degrado a un prezzo simbolico di 1 euro; gli acquirenti hanno l'obbligo di ristrutturare (impegno agevolato da incentivi fiscali) e di seguire le direttive stabilite per la destinazione d'uso.

Le riflessioni fino ad ora svolte rappresentano un *framework* concettuale per esaminare in questa prospettiva l'Area del Cratere. Sebbene i dati relativi all'immigrazione di pensionati dall'estero in questa area siano ancora scarsi (Tab. 1), si è ritenuto comunque opportuno procedere con l'analisi per due ragioni principali. In primo luogo, per verificare l'efficacia dell'introduzione di una tassa agevolata pensata per attrarre pensionati dall'estero come strumento complementare alle iniziative di rigenerazione dell'area colpita da eventi sismici. In secondo luogo, si intende sperimentare una metodologia che utilizza algoritmi e intelligenza artificiale per stimare i futuri flussi di pensionati, l'andamento della spesa pubblica per la sanità e la tendenza dei consumi dei nuovi residenti, operazione che potrebbe rivelarsi utile per fornire qualche indicazione ai decisori per elaborare strategie che producano esiti realmente utili per il territorio considerato.

4. L'Area del Cratere: strategie per il ripopolamento

Situata al punto di convergenza delle placche tettoniche africana ed eurasiatica, l'Italia è uno dei Paesi con la maggiore attività sismica in Europa e quello storicamente più colpito da terremoti con conseguenze sociali

ed economiche tragiche per la sua popolazione (Barbini 2021; INGV 2024). Negli anni più recenti, uno degli eventi sismici più sconvolgenti ha colpito nel 2009 l'Aquila e le aree circostanti, causando distruzione e perdite di vite umane. Nel 2016, un altro terremoto catastrofico ha distrutto edifici, infrastrutture e ha causato numerose vittime nell' "Area del Cratere", denominazione che viene usata per descrivere una specifica caratteristica geologica e vulcanica, ora associata ai recenti terremoti che hanno attirato l'attenzione internazionale sulla vulnerabilità sismica dell'Appennino Centrale⁶.

Identificata a seguito del terremoto del 2009, l'Area del Cratere (Fig. 1) comprendeva complessivamente 57 comuni dell'Abruzzo con una popolazione di quasi 140 mila abitanti (Pesaresi 2012; Landini, Massimi 2010; ISTAT 2005-2010), di cui quarantadue nella provincia dell'Aquila, inclusa la città capoluogo, otto comuni della provincia di Teramo, con una popolazione complessiva di circa 14.999 abitanti, e sette comuni della provincia di Pescara, con una popolazione complessiva di circa 15.846 abitanti (ISTAT 2021; Reynaud et al. 2020).

Nel 2016, in seguito all'evento sismico, sono stati ampliati i confini dell'Area del Cratere che ha raggiunto una superficie territoriale di quasi 8 mila chilometri quadrati (Commissario Straordinario Ricostruzione Sisma 2016, 2023) contraddistinta, già prima del sisma, da un processo di spopolamento, soprattutto nelle aree interne e montane, e di carenza di adeguati servizi sanitari, scolastici e commerciali (Fuschi, Ferrari 2023; Graziano et al. 2023). L'area così identificata beneficia di fondi per la ricostruzione che comprendono Piani di Ricostruzione e Riconversione, stanziamenti di fondi nazionali ed europei, oltre a normative specifiche per semplificare le procedure burocratiche.

Ciò che più interessa in questa sede sono i contributi finanziari e le misure fiscali che mirano alla cosiddetta "restanza" (Teti 2022), ossia la creazione di condizioni vantaggiose per coloro che desiderano conservare le proprie radici, per le famiglie che trasferiscono la propria residenza e per le imprese che si localizzano nei comuni dell'Area del Cratere. Ulteriori vantaggi sono forniti dal programma NextAppennino che, oltre alle risorse destinate alla ricostruzione del patrimonio edilizio, culturale e infrastrutturale, ha stanziato finanziamenti anche per la promozione della residenzialità (MISE 2021).

Per quanto riguarda i pensionati residenti, nel territorio considerato è stato applicato il paradigma dell'*active ageing*. Infatti, grazie a un emendamento che ha

rimosso il divieto per le pubbliche amministrazioni di assegnare incarichi retribuiti ai soggetti in quiescenza, molti anziani sono stati reintrodotti nel settore del pubblico impiego. L'emendamento è stato esteso successivamente anche alle istituzioni regionali e agli enti locali responsabili degli interventi previsti nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), nel Piano nazionale per gli investimenti complementari, nei programmi di utilizzo dei Fondi di sviluppo e coesione, e in altri progetti finanziati con fondi nazionali e regionali (Regione Abruzzo 2019). Sebbene tale decisione sia finalizzata a far fronte alle emergenze, tuttavia è chiaro il beneficio sia per i singoli soggetti sia per la comunità. Si deve segnalare, inoltre, il progetto pilota "Marche_Active@net al tempo del sisma", per favorire l'invecchiamento attivo e le relazioni intergenerazionali (Socci et al. 2022).

Di particolare interesse, nella prospettiva generale di questo lavoro, sono le agevolazioni fiscali riservate ai pensionati che provengono dall'estero. Nel 2022, con il Decreto Sostegni ter (Decreto-Legge 27 gennaio 2022, n. 4) è stata applicata ai comuni dell'Area del Cratere con meno di 3 mila abitanti quella tassazione del 7%, già in vigore – come si diceva – in quelli dell'Italia meridionale, della Sicilia e della Sardegna (Presidenza del Consiglio dei Ministri 2022).

La normativa non ha ancora conseguito risultati soddisfacenti nell'Area del Cratere. Per cercare di individuare le tendenze future dell'immigrazione, il lavoro prosegue avvalendosi della metodologia illustrata nel paragrafo che segue.

5. Nota metodologica

La decisione di combinare algoritmi predittivi con analisi geospaziali è supportata da un consolidato utilizzo di questa metodologia nel campo dell'analisi territoriale (Fotheringham et al. 2000). Per verificare l'efficacia di tale approccio nell'analisi del caso di studio dell'Area del Cratere si applicheranno modelli avanzati di IA e tecniche di *machine learning* per analizzare fenomeni complessi legati alle sfide dell'invecchiamento demografico e dello sviluppo economico e sociale del territorio.

L'adozione di algoritmi come Prophet, ARIMA e Random Forest ha permesso di sviluppare un *framework* che produce previsioni attendibili e integra variabili multidimensionali. Questi strumenti consentono di esaminare le tendenze migratorie dei pensionati stranieri e di valutare l'efficacia delle politiche fiscali nell'attrarre nuovi residenti nell'area in esame. In particolare, Prophet, algoritmo di *forecasting* sviluppato da Taylor e Letham presso Facebook (2018) e progettato per model-

⁶ Il termine in questa accezione fu usato per la prima volta nel 1980 da Giuseppe Zamberletti, all'epoca Ministro per la protezione civile e le politiche del mare, in occasione del terremoto dell'Irpinia.

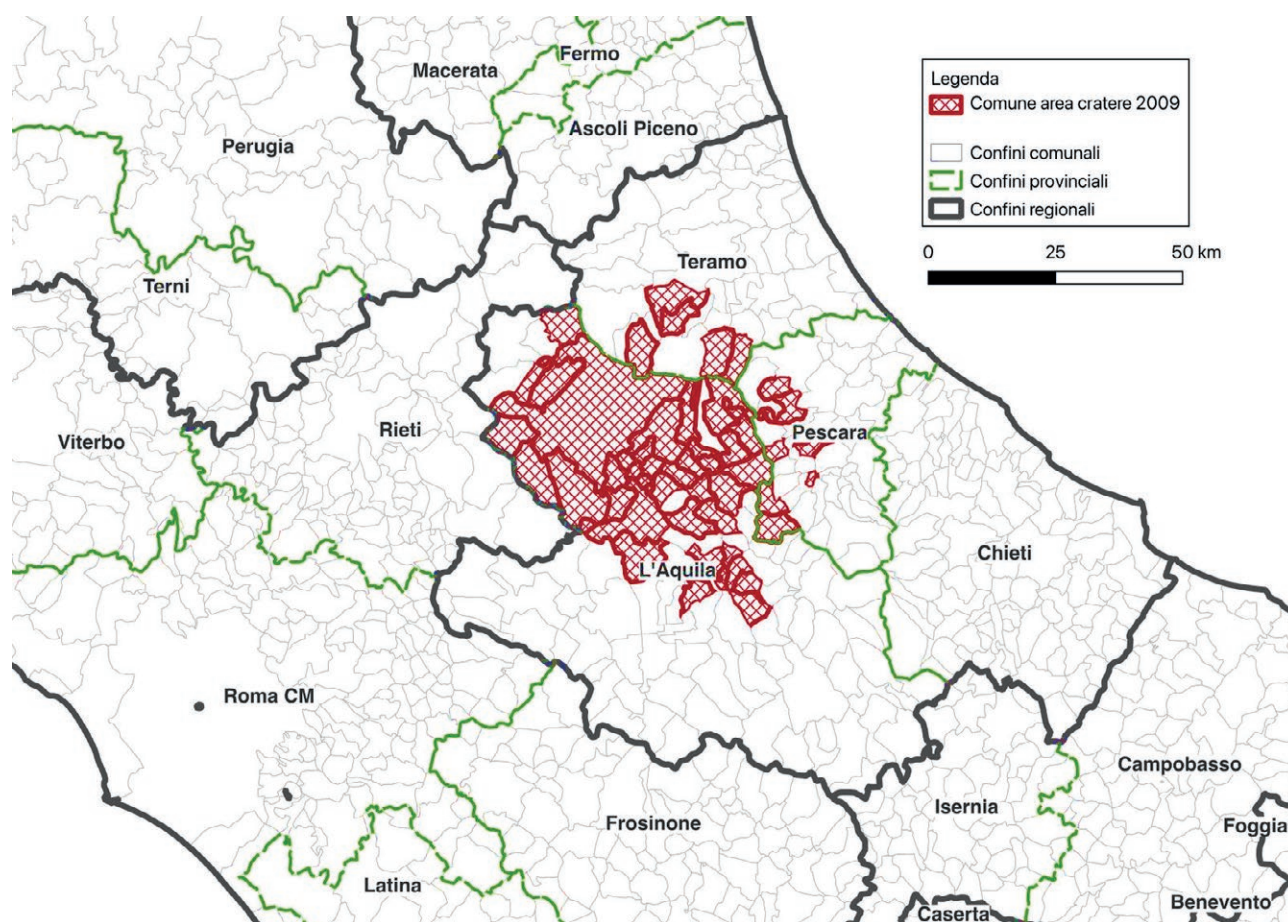


Figura 1. L'Area del Cratere del 2009. Fonte: elaborazione degli autori.

lare serie temporali caratterizzate da *trend* non lineari e da stagionalità, è stato utilizzato in questo studio per analizzare i dati storici relativi ai flussi migratori (2010-2023), integrando componenti additive per il *trend* e la stagionalità nei modelli di analisi dei dati temporali (Taylor, Letham 2018; Neptune AI 2023). Questo algoritmo, sviluppato per analisi a lungo termine, si adatta perfettamente a contesti con dinamiche irregolari, fornendo previsioni robuste con margini di errore contenuti (RMSE $\pm 3\%$).

ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average), un modello statistico affermato nell'analisi delle serie storiche (Box et al. 2015), è stato impiegato in questa sede come metodo complementare per validare le proiezioni generate da Prophet. Dopo aver verificato la stazionarietà delle serie temporali tramite il test di Dickey-Fuller aumentato, i dati sono stati differenziati quando necessario. I parametri ottimali ($p=1p=1p=1$, $d=1d=1d=1$, $q=0q=0q=0$) sono stati determinati utilizzando il criterio di informazione di Akaike (AIC), assicurando un'analisi

approfondita delle dinamiche di lungo periodo dei flussi migratori. In questo lavoro ARIMA è stato impiegato per verificare i dati storici e testare la stazionarietà delle serie temporali. Questo modello consente di analizzare dinamiche a breve termine e offre una base affidabile per confrontare le previsioni di Prophet.

L'algoritmo Random Forest, introdotto da Breiman (2001), è stato utilizzato per analizzare l'interazione tra fattori economici, ambientali e sociali geolocalizzati che influenzano le scelte migratorie dei pensionati. Questo algoritmo di apprendimento automatico, configurato con un *ensemble* di 500 alberi e una profondità massima di 10, identifica i *driver* più significativi per le scelte di localizzazione, come costo della vita, incentivi fiscali, infrastrutture e attrattività ambientale (Demidova, Ivkina 2020). La tecnica di validazione incrociata a cinque *fold* ha garantito in questa analisi un'accuratezza media dell'85%, testimoniando l'attendibilità delle previsioni.

Per verificare l'affidabilità del *framework*, le previsioni generate da Prophet e Random Forest sono sta-

te confrontate con dati storici valutati tramite il Root Mean Square Error (RMSE), con margini di errore stimati rispettivamente in $\pm 3\%$ per Prophet e $\pm 5\%$ per Random Forest. Questi risultati dimostrano la coerenza delle previsioni con le tendenze osservate, offrendo una solida base per l'elaborazione di strategie di rigenerazione territoriale e attrazione di nuovi residenti e, integrati mediante tecniche predittive avanzate e analisi geospaziali, trovano applicazione diretta nel contesto delle politiche di attrazione dei pensionati stranieri, con particolare riferimento alle opportunità offerte dai territori dell'Area del Cratere.

6. Gli scenari futuri nell'Area del Cratere

Partendo dai dati disponibili si possono innanzitutto delineare scenari futuri attraverso il calcolo del CAGR, che consente di determinare il tasso di crescita annuale composto e il Modello di Crescita Esponenziale (Tabb. 2-3-4).

Il CAGR, metodo semplice e intuitivo che fornisce una visione sintetica delle tendenze di crescita annuale, è stato utilizzato come punto di riferimento per confrontare le proiezioni fornite dai modelli avanzati.

Le proiezioni per il numero di pensionati stranieri nelle regioni Abruzzo e Marche, calcolate con i modelli CAGR e Prophet, mostrano differenze significative sia nei valori assoluti che nelle dinamiche di crescita. Per quanto riguarda i valori assoluti, il modello Prophet produce generalmente stime più elevate rispetto al CAGR. Ma, come si evince dalla tabella 4, il CAGR,

Tabella 2. Proiezioni del numero di pensionati stranieri nelle regioni Abruzzo e Marche (2024-2030) calcolate con CAGR¹. Fonte: elaborazione degli autori su dati storici ISTAT (2019-2023) utilizzando il modello di Crescita Annuale Composta (CAGR).

Anno	Predicted Foreigners Abruzzo	Predicted Foreigners Marche
2024	$115 * (1 + 0.6224)^1 \approx 186.58$	$15 * (1 + 0.5)^1 \approx 22.50$
2025	$115 * (1 + 0.6224)^2 \approx 302.88$	$15 * (1 + 0.5)^2 \approx 33.75$
2026	$115 * (1 + 0.6224)^3 \approx 491.39$	$15 * (1 + 0.5)^3 \approx 50.63$
2027	$115 * (1 + 0.6224)^4 \approx 797.60$	$15 * (1 + 0.5)^4 \approx 75.94$
2028	$115 * (1 + 0.6224)^5 \approx 1295.46$	$15 * (1 + 0.5)^5 \approx 113.91$
2029	$115 * (1 + 0.6224)^6 \approx 2104.10$	$15 * (1 + 0.5)^6 \approx 170.86$
2030	$115 * (1 + 0.6224)^7 \approx 3420.90$	$15 * (1 + 0.5)^7 \approx 256.28$

¹ I valori CAGR sono stati calcolati utilizzando la formula $FV = PV \times (1 + r)^n$ $FV = PV \times (1 + r)^n$ dove rrr è il tasso di crescita annuale composto stimato sulla base dei dati storici 2019-2023. Le proiezioni sono basate sull'applicazione della formula CAGR ai dati storici 2019-2023 con tassi di crescita di 62.24% per Abruzzo e 50% per Marche.

basato su un tasso di crescita costante, sovrastima i risultati nel lungo termine; è perciò utile per ottenere stime rapide e generiche, ma meno affidabile in contesti complessi, dove le dinamiche storiche mostrano una notevole variabilità. Prophet, di contro, con la sua capacità di modellare anomalie e variazioni temporali, si adatta più efficacemente a scenari incerti o contraddistinti da cambiamenti strutturali.

Considerati questi aspetti la combinazione di entrambi i modelli risulta sicuramente più efficace. I

Tabella 3. Proiezioni delle migrazioni di pensionati stranieri in Abruzzo e Marche (2024-2030) basate su Modello Prophet¹ Fonte: elaborazione degli autori su dati storici ISTAT (2019-2023), analizzati tramite Prophet (Taylor, Letham 2018).

Anno	Abruzzo (yhat)	Marche (yhat)
2024	788.43	79.33
2025	975.81	94.40
2026	1177.61	112.31
2027	1393.81	133.03
2028	1427.86	138.35
2029	1615.23	153.43
2030	1817.04	171.33

¹ Le previsioni presentate nella tabella sono state generate utilizzando Prophet, un algoritmo di serie temporali sviluppato per modellare dati caratterizzati da trend non lineari e stagionalità. I valori stimati (yhat) si basano su dati storici relativi ai flussi di pensionati stranieri nelle regioni Abruzzo e Marche dal 2019 al 2023. L'algoritmo è stato configurato per fornire proiezioni annuali per il periodo 2024-2030.

Tabella 4. Valori previsti per il numero di pensionati stranieri nelle Regioni Abruzzo e Marche (2024-2030): confronto tra Modelli Predittivi Prophet e CAGR¹. Fonte: elaborazione degli autori su dati storici ISTAT (2019-2023), analizzati utilizzando modelli di previsione Prophet e CAGR.

Anno	Abruzzo (CAGR)	Abruzzo (Prophet)	Marche (CAGR)	Marche (Prophet)
2024	187	788	23	79
2025	303	976	34	94
2026	491	1178	51	112
2027	798	1394	76	133
2028	1295	1428	114	138
2029	2104	1615	171	153
2030	3421	1817	256	171

¹ La tabella presenta un confronto tra i valori previsti per il numero di pensionati stranieri in Abruzzo e Marche calcolati utilizzando due metodologie: CAGR (*Compound Annual Growth Rate*) e Prophet. I valori CAGR sono stati ottenuti applicando un tasso di crescita annuale composto basato sui dati storici 2019-2023, mentre i valori Prophet sono stati generati attraverso un algoritmo di serie temporali, configurato per modellare *trend* non lineari e stagionalità. I risultati evidenziano differenze nella crescita stimata, riflettendo le specificità di ciascun approccio.

risultati delle previsioni ottenute con Prophet, come si vede nel grafico (Fig. 2), mostrano che in Abruzzo e nelle Marche potrebbe raggiungere rispettivamente 187 e 23 unità nel 2025 (Fig. 2).

Negli anni successivi, la tendenza di crescita continua, correlata alle politiche favorevoli e ai miglioramenti infrastrutturali attesi. Naturalmente occorre precisare che tali risultati possono essere influenzati da cambiamenti normativi e da variazioni sociali ed economiche, che potrebbero alterare il tasso di crescita reale. Tuttavia, per l'Abruzzo, il tasso storico del 61,27% risulta in linea con il tasso previsto del 62,38%, mentre per le Marche il tasso storico (46,39%) è inferiore a quello proiettivo (50,00%), mettendo in evidenza le limitazioni della base storica dei dati disponibili.

Le proiezioni basate sull'applicazione del modello CAGR, (Fig. 3) indicano un tasso di crescita annuale costante calcolato sui dati storici del periodo 2019-2023. Questo metodo, come già detto, consente di stimare

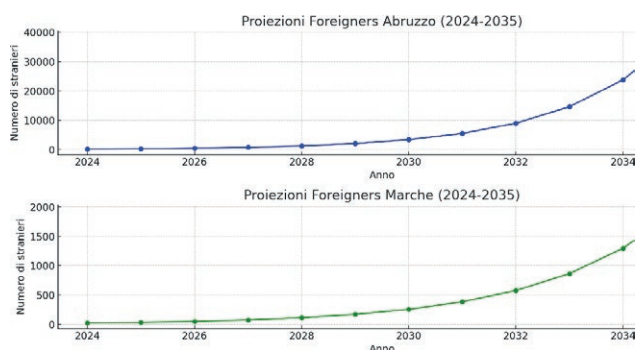


Figura 2. Proiezioni future del numero di pensionati stranieri in Abruzzo e Marche (2024-2034). Fonte: elaborazione degli autori effettuata con Prophet, utilizzando dati storici ISTAT (2019-2023).

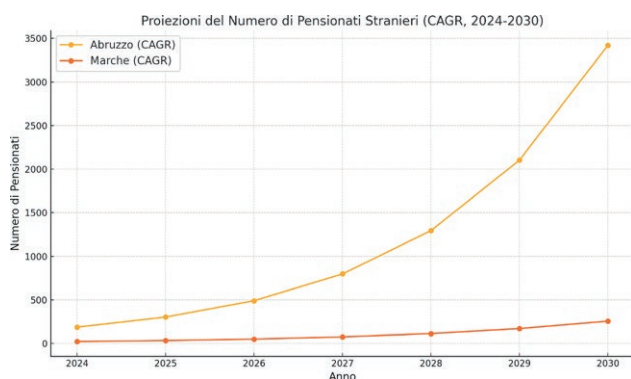


Figura 3. Proiezioni del numero di pensionati stranieri nelle Regioni Abruzzo e Marche (2024-2030) basate su Modello CAGR. Fonte: elaborazione degli autori basata su dati storici ISTAT (2019-2023) e modello di crescita annuale composta (CAGR).

rapidamente tendenze generali, ma potrebbe sovrastimare i valori a lungo termine, poiché non considera variazioni non lineari o fattori esterni. Per l'Abruzzo, il CAGR del 62,24% evidenzia una crescita ottimistica in linea con i tassi storici, mentre per le Marche, il CAGR del 50,00% riflette una proiezione conservativa rispetto a potenziali fattori di crescita non registrati nei dati storici. La semplicità del modello ne limita la capacità di rappresentare dinamiche più complesse, ma lo rende utile per una prima panoramica delle tendenze future.

in Figura 4 rappresenta un confronto tra le proiezioni calcolate utilizzando i modelli CAGR e Prophet per il numero di pensionati stranieri nelle regioni Abruzzo e Marche nel periodo 2024-2030. Le linee tratteggiate illustrano i valori stimati con il CAGR, che assume un tasso di crescita annuale costante, mentre le linee continue mostrano i risultati del modello Prophet, che considera *trend* non lineari, stagionalità ed effetti di saturazione. Le differenze evidenziate tra i due approcci confermano quanto si è già detto sulla capacità del Prophet di fornire stime più conservative e realistiche rispetto al CAGR, che risulta più ottimistico, specialmente per il lungo periodo. Questo confronto offre una visione completa delle tendenze future, integrando prospettive conservative e massimizzanti.

6.1 Analisi delle serie temporali: il modello ARIMA

Per l'analisi delle serie temporali si è optato per l'utilizzo di una componente autoregressiva impostata a $p = 1$, che consente di modellare la dipendenza dai valori passati. È stata effettuata una differenziazione, con $d =$

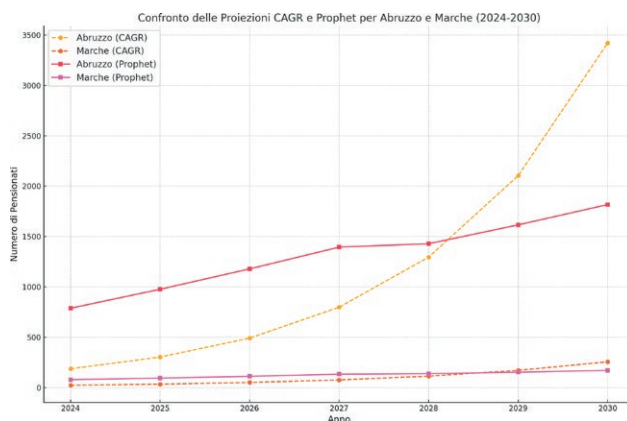


Figura 4. Confronto delle proiezioni CAGR e Prophet per il numero di pensionati stranieri nelle Regioni Abruzzo e Marche (2024-2030). Fonte: elaborazione degli autori basata su dati storici ISTAT (2019-2023) e modelli predittivi CAGR e Prophet.

1, per ottenere una serie stazionaria. Non è stata inclusa alcuna componente di media mobile, quindi q è pari a 0. I parametri sono stati selezionati in base al criterio di informazione di Akaike (AIC) e sono stati successivamente verificati attraverso il test di Dickey-Fuller.

L'applicazione di ARIMA (Fig. 5) ai dati storici dell'Abruzzo e delle Marche (2019-2023) ha prodotto previsioni coerenti con i *trend* osservati, confermando la validità delle proiezioni di Prophet per il periodo 2024-2030. In entrambe le regioni, ARIMA evidenzia una crescita graduale del numero di pensionati stranieri, ma con previsioni più conservative rispetto ad altri modelli, evidenziando la sua limitata capacità di catturare dinamiche non lineari.

Le previsioni per l'Abruzzo mostrano un incremento progressivo, partendo dai 115 pensionati nel 2023 si raggiungono circa 130 pensionati nel 2030. Per le Marche, il modello evidenzia una crescita meno marcata, con un aumento dai 15 pensionati del 2023 fino a circa 35 del 2030.

Confrontando i risultati forniti da ARIMA e Prophet, il primo offre previsioni meno ambiziose, mentre il secondo si dimostra particolarmente efficace nel modellare picchi di crescita e cambiamenti strutturali. Se si confronta con il CAGR, ARIMA risulta più affidabile per l'analisi di tendenze stabili, grazie alla capacità di considerare la stazionarietà dei dati storici. Il contributo di ARIMA è innegabile, in quanto ha rappresentato un utile strumento di validazione, confermando la robustezza delle previsioni ottenute con Prophet. La sua applicazione ha garantito un'analisi più stabile e metodologicamente rigorosa sia per l'Abruzzo che per le Marche. Tuttavia, la limitata capacità di ARIMA di catturare variazioni complesse suggerisce che il modello è più efficace se utilizzato in combinazione con approcci avanzati, come Prophet, per scenari di lungo termine.

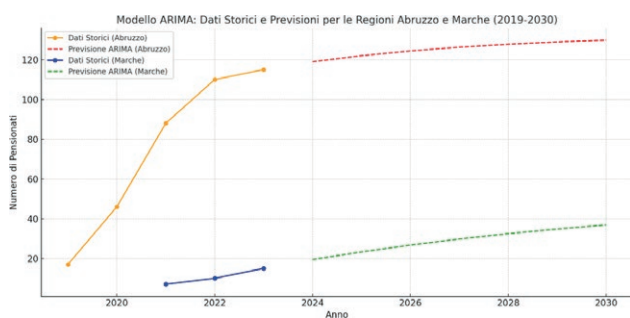


Figura 5. Modello ARIMA: dati storici e previsioni per le Regioni Abruzzo e Marche (2019-2030). Fonte: elaborazione degli autori su serie storiche ISTAT (2019-2023) per Marche e Abruzzo, analizzate tramite il modello ARIMA (Box et al. 2015).

6.2 Random Forest: uno strumento per la previsione delle spese

La scelta del modello Random Forest per le previsioni di spesa è stata dettata dalla necessità di analizzare un fenomeno complesso, caratterizzato da interazioni non lineari tra variabili socioeconomiche e ambientali. Rispetto ad altri algoritmi, Random Forest offre vantaggi significativi nella capacità di gestire dataset eterogenei e identificare le variabili più influenti senza richiedere preassunzioni sulla distribuzione dei dati. Questa caratteristica lo rende particolarmente adeguato ad affrontare le sfide analitiche legate alla previsione dei consumi della popolazione anziana, come mostrato nella sezione precedente.

Nonostante possibili alternative, come Gradient Boosting Machines (es. XGBoost), Support Vector Machines, reti neurali artificiali e modelli statistici tradizionali come ARIMA o Prophet, si è privilegiato il modello Random Forest per la sua maggiore flessibilità nel catturare interazioni complesse tra le variabili, che risultano essenziali per analizzare i fattori che influenzano la spesa sanitaria e ricreativa della popolazione anziana. Inoltre, a differenza di algoritmi più complessi, il Random Forest combina alta accuratezza predittiva con un livello superiore di interpretabilità. La funzione di "feature importance" integrata permette, infatti, di identificare con chiarezza i principali fattori che influenzano le previsioni. Questo è un aspetto cruciale per offrire informazioni utili ai decisori politici e agli *stakeholder* coinvolti.

Rispetto ad altri tipi di analisi condotti con tecniche avanzate come Gradient Boosting Machines, il Random Forest richiede una configurazione meno complessa degli iperparametri, rendendolo una scelta pratica e robusta per l'analisi esplorativa. Allo stesso tempo, rispetto ai modelli specifici per le serie temporali come ARIMA o Prophet, il Random Forest può integrare molteplici variabili esplicative oltre al semplice andamento temporale, fornendo una visione più completa e multidimensionale delle tendenze di spesa.

Infine, il Random Forest è intrinsecamente robusto a dati rumorosi o mancanti e può essere parallelizzato facilmente, garantendo efficienza computazionale anche su *dataset* di grandi dimensioni. Queste caratteristiche lo rendono ideale per affrontare le sfide analitiche di questo studio, fornendo previsioni affidabili e indicazioni strategiche per comprendere le tendenze di consumo e pianificare politiche mirate.

Nello specifico, il modello di Random Forest è stato addestrato su dati di consumo degli anziani per valutare le future tendenze di spesa in settori chiave come la sanità e il tempo libero. Il modello, come già si accennato, è stato configurato con 500 alberi e una profondità massi-

Tabella 5. Variabili predittive e loro importanza relativa. Fonte: elaborazione degli autori basata sui dati ISTAT e analisi del Centro Studi Confindustria (2023).

Variabile	Importanza	Esempi/Dettagli
Costo della vita	Determinante per la scelta delle destinazioni	Prezzi degli immobili, costo della vita generale
Infrastrutture sanitarie	Cruciali per la spesa sanitaria	Disponibilità di ospedali, cliniche e medici
Attrattività ambientale	Rilevante per le spese ricreative	Prossimità a parchi, natura e bellezza paesaggistica
Incentivi fiscali	Fondamentali per attrarre residenti stranieri	Aliquote fiscali agevolate, esenzioni per i pensionati

ma di 10, scelta effettuata per garantire un equilibrio tra accuratezza e capacità di generalizzazione, riducendo il rischio di *overfitting*. Il criterio di divisione degli alberi è stato il Gini Index, utilizzato per ottimizzare la classificazione e identificare le variabili più influenti.

L’algoritmo ha elaborato un *dataset* eterogeneo contenente dati socioeconomici, ambientali e informazioni relative agli incentivi fiscali. La selezione delle variabili predittive è stata effettuata in connessione a quelle valutate con maggiore importanza relativa, calcolate tramite la funzione di “feature importance”⁷ (Tab. 5).

La robustezza del modello è stata garantita attraverso una validazione incrociata a cinque *fold*, con metriche di valutazione che includono: RMSE (Root Mean Square Error): $\pm 5\%$; Accuratezza media: 85%; MAE (Mean Absolute Error): inferiore al 5% per le principali categorie di consumo.

I risultati, che sono stati confrontati con dati storici (2019-2023), mostrano una coerenza significativa tra previsioni e *trend* osservati.

Il grafico di figura 6 rappresenta le previsioni di spesa nei settori sanitario e ricreativo per la popolazione anziana dal 2024 al 2030. I risultati evidenziano un andamento crescente della spesa sanitaria (+15% annuo) e ricreativa (+12% annuo) per i pensionati stranieri nell’Area del Cratere. Queste informazioni sono essenziali per pianificare l’offerta di servizi mirati e infrastrutture adeguate.

Dal grafico, infatti, si evince un aumento costante della spesa sanitaria, che passa da 1,5 milioni di euro nel 2024 a 2,7 milioni nel 2030, e della spesa ricreativa, che aumenta da 1,2 milioni a 2,3 milioni nello stesso periodo. Questi trend mettono in evidenza la necessità di investimenti strategici nei due settori, essenziali per rispondere alle esigenze della popolazione anziana.

⁷ L’importanza delle variabili è stata calcolata tramite la funzione di “feature importance” del Random Forest, che valuta il contributo di ciascuna variabile predittiva alla riduzione dell’*impurity* e alla performance del modello complessivo. Per ogni albero della foresta, l’importanza di una variabile è determinata dalla riduzione dell’*impurity* associata al suo utilizzo nei nodi decisionali, e i risultati sono mediati su tutta la foresta per fornire una stima robusta.

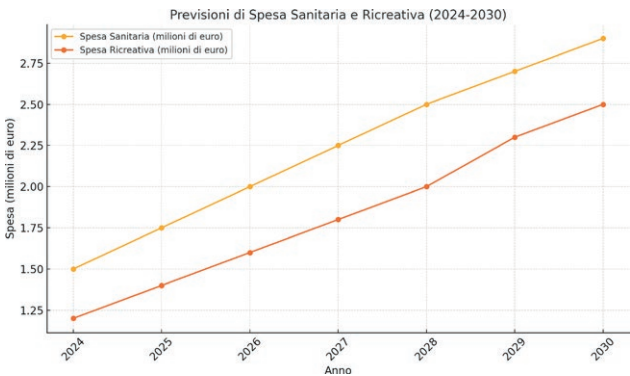


Figura 6. Previsioni di spesa sanitaria e ricreativa per la popolazione anziana (2024-2030). Fonte: elaborazione degli autori basata su dati ISTAT e analisi del Centro Studi Confindustria (2023), effettuata tramite modello Random Forest.

L’adozione di tali strumenti avanzati che combinano analisi quantitative e qualitative, unita alle analisi di ricerca a monte, alla creazione di banche dati specifiche tratte da fonti ufficiali ed istituzionali e all’addestramento degli algoritmi⁸, consente di affrontare in

⁸ Addestrare un algoritmo, in particolare quelli di apprendimento automatico, coinvolge diversi passaggi chiave: innanzitutto bisogna ottenere un insieme di dati rilevanti e rappresentativi per il problema che si vuole risolvere (raccolta dei dati); si procede dunque a rimuovere errori, valori mancanti o irrilevanti dai dati che può includere normalizzazione e trasformazione dei dati (pulizia dei dati); si sceglie il tipo di algoritmo appropriato in base al problema (selezione del modello); si dividono i dati in set di addestramento e di test (divisione dei dati). Solitamente, il 70-80% dei dati viene usato per l’addestramento e il restante per il test; quindi, si utilizzano i dati di addestramento per insegnare all’algoritmo a fare previsioni o classificazioni. Durante questo passaggio, il modello apprende i *pattern* dai dati (addestramento del modello). Si testa il modello utilizzando i dati di test per valutare le sue prestazioni. Metriche comuni includono, ad esempio, accuratezza, precisione, richiamo e F1-score (valutazione del modello). Una volta testato il modello si procede nella modifica dei parametri (iperparametri) per migliorare le prestazioni. Questo può includere tecniche come, ad esempio, la cross-validation (*tuning* del modello). Infine, un’ultima valutazione viene fatta con un set di dati indipendente per confermare che il modello funziona bene anche su dati non visti (validazione e test finale). Una volta che il modello ha raggiunto prestazioni soddisfacenti, può essere implementato in un ambiente di produzione per fare previsioni o decisioni in tempo reale

Tabella 6. Tabella comparativa tra i modelli predittivi utilizzati nell'analisi territoriale. Fonte: elaborazione degli autori.

Modello	Contributo principale	Punti di forza	Limiti
Prophet	Previsioni non lineari e stagionalità	Accuratezza nel lungo termine (RMSE +-3%)	Meno efficace per brevi intervalli temporali
ARIMA	Validazione e stazionarietà dei dati storici	Robusto per previsioni a breve termine	Non cattura dinamiche complesse
Random Forest	Analisi multidimensionale di driver socio-economici	Identifica relazioni non lineari	Richiede un set di dati ampio e dettagliato
CAGR	Stime preliminari di crescita	Semplicità e immediatezza interpretativa	Sovrastima in contesti non lineari

modo efficace le sfide demografiche e di consumo legate all'invecchiamento della popolazione. Le previsioni ottenute attraverso questi modelli possono essere utili per sviluppare politiche economiche e sociali mirate, che rispondano alle esigenze specifiche della popolazione anziana e sfruttino appieno le opportunità generate dalla silver economy.

7. Discussione e Conclusioni

I contributi e i limiti dei modelli utilizzati sono rappresentati nella tabella 6 comparativa, che evidenzia il ruolo specifico di ciascun algoritmo nel contesto dell'analisi territoriale.

La metodologia utilizzata, sebbene contribuisca al dibattito accademico e alla elaborazione di efficaci politiche territoriali, presenta alcune lacune che dovranno essere considerate in ricerche future per ampliare la sua rilevanza e applicabilità. In primo luogo, l'analisi si basa su dati storici insufficienti, la cui breve estensione temporale non consente di cogliere appieno le fluttuazioni di lungo periodo o l'impatto di eventi imprevedibili, come crisi economiche, revisioni della *flat tax* e dei regimi di incentivo per i pensionati stranieri. Questi fattori introducono instabilità e rendono le previsioni più suscettibili a variazioni. Una ricerca di questo tipo dovrebbe essere completata con un'indagine qualitativa e con il confronto con regioni che hanno adottato politiche simili al fine di ottenere indicazioni per migliorare strategie di attrazione e rigenerazione territoriale. In questa sede un'analisi esaustiva avrebbe sottratto attenzione all'obiettivo principale, ovvero l'elaborazione di strumenti metodologici per stimare il potenziale numero di immigra-

ti nell'Area del Cratere e le sfide che si presentano agli amministratori pubblici.

Tuttavia, nonostante i limiti a cui si è fatto cenno, la metodologia impiegata consente comunque di formulare alcune conclusioni sul numero di pensionati che potrebbero trasferirsi nei prossimi anni nei comuni dell'Area del Cratere. In modo particolare, come si evince dal grafico (Fig. 3), questi nuovi residenti manifestano una spiccata propensione alla spesa per il tempo libero, comportamento che potrebbe dare impulso all'economia locale, sostenendo settori in grado di contribuire a un rilancio complessivo dell'area. Le attività ricreative, infatti, non solo soddisfano le esigenze di questi nuovi residenti, ma possono anche attrarre visitatori e potenziali investitori, incrementando ulteriormente lo sviluppo economico e contribuendo all'occupazione mediante la creazione di nuovi posti di lavoro. Lo stesso grafico però mostra che accanto ai vantaggi previsti dall'arrivo dei nuovi residenti, ci sono anche sfide significative da affrontare. Innanzitutto, è necessario considerare l'aumento della spesa sanitaria per una popolazione sempre più anziana in un contesto già segnato da insostenibilità degli investimenti per i servizi pubblici essenziali che, da tempo concentrati nei centri maggiori, hanno accentuato i processi di desertificazione delle zone interne e montane dell'Area del Cratere. Sono perciò necessarie strategie che mirino ad attrarre imprese e giovani imprenditori, valorizzando le risorse sedimentate nel territorio dalle industrie storiche e dalle tradizioni, oltre a migliorare l'accessibilità e le infrastrutture digitali. Come suggerisce il rapporto OECD-Gröningen del 2013, occorre adottare misure specifiche che stimolino l'innovazione, promuovano sinergie tra le attività produttive locali e le istituzioni accademiche, per attivare uno sviluppo economico sostenibile.

Un altro aspetto essenziale per la rinascita dell'Area del Cratere è costituito dalla riorganizzazione del settore turistico, con il potenziamento dell'offerta ricettiva, sia alberghiera sia extralberghiera, l'allestimento di spazi aperti dotati di attrezzature per rendere fruibile il ricco

(implementazione) per poi continuare a monitorare le prestazioni del modello e aggiornare il modello se i dati cambiano nel tempo (monitoraggio e manutenzione). Questi passaggi garantiscono che l'algoritmo sia accurato e generalizzabile, permettendo di fare previsioni utili su nuovi dati.

patrimonio ambientale del territorio. L'Area del Cratere, infatti, ospita Parchi Nazionali, Riserve Naturali, parchi fluviali, inseriti nella Rete Natura 2000, insieme a numerosi siti riconosciuti dall'UNESCO come Patrimonio dell'Umanità, e a diversi borghi che fanno parte dell'associazione dei "Borghi più belli d'Italia". Completano le attrattive dell'area i beni artistici, culturali e religiosi, che insieme a una tradizione gastronomica che include nove Presidi Slow Food e una DOP, sono in grado di attrarre visitatori tutto l'anno, con conseguente destagionalizzazione del turismo ora concentrato quasi esclusivamente nel periodo invernale.

In sintesi, non è realistico pensare che il ripopolamento e la rigenerazione delle aree in difficoltà possano dipendere esclusivamente dall'arrivo di pensionati dall'estero, incoraggiati da agevolazioni fiscali. Il sistema fiscale vantaggioso può svolgere un ruolo complementare all'interno di un più ampio progetto di rinnovamento e sviluppo, capace di affrontare le sfide economiche, sociali e ambientali, necessarie per realizzare un concreto processo di recupero e ripopolamento.

Riferimenti bibliografici

- Aspen Institute (2021). *The rise of the silver economy*. <https://www.aspeninstitute.it/en/attivita/rise-silver-economy/>
- Barbini, T. (2021). *Storia dei terremoti in Italia nell'età moderna*. Padova, CLEUP.
- Barsukov, V. N. (2019). From the demographic dividend to population ageing: world trends in the systemwide transition. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. 12(4), 168-182. <https://doi.org/10.15838/esc.2019.4.64.11>
- Benson, M., O'Reilly, K. (2009). Migration and the search for a better way of life: A critical exploration of life-style migration. *The Sociological Review*, 57(4), 608-625. <https://doi.org/10.1111/j.1467-954X.2009.01864.x>
- Boudiny, K., Mortelmans, D. (2011). A critical perspective on active ageing. *Electronic Journal of Applied Psychology*. 7(1), 8-14. <https://repository.uantwerpen.be/docman/irua/14b382/4b9911a6.pdf>
- Box, G. E. P., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C. (2015). *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. Hoboken, Wiley.
- Breiman, L. (2001). Random forests. *Machine Learning*. 45(1), 5-32. <https://doi.org/10.1023/A:1010933404324>
- Bülow, M. H., Söderqvist, T. (2014). Successful ageing: a historical overview and critical analysis of a successful concept. *Journal of Ageing Studies*, 31, 139-149. <https://doi.org/10.1016/j.jaging.2014.08.009>
- Casado-Díaz, M.A., Kaiser C., Warnes A. M. (2004). Northern European retired residents in nine southern European areas: characteristics, motivations and adjustment. *Ageing & Society*, 24(3), 353-381. <https://doi.org/10.1017/S0144686X04001898>
- Centro Studi Confindustria (2023). *Economia della terza età: consumi, ricchezza e nuove opportunità per le imprese*. <https://confindustria.it/home/centro-studi/temi-di-ricerca/scenari-geoeconomici/tutti/dettaglio/silver-economy-l-economia-della-terza-eta-consumi-ricchezza-e-nuove-opportunita-per-le-imprese>
- Commissario Straordinario Ricostruzione Sisma 2016 (2023). *Sisma 2016: ricostruzione e riparazione, il centro Italia tra presente e futuro*. <https://sisma2016.gov.it/2023/06/20/sisma-2016-ricostruzione-e-riparazione-il-centro-italia-tra-presente-e-futuro/>
- Crombach, L., Smits, J. (2022). The demographic window of opportunity and economics growth at sub-national level in 91 developing countries. *Social Indicators Research*, 161, 171-189. <https://doi.org/10.1007/s11205-021-02802-8>
- Cumming, E., Henry, W. E. (1961). *Growing old: the process of disengagement*. New York, Basic Books.
- Demidova, L., Ivkina, M. (2020). Development and research of the forecasting models based on the time series using the random forest algorithm. In proceedings of the *2nd International Conference on Control Systems, Mathematical Modeling, Automation and Energy Efficiency*, <https://doi.org/10.1109/SUMMA50634.2020.9280771>
- Dommaraju, P., Wong, S. (2021). The concept of active age. In Martin, C. R., Preedy, V. R., Rajendram, R. (eds.), *Assessments, treatments and modeling in aging and neurological disease*. Cambridge (USA), Academic Press, 3-11. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-818000-6.00001-9>
- Egidi, G., Quaranta, G., Salvati, L., Gambella F., Mosconi, E.M., Morera A. G., Colantoni, A. (2020). Unraveling Causes and Consequences of International Retirement Migration to Coastal and Rural Areas in Mediterranean Europe. *Land*, 9(11), 410. <https://doi.org/10.3390/land9110410>
- Foster, L., Walker, A. (2015). Active and successful ageing: a European perspective. *Gerontologist*, 55(1), 83-90. <https://doi.org/10.1093/geront/gnu028>
- Fotheringham, A. S., Brunson, C., Charlton, M. (2000). *Quantitative Geography: Perspectives on Spatial Data Analysis*. London, Sage Publications.

- Fuschi M., Ferrari F. (2023), Demography as a driver of de-territorialization: the population agony in the mountain areas of Abruzzo and Molise. *Giornate di Studio sulla popolazione*. Roma, 1-3 febbraio 2023.
- Gazzetta Ufficiale. (2019). Legge 30 Dicembre 2019, n. 145. <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2022/01/27/22G00008/SG>
- Gonzales, E., Matz, C., Morrow-Howell, N. (2020). Introduction to special issue: productive ageing. *Clinical Social Work Journal*, 48(2), 153-155. <https://doi.org/10.1007/s10615-020-00760-1>
- Presidenza del Consiglio dei Ministri. (2022). Decreto "Sostegni Ter". Decreto-Legge 27 gennaio 2022 n. 4. <https://www.governo.it>
- Graziano, T., Cerutti, S., De Falco, S. (2023). Rapporto annuale "Territori in transizione". Geografie delle aree marginali tra permanenze e cambiamenti. *Giornate di Studio sulla popolazione*. Roma, 1-3 febbraio 2023.
- Gustafson, P. (2001). Retirement migration and transnational lifestyle. *Ageing and Society*, 21(4), 371-379. <https://doi.org/10.1017/S0144686X01008327>.
- Hudson, S., Fung, K. K., Meng, F., Cardenas, D. (2019). Persuading tourists to stay forever: A destination marketing perspective. *Journal of Destination Marketing & Management*, 12, 105-113. <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2019.02.007>
- Il Sole24Ore (3 ottobre, 2023). *Portogallo: fine delle esenzioni fiscali per pensionati stranieri*. <https://www.ilsole24ore.com/art/portogallo-fine-esenzioni-fiscali-pensionati-stranieri-AFw0fQ5>
- INGV-Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (2024). *I terremoti in Italia*. <https://ingvterremoti.com/i-terremoti-in-italia/>
- ISTAT (2010-2023). *Demo. Demografia in cifre*. <https://demo.istat.it/>
- ISTAT (2010-2023). *Banche Dati*. <https://www.istat.it/dati/banche-dati/>
- ISTAT (2010-2023). *Serie storiche. Popolazione e società*. <https://seriestoriche.istat.it/>
- ISTAT (2020). *Analisi Demografica ed Economica delle Aree Sismiche*. <https://www.istat.it>
- ISTAT (2021). *Popolazione residente per comune e provincia*. <https://demo.istat.it>
- ISTAT. (2022). *Report sulle Migrazioni e la Popolazione Residente*. <https://www.istat.it>
- ISTAT (2005-2010). *Bilancio demografico e popolazione residente al 31 Dicembre*. <https://www.istat.it>
- King, R., Cela, E., Fokkema, T. (2021a). New frontiers in international retirement migration. *Ageing & Society*, 41(6), 1205-1220. <https://doi.org/10.1017/S0144686X21000179>
- King, R., Warnes, A., Williams, A. M. (2021b). *Sunset Lives: British Retirement Migration to the Mediterranean*. Oxford, Berg Publ.
- Landini, P., Massimi, G. (2010). Sismicità, insediamento, economia. Analisi geografica nelle aree del terremoto d'Abruzzo (2009). *Bollettino della Società Geografica Italiana*, Serie 13, 3(2), 287-339.
- Memini, F. (2021). *La Teoria del disimpegno*. Università del Piemonte Orientale – Aging Project. <https://www.agingproject.uniupo.it/per-i-professionisti/teorie-invecchiamento/la-teoria-del-disimpegno/>
- MISE Ministero dello Sviluppo Economico (2021). *Piano Nazionale Complementare per i Sismi (NextAppennino)*. <https://www.mise.gov.it>
- Myklebost, H. (1989). Migration of elderly Norwegians. *Cultural Geography*, 20(5), 671-691.
- Neptune AI. (2023). Prophet for Time Series Analysis. <https://neptune.ai/blog/arima-vs-prophet-vs- lstm>
- OECD (2013). *L'azione delle politiche a seguito di disastri naturali. Aiutare le regioni a sviluppare resilienza. Il caso dell'Abruzzo post- terremoto*. https://read.oecd-ilibrary.org/urban-rural-and-regional-development/l-azione-delle-politiche-a-seguito-di-disastri-naturali_9789264189621-it#page1
- Patterson, I., Balderas, A. (2020). Continuing and emerging trends of senior tourism: a review of the literature. *Journal of Population Ageing*, 13(3), 385-399. <https://doi.org/10.1007/s12062-018-9228-4>
- Pesaresi, C. (2012). I comuni del cratere sismico, prima e dopo il terremoto del 2009. Considerazioni sui movimenti demografici in atto. *Semestrare di Studi e Ricerche di Geografia*, 24(1), 69-86.
- Ramia, I., Voicu, M. (2022). Life satisfaction and happiness among older Europeans: the role of active ageing. *Social Indicators Research*, 160, 667-687. <https://doi.org/10.1007/s11205-020-02424-6>
- Regione Abruzzo (2019). *Operazione RESTART. Per una strategia di sviluppo del territorio dell'area del cratere*. <https://www.regione.abruzzo.it/system/files/ricostruzione/operazionerestart1.pdf>

Reynaud, C., Miccoli, S., Licari, F., Ambrosetti, E. (2020). La crescita che non c'è: spopolamento e invecchiamento nelle aree terremotate. *EyesReg, Giornale di Scienze Regionali*, 10(1). <http://www.eyesreg.it/2020/la-crescita-che-non-ce-spopolamento-e-invecchiamento-nelle-aree-terremotate/>

Silverstein, M., Parker, M. G. (2002). Leisure and quality of life among the oldest old in Sweden. *Research on Aging*, 24(5), 528-547. <https://doi.org/10.1177/016402750224500>

Socci, M., Quattrini S., Lucantoni, D., Barbabella F., Principi A., Ionni C., Frattani, G. (2022). *Iniziative politiche per l'invecchiamento attivo nell'area del "cratere". Lo stato dell'arte e prospettive future*. https://www.csvmarche.it/images/Allegati/Progetti/ProgettiCSV/MarcheActiveSisma/19692_Report_finale_INRCA_MAN.pdf

Spagnoli S., De Felice P., Varasano L. (2023). International Retirement Migration in marginal territories. The experience of Irsina in Basilicata. *Giornate di Studio sulla popolazione*. Roma, 1-3 febbraio 2023.

Taylor, S. J., Letham, B. (2018). Forecasting at Scale. *The American Statistician*, 72(1), 37-45. <https://doi.org/10.1080/00031305.2017.1380080>

Teti, V. (2022). *La restanza*. Torino, Einaudi.

UNDESA (2023). *Launch of the world social report*. <https://www.un.org/development/desa/pd/content/launch-world-social-report-2023>

Wesley, E., Peterson, F. (2017). The role of population in economic growth. *SAGE Open*, 7(4). <https://doi.org/10.1177/2158244017736094>

World Bank (2018). *A decade after the global recession*. <https://www.worldbank.org/en/research/publication/decade-after-global-recession>

WHO (2020). *Life expectancy and health life expectancy*. <https://www.who.int>