OS
Osservatorio sulle tendenze
e le applicazioni del Supercalcolo

ICSC
Centro Nazionale di Ricerca in HPC,
Big Data and Quantum Computing

Smart Cities 2035

Quattro scenari su come le tecnologie emergenti plasmeranno la nostra società



Realizzato da:

iFAB
INTERNATIONAL FOUNDATION
BIG DATA AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE
FOR HUMAN DEVELOPMENT

In collaborazione con:

FUTURES PLATFORM

Executive Summary

Questo documento ha l'obiettivo di diffondere i risultati di un progetto di **ricerca orientato al futuro** incentrato sullo sviluppo di possibili scenari futuri riguardanti l'utilizzo dei dati nei comuni italiani medio-piccoli che adottano soluzioni smart.

Il documento si apre con una panoramica del contesto di ricerca – l'Osservatorio sulle tendenze e le applicazioni del supercalcolo – in cui si colloca questo studio. Successivamente, vengono presentati il quadro teorico: attingendo al campo dei Future Studies, questa sezione chiarisce le distinzioni tra foresight, forecast e anticipation e spiega i principi e gli obiettivi dello strategic foresight.

Segue la sezione metodologica, che descrive in dettaglio le diverse tecniche impiegate per raggiungere gli obiettivi del progetto. La ricerca, che ha coinvolto **un gruppo di esperti visionari**, ha combinato tecniche di Horizon scanning e di scenario planning, consentendo un'esplorazione completa delle tendenze, delle incertezze e dei fattori trasformativi che potrebbero plasmare il futuro panorama competitivo.

Al centro del rapporto ci sono **quattro scenari futuri originali**. Ogni scenario è stato accuratamente elaborato e analizzato, evidenziando le possibili opportunità e le minacce. Questi scenari offrono **visioni alternative su come le smart cities italiane medio-piccole potrebbero evolversi**, sottolineando la variabilità e l'incertezza del futuro e fornendo al contempo spunti attuabili per i decisori e gli altri stakeholder.

Infine, nella sezione conclusiva sono inclusi approfondimenti strategici e pattern sorprendenti o trascurati, emersi durante lo studio, evidenziando suggerimenti e idee interessanti che potrebbero essere ulteriormente sviluppati.

Questa ricerca non è solo un'esplorazione di potenziali futuri, ma è una guida per il pensiero strategico, l'innovazione e la preparazione, **che consente alle smart cities italiane e agli ecosistemi dell'innovazione di affrontare le sfide e le opportunità dell'economia di domani basata sull'intelligenza artificiale**.

Autori

Eleonora Barelli, Fondazione IFAB

Giada Sechi, Fondazione IFAB

Aleksi Hämäläinen, Futures Platform

Max Stucki, Futures Platform

Ringraziamenti

Questa ricerca non sarebbe mai stata possibile senza le intuizioni visionarie delle persone che hanno preso parte al nostro studio.

Ringraziamo gli esperti che hanno partecipato ai workshop. Nello specifico, si ringraziano Alessandro Cattini (Consorzio Poliedra), Lorenzo Donegana (Centro Nazionale MOST), Fabrizio Meroni (Centro Nazionale MOST), Matteo Zanaroli (Centro Nazionale ICSC).

Ringraziamo l'Advisory Board dell'osservatorio ICSC per la guida e il supporto, che ha permesso che le nostre domande di ricerca e la metodologia fossero sempre allineate con la ricerca e la direzione di innovazione del Centro Nazionale di Ricerca sul Supercomputing ICSC. Nello specifico, ringraziamo Marco Aldinucci (Università di Torino), Renzo Giovanni Avesani (UnipolSai), Stefano Baroni (Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati), Sanzio Bassini (Cineca), Andrea Cavalli (Università di Bologna & Italian Institute of Technology), Carlo Cavazzoni (Leonardo), Paolo Cremonesi (Politecnico di Milano), Alessia D'Orazio (Fondazione ICSC),Giovanni Foresti (Intesa Sanpaolo), Serena Fumagalli (Intesa Sanpaolo), Silvio Gualdi (Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici), Giovanni Ginocchini (Fondazione Innovazione Urbana), Michael Lodi (Università di Bologna), Riccardo Malpica Grassi (Sapienza Università di Roma), Vito Morreale (Engineering), Marco Pistore (Fondazione Bruno Kessler), Antonino Rotolo (Università di Bologna), Davide Salomoni (Fondazione ICSC), Fabio Sciarrino (Sapienza Università di Roma), Luigi Terracciano (Humanitas), Matteo Zanaroli (Fondazione ICSC).

Gli autori ringraziano tutte le persone della Fondazione IFAB che hanno contribuito al progetto dell'Osservatorio. Grazie, in particolare, a Marco Becca, Paolo Bonaretti, Ethel Gallo ed Eleonora Ocello.

La Sezione quadro teorico si basa ampiamente sul lavoro di Eleonora Barelli (2017). La sezione relativa all'approccio metodologico si basa sull'insieme dei metodi utilizzati da Futures Platform.

Indice

Executive Summary 2
Ringraziamenti 3
Contesto della ricerca 5
L'Osservatorio sulle tendenze e le applicazioni del supercalcolo 6
Quadro teorico 7
Futures Studies: la disciplina che studia i futuri 7
I diversi tipi di futuro 9
Gli approcci per studiare il futuro: forecast, foresight, anticipation 10
L'ascesa dello strategic foresight 12
Scanning the horizon: come nasce lo strategic foresight 13
Pianificare gli scenari: come (non) si conclude lo strategic foresight 14
Che cos'è uno scenario? 15
Metodologia 16
Horizon Scanning 17
Driver Generation 19
Scenario Narratives Writing 20
Scenario Analysis 20
Scenario 1 – 1984 21
Scenario 2 – Shiny Happy People? 25
Scenario 3 – The Middle Ages 28
Scenario 4 – Land of Hope 31
Approfondimenti strategici 34
Problemi aperti 35
Bibliografia 36
Appendice – Fenomeni e carte dei trend 37

Barelli, Hämäläinen, Sechi, & Stucki (2025). Smart Cities 2035: Quattro scenari su come le tecnologie emergenti plasmeranno la nostra società. Doi: 10.5281/zenodo.17143377

Contesto della ricerca

Questo white paper fa parte del programma di ricerca orientato al futuro condotto dall'Osservatorio sulle tendenze e le applicazioni del supercalcolo, che mira a esplorare e anticipare l'evoluzione della tecnologia. Il programma comprende un'ampia gamma di attività progettate per mappare possibili traiettorie nel calcolo ad alte prestazioni, nell'intelligenza artificiale e nel calcolo quantistico.

Prima di questo studio, l'Osservatorio ha effettuato un monitoraggio approfondito delle tendenze del mercato e dei finanziamenti, nonché analisi dettagliate di casi di studio, concentrandosi su aree tematiche chiave come la salute, le società digitali, l'industria manifatturiera, il clima, l'energia.

La ricerca presentata in questo articolo rappresenta il prossimo passo nel programma dell'Osservatorio: un **approccio più fantasioso e concettuale all'esplorazione del futuro**. Avventurandosi nel campo dei Future Studies, questo lavoro sviluppa scenari originali che immaginano molteplici futuri possibili, fornendo sia una lente strategica che un quadro creativo per comprendere le opportunità e le sfide che emergono dall'evoluzione tecnologica.

L'Osservatorio sulle tendenze e le applicazioni del Super-calcolo

L'Osservatorio sulle tendenze e le applicazioni del supercalcolo è un progetto del Centro Nazionale di Ricerca in High-Performance Computing, Big Data, and Quantum Computing.

Realizzato da IFAB (International Foundation Big Data and Artificial Intelligence for Human Development), l'Osservatorio nasce con l'ambizioso obiettivo di fornire un supporto concreto e continuativo alle imprese e ai decisori pubblici, aiutandoli a navigare tra le sfide e le opportunità delle tecnologie emergenti nei settori dell'HPC, dei Big Data, del Quantum Computing e dell'Intelligenza Artificiale.

In particolare, l'Osservatorio:

- effettua una mappatura continua delle tecnologie emergenti ad alto impatto nei settori del supercalcolo, dei Big Data, del quantum computing, dell'AI e del cloud, con particolare attenzione alla loro applicabilità nel settore industriale. Sono già stati pubblicati più di 15 report che raccolgono più di 200 casi d'uso di applicazioni aziendali implementate da aziende di tutte le dimensioni;
- fornisce raccomandazioni ai decisori pubblici, promuovendo politiche che facilitino l'adozione delle tecnologie emergenti;
- supporta le imprese italiane nel loro percorso di innovazione e transizione digitale, guidandole verso ambiti strategici di investimento e ricerca;
- sviluppa studi di ricerca nell'ambito dell'HPC Education per svelare i bisogni insoddisfatti e le lacune esistenti tra l'istruzione accademica e le sfide dell'innovazione e per supportare la progettazione di programmi di formazione.

Scopri i report e i risultati prodotti dall'Osservatorio sul sito: https://osservatorio.supercomputing-icsc.it/report/

Quadro teorico

Future is many, not one.
(Peter Bishop)

Futures Studies: la disciplina che studia i futuri

La disciplina su cui si fonda questa ricerca si chiama Futures Studies. Consiste nello **studio della postulazione di futuri possibili, probabili e preferibili**. È intrinsecamente interdisciplinare: infatti, gli studi sul futuro tentano tipicamente di ottenere una visione olistica o sistemica poiché considerano sistemi reali, grandi e complessi che possono essere indagati solo in una prospettiva multidimensionale.

In termini metodologici, i futuristi – questo è uno dei termini per indicare coloro che studiano il futuro – impiegano una vasta gamma di approcci, modelli e metodi, molti dei quali derivano da altre discipline accademiche o professionali, dall'economia alle scienze politiche, dalle scienze informatiche alla statistica.

Come suggerisce il nome stesso della disciplina, uno dei presupposti fondamentali negli studi sul futuro – adottato fin dall'inizio di questo campo di indagine – è che **il futuro non è singolare ma plurale** (Wells, 1932). Infatti, il futuro non consiste in qualcosa di inevitabile che deve essere previsto, ma piuttosto in molteplici futuri alternativi di varia probabilità che possono essere derivati e descritti, e sui quali è impossibile dire con certezza quale si verificherà. In questo senso, la prospettiva epistemologica deterministica è rifiutata dai futuristi insieme al termine *previsione*.

L'oggetto di studio costringe la disciplina a seguire alcuni principi che sono stati enunciati in quattro punti, noti come le quattro leggi di Sardar degli studi sul futuro (Sardar, 2010).

"Futures studies are wicked"

A causa della complessità del mondo, qualsiasi esplorazione del futuro deve confrontarsi con tali "wicked problems" (Churchman, 1967), problemi malvagi difficili o impossibili da risolvere a causa di requisiti incompleti, contraddittori e mutevoli che sono spesso difficili da riconoscere. Inoltre, a causa delle complesse interdipendenze, lo

sforzo di risolvere un aspetto di un problema malvagio può rivelarne o crearne altri. Gli studi sul futuro sono malvagi non solo per il loro oggetto di studio, ma perché la loro stessa natura è malvagia: la disciplina, infatti, è aperta, offre non singole soluzioni ma spazi di possibilità, e prende in prestito idee e strumenti da altre discipline e scienze.

"Futures studies are MAD"

MAD è l'acronimo di Mutually Assured Diversity, un concetto, introdotto per la prima volta da Sardar nel 2004, secondo il quale la piena conservazione della nostra umanità richiede che la diversità (delle culture, delle forme di vita, dei modi di adattarsi al cambiamento) sia assicurata in qualsiasi futuro desiderato. Gli studi sul futuro devono tenere conto di questa diversità nei loro quadri di concetti, teorie e metodi.

"Future studies are skeptical"

Lo scetticismo nei confronti dei Futures Studies ha lo scopo di aprire potenzialità pluralistiche. Questa è l'unica strada percorribile in un mondo in cui l'incertezza, la complessità e l'accelerazione del cambiamento sono componenti così fondamentali del futuro che il futuro non può essere conosciuto con certezza.

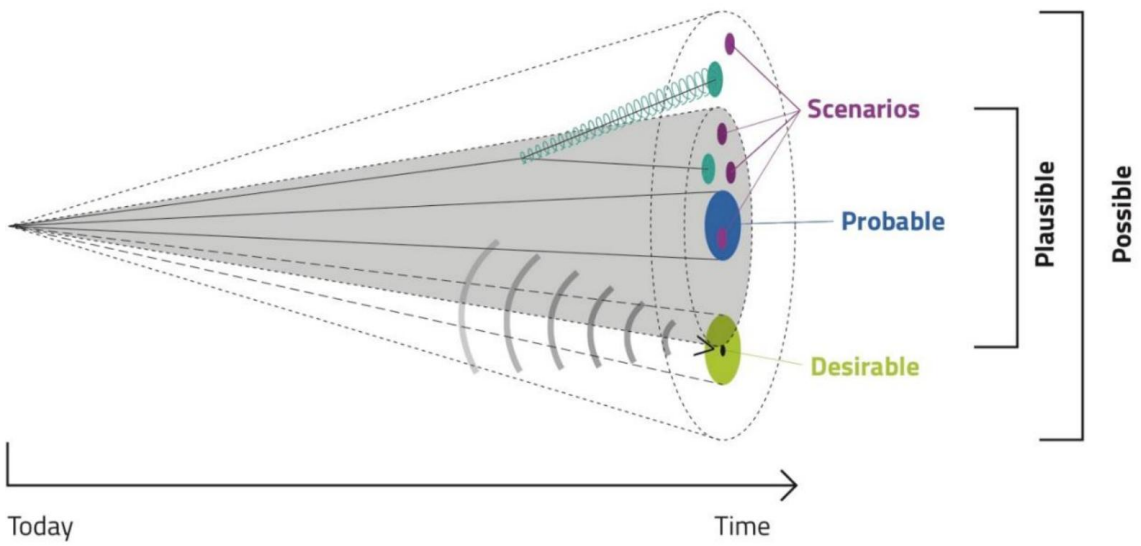
"Future studies are futureless"

Questa legge non è vera nel senso del dizionario di "non avere prospettive di futuro", ma vale in un senso più tecnico. Dal momento che non possiamo avere una conoscenza definitiva del futuro, l'impatto di tutti gli studi sul futuro può essere valutato solo nel presente. Questo non aderisce ai criteri di falsificazione alla Popper perché, secondo il falsificazionismo, il valore di uno scenario o di un'attività futura in generale sarebbe determinato dalla loro realizzazione quando il futuro diventerà presente. Al contrario, la vera rilevanza del discorso risiede nel presente: tutte le attività future, dalle previsioni alla visione, devono avere un impatto diretto sul presente, orientando i comportamenti, incoraggiando i cambiamenti, gestendo l'ansia.

I diversi tipi di futuro

Lo sforzo principale negli studi sul futuro, quindi, è quello di identificare e descrivere futuri alternativi, raccogliendo dati quantitativi e qualitativi sulla possibilità, la probabilità e l'opportunità di un cambiamento. Al fine di raggiungere questa identificazione di diversi futuri, è possibile utilizzare una varietà di approcci.

Attualmente, il modello più comune per i Future Studies include quattro diversi tipi di futuro, "quattro P", o futuri possibili, plausibili, probabili e preferibili, che possono essere rappresentati in modo visivo nel cosiddetto *cono dei futuri*.



Credits: I SEE Project

La classe dei **futuri possibili** include tutti i tipi di futuri che possiamo immaginare, quelli che potrebbero accadere, anche se improbabili. Potrebbero, di conseguenza, implicare conoscenze che ancora non possediamo, o potrebbero anche comportare trasgressioni delle leggi o dei principi fisici attualmente accettati. Nel cono dei futuri, quelli possibili corrispondono all'intervallo più grande.

I **futuri plausibili** sono quelli che potrebbero accadere in base alla nostra attuale conoscenza di come funzionano le cose. Derivano dalla nostra attuale comprensione

delle leggi fisiche, dei processi, della causalità, dei sistemi di interazione umana, ecc. Questo è chiaramente un sottoinsieme di futuri più piccolo di quello possibile e questo si riflette anche nel cono dei futuri.

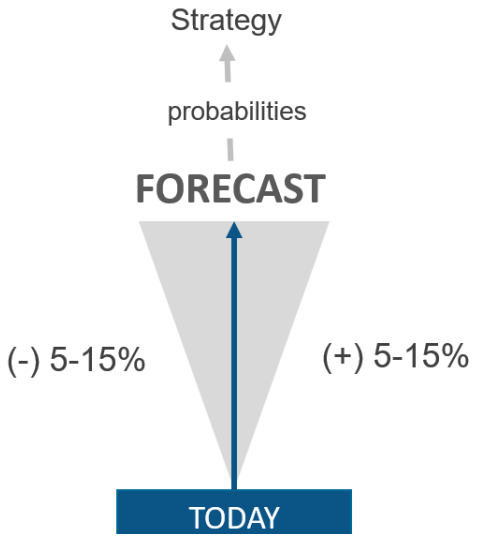
La classe dei **futuri probabili**, all'interno della più ampia classe di quelli plausibili, contiene quei futuri che sono considerati probabili e che si basano in parte sulla continuazione delle tendenze attuali. Alcuni futuri probabili sono considerati più probabili di altri: quello considerato più probabile è spesso chiamato *business-as-usual* e consiste in un'estensione lineare del presente.

Mentre le tre classi di futuri sopra descritte sono tutte in gran parte interessate alla conoscenza informativa o cognitiva, la quarta classe, di futuri preferibili o **desiderabili**, si occupa di ciò che vogliamo che accada; in altre parole, questi futuri sono in gran parte emotivi piuttosto che cognitivi. Poiché derivano da giudizi di valore, sono più soggettivi rispetto alle tre classi precedenti.

Gli approcci per studiare il futuro: forecast, foresight, anticipation

Dopo aver descritto le principali caratteristiche dei diversi tipi di futuro, si vanno ad esaminare i principali approcci utilizzati per ottenere gli scenari, denominati Forecast, Foresight e Anticipation. Questi possono essere considerati tre diverse modalità di pensare al futuro.

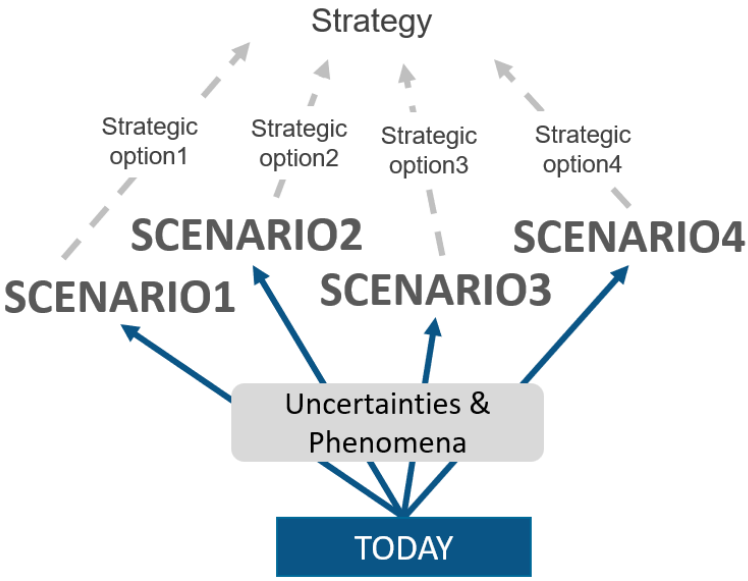
L'approccio di forecast consiste nel pensare al futuro guardando a ciò che è accaduto prima, prendendo informazioni sulla storia passata del sistema. A causa di questa caratteristica, il forecast è un **approccio orientato al passato** ed è l'approccio più vicino alla visione deterministica del futuro.



Credits: Futures Platform

Un altro approccio è il foresight che, al contrario, considera direttamente il futuro da un punto di vista esplorativo. Questo approccio riconosce che il futuro è imprevedibile e che non esiste nessuna certezza a

riguardo: quindi una possibilità è immaginare il futuro rimanendo legati a dati e informazioni, ma con modelli qualitativi. In questo senso, il foresight è considerata un approccio **orientato al futuro**. La principale distinzione tra forecast e foresight è che il forecast considera solo un'estrapolazione del passato verso il futuro, mentre **il foresight contempla anche sorprese, novità e cambiamenti.**



Credits: Futures Platform

L'ultimo tipo di approccio agli studi sul futuro è l'anticipazione. Secondo questo approccio, il futuro è ben lungi dall'essere un problema di estrapolazione dalle tendenze o di esplorazione di futuri possibili. **Attraverso l'anticipazione, il futuro diventa una questione di modifica ed espansione della nostra capacità di agire nel presente,** a partire dalla comprensione del futuro che si muove da una convinzione statica di esso come qualcosa che è "lì", a una visione dinamica del futuro come qualcosa che può essere generato o consumato dalle nostre azioni (Poli, 2010). Di conseguenza, l'anticipazione è essenzialmente un **approccio orientato al presente** perché include i risultati del foresight e del forecast, utilizzandoli per l'azione.

L'ascesa dello strategic foresight

Nel corso degli anni, i Future Studies si sono dimostrati preziosi in molti campi, tra cui la definizione delle politiche, la strategia aziendale, l'istruzione e la pianificazione urbana. Incoraggiando la riflessione critica sugli impatti a lungo termine, ha aiutato le organizzazioni e le società a prepararsi all'incertezza. Tra le sue varie sotto discipline, lo strategic foresight si distingue come una delle più importanti.

Lo strategic foresight adatta i metodi degli studi sul futuro per l'uso diretto in contesti organizzativi, commerciali e politici. Si concentra sulla valutazione delle probabilità, sulla valutazione dei rischi e sull'identificazione di opzioni concrete che supportano il processo decisionale. Enfatizzando la flessibilità e l'adattabilità, consente ai responsabili delle decisioni di allineare le strategie future con obiettivi specifici e di gestire l'incertezza in modo più efficace.

Mentre gli studi sul futuro spesso includono obiettivi visionari o orientati al valore, lo strategic foresight dà priorità all'obiettività e ai risultati attuabili, cercando di ridurre i pregiudizi soggettivi e di valutare le opzioni e le probabilità in modo pragmatico. Questo approccio garantisce che le informazioni possano essere interpretate e applicate in modo efficace in diversi contesti, sia nelle politiche pubbliche, che nella strategia aziendale o in altri ambiti.

Scanning the horizon: come nasce lo strategic foresight

Lo sviluppo di progetti di previsione strategica richiede solitamente di partire dal riconoscimento di tendenze, fenomeni o segnali in corso, con l'obiettivo di formulare ipotesi sulla loro evoluzione. La fase di Horizon Scanning dovrebbe aiutare a rispondere alle seguenti domande:

A quali cambiamenti dovremmo prepararci?
Quali dei cambiamenti sono rilevanti per noi?
Verso che tipo di futuro potremmo andare?

Molti tipi diversi di "cose" possono essere oggetto di analisi in questa fase. L'elenco seguente descrive in dettaglio i più importanti.

I Megatrend sono le principali forze a lungo termine che stanno già plasmando il presente e che determinano – o più precisamente, limitano – i futuri possibili. Sono fenomeni caratterizzati da dinamiche esponenziali, come la crescita demografica, l'invecchiamento della popolazione, l'accelerazione tecnologica, la trasformazione digitale, l'automazione del lavoro e il cambiamento climatico. Oggi l'analisi dei megatrend è alla base degli studi sul futuro, come dimostra l'uso diffuso di questo concetto sia nelle principali società di consulenza che nelle principali istituzioni internazionali.

Ti interessa conoscere i *megatrend*? Esplora la ricerca del Italian Institute for the Future!

I trend hanno un percorso di sviluppo riconoscibile che può essere, almeno in teoria, verificato con dati quantitativi. Una tendenza attuale è la spinta di una dipendenza storica dal percorso, che riteniamo continuerà in futuro. Esempi di tendenze includono la crescita dell'economia delle piattaforme, i sostituti della carne a base vegetale e la crescente importanza della sicurezza informatica.

I change drivers sono forze interne o esterne che modellano lo sviluppo di un'organizzazione, di un mercato, di una strategia o di una società. Alcuni esempi di change drivers sono la nuova legislazione, le nuove esigenze dei clienti, il cambiamento tecnologico e l'emergente necessità di differenziazione dovuta alla concorrenza.

I weak signals sono informazioni precoci su potenziali discontinuità e problemi emergenti, come le nuove tecnologie nella loro fase iniziale ma che potrebbero vedere una

svolta a un certo punto. Non sono ancora di dominio pubblico, il che significa che solo un piccolo gruppo di persone è consapevole del loro potenziale.

Le wild cards sono speculazioni su eventi a bassa probabilità e ad alto impatto. Si basano su questioni presenti che sono coraggiosamente proiettate sul futuro. Per loro natura, si tratta di discontinuità e shock improvvisi, rari, inaspettati, sorprendenti e dirompenti che possono essere positivi o negativi. Alcuni esempi di eventi improbabili che si sono avverati sono il disastro di Chernobyl, l'11 settembre, la crisi finanziaria del 2008 e la pandemia di Covid-19.

Pianificare gli scenari: come (non) si conclude lo strategic foresight

Gli scenari rappresentano il principale risultato degli esercizi di previsione strategica. Tuttavia, questi non sono fini a sé stessi: piuttosto, servono come punto di partenza per ulteriori riflessioni, pianificazione e processo decisionale. **Attraverso gli scenari, le organizzazioni possono esplorare futuri possibili, testare strategie contro l'incertezza e identificare sia i rischi da evitare che le opportunità da perseguire**.

Nella pianificazione degli scenari, di solito ne vengono sviluppati almeno quattro combinando due variabili chiave, o "incertezze critiche", ciascuna espressa in direzioni opposte. Ad esempio, se un'azienda desidera esplorare l'impatto della guerra in Ucraina sulla propria attività, potrebbe scegliere come incertezze critiche: (1) se il conflitto persisterà o finirà a lungo termine e (2) se le sanzioni internazionali si intensificheranno o si allenteranno.

I quattro scenari che emergono sono "tipi ideali", il che significa che illustrano situazioni estreme piuttosto che risultati probabili. Ciononostante, sono molto preziosi: aiutano le organizzazioni a chiarire il futuro che vogliono prevenire e quelli che vogliono raggiungere, fornendo anche una base per le strategie che mitigano i rischi e favoriscono gli obiettivi desiderati.

Che cos'è uno scenario?

Uno scenario può essere definito come la **descrizione di una possibile situazione futura, compresi i percorsi di sviluppo che possono portare a quella situazione futura** (Kosow e Gaβner, 2008). Non si tratta di un'immagine completa del futuro, ma il suo obiettivo è quello di dirigere l'attenzione su segmenti di realtà chiaramente delimitati.

> *Gli scenari sono sequenze ipotetiche di eventi costruite allo scopo di focalizzare l'attenzione sui processi causali e sui punti decisionali. (Kahn & Wiener, 1967)*

La selezione e la combinazione di fattori chiave rispetto a un orizzonte temporale futuro è anche un costrutto perché costringe a considerare certi eventi come rilevanti e a ignorarne altri: questa prospettiva è simile al processo di modellizzazione utilizzato dalla scienza, poiché è sempre necessaria una selezione di *ciò che viene considerato* . Inoltre, ogni scenario si basa su ipotesi (anche se non sempre esplicite) su come potrebbe essere un giorno il futuro: **quale direzione potrebbero prendere determinati trend, quali sviluppi potrebbero rimanere costanti e quali potrebbero cambiare nel corso del tempo**.

Per comprendere appieno quali sono gli scenari, è anche importante chiarire cosa non sono gli scenari.

Non sono previsioni per il futuro…

… ma aiutano a esplorare cosa potrebbe accadere
e come prepararsi a varie contingenze.

Non sono piani fissi…

… ma framework che consentono alle organizzazioni o a interi ecosistemi
di testare la robustezza delle loro strategie in condizioni diverse.

Non sono visioni o aspirazioni…

… ma costrutti che presentano possibilità alternative,
sia desiderabili che indesiderabili.

Non sono esercizi puramente teorici…

… ma strumenti pratici per orientare le scelte,
stimolare il dialogo e sostenere l'apprendimento collettivo.

Metodologia

Nella nostra ricerca, abbiamo deciso di esplorare futuri alternativi per l'utilizzo dei dati nei comuni italiani medio-piccoli che adottano soluzioni smart, fissando un orizzonte temporale di 10 anni dall'inizio dello studio (2035). L'esplorazione del tema è stata guidata dalla selezione di specifici temi strategici.

La domanda di ricerca

Quali possibili scenari per il 2035 per l'utilizzo dei dati nei comuni italiani medio-piccoli che adottano soluzioni smart?

Temi strategici di interesse

Cambiamenti nell'infrastruttura HPC e Cloud
Impatti attesi degli investimenti EU su AI Factories e Giga Factories
Partnership Publicco-privato & privato-privato
Sviluppo dei talenti per una trasformazione della forza lavoro

Questa ricerca è stata condotta in collaborazione con Futures Platform, che ha fornito i metodi di scenario più adatti a questo argomento e ha co-facilitato le attività dello studio.

La ricerca si è articolata in diverse fasi ed è stata sviluppata in tre workshop online, che hanno ospitato un numero selezionato di esperti internazionali.

Horizon Scanning

La prima fase dell'attività di previsione strategica è stata una horizon scanning. L'obiettivo era quello di **identificare le principali tendenze percepite come capaci di plasmare il futuro** dai partecipanti rispetto alla nostra domanda di ricerca.

L'attività è stata supportata da uno strumento del sito web della Futures Platform: il radar di foresight.

Il radar è suddiviso in diversi settori che rappresentano cinque aree cruciali (politico, sociale, ambientale, tecnologico ed economico) e l'arco temporale aumenta spostandosi dal centro del cerchio (2025) ai confini (2035).

I fenomeni rilevanti sono stati preselezionati dai facilitatori e posizionati sul radar in base al settore di appartenenza e all'arco temporale. Sono inoltre raffigurati in colori diversi a seconda della probabilità di occorrenza o della direzione della tendenza:

Strengthening – Il fenomeno sta diventando più comune o acuto durante il periodo di tempo stabilito. La maggior parte del suo cambiamento potenzialmente è ancora in corso.

Weakening – Il fenomeno sta diventando sempre più insolito. Durante il periodo di tempo stabilito, la maggior parte del suo potenziale di variazione o valore si è già verificata.

Weak Signal - Un fenomeno emergente nel presente. In un dato lasso di tempo, è ancora difficile dire se diventerà una tendenza o quando avrà un impatto in futuro.

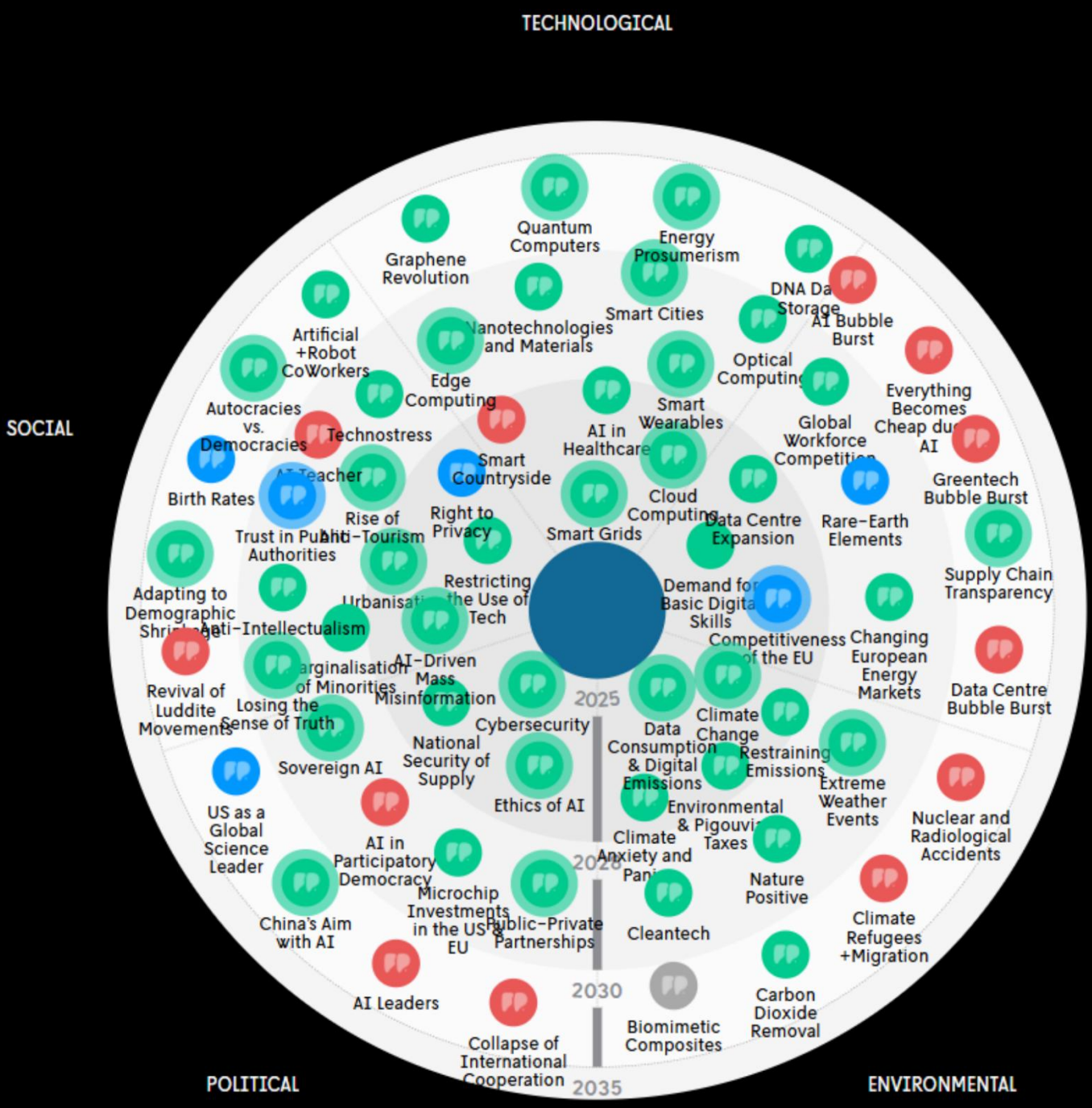
Established - Il fenomeno si era stabilizzato nel suo sviluppo. Ha rilevanza futura, ma non vi è alcuna indicazione che si rafforzerà o si indebolirà in modo significativo entro il periodo di tempo stabilito

Wild Card - Un evento o un cambiamento possibile ma non probabile. Informazioni tempestive su un potenziale rischio o opportunità emergente. La probabilità entro un determinato periodo di tempo è compresa tra il 5% e il 30%.

Un rapporto dettagliato dei settori e dei fenomeni del radar è disponibile nell' allegato.

Dopo aver compreso questa impostazione, ai partecipanti è stato chiesto di votare individualmente i fenomeni in base alla loro rilevanza percepita per l'argomento.

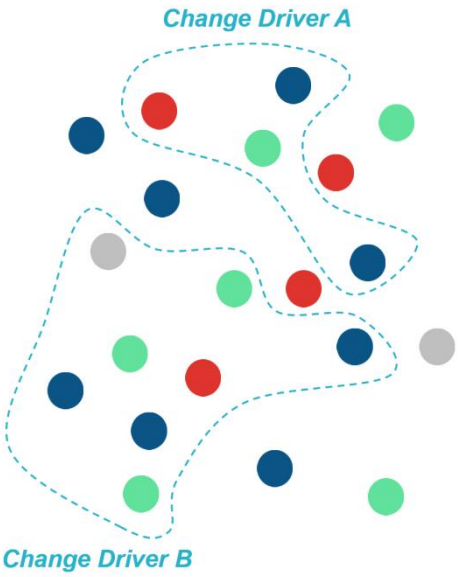
I fenomeni più votati sono stati discussi e raggruppati in un massimo di cinque categorie ombrello che hanno costruito le basi per il passo successivo.


TECHNOLOGICAL
SOCIAL
ECONOMIC
POLITICAL
ENVIRONMENTAL
2025
2026
2030
2035
Quantum Computers
Graphene Revolution
Energy Prosumerism
Smart Cities
DNA Data Storage
AI Bubble Burst
Artificial +Robot CoWorkers
Nanotechnologies and Materials
Optical Computing
Everything Becomes Cheap due to AI
Edge Computing
Smart Wearables
Autocracies vs. Democracies
Technostress
AI in Healthcare
Global Workforce Competition
Smart Countryside
Birth Rates
AI Teacher
Cloud Computing
Greentech Bubble Burst
Rise of Anti-Tourism
Right to Privacy
Smart Grids
Data Centre Expansion
Rare-Earth Elements
Trust in Public Authorities
Supply Chain Transparency
Adapting to Demographic Shrinkage
Urbanisation
Restricting the Use of Tech
Demand for Basic Digital Skills
Anti-Intellectualism
Competitiveness of the EU
Changing European Energy Markets
Revival of Luddite Movements
Marginalisation of Minorities
AI-Driven Mass Misinformation
Data Centre Bubble Burst
Losing the Sense of Truth
Cybersecurity
Climate Change
Sovereign AI
National Security of Supply
Data Consumption & Digital Emissions
Restraining Emissions
Extreme Weather Events
US as a Global Science Leader
Ethics of AI
Environmental & Pigouvian Taxes
Nuclear and Radiological Accidents
AI in Participatory Democracy
Climate Anxiety and Panic
Nature Positive
Microchip Investments in the US & EU
Public-Private Partnerships
Cleantech
Climate Refugees +Migration
China's Aim with AI
AI Leaders
Carbon Dioxide Removal
Collapse of International Cooperation
Biomimetic Composites

Driver Generation

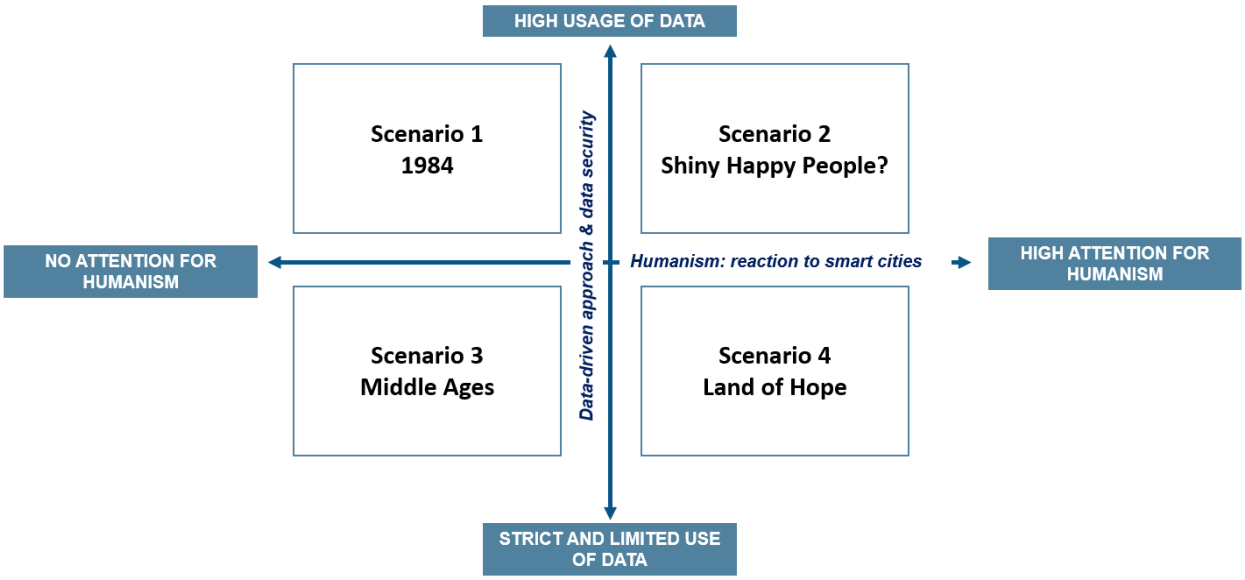
Partendo dai gruppi di fenomeni ottenuti nella fase precedente, denominati change driver, ai partecipanti è stato chiesto di dare priorità solo a due tematiche più significative. Questi due fattori sono stati poi utilizzati per generare i due key drivers – fattori generali che determinano gli sviluppi futuri – che supportano la scrittura narrativa dello scenario.

I due driver scelti sono stati l'**approccio data-drive e sicurezza dei dati e umanismo: reazioni alle smart cities**. Sono stati quindi raffigurati come assi orizzontali e verticali su una matrice 2x2. Per completare il quadro, per ogni driver, ai partecipanti è stato chiesto di nominare le due estremità opposte degli assi.



Credits: Futures Platform

Il processo di generazione dei driver ha portato alla rappresentazione visiva completa della matrice di scenari 2x2.



Scenario Narratives Writing

Al termine dell'incontro, i partecipanti avevano descritto i quattro scenari distinti, generati dalla combinazione di due possibili estremi degli assi.

Per farlo, gli esperti si sono impegnati in una discussione guidata: i facilitatori avevano preselezionato sei aree tematiche, corrispondenti alle questioni strategiche legate alla domanda di ricerca, che delineavano i confini del discorso. Le sei aree erano:

- Modifica delle infrastrutture HPC/Cloud;
- Impatto previsto degli investimenti dell'UE sulle AI Factories e sulle Gigafactories;
- Partenariati pubblico-privato e privato-privato;
- Sviluppo delle competenze in un'ottica di trasformazione della forza lavoro;
- Quadro normativo ed etico;
- Sicurezza nazionale.

I partecipanti hanno discusso di come ciascuna di queste aree sarebbe stata influenzata nello scenario specifico, definendone così le peculiarità. Agli scenari è stato anche dato un titolo evocativo per poi passare all'ultima fase dello studio.

Scenario Analysis

Dopo aver descritto i quattro scenari, l'ultima fase è stata dedicata alla loro analisi.

Ogni scenario è stato attentamente sezionato al fine di identificarne al meglio le potenziali implicazioni, concentrandosi sia sulle possibili opportunità che sulle minacce. Per ogni opportunità o minaccia, agli esperti è stato anche chiesto di riflettere su:

- possibili azioni per cogliere l'opportunità o ridurre al minimo la minaccia;
- attori responsabili;
- fasi di attuazione;
- tempistiche;
- impatto e misurazione previsti.

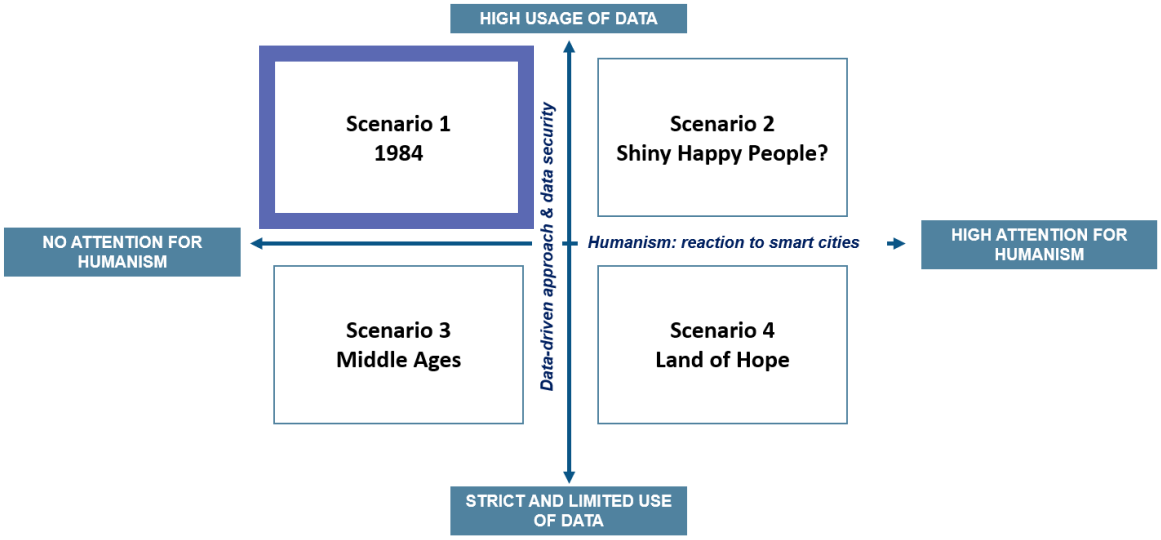
I quattro scenari originali realizzati sono presentati nella sezione seguente.



Scenario 1 – 1984

Lo scenario in sintesi

Entro il 2035 le città italiane funzioneranno senza intoppi, grazie all'uso efficiente e capillare dei dati. Tuttavia, la privacy sarà completamente scomparsa, poiché tutti i dati saranno raccolti per garantire che il sistema funzioni in modo efficace. I sentimenti della popolazione al riguardo verranno ignorati. Regole rigide e molto specifiche detteranno il funzionamento della società, senza lasciare spazio a interpretazioni. Questo cambiamento non sarà guidato dalla politica, ma da una trasformazione culturale plasmata dalle esigenze della tecnologia.



Modifica dell'infrastruttura HPC/cloud

L'infrastruttura è molto sviluppata. Tutto funziona sul cloud per monitorare e mantenere la stabilità del sistema.

Impatto previsto degli investimenti dell'UE sulle AI Factories e sulle Gigafactories

Molti componenti provengono dalla Cina, con una considerazione limitata per la sicurezza, i diritti umani o altre preoccupazioni, purché il sistema continui a funzionare.

Partenariati pubblico-privato e privato-privato
In alcune città, i PPP funzionano bene; in altri non funzionano - in gran parte, a seconda dell'orientamento politico della leadership. Le città di destra favoriscono gli attori privati, mentre le città di sinistra si concentrano maggiormente sugli attori pubblici.

Sviluppo delle competenze nella prospettiva della trasformazione della forza lavoro
Gli esperti in STEM e nelle discipline umanistiche sono formati, ma l'obiettivo è quello di manipolare la popolazione per garantire il corretto funzionamento del sistema, piuttosto che sviluppare soluzioni incentrate sull'uomo.

Quadri etici e normativi
Il controllo e la predeterminazione sono gli obiettivi primari, senza alcun riguardo per la privacy e la libertà. Il sistema prevede i risultati probabili, per mantenere la sicurezza a scapito della libertà personale.

Sicurezza nazionale
La tecnologia proveniente dalla Cina comporta dei rischi. La sicurezza informatica rimane un problema persistente, anche se si prevede che la tecnologia quantistica offrirà soluzioni.

Opportunità dello Scenario

Maggiore efficienza nell'erogazione dei servizi pubblici
Per raggiungere questa opportunità, lo Stato centrale dovrebbe riconquistare una posizione più forte, soprattutto nei servizi: riappropriandosi e gestendo le principali soluzioni tecnologiche. Inizialmente l'attuazione potrebbe essere difficile a causa della sua enorme scala, non prevedibile prima di dieci anni da oggi. Alcuni possibili impatti previsti potrebbero essere meno incidenti stradali e meno problematiche e interruzioni nei servizi pubblici.

Vantaggi economici grazie a una centrale d'acquisto
Il governo centrale dovrebbe fondere tutte le piattaforme di acquisto in un'unica piattaforma tra settori e località, per favorire gli acquisti di massa, spingendo le autorità locali a portare avanti questa implementazione. La tecnologia per farlo è già esistente, il governo dovrebbe creare un quadro giuridico, ponendo l'orizzonte temporale a cinque anni da oggi. I benefici concreti di questa implementazione sarebbero la semplificazione dell'acquisto di servizi e tecnologie standardizzate, unita a una potenziale riduzione dei costi.

Una maggiore prevedibilità nella società porta stabilità e città più sicure
Il governo centrale dovrebbe spingere gli operatori privati, in particolare le grandi aziende, a consentire l'interoperabilità e lo scambio di dati; portando quindi una maggiore interoperabilità tra i dispositivi che a sua volta consentirà maggiore prevedibilità. A tal fine, è necessario introdurre e promuovere un nuovo quadro operativo che guidi questa transizione e la misurazione gli impatti futuri, tangibili tra tre anni, i quali consisterebbero in una maggiore sicurezza, maggiore protezione e in risparmi finanziari.

Minacce dello scenario

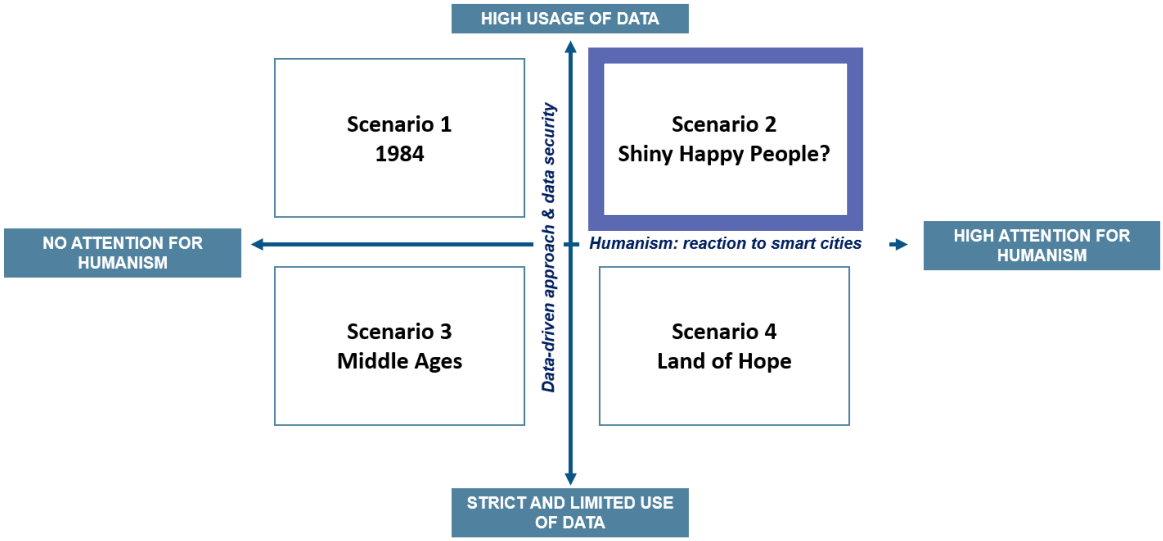
Perdita della libertà percepita tra il popolo
I comuni dovrebbero informare i cittadini sui motivi e sulle modalità della condivisione dei dati, consentendo loro di considerare i potenziali rischi associati alla perdita della loro proprietà, garantendo l'anonimizzazione immediatamente dopo la raccolta. Per fare ciò, i comuni dovrebbero fornire linee guida su come affrontare la situazione e organizzare incontri per informare la comunità, con conseguente aumento immediato della consapevolezza tra la popolazione.



Scenario 2 – Shiny Happy People?

Lo scenario in sintesi

Nel 2035 tutto funzionerà alla perfezione nelle città italiane. I sistemi autonomi gestiranno il traffico e altre operazioni, i dati verranno condivisi tra le città e altri attori pubblici per consentire azioni più efficaci e la privacy sarà completamente protetta. Tuttavia, questo porterà a un aumento della solitudine, poiché gli incontri spontanei diventeranno sempre meno frequenti. Le persone potrebbero aver bisogno di allentare alcune protezioni della privacy per affrontare queste sfide urgenti.



Modifica dell'infrastruttura HPC/cloud
L'infrastruttura è altamente sviluppata e altamente interoperabile.

Impatto previsto degli investimenti dell'UE sulle AI Factories e sulle Gigafactories
Gli investimenti europei hanno svolto un ruolo molto importante nell'aiutare il continente a sviluppare le industrie pertinenti. Questi investimenti hanno avuto un impatto positivo sullo sviluppo delle infrastrutture digitali e sulla sicurezza, con un effetto importante anche sul mercato del lavoro.

Partenariati pubblico-privato e privato-privato
In alcune città, i PPP funzionano bene; in altri non funzionano - in gran parte, a seconda dell'orientamento politico della leadership della città. Le città di destra favoriscono gli

attori privati, mentre le città di sinistra si concentrano maggiormente sugli attori pubblici.

Sviluppo delle competenze nella prospettiva della trasformazione della forza lavoro
Vengono attuate svariate iniziative di "citizen science", incoraggiando la cooperazione tra la popolazione, non solo tra gli esperti.

Quadri etici e normativi
Le città svolgono un ruolo crescente nelle questioni normative. Il governo centrale fornisce linee guida generali e le città le traducono in regole locali più specifiche. C'è uno sforzo continuo per trovare il miglior equilibrio tra privacy ed efficienza.

Sicurezza nazionale
Affidarsi alle risorse europee porta a una maggiore sicurezza e indipendenza.

Minacce allo scenario

Una realtà normalizzata in cui le persone sono felici al 70% – non c'è il 100% di felicità, né lo 0% – mancano l'umanità e le esperienze
Ogni attore dovrebbe tenere conto del fattore umano in tutte le fasi di avvio di una nuova ricerca. Questa condizione dovrebbe essere costantemente considerata, ma i suoi impatti attesi sono molto difficili da misurare, con un alto rischio di risultati fuorvianti.

Aumento della solitudine mentre la vita si sposta nel mondo virtuale
I sistemi si prendono cura dei bisogni delle persone sempre più frequentemente, completando anche compiti come l'ottimizzazione dell'economia e la riduzione dell'inquinamento, portando a una virtualizzazione della vita. Il governo centrale e i comuni dovrebbero identificare e utilizzare gli aspetti migliori del mondo reale e virtuale, evitando di trascurare l'uno o l'altro. In particolare, i comuni dovrebbero organizzare eventi che promuovano la socializzazione tra le persone e favoriscano l'impegno culturale. Gli impatti di queste azioni sarebbero misurati dal numero di incontri di persona e dall'attività di monitoraggio su Internet.

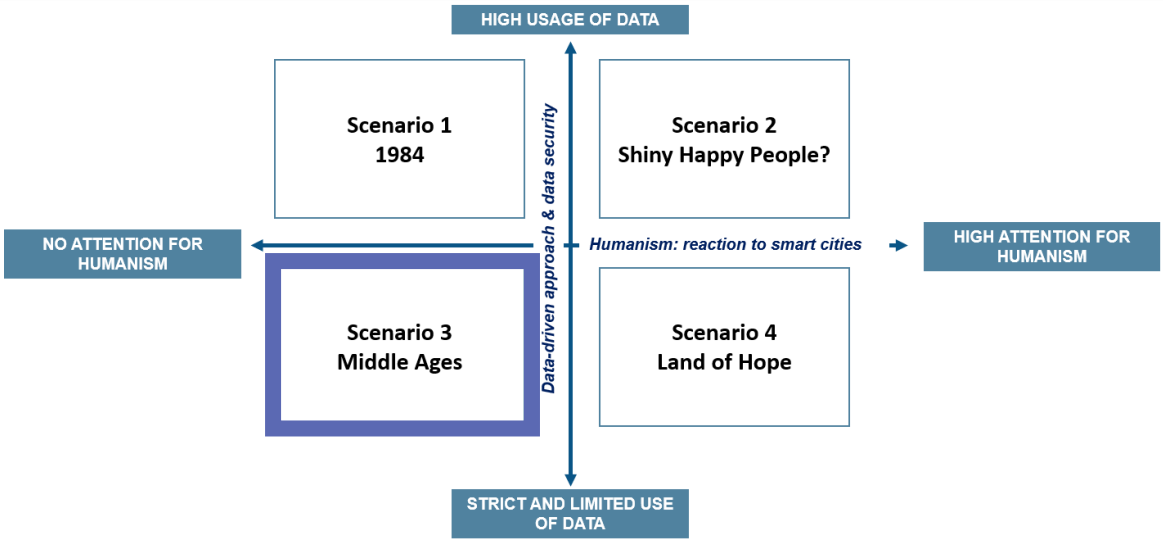


Scenario 3 – Middle Ages



Lo scenario in sintesi

Nel 2035 le città italiane non funzioneranno correttamente. Non ci sarà efficienza nella gestione del traffico o dell'inquinamento. I comuni non avranno la capacità di gestire eventi meteorologici estremi a causa dell'assenza di reti che consentano ai cittadini di utilizzare i dati nella loro vita quotidiana. Non ci sarà nemmeno la volontà di lottare per migliorare: la paura sarà l'emozione più dominante: paura degli altri, paura dei disaccordi dovuti alla mancanza di controllo, della tecnologia e della raccolta dei dati. Le persone si riuniranno solo all'interno di gruppi in cui altri condividono le stesse opinioni, portando la società a frammentarsi in clan.



Modifica dell'infrastruttura HPC/cloud

Lo sviluppo delle infrastrutture è stato stagnante, con progressi molto lenti. Lo status quo attuale persiste in gran parte.

Impatto previsto degli investimenti dell'UE sulle AI Factories e sulle Gigafactories

C'è poca disponibilità di investimenti e mancanza di coordinamento tra le nazioni. Gli investimenti europei si sono concentrati maggiormente sulla cultura e sull'istruzione, con l'obiettivo di salvare i valori dalla tecnologia.

Partenariati pubblico-privato e privato-privato
L'uso dei PPP è diminuito a causa dell'instabilità, con conseguente riduzione della disponibilità a collaborare. Le entità preferiscono agire in modo indipendente a causa della mancanza di fiducia.

Sviluppo delle competenze nella prospettiva della trasformazione della forza lavoro
Il vecchio sistema educativo è stato aggiornato per includere nuove competenze per l'uso della tecnologia e dei dati, ma i progressi rimangono piccoli e stagnanti.

Quadri etici e normativi
Ci sono numerose leggi forti, ma sono inefficienti a causa della scarsa comunicazione e coordinamento tra i settori. Ciò si traduce in un panorama normativo frammentato, che rende difficile per la società funzionare in modo efficace.

Sicurezza nazionale
L'instabilità interna e la criminalità nelle città sono in aumento, indebolendo lo Stato centrale. La sicurezza informatica è invece relativamente più forte, a causa del minor utilizzo dei dati.

Opportunità dello scenario

Una vita più semplice, meno connessa, ma non sostenibile e che non durerà nel tempo
La vita più semplice è parte integrante dello scenario e non può essere influenzata.

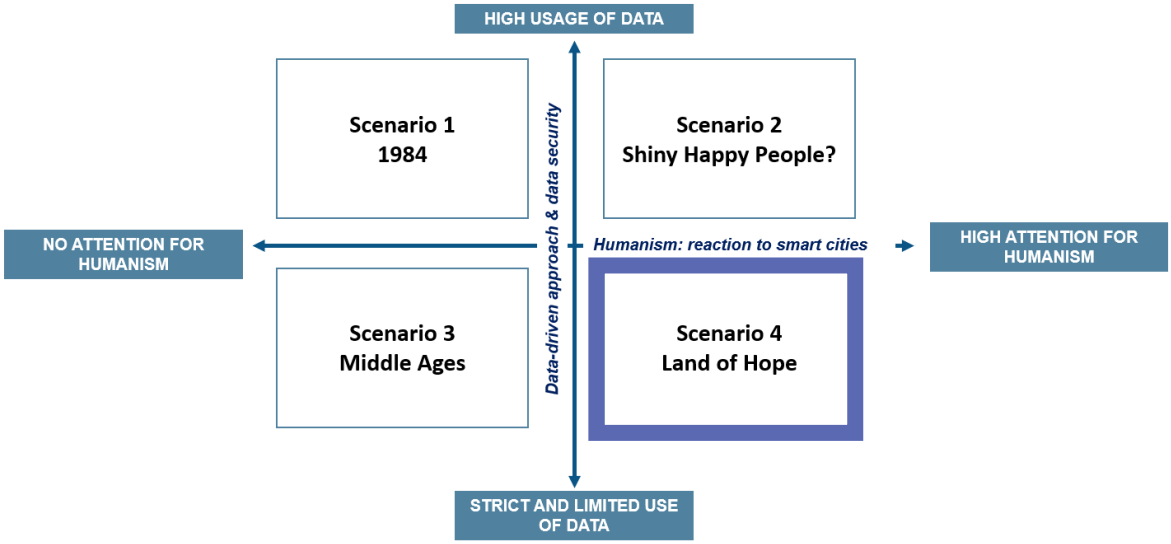
Le persone si avvicinano le une alle altre per riorientare le menti verso un futuro diverso
Nessuna azione potrebbe interferire con le persone che decidono di fare un passo indietro per immaginare un nuovo futuro.



Scenario 4 – Land of Hope

Lo scenario in sintesi

Nel 2035 la vita nelle città italiane non sarà cambiata molto rispetto al 2025. Ci sarà una forte attenzione al lato umano dell'abitare, ma l'uso dei dati varierà da città a città, con un progresso complessivamente graduale. Tuttavia, sarà ancora in corso la lotta per individuare il modo migliore per implementare le tecnologie, mantenendo l'attenzione sui valori umani.



Modifica dell'infrastruttura HPC/cloud

Si presenta molta sperimentazione, ma non esistono ancora soluzioni concrete su larga scala. Gli sforzi continuano, con difficoltà a trovare il miglior modo possibile di procedere.

Impatto previsto degli investimenti dell'UE sulle AI Factories e sulle Gigafactories

Sono stati fatti alcuni investimenti, ma c'è una mancanza di focus. I fondi non sono sufficienti per tenere il passo con gli altri paesi; il passaggio al livello successivo non può essere raggiunto tramite la situazione che si è creata.

Partenariati pubblico-privato e privato-privato

Queste partnership funzionano in alcune situazioni ma non in altre; dipende dai singoli coinvolti e dalle circostanze specifiche.

Sviluppo delle competenze nella prospettiva della trasformazione della forza lavoro
Esistono esperimenti e iniziative dal basso verso l'alto, ma non sono sufficientemente finanziate o sostenute per avere un impatto reale.

Quadri etici e normativi
Gli sforzi normativi esistono, ma in alcuni casi sono poco incisivi o fuori fuoco: la mancanza di efficienza rimane un problema significativo nel panorama legislativo.

Sicurezza nazionale
Non esistono regole europee chiare che impongano un'azione condivisa per l'identificazione dei rischi.

Opportunità dello scenario

Ricerche in corso su come le tecnologie e i dati possono migliorare la qualità della vita
Poiché i comuni e gli enti locali sono più vicini ai cittadini dovrebbero assumere un ruolo guida e adottare un approccio dal basso verso l'alto per mantenere una forte attenzione nell'incoraggiare la comunicazione tra individui, autorità e aziende a tutti i livelli, per determinare il miglior approccio possibile di organizzazione della ricerca. Questo processo dovrebbe iniziare immediatamente e non essere mai fermato: i suoi risultati forniranno ai ricercatori una base più solida per capire meglio come migliorare la qualità della vita attraverso la tecnologia e i dati.

Minacce dello scenario

I risultati della ricerca possono andare persi e non essere applicati a causa della mancanza di coraggio e iniziativa
Le persone all'interno di ogni ente pertinente dovrebbero essere coinvolte per rafforzare il coordinamento in tutti i forum in cui questi argomenti vengono discussi, creando opportunità per proporre soluzioni chiare e attuabili per tutti gli attori coinvolti. Tuttavia, la realizzazione di un piano concreto dipende dalla cultura e dall'impegno: scuole, università e istituzioni simili dovrebbero incoraggiare immediatamente questo tipo di comportamento, anche se gli effetti attesi potranno essere misurati solo osservando le situazioni della vita reale e il comportamento delle persone.

Approfondimenti strategici



La tecnologia e i dati da soli non bastano

Mentre l'uso della tecnologia e dei dati è enfatizzato negli scenari **1984** e **Happy Shiny People?,** gli scenari **Medioevo** e **Land of Hope** evidenziano che, senza un focus sull'esperienza umana, la tecnologia può paradossalmente peggiorare quest'ultima in vari modi. L'esperienza umana dovrebbe sempre essere considerata come un fattore chiave quando si esplorano le future applicazioni delle tecnologie intelligenti nelle città italiane.

Sicurezza ed efficienza a scapito della libertà e della privacy



L'uso di soluzioni intelligenti e dati può offrire grandi benefici, ma può anche erodere la privacy e la libertà individuale, se non implementate correttamente, come discusso in **1984 e Happy Shiny People?**. Non è chiaro se questi problemi possano essere completamente affrontati o mitigati.



I PPPs sono politicizzati o inaffidabili

I partenariati pubblico-privato (PPP) e le collaborazioni variano in modo significativo da uno scenario all'altro e il loro successo dipende in larga misura dagli orientamenti politici locali e dai livelli di fiducia. Ciò sottolinea l'importanza di costruire quadri di collaborazione basati sulla fiducia per la futura resilienza urbana.

Troppo focus sul mondo virtuale porta a solitudine e problemi sociali



Concentrarsi troppo sulle soluzioni digitali può, come nello scenario **Shiny Happy People?**, incoraggiare le persone a trascorrere troppo tempo nel mondo online. Questo può portare a un aumento della solitudine, un problema che già affligge molte società in tutto il mondo. Nella ricerca e nell'applicazione di soluzioni smart nelle città italiane, il fattore sociale deve essere considerato in ogni fase del processo.

Problemi aperti

La frammentazione sociale e tribalismo sono inevitabili?

Le comunità sono a rischio di diventare isolate, con le persone che ripongono fiducia solo nel proprio gruppo di appateneza. Questo indebolisce la cooperazione cittadina, i servizi pubblici e le politiche pubbliche. le città devono promuovere strategie per ricostruire spazi comuni e la fiducia.

I cittadini apprezzano davvero l'innovazione tecnologica?

Maggiore attrazione per uno stile di vita lento esemplice come una reazione all'hyper-digitalizzazione: le città potrebbero favorire ciò promuovendo la cultura locale, spazi verdi e iniziative a basso consumo. Ciò potrebbe dare il via a nuovi modelli economici basati sul localismo e il benessere.

Riuscirà l'italia ad ogranizzare i suoi investimenti tech?

Mlolti scenari mostrano investimenti tech scoordinati. senza priorità chiare, le città rischiano di sprecare risorse e perdere valore a lungo termine. Sono necessarie pianificazioni chiare e pensate per il territorio per una digitalizzazione efficacie.

L'autonomia locale è a rischio?

Gli scenari mostrano chiaramente come una forte dipendenza su attori esterni (tech esteri, fondi EU, politiche nazionali) riducano il controllo locale: le città necessitano di rinforzare le loro potenzialità per evitare vulnerabilità dovute a cambiamenti esterni.

Queste domande meritano di essere affrontate e discusse in relazione agli scenari.

Partecipa a questa discussione e condividi i tuoi pensieri qui !

Bibliografia

Barelli, E. (2017). Science of complex systems and future-scaolding skills: a pilot study with secondary school students.

Churchman, C. W. (1967). Wicked Problems. Management Science, Vol. 14, No. 4, Application Series.

Kahn, H., Wiener, A. J. (1967). The Year 2000 – A Framework for Speculation on the Next Thirty-Three Years, New York: Macmillan.

Poli, R. (2010). The Many Aspects of Anticipation. Foresight, 12(3), 7-17.

Sardar, Z. (2010). The Namesake: Future; futures studies; futurology; futuristics; foresight – What's in a name?. Futures 42 (2010), 177-184.

Wells, H.G. (1932). Wanted: Professors of Foresight! Futures Research Quarterly V3N1 Spring, 89-91.

Appendice – Fenomeni e carte dei trend

Settore Politico

FINE ANNI 2020

La maggior parte dei paesi occidentali sperimenta l'intensificarsi degli scontri legati alle bolle socio-politiche, all'hobbysmo politico e all'estremismo che ruota attorno all'anti-immigrazione, al nazionalismo e al conservatorismo, alla giustizia sociale ("wokeism") e, ad esempio, all'attivismo ambientale. Allo stesso tempo, le pratiche democratiche subiscono una pressione sempre più intensa. Nell'indice di democrazia 2024, solo 24 paesi hanno ottenuto un punteggio compreso tra 8,01 e 10 (su 10) e sono stati considerati democrazie complete. 50 paesi sono stati classificati come democrazie imperfette il cui punteggio si attesta tra 6,01 e 8,00. 34 sono stati classificati come regimi ibridi, mentre il numero di regimi autoritari è stato il più grande con 59. Molti di questi erano paesi totalitari senza diritti civili o senza possibilità di influenzare in alcun modo le politiche del paese. Tuttavia, la cosa più notevole dell'indice mondiale della democrazia è che mostra una tendenza a lungo termine in cui la maggior parte dei paesi è piuttosto incline a pratiche più autoritarie che a rafforzare le pratiche democratiche.

PRIMI ANNI 2030

A medio termine, la lotta tra regimi democratici e autoritari si intensifica. Ciò è in gran parte dovuto alle frustrazioni di molte persone che hanno vissuto tutta la loro vita nelle democrazie, ma non hanno visto il sistema risolvere grandi problemi sociali né garantire la prosperità economica. In secondo luogo, molti paesi autoritari hanno deliberatamente incoraggiato questo sentimento nelle popolazioni occidentali attraverso diverse operazioni ibride e di guerra dell'informazione. In terzo luogo, all'inizio degli anni 2030, l'equilibrio di potere economico, industriale, sociale e politico globale inizierà a spostarsi dall'Occidente globale all'Oriente. Nella mente di molte persone, è probabile che questo sviluppo promuova i benefici dei regimi autoritari rispetto a quelli democratici.

FINE ANNI 2030 E OLTRE

A lungo termine, ci sono probabilmente meno democrazie complete in termini tradizionali rispetto al passato, ma allo stesso tempo l'intero concetto di democrazia è in transizione. In primo luogo, gli avatar AI vengono costantemente introdotti come nuovo strumento che consente la democrazia partecipativa municipale, regionale o

persino nazionale. Successivamente, in alcuni casi, vengono persino introdotti avatar IA come strumenti di democrazia diretta e, infine, potremmo persino vedere città o paesi guidati da avatar IA eletti. Sebbene l'autoritarismo rimanga la forma di governo più comune, anche in questi verranno introdotte alcune nuove pratiche di avatar AI. Alla fine la maggior parte dei paesi finisce per essere una sorta di modelli misti in cui l'intelligenza artificiale gioca un ruolo significativo nella gestione, e in alcuni casi persino nel governo, dello stato.

Fenomeni nel settore politico

Cybersecurity *Strengthening 2025/28 - Timestamp: 2025*

L'importanza della cybersicurezza è in costante crescita a livello statale, aziendale e individuale. I cyber criminali sfruttano sia le vulnerabilità software sia quelle umane per ottenere, ad esempio, guadagni economici o rubare informazioni. Le perdite annuali causate dalla criminalità informatica ammontano a miliardi.

Sicurezza nazionale della fornitura *Strengthening 2025/28 - Timestamp: 2026*

Il mondo sta diventando sempre più imprevedibile. Questa imprevedibilità aumenta il rischio che gli Stati-nazione debbano affrontare un numero crescente di crisi di diversa natura. In tutto il mondo, ciò potrebbe accrescere l'interesse degli Stati a garantire la sicurezza degli approvvigionamenti a livello nazionale. Questo significa che investiranno sempre più nella produzione interna, ridurranno la dipendenza dalle catene di fornitura internazionali e inizieranno a mantenere ampie scorte di emergenza.

Etica dell'AI *Strengthening 2023/25 - Timestamp: 2026*

I progressi nell'intelligenza artificiale sollevano nuove questioni etiche legate alla tecnologia, destinate a ricevere sempre maggiore attenzione in futuro. Il dibattito morale, la legislazione e le linee guida pratiche sullo sviluppo e l'utilizzo dell'IA stanno diventando temi sempre più attuali. L'argomento più urgente da risolvere riguarda le linee guida etiche per i veicoli autonomi: senza una soluzione soddisfacente, le grandi flotte di robotaxi già pronte non potranno circolare nelle numerose città del mondo. Altri temi caldi da affrontare il prima possibile riguardano i diritti di proprietà intellettuale delle creazioni generate dall'IA e l'uso dell'intelligenza artificiale in ambito bellico.

Partnership Publico-Privato *Strengthening 2024/28 - Timestamp: 2028*

Le partnership pubblico-private possono essere considerate un modo efficace per valorizzare i punti di forza relativi dei settori pubblico e privato nell'affrontare problemi che nessuno dei due potrebbe gestire adeguatamente da solo, in termini di qualità, accessibilità, ottimizzazione finanziaria e innovazione in diversi ambiti del settore pubblico. Il successo di queste partnership dipende in larga misura dalle condizioni contrattuali e dalla trasparenza nei processi decisionali.

Investmenti in Microchip nel US&EU *Strengthening 2025/28 - Timestamp: 2028*

Gli investimenti nei semiconduttori e nei microchip si riferiscono ai capitali, alle risorse e alle misure politiche — come i sussidi — destinati allo sviluppo, alla produzione e all'innovazione delle tecnologie dei semiconduttori e dei microchip. Tali investimenti rappresentano uno strumento strategico per garantire la stabilità economica, la leadership tecnologica e la sovranità nazionale in un'epoca in cui l'economia globale è sempre più trainata dall'innovazione digitale e dalla connettività. Gli Stati Uniti e l'Unione Europea stanno cercando con forza di potenziare le proprie industrie nazionali dei semiconduttori e dei microchip a causa della forte dipendenza dalla produzione cinese e taiwanese. Queste dipendenze hanno sollevato preoccupazioni in materia di sicurezza, soprattutto dopo le interruzioni delle catene di approvvigionamento causate in precedenza dalla pandemia e, più recentemente, dall'aumento delle tensioni geopolitiche in Asia orientale.

AI nella democrazia partecipativa *Strengthening: 2029/2120 - Timestamp: 2040*

Poiché le tecnologie sono diventate una caratteristica sempre più essenziale della nostra vita quotidiana, l'intelligenza artificiale potrebbe cambiare il modo in cui partecipiamo alla democrazia. Oggi la fiducia nelle istituzioni democratiche è in calo, mentre molti ripongono speranze in nuovi strumenti di decisione e di azione civica. In futuro, le democrazie potrebbero adottare, seppur in misura limitata, sistemi di IA e avatar algoritmici, consentendo agli utenti di automatizzare la propria partecipazione civica e lasciare che avatar li rappresentino nei processi democratici

AI sovrana *Strengthening: 2025/28 - Timestamp: 2028*

La Sovereign AI si riferisce all'obiettivo di una nazione di creare e utilizzare l'intelligenza artificiale attraverso le proprie risorse interne. Con l'espansione dell'influenza dell'IA generativa, i governi daranno priorità allo sviluppo di soluzioni di Sovereign AI per mantenere il controllo sui propri dati, sull'economia e sulla sicurezza. Questo fenomeno favorirà l'autosufficienza tecnologica delle nazioni più ricche, ma potrebbe anche aggravare la frammentazione digitale e il divario tecnologico.

US come leader scientifico Globale *Strengthening:2025/2 -Timestamp: 2031*

La lunga supremazia degli Stati Uniti nella scienza e nella tecnologia si sta erodendo. I finanziamenti governativi statunitensi alle principali agenzie scientifiche sono stagnanti da anni; nel 2025 i fondi pubblici sono stati ulteriormente ridotti insieme a nuove restrizioni alla ricerca universitaria, considerate da molti come limitazioni politiche alla libertà della scienza. Nel frattempo, la Cina è emersa come potenza scientifica di primo piano, investendo enormi risorse in ricerca e sviluppo. L'erosione del vantaggio competitivo globale degli Stati Uniti in campo scientifico potrebbe limitare i futuri progressi in settori tecnologici e medici cruciali, con impatti negativi sull'economia, sulla salute pubblica e sulla capacità di attrarre e formare la prossima generazione di scienziati. Questo cambiamento potrebbe portare a una fuga di cervelli dagli Stati Uniti e a un rallentamento dei suoi progressi scientifici, minando ulteriormente la competitività del Paese e il suo ruolo globale.

Le ambizioni della Cina con l'AI *Strengthening: 2030/40 - Timestamp: 2032*

Il governo cinese aspira a rendere il Paese il leader nello sviluppo dell'intelligenza artificiale entro il 2030. In quanto Stato a partito unico, la Cina può indirizzare le proprie risorse nazionali in modo diverso rispetto ai suoi concorrenti occidentali, il che potrebbe offrirle un vantaggio iniziale. Resta da vedere se la Cina riuscirà a mantenere una posizione predominante nello sviluppo dell'IA, ma una sua supremazia in questo ambito rafforzerebbe in modo significativo il suo peso geopolitico, economico e scientifico a livello mondiale.

Collasso della cooperazione internazionale

Wild Card: 2030/2125 - Timestamp: 2032

I cambiamenti osservabili nella politica mondiale e negli indicatori globali suggeriscono che la cooperazione internazionale complessiva potrebbe essere in fase di stagnazione. Sebbene la collaborazione in aree chiave come il clima, il benessere e l'innovazione sia ancora considerata efficace, le preoccupazioni geopolitiche e di sicurezza stanno ostacolando e rallentando gli sforzi politici, economici e tecnologici congiunti. Questo fenomeno è amplificato da un orientamento transazionale della politica estera, cresciuto a seguito delle guerre commerciali avviate dal nuovo governo statunitense. Se questa mentalità unilaterale dovesse rafforzarsi e le tensioni geopolitiche intensificarsi, ciò potrebbe portare al collasso della cooperazione internazionale su diversi fronti cruciali, come il mantenimento della pace e il controllo del cambiamento climatico.

AI Leaders *Strengthening: 2044/2124 - Timestamp: 2032*

In un futuro lontano, gli avatar di intelligenza artificiale potrebbero guidare i Paesi. Gli algoritmi promettono di risolvere problemi, garantire trasparenza e rafforzare la responsabilità, affrontando così le complesse crisi di leadership dei governi contemporanei. Se progettati senza bias, presidenti e leader statali basati su IA potrebbero favorire una governance imparziale ed equa. Tuttavia, i rischi per la libertà e la privacy resterebbero significativi

Settore Sociale

FINE ANNI 2020

La popolazione mondiale continuerà a crescere per alcuni decenni. Tuttavia, la crescita della popolazione non si basa più solo su un aumento del tasso di natalità, ma su persone che vivono più a lungo rispetto alle generazioni precedenti. In altre parole, la popolazione sta crescendo di dimensioni e invecchiando. Allo stesso tempo, anche l'umanità si sta urbanizzando sempre più a un ritmo accelerato. Mentre nel 1800 solo il 3% delle persone nel mondo viveva in aree urbane, attualmente la quota ha già raggiunto circa il 55%. Ogni giorno, il numero di residenti urbani aumenta di circa 200.000 unità. UN DESA stima che la percentuale di residenti urbani aumenterà al 68% entro il 2050. Nel 1990 c'erano solo dieci megalopoli al mondo con una popolazione di oltre 10 milioni di persone, mentre ora ce ne sono più di trenta. Quasi l'intera generazione dei cosiddetti "baby boomer" nati nei paesi occidentali dopo le guerre raggiungerà l'età pensionabile a questo punto.

PRIMI ANNI 2030

Con l'accelerazione dell'urbanizzazione, soprattutto in Asia e in Africa, le megalopoli con più di dieci milioni di abitanti diventeranno una quarantina. Attualmente, la crescita della popolazione dovuta all'aumento del tasso di natalità si verifica principalmente nell'Africa subsahariana. I membri più giovani della Generazione Alpha stanno iniziando la loro istruzione, la Generazione Z sta entrando nella vita lavorativa o nella sua istruzione terziaria. Sempre più rappresentanti della "Generazione Y" e dei millennial stanno iniziando ad assumere ruoli di primo piano nel mondo degli affari, della politica e delle aziende che definiscono il mercato. Nei paesi emergenti, la povertà assoluta e le guerre sono in declino e la classe media è in aumento, ma nel mondo occidentale la classe media si sta riducendo e la polarizzazione generale della società sta accelerando.

FINE ANNI 2030 E OLTRE

L'aspettativa di vita sta aumentando quasi ovunque. Tuttavia, lo sviluppo è stato più rapido in Occidente. A causa dell'aumento dell'aspettativa di vita, in particolare, l'OMS stima che la crescita della popolazione continuerà fino all'anno 2050, prevedendo che la popolazione sarà di circa 9,8 miliardi. Come risultato dell'accelerazione dell'urbanizzazione, si prevede che un record del 68% dell'umanità, ovvero 6,5 miliardi di persone in totale, vivrà nelle città. La continua crescita della prosperità e della popolazione è oscurata dalla possibilità di una grande guerra internazionale e dal collasso degli Stati,

dall'aumento degli sfollamenti a causa dei cambiamenti climatici e delle migrazioni, dalle malattie del benessere e dagli stili di vita moderni, dal rischio di pandemie e di influenza aviaria che cambiano troppo rapidamente la vita lavorativa e dalla palese disuguaglianza della popolazione, che può portare a disordini e terrorismo, o almeno a una salute più debole e a un'aspettativa di vita più breve tra la popolazione impoverita.

Fenomeni nel settore sociale

Restringere l'uso della tecnologia

Strengthening: *2025/28 - Timestamp: 2026*

I governi, le istituzioni educative e i luoghi di lavoro di tutto il mondo stanno intensificando le restrizioni sull'uso di determinate tecnologie all'interno dei propri Paesi e istituzioni. Le preoccupazioni legate agli impatti negativi e ai pericoli della tecnologia stanno guidando questi cambiamenti, dai divieti di smartphone nelle aule scolastiche alle limitazioni sugli strumenti di intelligenza artificiale nelle università e nei contesti aziendali. Se questa tendenza dovesse intensificarsi, le aziende tecnologiche potrebbero trovarsi sotto una crescente pressione e potrebbero emergere cambiamenti significativi nella cultura giovanile, miglioramenti nella salute mentale o, al contrario, un possibile ostacolo allo sviluppo professionale degli studenti.

Disinformazione di massa causa AI

Strengthening: 2027/30 - Timestamp: 2026

I contenuti digitali disponibili online sono sempre più prodotti, o quantomeno modificati, da sistemi di intelligenza artificiale piuttosto che essere autentici o realizzati da creatori umani. Poiché i contenuti generati dall'IA diventano più economici, di qualità superiore e più facili da produrre per chiunque, la loro diffusione aumenta, e distinguere tra contenuti autentici creati dall'uomo e contenuti generati dall'IA diventa sempre più difficile. Potremmo presto ritrovarci in una situazione in cui contenuti altamente sofisticati prodotti dall'IA non solo riempiono internet, ma soprattutto la disinformazione viene diffusa su larga scala, trasformando potenzialmente la rete in un ambiente inaffidabile.

Tasso di natalità

Weakening: 2024/35 - Timestamp: 2032

I tassi di natalità sono in calo a livello globale da decenni. Il calo è stato più marcato nei Paesi sviluppati e industrializzati. Un basso tasso di fertilità è destinato a determinare cambiamenti economici e, di conseguenza, anche sociali

Diritto alla Privacy

Weakening: *2025/28 - Timestamp: 2027*

Le persone portano con sé un numero sempre crescente di dispositivi mobili costantemente connessi ai servizi internet e ad altri dispositivi nelle loro vicinanze. Ciò rende possibile una sorveglianza e un monitoraggio continui, nonché una profilazione accurata. Passo dopo passo, questo sviluppo erode il nostro diritto alla privacy. In futuro, lo scambio della privacy in cambio della comodità potrebbe diventare la norma. Tuttavia, la crescente sfiducia nei confronti dei giganti tecnologici potrebbe anche spingere le persone a chiedere un maggiore controllo sui propri dati.

Urbanizzazione

Strengthening: 2023/25 - Timestamp: 2027

L'urbanizzazione, iniziata durante la rivoluzione industriale, è proseguita fino ai giorni nostri. Già oggi metà della popolazione mondiale vive in aree urbane, e questa quota è destinata a crescere ulteriormente. Le città possono offrire enormi opportunità e benefici grazie alle economie di scala e agli effetti di rete. D'altra parte, però, la rapida urbanizzazione comporta anche numerose sfide

Marginalizzazione delle Minoranze e gruppi svantagiati

Strengthening: 2025/30 - Timestamp: 2028

Le minoranze emarginate e i gruppi svantaggiati in Europa — tra cui rom, migranti, persone con disabilità e minoranze razziali o etniche — continuano a subire esclusione sistemica attraverso politiche discriminatorie, servizi sociali inadeguati e una scarsa rappresentanza nei processi decisionali. Nonostante iniziative dell'UE come l'Anti-Racism Action Plan, rapporti recenti mostrano che oltre 1 miliardo di euro di fondi pubblici ha persino alimentato segregazione e violazioni dei diritti, evidenziando le persistenti barriere strutturali all'uguaglianza.

Collaboratori robot

Strengthening: *2025/29 - Timestamp: 2032*

L'uso dell'automazione e dei robot abilitati dall'intelligenza artificiale è in crescita nei luoghi di lavoro. Un'ampia gamma di imprese continuerà ad aumentare i propri investimenti in IA e automazione per massimizzare la produttività e ottenere maggiori benefici economici. L'automazione trasformerà probabilmente i lavori esistenti eliminando le mansioni routinarie, velocizzando e migliorando la qualità di alcune attività e creando più spazio per la creatività e l'intuizione nei ruoli supportati da software di IA.

Anti-Turismo

Strengthening: 2024/27 - Timestamp: 2028

L'overtourism sta alimentando un crescente sentimento di ostilità verso i turisti da parte dei residenti in alcune città e altre destinazioni popolari. I fenomeni di hype online generano forti afflussi turistici in specifiche mete, provocando sovraffollamento, aumento del costo della vita, danni ambientali e la scomparsa della cultura locale e delle risorse vitali. Con i residenti che esprimono il loro malcontento attraverso proteste pubbliche, alcuni luoghi hanno iniziato a introdurre regolamentazioni per limitare il turismo. Queste misure, insieme alla necessità di dare priorità a pratiche sostenibili per garantire che il turismo porti benefici sia ai visitatori sia ai residenti, potrebbero in futuro far aumentare i costi delle vacanze e deviare i flussi turistici verso nuove destinazioni.

Technostress

Strengthening: *2025/28 - Timestamp: 2029*

Lo stress indotto da un'eccessiva esposizione alla tecnologia, noto anche come tecnostress, si estende ormai oltre l'ambito lavorativo. La digitalizzazione del lavoro, i rapidi progressi tecnologici e la connettività costante sono alcuni dei fattori che alimentano questo fenomeno, che può portare a sovraccarico cognitivo ed esaurimento emotivo. Per i lavoratori, il tecnostress non gestito può tradursi in burnout e mancanza di crescita professionale. Allo stesso tempo, i leader organizzativi potrebbero dover garantire che le iniziative di benessere aziendale promuovano un uso sano della tecnologia.

Anti-Intellettualismo

Strengthening: *2025/28 - Timestamp: 2029*

Nell'ultimo decennio, la retorica anti-intellettuale è stata utilizzata ripetutamente e con successo dai populisti in elezioni e referendum chiave nelle nazioni occidentali (comprese le elezioni presidenziali statunitensi del 2016 e del 2024 e il referendum sulla Brexit), ottenendo un sostegno significativo da parte di persone con atteggiamenti anti-intellettuali. I dati mostrano che la fiducia negli scienziati negli Stati Uniti è diminuita del 16% tra il 2019 e il 2023. La crescita di atteggiamenti anti-intellettuali all'interno di una società soffocherà la libertà di espressione, ostacolerà l'innovazione e porterà al definanziamento degli istituti di ricerca. Potrebbe inoltre condurre a decisioni politiche errate, con conseguenze di lungo periodo significative per la salute e la prosperità delle persone.

Perdita del senso della verità

Strengthening *2030/40 - Timestamp: 2029*

La nostra capacità di distinguere la verità dalla finzione si sta progressivamente erodendo in un mondo senza verità, plasmato dalle moderne tecnologie dell'informazione, da un modello di business basato sull'estrazione e la personalizzazione della conoscenza e da campagne guidate dagli Stati. Con la crescente diffusione di disinformazione, misinformazione, fake news, deepfake, vere e proprie guerre dell'informazione e simili, le persone non possono più fidarsi delle informazioni che leggono, ascoltano o guardano. Questo potrebbe condurre a una situazione di confusione epistemica totalizzante, in cui un ecosistema informativo completamente collassato renderebbe impossibile per le nostre società rispondere collettivamente a una crisi — come una guerra o una pandemia — o a una sfida complessa come il cambiamento climatico.

Fiducia nelle autorità

Weakening: *2024/27 - Timestamp: 2029*

La fiducia nelle autorità pubbliche e nei leader sta diminuendo in tutto il mondo. Ad esempio, secondo un'analisi Gallup del 2023, la fiducia pubblica nel governo statunitense, nella magistratura, nei media, nelle forze armate e in altre istituzioni chiave è in calo. Nel complesso, il Paese sta vivendo un contesto di fiducia molto bassa sin dagli anni '70. Le scarse performance istituzionali, la lentezza nella risposta alle crisi globali, la disinformazione dilagante, l'aumento delle disuguaglianze economiche e altri fattori stanno privando i cittadini della fiducia nelle istituzioni pubbliche. La continua erosione di tale fiducia potrebbe innescare un circolo vizioso di conflitti interni e una sfiducia ancora più profonda.

Insegnanti AI

Weakening *2028/2125 - Timestamp: 2029*

In futuro, l'intelligenza artificiale potrebbe in larga misura sostituire gli insegnanti. Gran parte del lavoro routinario dei docenti può già essere automatizzato, ma inoltre l'IA potrebbe aiutare gli studenti ad apprendere più velocemente e in modo più efficiente rispetto alla sola guida di un insegnante umano. In questo scenario, il ruolo dell'insegnante sarebbe più simile a quello di un mentore, mentre l'IA si occuperebbe del vero e proprio processo di apprendimento. In prospettiva, l'impiego di insegnanti-IA potrebbe consentire un completamento più rapido dei percorsi di studio, ridurre le disparità socio-economiche e rispondere meglio alle differenze individuali di apprendimento.

Ritorno dei movimenti Luddisti

Strengthening: *2035/2124-Timestamp: 2032*

Lo scetticismo pubblico nei confronti dell'intelligenza artificiale e dell'automazione potrebbe alimentare una rinascita del neo-luddismo, un movimento anti-tecnologico. I neo-luddisti, riecheggiando i loro predecessori del XIX secolo, contestano il progresso tecnologico incontrollato, con l'obiettivo di proteggere il lavoro umano e i valori sociali. I timori di perdita di posti di lavoro e le preoccupazioni etiche sono i principali fattori che guidano le proteste e l'attivismo politico associati a questi movimenti. Se la loro influenza dovesse crescere, tali movimenti potrebbero portare a restrizioni legislative sulle tecnologie di IA e automazione, rallentando potenzialmente l'adozione e i progressi dell'IA.

Autocrazia vs. Democrazia

Strengthening: *2025/29 - Timestamp: 2033*

Sebbene le autocrazie siano attualmente la forma di governo prevalente nel mondo, la democrazia liberale è in declino da quasi due decenni. Con la competizione geopolitica, economica e tecnologica sempre più intensa, si sta accentuando sulla scena internazionale la lotta per l'egemonia globale tra democrazie e autocrazie. Crescono le preoccupazioni che il mondo possa trovarsi di fronte a una nuova Guerra Fredda tra le autocrazie, guidate dalla Cina e sostenute dalla Russia, da un lato, e le democrazie, che guardano con apprensione agli sviluppi politici degli Stati Uniti, dall'altro. Altri Paesi potrebbero trovarsi sempre più spesso nella condizione di dover decidere a quale campo dichiarare la propria appartenenza.

Adattarsi al calo Demografico

Strengthening: *2033/45 - Timestamp: 2033*

Gli approcci volti ad adattarsi al calo demografico possono offrire un'alternativa sostenibile ai modelli di crescita tradizionali basati sulla costante espansione economica. Con il calo dei tassi di natalità a livello globale e l'accelerazione dell'invecchiamento sociale, le società potrebbero essere chiamate ad adattarsi strategicamente alle realtà demografiche, piuttosto che resistere o tentare di invertire un inevitabile declino. Questo adattamento implica un allineamento proattivo di politiche, risorse e servizi per rispondere meglio ai bisogni di popolazioni in diminuzione, con un'enfasi sul valore della qualità della vita più che sui profitti. Questo cambiamento potrebbe infine dar vita a comunità meglio preparate alla sostenibilità di lungo periodo.

Settore Tecnologico

FINE ANNI 2020

La scienza, per sua natura, si autocorregge, il che significa che le scoperte cambiano e integrano continuamente le interpretazioni precedenti. Anche la scienza è cumulativa, il che indica che tutte le scoperte precedentemente confermate forniscono una base per nuove scoperte. Una nuova tecnologia, come l'intelligenza artificiale, o una notevole scoperta scientifica in qualche campo, può fornire una spiegazione, o addirittura una scorciatoia per un livello completamente nuovo, per qualche altra area di studio. Inoltre, la potenza di elaborazione dei computer e il numero di ricercatori non hanno eguali nella storia umana. Per questi motivi, la scienza probabilmente manterrà il suo ritmo di accelerazione in futuro, a meno che qualche sviluppo inaspettato o cambiamento sociale non riduca drasticamente le risorse disponibili per la ricerca in tutto il mondo.

PRIMI ANNI 2030

A breve e medio termine ci sarà un'enorme domanda di nuovi specialisti altamente qualificati, in particolare data scientist, programmatori, professionisti della sicurezza informatica e ricercatori e sviluppatori di intelligenza artificiale. A medio termine, la domanda di know-how e competenze nei cosiddetti campi STEM (Scienza, Tecnologia, Ingegneria e Matematica) crescerà probabilmente considerevolmente. Una ragione centrale di ciò è che praticamente tutti i settori di produzione diventeranno più intelligenti, più interconnessi e più complicati, il che significa che la produttività non può aumentare ulteriormente senza le più recenti conoscenze nei settori STEM. Tuttavia, i progressi nello sviluppo e nell'applicazione di vari sistemi di intelligenza artificiale potrebbero aumentare significativamente la produttività, sostituire alcune occupazioni altamente qualificate e in questo modo moderare la crescita della domanda di professionisti con istruzione STEM.

FINE ANNI 2030 E OLTRE

A lungo termine, si prevedono diverse scoperte scientifiche su larga scala, che rivoluzioneranno le rispettive discipline. Esempi di ciò includono, tra gli altri, la rivoluzione industriale 5.0, l'informatica e la tecnologia quantistica, la prossima generazione di intelligenza artificiale, la genia e la biomedicina 2.0, un collegamento cervello-computer completamente funzionale, le nanotecnologie, le energie rinnovabili e le rivoluzioni dell'economia circolare, una rivoluzione del grafene, l'archiviazione dei dati del DNA, l'economia spaziale e l'elettrificazione e l'automatizzazione dei trasporti, nonché

l'utilizzo dell'idrogeno come carburante nei veicoli. Inoltre, nelle scienze dure convenzionali come la fisica, è probabile che si verifichino scoperte radicali che, una volta realizzate, avranno il potenziale di trasformare il mondo e le possibilità umane in modo fondamentale. Tali sviluppi rivoluzionari potrebbero essere, ad esempio, la scoperta dell'energia oscura e della materia, la scoperta della quarta dimensione, del multiverso o della quinta interazione fondamentale della natura, il teletrasporto quantistico di oggetti fisici che diventano fattibili, la generazione artificiale di atomi e materia, ad esempio da particelle di base o energia, un wormhole artificiale, un motore a curvatura o l'anti gravitazione.

Fenomeni nel settore tecnologico

Smart Grids

Strengthening: *2024/28 - Timestamp: 2025*

I grandi mercati, come l'UE, gli Stati Uniti, la Cina e l'India, stanno passando da vecchie reti energetiche vulnerabili e inefficienti a nuove soluzioni di rete. In una smart grid decentralizzata alimentata dall'IA, centri di controllo regionali coordinano un flusso bidirezionale di informazioni utili e la distribuzione di elettricità tra produttori e consumatori. Questo potrebbe aprire la possibilità di generare per la società un valore pari a centinaia di miliardi di dollari e promuovere un uso dell'elettricità più efficiente e sostenibile.

Cloud Computing

Strengthening: *2025/28 - Timestamp: 2025*

Una potenza di calcolo e una capacità di archiviazione enormi possono essere accessibili in modo conveniente e in tempo reale grazie all'uso del cloud computing. Il mercato e l'impiego dei servizi di cloud computing sono destinati a crescere grazie alle opportunità di business che essi generano. Il cloud computing giocherà un ruolo essenziale nello sviluppo delle smart cities, nel futuro del lavoro, nei veicoli autonomi, così come nella diffusione del big data e dell'Internet of Things negli ambienti industriali. Il cloud computing potrebbe inoltre favorire l'emergere di un dominio oligopolistico da parte dei giganti tecnologici, oppure diventare un elemento della crescente competizione geopolitica.

Smart Countryside

Strengthening: *2025/2120 - Timestamp: 2027*

Lo sviluppo delle tecnologie e delle reti intelligenti creerà nuove opportunità per ridare vita alle comunità rurali. Se queste tecnologie riusciranno a migliorare le condizioni di vita, l'accesso ai servizi e l'efficienza della logistica, le campagne potranno rivitalizzarsi in un modo del tutto nuovo invece di continuare a spopolarsi. Tuttavia, è improbabile che ciò avvenga senza una strategia ambiziosa e un investimento a lungo termine che le sostenga.

AI e salute

Strengthening: *2024/28 - Timestamp: 2026*

L'intelligenza artificiale e il machine learning giocheranno un ruolo sempre più importante nei processi decisionali medici, nella diagnostica, nei piani di trattamento e nello sviluppo di cure. L'IA alleggerirà probabilmente il carico dei singoli medici e apporterà un incremento di efficienza tanto atteso. Inoltre, i risultati delle terapie e la sopravvivenza dei pazienti miglioreranno, mentre i costi diminuiranno, poiché le malattie potranno essere identificate precocemente e trattate con precisione. L'assistenza sanitaria potrà inoltre diventare più accessibile grazie ai chatbot basati su IA, in grado di fornire consigli medici a chi altrimenti non potrebbe facilmente recarsi in uno studio medico

Dispositivi indossabili

Strengthening: *2029/33 - Timestamp: 2028*

Smart wearables, or wearable tech, refers to all kinds of smart materials, devices, sensors, and analysis equipment that people can wear. Various bracelets offering biomonitoring sports training or augmented phone functions have dominated the market. Still, wearables with more functionality, such as smart wearables and smart clothing, will gain more popularity in the coming years.

Edge Computing

Strengthening: *2027/32 - Timestamp: 2028*

L'edge computing si riferisce all'elaborazione e all'archiviazione dei dati vicino al loro punto di origine. I dati non vengono trasferiti a un data center esterno, ma un server situato, ad esempio, accanto a una stazione base, si occupa della loro gestione e conservazione. Questo riduce la latenza, migliora la sicurezza dei dati e può anche contribuire a ridurre i costi.

Nanotechnologie e Materiali

Strengthening: *2023/28-Timestamp: 2029*

Le nanotecnologie e i nuovi materiali offrono miglioramenti significativi agli oggetti, alle apparecchiature e ai processi di uso quotidiano. I progressi a livello nano aumentano l'efficienza e la precisione in molti settori dell'industria e della scienza.

Optical Computing

Strengthening: *2028/45 - Timestamp: 2029*

I computer ottici potrebbero svolgere un ruolo importante nel rispondere alla crescente domanda di potenza di calcolo ed efficienza energetica. Le preoccupazioni legate all'aumento rapido delle emissioni digitali e dei consumi energetici, insieme ai progressi dell'intelligenza artificiale, hanno accelerato lo sviluppo delle tecnologie di calcolo ottico. Attualmente, il calcolo ottico trova applicazione soprattutto in ambiti di nicchia. In futuro, questa tecnologia potrebbe offrire alle aziende di IA benefici significativi, tra cui un minor consumo energetico, e rendere possibili progressi in campi come la scienza dei materiali, dove sono necessari modelli computazionali più avanzati.

Smart Cities

Strengthening: *2029/40 - Timestamp: 2029*

Con la rapida urbanizzazione e le sfide poste dalla crescente popolazione urbana, le città di tutto il mondo hanno iniziato a reinventarsi attraverso iniziative di smart city. Le smart city sono diventate l'emblema di una nuova forma di vita urbana resa possibile dal digitale, in grado di offrire un ambiente più sostenibile e vivibile. La nostra analisi indica che le smart city cresceranno costantemente in futuro; tuttavia, potrebbero rappresentare sia un'utopia sia una distopia, a seconda del loro sviluppo e della loro governance.

DNA Data Storage

Strengthening: *2024/40 - Timestamp: 2033*

L'archiviazione dei dati nel DNA è il processo di codifica e decodifica dei dati digitali all'interno di filamenti di DNA. Questa tecnologia offre un potenziale significativo, poiché il DNA è estremamente compatto e durevole. Conservare i dati nel DNA rappresenta inoltre un'alternativa sostenibile ai data center, che consumano grandi quantità di energia. Attualmente, il processo è molto lento e costoso e non è quindi adatto a essere scalato per un uso commerciale. Tuttavia, potrebbe presto diventare possibile utilizzare il DNA per archiviare cold data, ossia dati che non necessitano di accessi frequenti.

Rivoluzione del grafene

Strengthening: *2029/39 - Timestamp: 2033*

Grazie alle sue molteplici qualità, il grafene risulta superiore agli altri materiali attualmente conosciuti. È molto leggero, resistente e traslucido, e conduce bene sia il calore sia l'elettricità. La ricerca e lo sviluppo sul grafene sono in pieno fermento, poiché si ritiene che questo materiale possa offrire miglioramenti rivoluzionari alle prestazioni dei materiali, dei componenti e delle macchine esistenti, oltre a costituire la base per numerose innovazioni completamente nuove.

Energy Prosumerism

Strengthening: *2030/40 - Timestamp: 2033*

Gli energy prosumer sono consumatori di elettricità che producono in parte il proprio fabbisogno energetico e immettono l'eccesso di produzione nella rete di distribuzione. Le nuove tecnologie connesse e la riduzione dei costi delle tecnologie solari ed eoliche stanno trasformando i sistemi energetici verso configurazioni intelligenti decentralizzate, rinnovabili e in grado di rispondere alla domanda. I prosumer sono motivati principalmente da preoccupazioni ambientali, interessi tecnologici e autoconsumo, piuttosto che dai ritorni economici. Tuttavia, stanno emergendo diversi modelli di business per i prosumer, che aumentano la sicurezza energetica riducendo al contempo la domanda di capacità sulle reti elettriche. Se la regolamentazione e gli investimenti governativi nelle infrastrutture seguiranno questa direzione, i prosumer diventeranno una forza dirompente positiva nell'industria elettrica.

Quantum Computers

Strengthening: *2030/45 - Timestamp: 2033*

Il quantum computing potrebbe un giorno rimodellare radicalmente il mondo. Potrebbe consentire di affrontare sfide che nemmeno i migliori supercomputer sono in grado di gestire e, potenzialmente, di rompere gli attuali schemi crittografici. Sebbene il calcolo quantistico sia ancora agli inizi, è fondamentale che le organizzazioni inizino a prepararsi all'era quantistica. Quando la tecnologia maturerà, le imprese passeranno alla crittografia resistente ai computer quantistici e l'elevata potenza di calcolo accelererà lo sviluppo dell'intelligenza artificiale.

Settore economico

FINE ANNI 2020

Il Fondo Monetario Internazionale (FMI) prevede nelle sue prospettive per il 2024 una crescita costante ma lenta dell'economia mondiale nei prossimi anni. La loro previsione di base prevede una crescita del 3,2% per il 2025, che è la stessa del 2023 (la Banca Mondiale prevede un 2,6-2,7% per lo stesso periodo). Secondo il FMI, c'è una leggera accelerazione per le economie avanzate, dove la crescita dovrebbe salire dall'1,6% nel 2023 all'1,7% nel 2024 e all'1,8% nel 2025. La crescita prevista sarà compensata da un modesto rallentamento dei mercati emergenti e delle economie in via di sviluppo, dal 4,3% nel 2023 al 4,2% sia nel 2024 che nel 2025. La stima della Banca Mondiale si allinea in gran parte a queste cifre, ma sottolinea anche che la situazione nelle economie più povere del mondo sta diventando più preoccupante. Per quanto riguarda l'inflazione, il FMI prevede un calo costante, dal 6,8% nel 2023 al 5,9% nel 2024 e al 4,5% nel 2025, con le economie avanzate che torneranno ai loro obiettivi di inflazione prima dei mercati e delle economie in via di sviluppo. In generale, l'inflazione di fondo dovrebbe diminuire più gradualmente. Allo stesso tempo, il FMI vede prospettive di crescita più deboli in Cina e in altre grandi economie emergenti, il che sta dando peso ai partner commerciali. Identificano anche attriti strutturali persistenti a livello globale che impediscono al capitale e al lavoro di spostarsi verso imprese produttive, il che sta portando a una crescita della produzione pro capite inferiore a quanto previsto in precedenza.

PRIMI ANNI 2030

Il FMI prevede solo il 3,1% di crescita globale per la fine del 2030, che sarebbe il più basso degli ultimi decenni, ma ancora quasi uguale a quello previsto per la fine del 2020 in generale. A medio termine, la Cina potrebbe diventare la più grande economia del mondo. Le sue grandi aziende tecnologiche (BATHX) aumenteranno significativamente la loro influenza internazionale e inizieranno a conquistare i mercati mondiali nello stesso modo in cui hanno fatto in precedenza le grandi aziende tecnologiche statunitensi. La Cina sta avanzando e diffondendo la sua influenza militare ed economica in tutto il mondo, soprattutto in Africa e in Asia. La Cina sta assumendo un ruolo guida almeno nel controllo globale delle materie prime primarie e degli investimenti infrastrutturali mondiali, e forse anche nello sviluppo di greentech, intelligenza artificiale e IoT e nella loro commercializzazione. Tuttavia, il dominio della Cina nella tecnologia intelligente è probabilmente ostacolato dalla mancanza di semiconduttori e dalla

produzione di chip avanzati, in cui gli Stati Uniti e l'UE insieme a Taiwan stanno progredendo più rapidamente.

FINE ANNI 2030 E OLTRE

A lungo termine, la direzione dell'economia globale sarà in gran parte determinata dal ritmo di sviluppo, dalla portata, dalle normative e dall'adozione dell'informatica quantistica e dell'intelligenza artificiale e dalla loro influenza sull'economia, sulle industrie e sulle esigenze di competenze della forza lavoro. La Cina mira a diventare il leader globale soprattutto nell'intelligenza artificiale, il che rafforzerebbe i suoi sforzi per dominare l'economia globale. Tuttavia, la popolazione cinese sta invecchiando, il che significa che il paese potrebbe perdere il suo vantaggio dinamico soprattutto a favore degli Stati Uniti, che hanno ancora una popolazione giovane e vivace e molto probabilmente anche una buona capacità di attrarre talenti stranieri. Tuttavia, ci sono anche molte incertezze che possono influenzare la direzione in modo abbastanza significativo. L'economia mondiale potrebbe precipitare in una stagnazione. Potrebbero emergere un ampio protezionismo e blocchi economici guidati da Cina e Stati Uniti. Ciò include l'istituzione sia dell'Unione asiatica che del sindacato transatlantico e lo yuan che diventa una valuta globale uguale al dollaro. La Cina potrebbe invadere Taiwan, il che potrebbe portare a esiti apocalittici. L'India potrebbe iniziare a sfidare la Cina. La Cina potrebbe collassare internamente. E la globalizzazione potrebbe ricominciare a prosperare, il che significa che la migrazione dei talenti potrebbe trasformarsi in migrazione da ovest all'Asia.

Fenomeni nel settore economico

Domanda per competenze digitali di base

Strengthening: *2025/28 - Timestamp: 2026*

L'Europa deve affrontare un significativo divario nelle competenze digitali di base tra la popolazione e la forza lavoro emergente: attualmente solo circa il 55–56% degli europei soddisfa la definizione di "competenza digitale di base" dell'UE, ben al di sotto dell'obiettivo dell'80% fissato per il 2030. Questo deficit ostacolerà l'ingresso dei giovani nel mercato del lavoro e complicherà la più ampia digitalizzazione dell'economia, a meno che iniziative solide di istruzione, formazione e aggiornamento professionale — come la Digital Skills and Jobs Platform e l'investimento da 1,3 miliardi di euro previsto dal Digital Europe Programme — non vengano rapidamente potenziate.

Competitività dell'EU

Weakening: *2025/28 - Timestamp: 2027*

La frammentazione degli investimenti strategici a livello europeo, la modesta entità del capitale totale disponibile, l'invecchiamento della popolazione, il rallentamento dell'innovazione e la mancanza di dinamismo, le crisi energetiche, il ruolo debole nella geopolitica e la complessità normativa stanno facendo arretrare la competitività globale dell'UE. Questi fattori si sommano al declino industriale, indebolendo la capacità dell'Europa di innovare e competere con le economie dinamiche di Asia e Nord America. Senza riforme sostanziali, l'UE rischia la frammentazione e un'ulteriore marginalizzazione nella gerarchia economica globale.

Espansione dei Data Center

Strengthening: *2025/28 - Timestamp: 2027*

Con il passaggio verso un'economia digitale basata sul cloud, la domanda di espansione della capacità dei data center sta crescendo rapidamente. Più le analisi dei dati diventano sofisticate grazie al big data e all'adozione di IA e IoT, maggiori saranno gli investimenti in server e spazi di archiviazione. I data center occuperanno una quantità sempre maggiore di spazio fisico e richiederanno connettività a latenza ultra-bassa. Pertanto, il mercato dei data center continuerà a espandersi insieme alle soluzioni di hyperscale ed edge computing. Le preoccupazioni esistenti in materia di sostenibilità, legate a consumo di energia, acqua e suolo, potrebbero favorire l'emergere di nuovi modelli di business, come i data center in mare.

Scoppio della bolla AI

Wild Card: *2025/40- Timestamp: 2032*

La crescita esponenziale del valore delle azioni legate all'intelligenza artificiale ha alimentato le speculazioni secondo cui il settore potrebbe seguire il percorso già noto di una bolla economica. Il recente boom dell'IA ha aumentato in modo significativo, in un breve lasso di tempo, la capitalizzazione di mercato delle big tech e dei produttori di chip, sollevando timori che i mercati possano avviarsi verso un improvviso crollo.

Elementi delle terre rare

Weakening: *2024/28 - Timestamp: 2029*

Gli elementi delle terre rare sono utilizzati in praticamente tutta l'elettronica moderna, dai telefoni cellulari alle turbine eoliche. La produzione di terre rare è attualmente concentrata soprattutto in Cina. Questo pone gli Stati Uniti in una posizione di svantaggio nella competizione sui semiconduttori con la Cina. Sebbene gli elementi delle terre rare vengano estratti anche in altre aree del mondo, superare la capacità di approvvigionamento della Cina richiederà molto tempo. Tuttavia, qualsiasi Paese con una produzione significativa di terre rare può influenzare l'ordine economico globale.

Competizione mondiale della forza lavoro

Strengthening: *2025/29- Timestamp: 2029*

Molti Paesi stanno affrontando una riduzione sia della popolazione totale sia di quella in età lavorativa, fenomeno che potrebbe intensificare la competizione sul mercato globale del lavoro. La scarsità di manodopera è comune nei Paesi socialmente ed economicamente sviluppati, caratterizzati da bassa natalità e invecchiamento della popolazione. Ciò esercita una pressione al rialzo sui salari e riduce la competitività economica del Paese. Una serie di potenti fattori economici si stanno combinando per trasformare il modo in cui si lavora, ma la manodopera è destinata a rimanere molto richiesta. Attrare migranti con le competenze adeguate potrebbe diventare una priorità assoluta per i Paesi che competono sempre più intensamente per i lavoratori sul mercato globale

Scoppio della bolla Greentech

Wild Card: *2027/32- Timestamp: 2032*

Il settore della greentech sta crescendo rapidamente grazie alla transizione globale verso le fonti di energia rinnovabili. Tuttavia, il boom surriscaldato della greentech legato a veicoli elettrici, pannelli solari e turbine eoliche sta diventando motivo di crescente preoccupazione. Con l'avanzare dei combustibili verdi alternativi e le problematiche legate alle reti elettriche, ai rifiuti elettronici e all'insufficiente produzione delle materie prime necessarie, l'attuale boom delle principali tecnologie verdi potrebbe giungere al termine.

Scoppio della bolla Data Center Wild Card: *2027/33 - Timestamp: 2032*

Un nuovo approccio alla costruzione di modelli avanzati di intelligenza artificiale senza data center potrebbe interrompere il boom di nuove costruzioni di data center e mettere in dubbio la fattibilità di molti progetti in corso. Attualmente, il boom dei data center è trainato dalla rapida crescita dello streaming video sui social media, dalla diffusione degli strumenti di IA e dal timore di rimanere indietro nella corsa all'IA. Per questo motivo, quasi tutte le grandi aziende tecnologiche si sono affrettate a costruire data center su larga scala in tutto il mondo per sostenere lo sviluppo dell'intelligenza artificiale

Trasparenza nella catena di approvigionamento

Strengthening: *2027/32- Timestamp: 2032*

Le ricorrenti violazioni dei diritti umani e gli eco-scandali lungo le catene di approvvigionamento delle grandi aziende hanno aumentato la domanda di trasparenza sulle condizioni di produzione e sugli impatti ambientali dei prodotti, portando a nuove normative sulle supply chain. Quadri regolatori come il Digital Product Passport (DPP) dell'UE promuovono acquisti più consapevoli, conformità legale e pratiche circolari. In futuro, innovazioni basate su blockchain potrebbero supportare le imprese nel rendere trasparenti catene di approvvigionamento complesse, contrastare le frodi e proteggere i dati sensibili. La crescente domanda di trasparenza nelle supply chain potrebbe prolungare il ciclo di vita dei prodotti, rafforzare la fiducia dei consumatori, aumentare la resilienza delle aziende e incoraggiare modelli di business circolari.

Cambiamento nel mercato energetico dell'EU

Strengthening: *2025/28 - Timestamp: 2028*

L'Europa ha recentemente assistito a prezzi dell'energia senza precedenti e potrebbe non esserci un ritorno a livelli bassi in un futuro prevedibile. Diversi fattori hanno contribuito a questa situazione: l'elevata tassazione per eliminare gradualmente i combustibili fossili, la chiusura delle centrali nucleari, l'elettrificazione dei trasporti e le difficoltà nel garantire la stabilità della rete durante la modernizzazione della produzione sono tutti elementi del complesso quadro energetico. L'elemento più recente che sta spingendo i mercati energetici europei verso un cambiamento senza precedenti è la guerra in Ucraina e i suoi impatti sulla necessità del continente di ridurre la dipendenza dall'energia russa e diventare più autosufficiente.

Tutto diventa economico grazie all'AI

Strengthening: *2040/2125- Timestamp: 2033*

In uno degli scenari più ottimistici, da una certa prospettiva, lo sviluppo rapidissimo e profondo della GenAI potrebbe condurre a una società in cui quasi tutti i servizi, i beni alimentari e i prodotti sarebbero quasi gratuiti. In società così intelligentemente automatizzate le persone non avrebbero più bisogno di lavorare per garantire il proprio sostentamento. Sarebbe in vigore un reddito di base universale, sufficiente ad assicurare uno stile di vita piuttosto confortevole. In questo caso, la nuova sfida fondamentale sarebbe ridefinire il ruolo delle persone, chiarire cosa significhi essere umani e trovare un nuovo modo per costruire una vita piena di significato.

Settore ambientale

FINE ANNI 2020

Il riciclaggio delle materie prime e dei rifiuti, l'adesione ai principi dello sviluppo sostenibile e vari tipi di pensiero ambientale continueranno ad aumentare. Numerose ONG e partiti politici faranno pressione sui governi affinché si impegnino a promuovere accordi internazionali sul clima, restrizioni sull'uso di sostanze chimiche pericolose e divieti su oggetti come i sacchetti di plastica. Allo stesso tempo, la natura e le risorse naturali saranno viste come fattori abilitanti della crescita e dello sviluppo economico e sociale, che diminuirà l'area di natura incontaminata anno dopo anno. Le iniziative verso l'economia circolare, l'uso efficiente delle risorse e le emissioni zero saranno protagoniste della comunicazione delle organizzazioni pubbliche e private, ma l'effettiva efficienza di queste iniziative potrebbe lasciare ancora molto a desiderare per il resto degli anni 2020.

PRIMI ANNI 2030

I governi stimoleranno anche la domanda di economia circolare e cleantech a medio termine aumentando la regolamentazione ambientale e gli incentivi finanziari. Nuove soluzioni cleantech all'avanguardia, come il materiale da costruzione ricavato dai rifiuti e gli edifici autorigeneranti, la cattura e il riutilizzo della CO2, ad esempio come carburante o cibo, l'illuminazione a LED nella produzione alimentare e la trasformazione delle discariche in miniere di materie prime, progrediranno rapidamente, espandendo i mercati del settore. Si prevede che i mercati cleantech continueranno la loro crescita annua a lungo termine di oltre il 10% e si sposteranno sempre più dall'Europa ai paesi in via di sviluppo. Le considerazioni sulla sostenibilità potrebbero anche spingere la produzione sempre più vicino ai mercati attraverso l'implementazione di nuove tecnologie di produzione, eliminando in parte la necessità di lunghe rotte marittime negative per l'ambiente.

FINE ANNI 2030 E OLTRE

L'uso di nuove tecnologie sostenibili porterà risparmi significativi in termini di risorse e costi per i governi, le organizzazioni e i singoli individui. Alla fine degli anni 2030, l'adesione ai principi dello sviluppo sostenibile, il riciclaggio delle materie prime e dei rifiuti e l'utilizzo di innovazioni come una rete elettrica intelligente e la trasformazione dell'anidride carbonica in combustibile inizieranno a essere comuni. Questi non saranno considerati come sforzi ambientali speciali, ma come modi ragionevoli ed economicamente sani di operare. Ad esempio, l'utilizzo della biologia nella coltivazione di

materiali di imballaggio e nella produzione di proteine a basso contenuto di CO2 sta diventando comune per necessità piuttosto che per ragioni ideologiche.

Fenomeni nel settore ambientale

Consumo dei dati & emissioni

Strengthening: *2024/27 - Timestamp: 2025*

Il consumo di dati è una megatrend globale in rapida crescita. Le ragioni principali di questo sviluppo sono la digitalizzazione diffusa e, in particolare, l'aumento dell'uso degli smartphone, dei servizi di streaming on-demand, della grande popolarità dei contenuti video sulle piattaforme di social media, dell'utilizzo dei motori di ricerca e del mining di criptovalute. Tuttavia, si prevede che il consumo di dati possa crescere in modo esponenziale rispetto agli attuali livelli nel prossimo futuro. Tutto ciò sta portando a una crescente necessità di data center, cavi sottomarini per i dati, satelliti, stazioni base e disponibilità di energia, che a loro volta comportano maggiori emissioni digitali.

Eco-Ansia

Strengthening: 2025/28 -*Timestamp: 2027*

L'eco-ansia si è diffusa negli ultimi anni nei Paesi sviluppati. Attualmente non è riconosciuta come una condizione medica ufficiale, poiché in parte viene considerata una reazione comprensibile alla minaccia che un ecosistema in pericolo rappresenta per l'uomo. A livello individuale, tuttavia, se una persona non trova un modo costruttivo per affrontare la propria ansia, questa può iniziare a compromettere gravemente la sua capacità di funzionare nella vita quotidiana. Un numero crescente di persone — soprattutto giovani — ha iniziato ad aver bisogno di trattamenti medici, come tranquillanti o ricoveri psichiatrici, a causa dell'esperienza dell'eco-ansia.

Cambiamento Climatico

Strengthening: 2040/2123 -*Timestamp: 2026*

Sulla base delle evidenze provenienti da tutti gli indicatori, il clima della Terra sta cambiando e si sta riscaldando a un ritmo eccezionale. Dal 1880, le temperature medie più alte del pianeta sono state registrate negli ultimi 20 anni, e molti record termici sono stati infranti negli anni più recenti. Gli effetti a lungo termine del cambiamento climatico includeranno un aumento degli eventi meteorologici estremi — tra cui grandi tempeste, ondate di calore, fluttuazioni del vortice polare, siccità e piogge intense —, lo scioglimento del permafrost, delle calotte glaciali e dei ghiacciai, e l'innalzamento del livello del mare. Nello scenario peggiore estremo, la temperatura media globale potrebbe aumentare fino a 4,4 °C, mettendo seriamente in pericolo la produzione alimentare mondiale, devastando le condizioni di vita in vaste aree oggi densamente popolate e potenzialmente portando al collasso interi ecosistemi in tutto il mondo.

Tasse piguviane e climatiche Strengthening:*2025/29-Timestamp: 2029*

Il cambiamento climatico, la scarsità di risorse naturali e l'inquinamento stanno costringendo le società a trovare modalità per orientare produzione e consumo in una direzione sostenibile. Le tasse ambientali e pigouviane — ad esempio una tassa sui voli o una tassa sul carbonio — sono strumenti importanti per scoraggiare azioni dannose per l'ambiente. Tuttavia, queste imposte soffrono di inefficienza e il loro effetto è difficile da misurare. Sebbene per il momento le tasse pigouviane vengano applicate solo a un numero limitato di settori economici, un numero crescente di Paesi potrebbe introdurne qualche forma per indirizzare più innovazione e investimenti verso le tecnologie verdi.

Ridurre le emissioni Strengthening: *2025/28 - Timestamp: 2027*

Limitare le emissioni è fondamentale per mitigare il riscaldamento globale. Per ottenere riduzioni nella produzione di gas serra sono necessarie sia soluzioni politiche sia tecnologiche. I cambiamenti interesseranno in particolare il settore energetico e quello dei trasporti. Oltre alla riduzione delle emissioni, le politiche di contrasto al cambiamento climatico potrebbero generare nuovi posti di lavoro e favorire l'innovazione. Tuttavia, non è chiaro se la transizione verso una società a impatto climatico neutro sia realizzabile nei tempi previsti e quale effetto possa avere, in generale, sul benessere economico dei cittadini.

Eventi climatici estremi Strengthening: *2025/28 - Timestamp: 2025*

Gli eventi meteorologici estremi stanno diventando sempre più frequenti e intensi in tutto il mondo, principalmente a causa dei cambiamenti climatici indotti dall'uomo. Questi eventi includono incendi boschivi estremi, siccità, ondate di calore, inondazioni e precipitazioni intense, cicloni tropicali, nonché tempeste di sabbia e di polvere. Gli effetti di tali fenomeni si fanno già sentire, ma si intensificheranno secondo le attuali proiezioni. Le conseguenze ricadranno sulle persone, sul pianeta e sull'economia globale, poiché questi eventi arriveranno a minacciare la nostra salute, i sistemi alimentari globali, i sistemi di commercio e trasporto internazionali, causando una distruzione ecologica ancora più grave di quella odierna nei decenni a venire.

Migrazioni climatiche

Wild Card:2029/39 -*Timestamp: 2031*

Molte aree attualmente abitate potrebbero diventare invivibili in futuro a causa dei cambiamenti climatici. Ciò porterebbe a massicce ondate di rifugiati climatici, costringendo i Paesi a ripensare le proprie politiche migratorie e di asilo. Le stime attuali sul potenziale numero di rifugiati climatici variano da 25 milioni a 1,5 miliardi entro il 2050.

Cleantech

Strengthening: *2027/32 - Timestamp: 2028*

La clean e green tech si riferisce a tecnologie, prodotti e servizi con un impatto ambientale minimo, che contribuiscono allo sviluppo sostenibile. Comprende un'ampia gamma di soluzioni innovative che affrontano le sfide ambientali, riducono le emissioni di gas serra, preservano le risorse e promuovono la transizione verso un'economia più sostenibile e a basse emissioni di carbonio, mantenendo al contempo prestazioni e produttività. Lo sviluppo e l'adozione continua della cleantech sono destinati ad avere un impatto trasformativo sulla società

Composti Bionimetrici

Weak Signal - *Timestamp: 2031*

I compositi biomimetici sono materiali progettati per imitare le strutture o i processi naturali presenti negli organismi viventi. Questi compositi combinano spesso materiali sintetici o naturali con componenti o principi biologici per ottenere proprietà o funzionalità specifiche. Ispirandosi alla natura, i compositi biomimetici mirano a replicare caratteristiche come resistenza, flessibilità, capacità di autoriparazione o adattabilità ambientale, offrendo soluzioni innovative in campi che spaziano dalla scienza dei materiali e l'ingegneria fino alla medicina.

Rimozione della CO_2

Strengthening: 2030/40 - Timestamp: 2031

La rimozione dell'anidride carbonica (CDR) si riferisce a metodi che prevedono la sottrazione di CO_2 dall'atmosfera attraverso soluzioni di tipo naturale e tecnologico. Esempi includono la piantumazione di alberi, la conservazione delle foreste, il sequestro del carbonio nel suolo, la cattura diretta dall'aria (direct air capture) e l'alterazione accelerata delle rocce (enhanced rock weathering). Sebbene la riduzione delle emissioni di gas serra resti fondamentale, la CDR integra gli sforzi di riduzione eliminando l'eccesso di anidride carbonica accumulato nel tempo. Ripristinando l'equilibrio del ciclo del carbonio, la CDR può contribuire a limitare il riscaldamento globale, mitigare gli impatti del cambiamento climatico e rafforzare la resilienza degli ecosistemi.

Incidenti nucleari e radiologici

Wild Card: 2025/50 -*Timestamp: 2032*

Gli incidenti nucleari e radiologici rappresentano rischi globali imprevedibili, nonostante la loro bassa probabilità. Episodi storici come il disastro di Chernobyl ne evidenziano il potenziale catastrofico. Conflitti, cambiamenti climatici e lo sviluppo crescente dell'energia nucleare sono alcuni dei fattori che stanno aumentando i rischi di incidenti nucleari e radiologici. Qualora si verificasse un simile incidente, esso potrebbe innescare ampi conflitti, danni ambientali e instabilità socio-economiche.

Nature Positive

Strengthening: *2028/33 - Timestamp: 2028*

Mentre l'umanità affronta le minacce esistenziali e interconnesse del cambiamento climatico e della perdita di biodiversità, l'obiettivo nature positive sta guadagnando sempre più attenzione. Finalizzato a fermare e invertire la perdita di natura, esso sottolinea la necessità di una trasformazione sociale volta a migliorare attivamente gli ecosistemi attraverso le attività umane. I sostenitori sostengono che gli attuali obiettivi di neutralità climatica (net-zero) non saranno sufficienti a raggiungere i traguardi globali sul clima se non accompagnati da azioni nature positive. Sforzi diffusi verso un futuro nature positive potrebbero ispirare nuovi modelli di business e nuovi approcci allo sviluppo di prodotti e servizi. Tuttavia, la mancanza di metriche standardizzate rappresenta ancora una sfida e rischia di portare a un uso improprio del concetto.

Il tuo futuro
fa parte di questa storia.

Esplora gli scenari e condividi le
tue intuizioni!