



IL FUTURO DELLE COMUNITÀ INTELLIGENTI E INCLUSIVE

Come vivranno ed interagiranno le persone nel
2035 per perseguire il proprio benessere?



POLITECNICO
MILANO 1863

CENTRO DI TECHNOLOGY FORESIGHT

Indice

- 3 → Prefazione
- 5 → 5 messaggi-chiave
sul futuro delle comunità
- 9 → Perché è importante concentrarsi
sul futuro delle comunità?
- 13 → Tecnologie
- 23 → Impatto previsto
delle tecnologie
- 31 → Le traiettorie emergenti

Prefazione

Una migliore qualità della vita, il benessere generale delle persone, la salvaguardia dell'ambiente e l'accesso alle risorse vitali sono temi di interesse collettivo che diventano sempre più urgenti, anche a causa dei recenti avvenimenti che hanno interessato la nostra società, dalla pandemia al conflitto russo-ucraino.

In un'epoca di crescente scarsità di risorse, accompagnata da sistemi di governo che strutturalmente non riescono a rispondere in maniera dinamica e flessibile al mutare delle esigenze, il modo in cui le persone vivranno e si porranno in relazione tra loro contribuirà alla definizione di una nuova forma di società.

L'evoluzione delle tecnologie digitali consentirà di condividere e di sfruttare al massimo una risorsa preziosa: il proprio tempo. Sempre più individui potranno accedere a beni e a servizi scarsi o altrimenti non raggiungibili per una buona fetta della popolazione. È questa la visione di Comunità Intelligenti ed Inclusive che abbiamo esplorato in questo studio, per comprendere come nuovi modelli di socialità e nuove tecnologie accompagneranno i nostri bisogni nel 2035.

I confini geografici, all'interno dei quali tradizionalmente si riuniscono le persone e si erogano servizi, saranno superati dalla introduzione di nuove tecnologie che permetteranno di garantire capillarità e continuità nella diffusione di beni materiali e immateriali, indipendentemente dalla distanza e dalla loro reperibilità. I nostri bisogni saranno sempre più oggetto di un costante monitoraggio. Il nostro benessere sarà al centro di processi decisionali allargati e condivisi.

Nel futuro che esploriamo, e al quale contribuiamo, a nessuno è negato l'accesso a risorse e a beni, nel proprio interesse e in quello della collettività.

Questo lavoro ha poi fatto emergere una grande attenzione ai temi chiave della inclusività, della ecologia e della sostenibilità energetica che sono alla base di comunità che privilegiano rapporti di equità tra gli individui e di rispetto per l'ambiente.

Lo studio è stato sviluppato da un gruppo di ricercatori del Politecnico di Milano, con la collaborazione di esperti di settore e dai principali stakeholder, al fine di ampliare il campo visivo e di includere sollecitazioni da più ambiti, come richiesto dai metodi di *foresight*.

In continuità con quanto già svolto dal Centro di Technology Foresight, l'obiettivo non è quello di fornire previsioni accurate sul futuro, ma delineare il quadro delle opportunità che si dischiudono in un orizzonte temporale di medio periodo. Scopo ultimo è quello di aumentare la consapevolezza intorno ai grandi cambiamenti della società per contribuire alla costruzione di un mondo migliore

Ferruccio Resta

Rettore

5 messaggi-chiave sul futuro delle comunità

In che modo vivranno e si relazioneranno le persone nel 2035? Nel tentativo di dare una risposta a questa domanda attraverso un'attività di *foresight*, sono emersi alcuni elementi ricorrenti nelle varie visioni di comunità che possono essere considerati come condizioni fondanti di ogni ulteriore ragionamento sul futuro. Sebbene questi concetti possano essere riconosciuti in parte come consolidati, la loro forza innovativa risiede nella consapevolezza che, nel futuro, la solidarietà e lo sviluppo di sinergie tra gli individui, mediante la **condivisione delle risorse** e l'attribuzione di **nuovo significato al tempo** saranno sempre più centrali per la realizzazione degli obiettivi dei singoli. Sono stati individuati due *catalizzatori del cambiamento* che rappresentano il denominatore comune alla base della proliferazione delle comunità nel futuro:

- **L'urgenza di condividere.** In passato la condivisione era una scelta, ora è una necessità. Gli individui stanno acquisendo consapevolezza della necessità di riunirsi in comunità per trarre vantaggio dalle risorse disponibili, data la loro crescente scarsità o natura intangibile. Le comunità sono quindi il mezzo attraverso cui collaborare e stabilire legami più rapidi ed efficaci, per poter sfruttare e aumentare il valore delle risorse, e risolvere in modo proattivo e cooperativo i problemi del singolo o della società.
- **Un nuovo significato e valore del tempo.** Il tempo utilizzato nelle comunità per condividere le proprie esperienze, le

proprie risorse o per facilitare l'accesso ai servizi, sarà una fonte indispensabile di soddisfazione individuale. Si prevede che il tempo libero dei singoli potrà aumentare ma, nonostante l'abbondanza, gli individui saranno comunque desiderosi di valorizzarlo. Ogni minuto si trasforma così in una risorsa preziosa e in un mezzo per l'inclusione e le pari opportunità, da cui trarre benefici per sé stessi e per l'intera comunità.

Sulla base di questi due presupposti, le principali conclusioni emerse dal processo di foresight possono essere così riassunte:

- **Resilienza della comunità alla scarsità di risorse.** La condivisione delle risorse diventerà un modo per superare collaborativamente le carenze attraverso una continua democratizzazione dell'accessibilità ai servizi e alle risorse critiche. La gestione dell'energia rimarrà un punto cruciale per garantire la realizzazione delle innovazioni e l'adozione di nuove tecnologie.
- **Diffusione e acquisizione della conoscenza.** Le persone di tutte le età chiederanno di poter accedere più facilmente alla formazione continua. Cittadini istruiti sono fondamentali per comprendere i cambiamenti tecnologici e sistemici della società. Le comunità diventeranno perciò il mezzo per la condivisione e il trasferimento delle conoscenze e delle competenze acquisite, che altrimenti andrebbero perse.
- **Preservare e alimentare l'unicità personale attraverso gli strumenti digitali.** L'intelligenza artificiale, il metaverso e gli algoritmi per il matching consentiranno agli individui di valorizzare la propria unicità, e di trovare le risorse di cui hanno bisogno. Algoritmi di raccomandazione regoleranno lo sviluppo della propria rete sociale, proponendo individui con interessi condivisi e background diversi, generando così corrispondenze per complementarità e somiglianza.

FIGURA A

Catalizzatori del
cambiamento
e messaggi chiave

- **Dimensione iperlocale per sostenere l'empatia globale.** Le comunità stabiliranno un approccio dal basso per migliorare il benessere collettivo attraverso lo sviluppo di una rete sociale estesa per il sostegno reciproco. La dimensione geografica favorirà le microcomunità, cui però la digitalizzazione garantirà una risonanza globale. Queste comunità apparterranno alla scala di un quartiere cittadino, di una piccola area rurale o di un semplice gruppo di case.
- **Assistenza reciproca per il benessere olistico.** L'eliminazione dello stigma della solitudine e dell'isolamento diventerà sempre più una priorità per l'intera società, per alleggerire il carico sui singoli e sulle famiglie. Le comunità potranno fornire servizi per migliorare la qualità della vita e garantire un supporto assistenziale, guidati da una nuova percezione del tempo individuale come risorsa da mettere a disposizione degli altri.

CATALIZZATORI DEL CAMBIAMENTO

Urgenza di condividere

Significato e valore del tempo

MESSAGGI CHIAVE

Resilienza della comunità alla scarsità di risorse

Diffusione e acquisizione della conoscenza

Preservare e alimentare l'unicità personale attraverso gli strumenti digitali

Dimensione iperlocale per sostenere l'empatia globale

Assistenza reciproca per il benessere olistico

Note sulla metodologia

Questo report riassume il risultato di cinque mesi di attività che, a partire dalla ricerca e analisi della letteratura di settore e dei dati, ha visto il coinvolgimento di un insieme di esperti attraverso interviste, workshop tematici e un sondaggio, con lo scopo di raccogliere le loro opinioni e favorire il confronto sulle differenti visioni del futuro, discutendo ipotesi, idee e preoccupazioni, e consentendo di elaborare congiuntamente dei trend plausibili di evoluzione. Sono stati coinvolti 22 professori del Politecnico di Milano provenienti da vari dipartimenti, le cui competenze ricadono in molteplici aree legate alle caratteristiche e alle dinamiche delle comunità, e 6 esperti esterni di aziende e amministrazioni pubbliche.

Le attività di ricerca hanno raccolto evidenze e driver di cambiamento, suddivisi in base alle forze cosiddette STEEP (Social, Technological, Economic, Environmental, e Political), per costruire una base di conoscenze da integrare con le testimonianze degli esperti, servendo da guida per espandere l'area di osservazione e ridefinire il contesto in analisi. L'attività di ricerca delle tecnologie e innovazioni più rilevanti ha permesso di identificare quelle possibilmente dirompenti secondo recenti studi di foresight e che potrebbero influenzare il modo in cui le persone interagiranno tra loro in futuro.

Gli esperti del Politecnico sono stati coinvolti inizialmente con interviste individuali per raccogliere le loro competenze e la loro personale visione delle comunità di oggi e del futuro e, successivamente, in tre workshop di gruppo in presenza. Ciò ha portato alla costruzione di più scenari collettivi e integrati di comunità, a partire dall'analisi di quattro futuri alternativi, e alla identificazione delle loro fondamenta per poi convergere in raccomandazioni e opportunità per gli stakeholder. È stato inoltre somministrato un sondaggio ad un pubblico più ampio, la comunità più estesa di professori, ricercatori e dottorandi, per raccogliere opinioni in merito all'impatto che le tecnologie emergenti potranno avere sulle comunità del futuro e, attraverso di esse, sui più generali obiettivi di sviluppo sostenibile. Infine, le interviste agli esperti esterni hanno permesso di ampliare il campo alle diverse dimensioni che sottendono alla nascita e allo sviluppo di comunità, con una prospettiva non direttamente legata alla tecnologia, ma estesa all'intero ecosistema, presentandone i fattori sociali, economici, politici e ambientali.

Bibliografia e sitografia:

<https://www.foresight.polimi.it/sic/references.html>

Perché è importante concentrarsi sul futuro delle comunità?

Guardando al 2035, la diffusione delle innovazioni tecnologiche, anche di ridotta complessità, e la trasformazione dell'ambiente urbano verso modelli più attenti alla persona potranno contribuire al raggiungimento di maggiori livelli di benessere. Per comprendere come cambierà la qualità della nostra vita, è importante perciò interrogarsi anche sui modi con cui nel futuro le persone vivranno e si relazioneranno tra loro per raggiungere i propri scopi e trovare risposte alle proprie esigenze.

Le evoluzioni in ambito sociale, economico, tecnologico, politico e ambientale, le cosiddette forze STEEP, hanno avuto un ruolo determinante in tale contesto.

Certamente, il Covid-19 ha accelerato la presa di coscienza su alcune questioni di primaria importanza, dal benessere individuale all'ambiente, stimolando un ripensamento dei modelli di vita urbani e rurali in tutto il mondo. Inoltre, la crisi russo-ucraina ha affrettato l'avvio dei processi di transizione energetica e lo sviluppo di sinergie per la resilienza e la sostenibilità.

Le tendenze sociali evidenziano una crescente preoccupazione verso la sfera individuale per quanto riguarda la stabilità mentale, il benessere fisico e il raggiungimento della soddisfazione personale. Queste tendenze, unite al cambiamento dei modelli demografici, con aspettative di vita più lunghe, alla trasformazione della

struttura familiare e dei modi di lavorare, pongono le comunità come attori critici nella distribuzione e adozione dei servizi. Gli strumenti digitali accelerano l'aggregazione delle comunità e sbloccano nuove esperienze per il miglioramento individuale grazie alla diffusione di sensori (nei dispositivi indossabili o all'interno degli edifici) e alla crescente potenza degli algoritmi, che grazie all'intelligenza artificiale potranno abilitare nuove connessioni e servizi innovativi.

Attraverso lo sfruttamento dei dati, le persone potranno essere abbinate sia in base alle esigenze comuni che alla complementarità delle competenze. Purtroppo, questi effetti potrebbero svanire se non supportati da politiche volte a combattere il crescente divario sociale e le disuguaglianze nell'accesso alle opportunità.

Affinché le comunità possano aumentare il loro impatto sulla vita delle persone, esse rivendicano la libertà di costituirsi come gruppi informali in grado di adattarsi rapidamente ai cambiamenti della società e del mondo. Per la loro natura solidale, la maggior parte delle comunità sarà più vicina al terzo settore, pur rifiutando vincoli troppo stringenti che possano limitarne la flessibilità nel creare sinergie con attori di diversi settori.

La struttura sociale generata da queste comunità dà vita a una società resiliente, capace di superare insieme le crisi economiche o climatiche grazie a un più forte senso civico e al sostegno reciproco.

La fluidità delle aree coperte e la pervasività delle comunità consentono di diffondere e collaudare nuove opportunità di business, come nuovi modelli finanziari (ad esempio, crowdfunding e microfinanziamenti) per raggiungere obiettivi tradizionalmente non redditizi, o come soluzioni di condivisione di risorse scarse (ad esempio, comunità energetiche) per far fronte all'aumento della domanda di energia, dei suoi costi e per muoversi verso una maggiore sostenibilità.

SOCIALE

- Social street
- Ricerca di una comunità
- Nascita di living lab
- Abitudini lavorative flessibili
- Consapevolezza del benessere mentale
- Formazione indipendente
- Senso di solitudine

TECNOLOGICA

- Monitoraggio individuale della salute
- Intelligenza artificiale potenziata
- Medicina decentralizzata
- Piattaforma di conoscenza
- Sensori diffusi
- Interfacce accessibili
- Identità digitale
- Micro-credenziali
- Big data
- Aumento della potenza di calcolo

● Eco-consapevolezza

ECONOMICA

- Generazione di idee open-source
- Ridistribuzione del valore
- Economia locale

AMBIENTALE

- Gestione delle risorse
- Espansione urbana diffusa
- Sharing economy

POLITICA

- Quartiere da 15 minuti
- Servizi di supporto locali
- Democratizzazione della conoscenza
- Governance decentralizzata
- Megalopoli
- Diritti digitali
- Coinvolgimento degli stakeholder
- Riconfigurazione urbana
- Smart rural

Il futuro delle comunità, la loro proliferazione e la diffusione di buone pratiche saranno fortemente legate alla capacità della politica di operare in modo agile e dinamico per stare al passo con le esigenze della società.

Al fine di inquadrare meglio l'oggetto di analisi, si è cercato innanzitutto di identificare gli ambiti in cui le comunità potranno giocare un ruolo significativo nella società. Sulla base degli interessi e delle competenze degli esperti del Politecnico di Milano coinvolti, sono emersi, in particolare, dieci ambiti rilevanti per il 2035 (vedi Figura J): si tratta, naturalmente, di una frazione non esaustiva delle molteplici possibilità di formazione di future comunità. Tuttavia, consentono di fornire indicazioni utili alla percezione complessiva della natura e degli scopi di comunità intelligenti e inclusive che nel 2035 potranno essere estese a contesti più ampi. Durante il processo di *foresight*, per contestualizzare le discussioni e le analisi, sono state tratte quattro cosiddette “**Comunità modello**”, che concretizzano tutti gli elementi e aspetti rilevanti emersi e che possono essere considerati come esempi di comunità intelligenti e inclusive per il benessere delle persone nel 2035.

In tale contesto, sono stati esplorati diversi scenari possibili al fine di studiare ulteriormente le caratteristiche, i requisiti e i rischi associati alle comunità del futuro, il ruolo delle tecnologie emergenti sul loro sviluppo e le relazioni con gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (Sustainable Development Goals, SDG) delle Nazioni Unite.

Tecnologie

Le 17 tecnologie di seguito riportate sono emerse dalle attività svolte durante questo lavoro e dall'elenco di 300 tecnologie che il Centro di Technology Foresight ha precedentemente raccolto analizzando i risultati di studi pregressi sulle innovazioni dirompenti ritenute di grande impatto per il futuro della nostra società

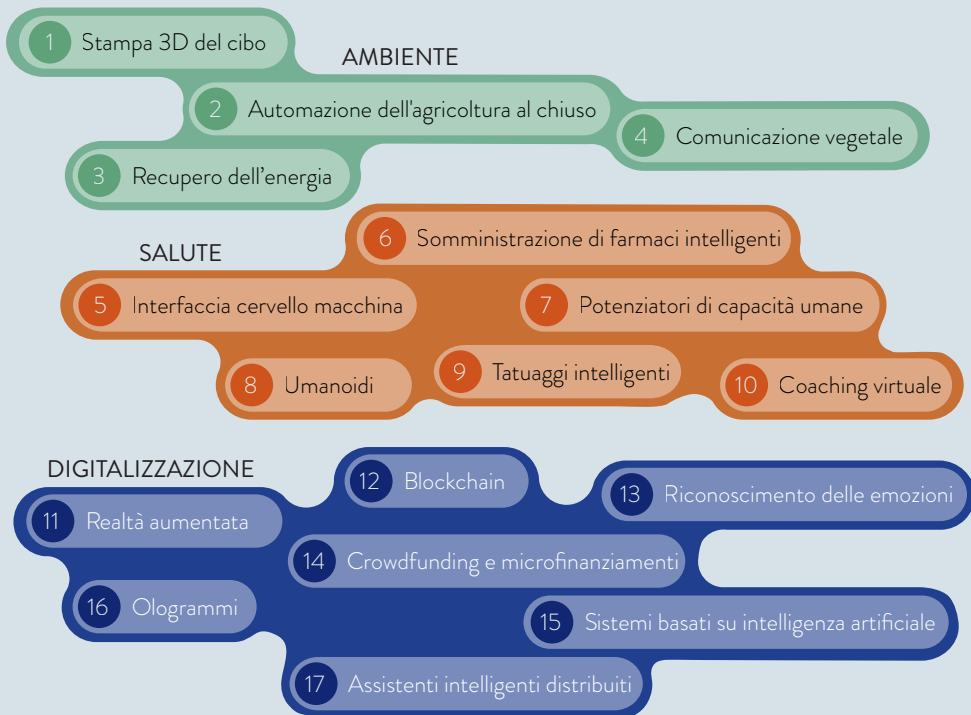
(https://www.foresight.polimi.it/survey/download/210520_Technology_Foresight.pdf)

—

Nel corso delle interviste e dei workshop è emerso un ricco insieme di tecnologie e innovazioni che rappresentano elementi chiave per il futuro delle comunità. Sono state organizzate in tre gruppi: **Ambiente**, **Salute** e **Digitalizzazione**. La classificazione è basata sull'influenza che ciascuna tecnologia potrebbe avere sulle attività delle comunità, consentendo nuove interazioni tra gli individui, oppure generando nuove informazioni, fungendo da catalizzatori per la creazione di comunità.

AMBIENTE

- 1 Stampa 3D del cibo.** È la tecnologia che costruisce oggetti tridimensionali aggiungendo strati su strati di materiale, sia esso plastica, metallo, cemento o cibo. La stampa 3D del cibo offre nuove possibilità per l'individuo e le comunità, come l'alimentazione personalizzata, la condivisione di ricette e la riduzione degli sprechi alimentari; potrebbe inoltre garantire un accesso equo e sostenibile al cibo sano anche alle comunità più remote.
- 2 Automazione dell'agricoltura al chiuso.** L'automazione dell'agricoltura al chiuso, anche detta agricoltura di precisione, è una soluzione per proteggere l'agricoltura dalle minacce ambientali e climatiche, sfruttando i progressi della robotica e dell'automazione per creare condizioni climatiche stabili e ottimizzare l'uso delle risorse. I robot eseguono



classiche attività agricole come la coltura delle piantine, la ripiantumazione e il raccolto, nonché l'allevamento degli animali. Potrebbero innescare cambiamenti sociali nelle comunità rurali e avviare nuovi modelli commerciali e sociali.

3 Recupero dell'energia. Si riferisce alla conversione dell'energia comunemente disponibile nell'ambiente in quantità, tipicamente piccole, di elettricità utilizzando una varietà di sistemi a costi limitati che richiedono una manutenzione minima o nulla. Le comunità energetiche possono servire come uno degli strumenti per la transizione ecologica e per contrastare il cambiamento climatico, mettendo le persone in grado di interagire con il mercato dell'energia come *prosumer*.

FIGURA C

Tecnologie e innovazioni tecnologiche emerse come elementi chiave nelle comunità del futuro

—

- 4 Comunicazione vegetale.** Si riferisce alla comunicazione tra piante e altri organismi: la ricerca attualmente si sta focalizzando su come utilizzare le piante come sensori, in quanto i dati raccolti potrebbero produrre innovazioni potenzialmente importanti. Comunità di artisti e ingegneri stanno sperimentando nuove possibilità combinando le capacità di piante, uomini e macchine. La ricerca sulla comprensione della comunicazione vegetale è ancora agli inizi.

SALUTE

- 5 Interfaccia cervello macchina.** Si tratta di un percorso di comunicazione diretto tra il cervello e un dispositivo esterno. Essa può sia raccogliere informazioni dal cervello che immetterle in esso, ad esempio ripristinando un senso perduto e consentendo al cervello di interagire con l'ambiente circostante. Queste interfacce potrebbero essere utilizzate dalle comunità come dispositivi di assistenza pratica per le persone con esigenze di comunicazione e di tecnologia assistiva.
- 6 Somministrazione di farmaci intelligenti.** È una tecnologia che mira ad aumentare l'efficacia e l'assorbimento di un farmaco, riducendone al contempo gli effetti collaterali. I dispositivi transdermici per la somministrazione di farmaci dotati di sensori sono programmati per rilasciare i medicinali quando rilevano una specifica condizione corporea. Questo nuovo metodo di trattamento faciliterà l'adozione della terapia e ridurrà il tempo trascorso in ospedale, migliorando la qualità della vita dei pazienti e di chi li assiste.
- 7 Potenziatori di capacità umane.** Il potenziamento umano può essere descritto come l'alterazione naturale, artificiale o tecnologica del corpo umano per migliorare le capacità fisiche o mentali, anche utilizzando sostanze chiamate "nootropici".

Può migliorare la qualità della vita e il benessere non solo degli individui, ma anche delle comunità in cui vivono, consentendo a tutti di contribuire al massimo delle proprie potenzialità. Un possibile problema potrebbe derivare dal ricorso a un uso improprio di questa tecnologia per superare i limiti naturali, mettendo in pericolo gli individui e le comunità nel loro complesso.

8 Umanoidi. Gli umanoidi sono macchine progettate per assomigliare agli esseri umani nella forma e nelle caratteristiche, indipendentemente dalla loro destinazione d'uso. Possono fornire un supporto sia emotivo che fisico tenendo compagnia, assistendo negli spostamenti o svolgendo attività per conto del paziente. In futuro, i robot sociali potrebbero essere d'aiuto per le comunità di anziani con deficit cognitivi, offrendo supporto psicologico e fisico, mantenendoli attivi e migliorando il loro umore, nonché assistere le comunità di studenti affetti da autismo e dislessia.

9 Tatuaggi intelligenti. Rappresentano una piattaforma di rilevamento all-in-one. Sono costituiti da elettrodi epidermici indossabili che consentono di rilevare in tempo reale e simultaneamente sia gli stimoli ambientali (pressione, tocco o prossimità) sia i dati fisiologici (frequenza cardiaca, respirazione, contenuto di alcol e ossigeno nel sangue, attività muscolare, emozioni). Il loro utilizzo potrebbe supportare sistemi interattivi di telemedicina e di trattamento dei pazienti nelle comunità in cui i servizi medici non sono accessibili.

10 Coaching virtuale. Si riferisce al coaching e alla formazione di una persona attraverso un servizio di videoconferenza o un avatar digitale grazie all'interazione in tempo reale. Mira a ottimizzare la vita dell'utente trasformando la cognizione, l'affetto e il comportamento verso un obiettivo dichiarato.

Le tecnologie di coaching virtuale applicate al sistema sanitario possono supportare il paziente fornendo feedback e conoscenze sulla salute, mentre la loro versatile adozione nel campo della motivazione può indurre la comunità degli anziani a stili di vita attivi.

DIGITALIZZAZIONE

- 11 **Realtà aumentata.** La realtà aumentata consiste nella sovrapposizione di contenuti generati dal computer alla nostra percezione del mondo reale (per esempio attraverso applicazioni mobili o cuffie apposite, oltre a sensori e software dedicati). Nel contesto comunitario, questa tecnologia può essere utilizzata nei social network, nei giochi e nell'istruzione. Può aumentare l'inclusività consentendo alle persone con disabilità cognitive o fisiche di sperimentare il mondo attraverso esperienze immersive, dove la comunità svolge il ruolo di facilitatore e sostenitore nell'adozione della realtà aumentata.
- 12 **Blockchain.** Si tratta di una tecnologia che può essere utilizzata per organizzare una rete atta a mantenere registrazioni affidabili tra persone che non si conoscono. Grazie alla blockchain, i dati digitali possono avere un proprietario riconosciuto da tutti i membri della rete. In futuro potrà essere utilizzata per creare fiducia nelle nuove comunità, dimostrando la proprietà e consentendo la sicurezza delle informazioni. Nel campo dell'istruzione potrebbe consentire la fiducia rilasciando micro-credenziali e badge digitali per certificare l'accuratezza delle conoscenze ottenute e diffuse.
- 13 **Riconoscimento delle emozioni.** Il riconoscimento delle emozioni viene tradizionalmente attuato applicando algoritmi avanzati di elaborazione grafica alle immagini del volto umano. Recenti sviluppi hanno esteso il campo ad altri mezzi

di misurazione delle emozioni (analisi del testo, tono della voce, battito cardiaco, modelli di respirazione, ecc.). Può favorire la creazione di comunità fornendo un ulteriore livello di informazione che potrebbe facilitare la fiducia durante le interazioni fisiche e digitali.

14 Crowdfunding e microfinanziamenti. Si riferisce all'utilizzo di piccole quantità di capitale da parte di molte persone per finanziare una nuova iniziativa imprenditoriale. La facile accessibilità di grandi reti di persone attraverso i social media viene utilizzata per mettere in contatto investitori e imprenditori attraverso siti web dedicati. Oltre alle attività di raccolta fondi, il crowdfunding stimola la cooperazione e l'impegno. Questi nuovi metodi finanziari permettono di superare l'indisponibilità di sostegno economico in mercati o soluzioni non redditizi, costituendo una alternativa alle soluzioni di credito tradizionali non sempre accessibili a chi ne ha di bisogno.

15 Sistemi basati su intelligenza artificiale. L'intelligenza artificiale viene utilizzata per analizzare grandi quantità di dati in varie situazioni mediante algoritmi di machine e deep learning, elaborando informazioni da molteplici fonti di dati, tra cui immagini, video, audio e testi. I sistemi basati sull'intelligenza artificiale possono essere utilizzati, ad esempio, per coinvolgere le comunità locali nella pianificazione o nella identificazione di soluzioni a problemi sociali e ambientali urgenti, o per sfruttare il pieno potenziale di una comunità locale (o globale) che faciliti l'impegno e la partecipazione.

16 Ologrammi. Gli ologrammi vengono utilizzati per visualizzare immagini tridimensionali in modo realistico senza l'uso di occhiali. Gli scenari futuri più ottimisti prevedono che nel giro di pochi anni saranno disponibili prodotti olografici di nuova



Foto di Polina Zimmerman su Pexels

Nel corso del processo, gli esperti del Politecnico di Milano hanno immaginato diversi scenari di comunità, esplorando alcuni ambiti di interesse, ritenuti più caratterizzanti per il ruolo futuro delle comunità.

Di conseguenza, sono stati elaborati quattro diversi Modelli di Comunità intelligenti e inclusive, che offrono una panoramica su come le persone vivranno e interagiranno nel 2035: servizi di supporto, cura delle persone, condivisione delle risorse e crescita personale.

generazione (come i display olografici 3D, gli ologrammi acustici e gli ologrammi tattili). Questi prodotti potrebbero essere utilizzati in futuro per cambiare le esperienze digitali delle attività virtuali sia per l'individuo che per le comunità.

- 17 Assistenti intelligenti distribuiti.** Si tratta di un'infrastruttura di monitoraggio diffuso all'interno degli edifici che, basandosi su un sistema di sensori, consente di raccogliere informazioni sul comportamento delle persone, sull'ambiente e sulle prestazioni dell'edificio. Questa tecnologia può essere usata per raccogliere informazioni sulle persone fragili o che necessitano di assistenza continua, per garantire una risposta tempestiva in caso di incidente, allertando la comunità vicina che potrà fornire supporto. Questa tecnologia potrà dare vita ad un nuovo servizio di assistenza diffusa, garantendo anche ai parenti lontani la possibilità di assistere a distanza i propri cari.

Servizi di supporto: I SERVIZI ESTESI ALLE FAMIGLIE

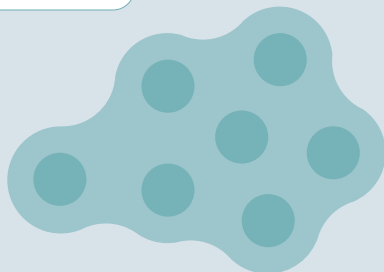
Comunità significa una rete di individui che decidono di dedicare tempo da condividere con gli altri per offrire servizi a coloro a rischio solitudine. Badge e micro-credenziali facilitano la creazione di fiducia to fasten lo sviluppo di una rete globale di aiuto reciproco.

Tecnologie principali:

- 09 Tecnologie di area Salute
- 15 Sistemi basati su intelligenza artificiale
- 12 Blockchain
- 13 Riconoscimento delle emozioni

SDG coinvolti:

- #3 Salute e Benessere
- #11 Città e Comunità Sostenibili
- #5 Parità di Genere
- #10 Ridurre le Disuguaglianze

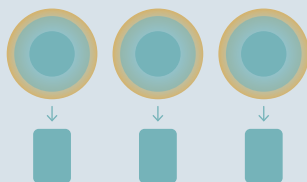


Cura della persona: RAFFORZAMENTO DELLA CURA DELLA PERSONA

Comunità significa rafforzamento della cura reciproca sfruttando le opportunità digitali. L' algoritmo assume il ruolo del caregiver suggerendo le buone abitudini, la cura appropriata e raccogliendo dati. Le emozioni vengono posizionate al centro, e l'unicità dell'individuo viene valorizzata con un'assistenza personalizzata e emozionale.

Tecnologie principali:

- 10 Coaching virtuale
- 15 Sistemi basati su intelligenza artificiale
- 6 Somministrazione di farmaci intelligenti
- 8 Umanoidi



SDG coinvolti:

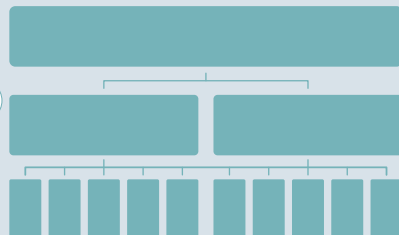
- #3 Salute e Benessere
- #11 Città e Comunità Sostenibili
- #5 Parità di Genere
- #10 Ridurre le Disuguaglianze
- #9 Imprese, Innovazione e Infrastrutture

Condivisione delle risorse: METTERE A DISPOSIZIONE CIÒ CHE SI HA IN PIÙ

Comunità significa collaborazione nella gestione delle risorse. La sostenibilità viene raggiunta in gruppi di limitate dimensione, dove le risorse in eccesso vengono condivise tra le persone che si conoscono e sono accomunate dal desiderio di usarle in modo efficace.

Tecnologie principali:

- 12 Blockchain
- 14 Crowdfunding e microfinanziamenti
- 15 Sistemi basati su intelligenza artificiale



SDG coinvolti:

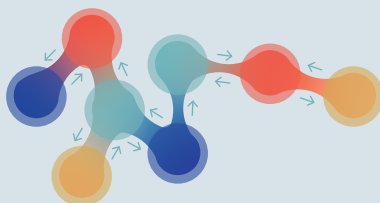
- #11 Città e Comunità Sostenibili
- #12 Consumo e Produzione Responsabili
- #10 Ridurre le Disuguaglianze
- #3 Salute e Benessere
- #1 Sconfiggere la Povertà
- #17 Partnership per gli Obiettivi

Crescita personale: UNA COMUNITÀ CHE CRESCE IMPARANDO

Comunità significa scambio di competenze per favorire lo sviluppo della conoscenza attraverso reti digitali di talenti. Le persone condividono le loro capacità e cercano conoscenze complementari per arricchire se stessi e favorendo la diversità.

Tecnologie principali:

- 15 Sistemi basati su intelligenza artificiale
- 17 Assistenti intelligenti distribuiti
- 12 Blockchain



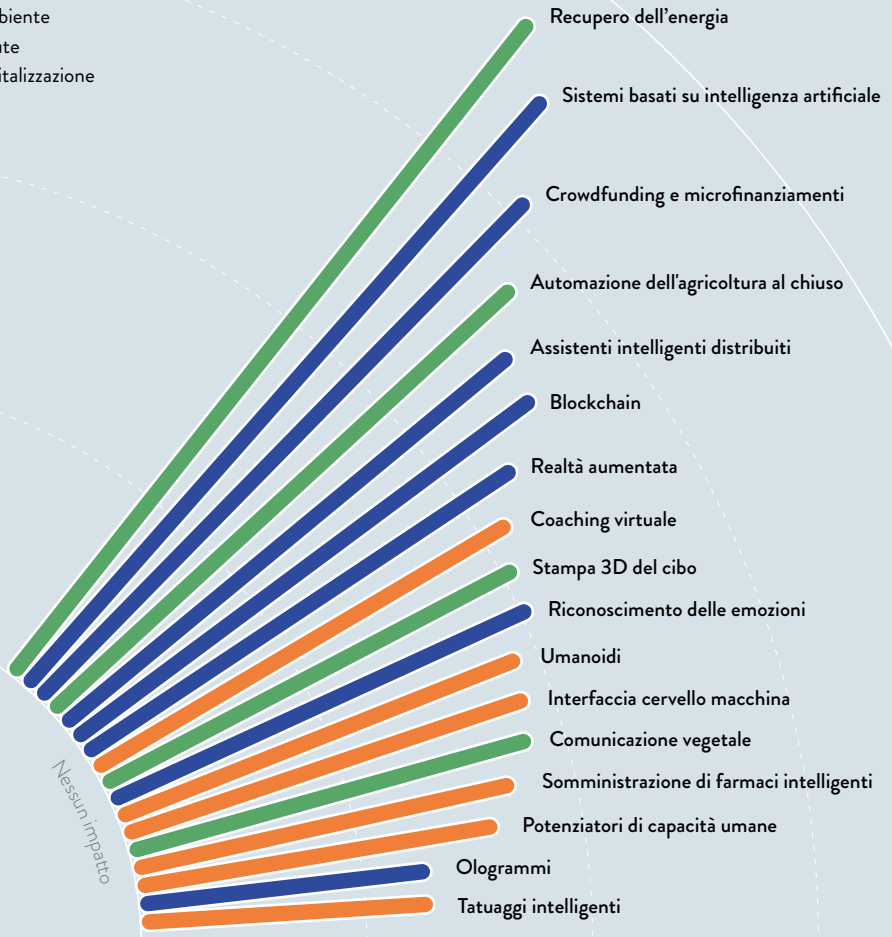
SDG coinvolti:

- #4 Istruzione di Qualità
- #17 Partnerships per gli Obiettivi
- #10 Ridurre le Disuguaglianze
- #3 Salute e Benessere
- #8 Lavoro Dignitoso e Crescita Economica
- #9 Imprese, Innovazione e Infrastrutture

Forte impatto

Categorie

- Ambiente
- Salute
- Digitalizzazione



Nessun impatto

Impatto previsto delle tecnologie

FIGURA D

Impatto previsto delle tecnologie su tutti gli SDG

Per esplorare il contributo delle tecnologie e innovazioni tecnologiche selezionate sul futuro delle comunità, è stato realizzato un sondaggio che ha coinvolto esperti esterni e dottorandi del Politecnico. A questi è stato chiesto di identificare in modo critico le tecnologie fondamentali allo sviluppo di Comunità intelligenti e inclusive desiderabili per il benessere degli individui nel 2035 e, successivamente, di valutarne l'impatto rispetto agli SDG.

Il sondaggio è stato realizzato con un approccio progressivo. Partendo dalla selezione di uno specifico ambito di comunità e di cinque SDG ad esso correlabili, il partecipante è stato invitato a esplorare la relazione tra gli SDG e le tecnologie proposte, fornendo una valutazione del loro impatto atteso (estremamente positivo, positivo, neutro, negativo, estremamente negativo). Il processo ha permesso di raccogliere informazioni più dettagliate, anche se quantitativamente lievemente sbilanciate.

La figura D riporta per ogni tecnologia l'impatto assoluto atteso su tutti gli SDG. Le tecnologie del gruppo **Digitalizzazione** risultano con un impatto assoluto più forte; le tecnologie del gruppo **Salute** sono state ritenute avere un impatto limitato, mentre le tecnologie appartenenti al gruppo **Ambiente** presentano impatti attesi eterogenei. Di fatto, la selezione iniziale dell'ambito di interesse della comunità ha consentito di focalizzare meglio il contesto e in qualche misura ha influenzato l'inquadramento e il ragionamento alla base della valutazione del possibile

← impatto negativo nessun impatto → impatto positivo

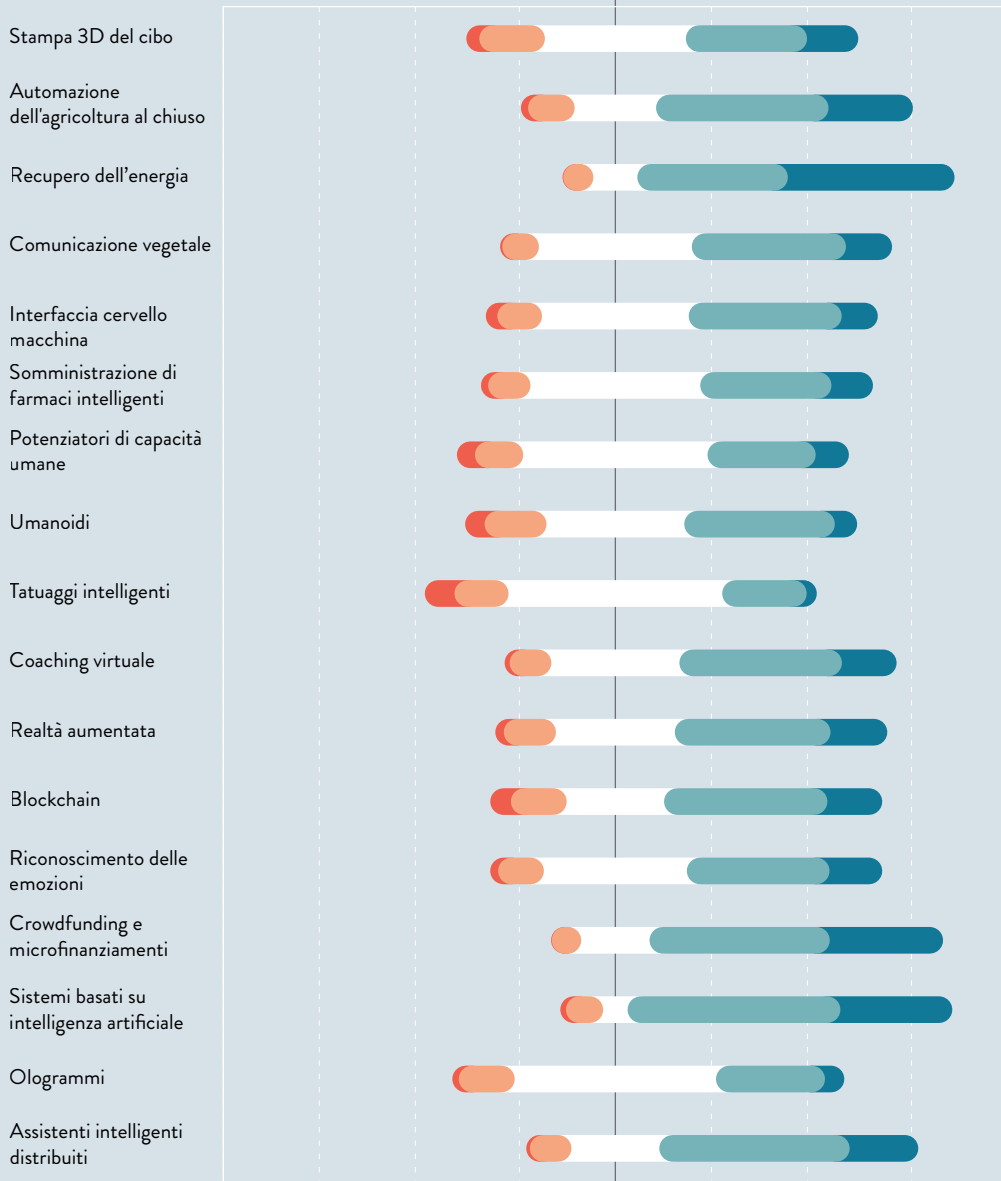


FIGURA E

Distribuzione percentuale dell'impatto di ciascuna tecnologia su tutti gli SDG

—

impatto delle tecnologie, anche se solo marginalmente. Infatti, **Comunicazione Vegetale** è stata ritenuta essere una tecnologia che avrà un impatto limitato su tutti gli SDG, mentre **Recupero dell'Energia** risulta avere in futuro un forte impatto su tutti gli SDG, indipendentemente dal fatto che fosse oggetto dell'ambito di interesse specifico selezionato.

La Figura E riporta, per ogni tecnologia, l'impatto netto cumulativo su tutti gli SDG. Per tutte le tecnologie, l'impatto dominante è positivo o neutro; in particolare, si pensa che le 5 tecnologie nella parte superiore del grafico avranno un chiaro impatto positivo, mentre per le altre sembra prevalere l'impatto neutro.

Per ogni ambito di comunità, il grafico mostra quanti partecipanti hanno scelto un particolare SDG, esprimendo l'importanza attribuita ad uno o più SDG rispetto all'ambito selezionato all'inizio dell'indagine. La dimensione dei cerchi e l'intensità del loro colore sono direttamente proporzionali al numero di persone che hanno scelto il relativo SDG dopo aver selezionato l'ambito di comunità. La maggior parte dei partecipanti si è concentrata sugli ambiti del **Consumo Energetico** e dell'**Eco Attivismo**, che sono emersi come elementi dominanti durante i workshop.

I risultati del sondaggio sono inoltre stati messi in relazione ai quattro modelli di comunità oggetto dei workshop, che in modo analogo avevano esplorato l'impatto atteso sugli SDG in relazione agli ambiti di riferimento.

Impatto su SDG per area di comunità



Consumo energetico



Eco attivismo



Educazione



Cura delle persone



Sinergie locali



Conservazione del patrimonio artistico



Valorizzazione del tempo libero



Ecosistema del cibo



Supporto alla disabilità



Supporto agli anziani



Impatto su SDG per area di comunità quando si lavora sulle quattro comunità modello

Consumo energetico



Eco attivismo



Educazione



Cura delle persone



Sinergie locali



Conservazione del patrimonio artistico



Valorizzazione del tempo libero



Ecosistema del cibo



Supporto alla disabilità



Supporto agli anziani



FIGURA F

Impatto su SDG per area di comunità

Spostando l'attenzione sugli SDG e sugli ambiti comunitari più votati dai partecipanti al sondaggio, si può notare che gli SDG più selezionati sono **Città e comunità sostenibili** e **Consumo e produzione responsabile**, legati a una maggiore sensibilità verso gli ambiti **Consumo Energetico** ed **Eco Attivismo**. Infatti, analizzando l'impatto delle singole tecnologie per ogni SDG selezionato in relazione ad un singolo ambito di comunità (come mostrato nella Figura H) è possibile osservare che:

- in generale, tutte le tecnologie sono state giudicate avere un impatto positivo, con valutazioni simili per i raggruppamenti di ambiti comunitari-SDG selezionati;
- tre tecnologie (crowdfunding e microfinanziamenti, sistemi basati sull'intelligenza artificiale, recupero di energia) sembrano avere una prevalenza di impatto estremamente positivo in tutti i casi di studio analizzati;
- ci sono alcune tecnologie (tatuaggi intelligenti, riconoscimento delle emozioni, ologrammi e potenziamento di capacità umane) per le quali la maggior parte dei partecipanti esprime un impatto neutro, con alcune opinioni negative e positive.

FIGURA G

Impatto su SDG per area di comunità quando si lavora sulle quattro comunità modello

In generale, si pensa che le tecnologie potranno avere un impatto positivo sugli SDG se analizzate in relazione all'ambito di comunità selezionato, con un numero limitato di possibili effetti negativi su specifiche combinazioni ambito/SDG. Questo potrebbe essere legato al fatto che alcune tecnologie sono intrinsecamente orientate verso uno specifico SDG mentre, in casi limitati, hanno una rilevanza marginale rispetto agli ambiti di comunità, risultando così un elemento di impatto limitato.

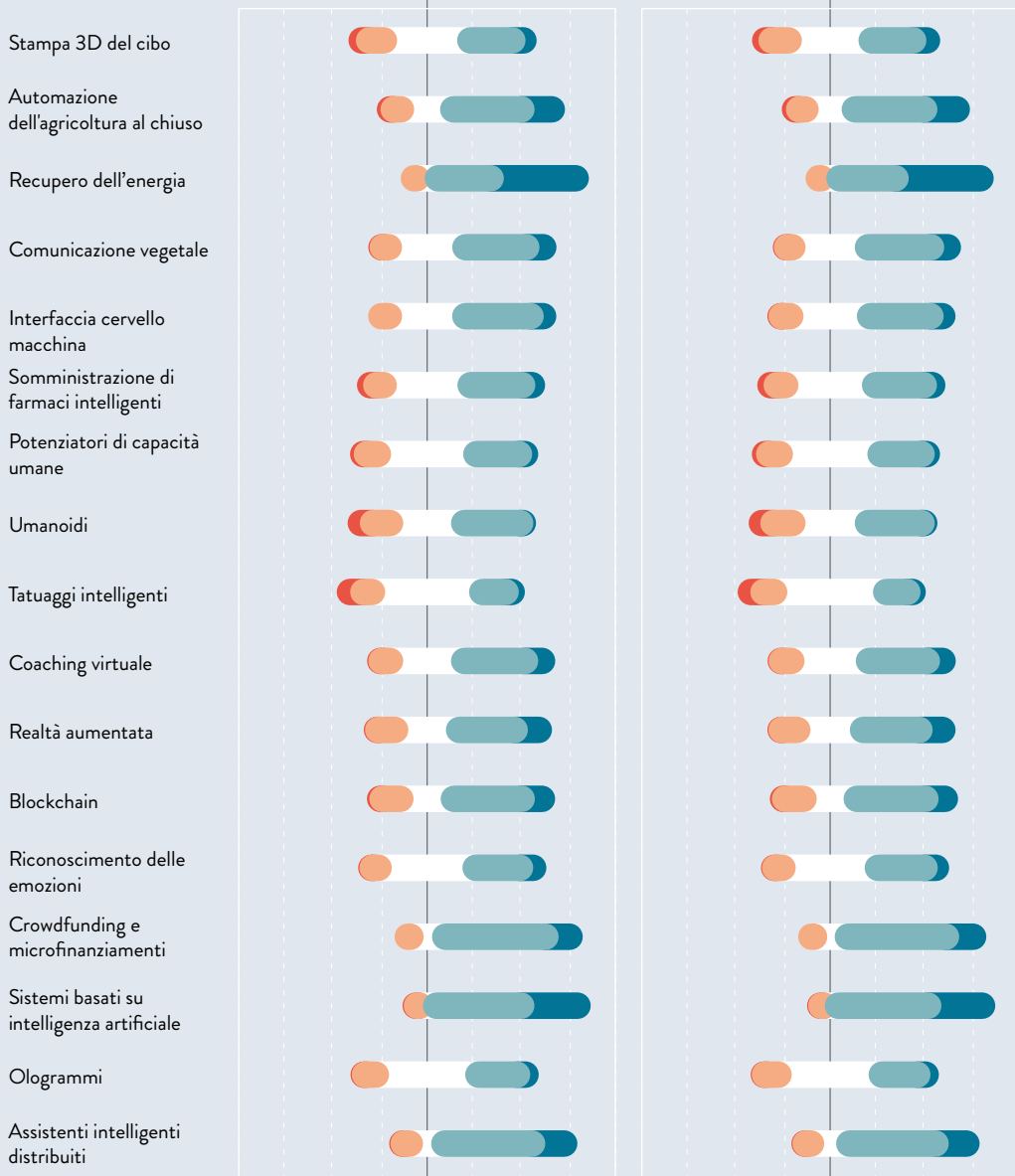
FIGURA H

Distribuzione percentuale dell'impatto di ciascuna tecnologia e area SDG su specifiche aree di comunità (nella pagina successiva)

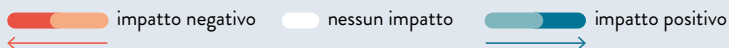
CONSUMO ENERGETICO

SDG 11 – Città e comunità sostenibili

SDG 12 – Consumo e produzione responsabili



Il colore indica l'impatto:



ECO ATTIVISMO

SDG 11 – Città e comunità sostenibili

SDG 12 – Consumo e produzione responsabili

Stampa 3D del cibo



Automazione dell'agricoltura al chiuso



Recupero dell'energia



Comunicazione vegetale



Interfaccia cervello macchina



Somministrazione di farmaci intelligenti



Potenziatori di capacità umane



Umanoidi



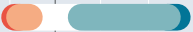
Tatuaggi intelligenti



Coaching virtuale



Realtà aumentata



Blockchain



Riconoscimento delle emozioni



Crowdfunding e microfinanziamenti



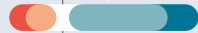
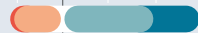
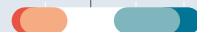
Sistemi basati su intelligenza artificiale

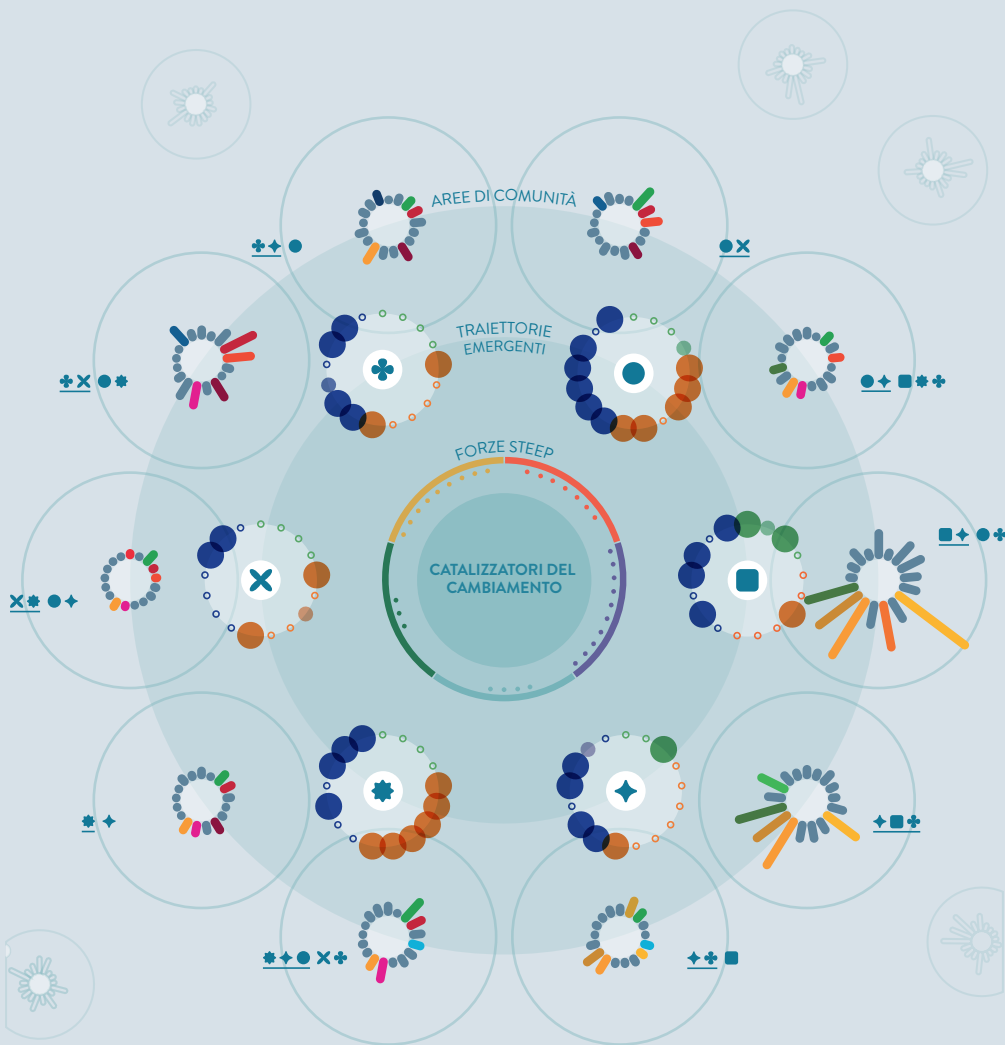


Ologrammi



Assistenti intelligenti distribuiti





Le traiettorie emergenti

FIGURA I

Visione complessiva ed integrata dello studio, rappresentata con tutti i dettagli nel poster allegato

Le comunità del futuro nel 2035 sono un ecosistema complesso e sfaccettato che va oltre la definizione dell'ambito di ciascuna comunità. Prende in considerazione una moltitudine di aspetti che, combinati, creano un'intricata rete di connessioni per cui è impossibile guardare (o anche solo influenzare) un argomento senza condizionarne un altro. Al di là delle molteplici forze che potrebbero avere un impatto sulle comunità nel 2035, **sei traiettorie emergenti** sono state ripetutamente evidenziate da esperti interni ed esterni come cruciali nel considerare il futuro delle comunità. Immaginando queste traiettorie emergenti, gli esperti hanno anche evidenziato i due **catalizzatori del cambiamento** descritti all'inizio, che costituiscono i due presupposti fondamentali che pongono le condizioni per far convergere le persone nelle nuove comunità. Sebbene molte di queste considerazioni siano fondate su un contesto urbano, la dimensione cittadina non è né un vincolo né un riferimento al contesto italiano. Inoltre, anche se queste traiettorie sono presentate con sfumature positive, ciò non implica che non abbiano (o possano avere) effetti negativi sul futuro delle comunità.

1 Comunità modellate sui dati

→ **Tendenze:** big data (sfruttamento e sicurezza), aumento della potenza di calcolo, identità digitale, governance decentralizzata, sensori diffusi, intelligenza artificiale potenziata, ricerca di una comunità, diritti digitali.

La disponibilità di dati non rischierà di essere insufficiente: conoscere le preferenze, i parametri vitali e le esigenze degli individui diventerà un'informazione facilmente raggiungibile che potrà essere abbinata alle altre per migliorare l'esperienza delle persone. La potenza dell'intelligenza artificiale può riunire un gruppo di persone sulla base di esigenze comuni, o complementari, per accelerare i tempi di ottenimento di ciò che desiderano. Esempi di comunità modellate sui dati sono quelle per l'assistenza agli anziani (avvisando al momento giusto per aiutare le persone in difficoltà) o per sostenere la partecipazione dei cittadini diffondendo informazioni e raccogliendo le idee delle persone.

2 Sinergie per superare le limitazioni

→ **Tendenze:** sharing economy, generazione di idee open-source, eco-consapevolezza, piattaforma di conoscenza, gestione delle risorse, redistribuzione del valore, coinvolgimento degli stakeholder.

I cittadini vogliono alzare la voce ed essere attori attivi del cambiamento nell'ambiente locale e nazionale. Le piattaforme di comunità per la condivisione delle competenze personali consentono alle innovazioni e alle ricerche nate in una dimensione locale di essere distribuite su scala globale. Il rischio di scarsità di un gran numero di risorse materiali e immateriali spingerà le persone a condividere le migliori

pratiche e soluzioni per raggiungere un optimum globale (ad esempio, nel settore energetico). Questo proficuo scambio di conoscenze induce i cittadini a unire le forze per creare soluzioni su cui i governi o le imprese non investono.

3 **Metamorfosi dei confini delle città**

→ **Tendenze:** Quartiere da 15 minuti, megalopoli, riconfigurazione urbana, espansione urbana diffusa, smart urban, social street, abitudini lavorative flessibili, economia locale.

I confini geografici nazionali perdono la loro importanza grazie alle relazioni digitali. La connettività digitale diffusa offre una seconda possibilità ai luoghi abbandonati e rivitalizza l'offerta sociale attirando nuovi utenti. Le connessioni tra gruppi locali e amministrazioni pubbliche pongono le basi per la generazione di nuove tipologie di megalopoli, formate da un conglomerato di quartieri da 15 minuti e di micro-territori "smart". Tutto ciò induce un nuovo modo di vivere la città: la ricerca di connessioni di prossimità e di appartenenza a gruppi attraverso strumenti digitali. Le comunità saranno così influenzate dalla metamorfosi urbana in corso e, come contro-effetto, daranno esse stesse forma all'evoluzione geografica.

4 **Servizi di assistenza senza confini**

→ **Tendenze:** servizi di supporto locali, medicina decentralizzata, monitoraggio individuale della salute, sensori diffusi, consapevolezza del benessere mentale.

La recente pandemia ha messo in luce la fragilità dei sistemi sanitari nazionali. Le persone iniziano a rivendicare la necessità di occuparsi in modo olistico del benessere, dove la combinazione di strumenti digitali e supporto delle comunità tracciano la



strada verso il futuro. Le persone comprendono il loro ruolo nel risolvere il problema della mancanza di servizi locali e nazionali, orientandosi verso comunità diffuse basate sul sostegno reciproco, in grado di fornire aiuto sia mentale che fisico. Gli anziani e le persone fragili sono l'obiettivo principale dei servizi di assistenza e delle innovazioni, potenzialmente in possesso di competenze digitali per sfruttare le interazioni ibride.

5 Consapevolezza della sfera interiore

→ **Tendenze:** consapevolezza del benessere mentale, senso di solitudine, identità digitale, nascita di living lab.

Le relazioni comunitarie sono fondamentali per sostenere la ricerca dell'identità personale, scoprire i punti di forza e l'unicità individuale, e favorire l'auto-accettazione dei propri limiti fisici e mentali. Gli strumenti digitali (come ad esempio il metaverso, i gruppi virtuali) hanno rafforzato queste relazioni incentrate sull'interiorità, consentendo alle giovani generazioni di abbattere i tabù della società e di parlare liberamente dei loro problemi, promuovendo tra le generazioni un cambiamento di

FIGURA J

Aree di comunità


—

atteggiamento in grado di combattere i pregiudizi infondati. L'adozione di avatar digitali e iperrealistici è, da un lato, un modo per proteggersi nella discussione di argomenti personali, dall'altro, una possibilità per conoscere nuovi lati di sé stessi personificati. Aggiungendo la dimensione geografico-locale, le relazioni comunitarie ricreano una rete di sicurezza di contatti (che riduce la distanza da eventuali familiari lontani), aumentando così la percezione di sicurezza e superando la solitudine.

6 Educazione permanente per la soddisfazione individuale

→ **Tendenze:** democratizzazione della conoscenza, piattaforma di conoscenza, formazione indipendente, micro-credenziali, interfacce accessibili.

Il mondo è un ambiente in rapida evoluzione in cui le competenze di oggi potrebbero non essere sufficienti per affrontare le sfide future. Spinte dall'ambiente di lavoro o da obiettivi personali, le persone sono alla ricerca di esperienze di apprendimento continue e mirate. Indipendentemente dall'età, l'apprendimento continuo è un modo per alimentare la resilienza, aumentando la fiducia nell'affrontare eventi inaspettati. Le comunità sono una rete fiorente per la condivisione di esperienze e competenze, complice anche l'enorme desiderio delle persone di diffondere le conoscenze acquisite e di tenersi aggiornati sulle ultime tendenze tecnologiche o sociali.



I partecipanti alle interviste e ai workshop sono elencati di seguito.
Li ringraziamo per le loro preziose intuizioni e contributi.

Dal Politecnico di Milano: Giuseppe Andreoni, Federica Brambilla, Matteo Cesana, Federica Ciccullo, Nicoletta Di Blas, Davide Fassi, Manuela Galli, Elsa Garavaglia, Paola Garrone, Franca Garzotto, Cesare Joppolo, Emanuele Lettieri, Andrea Mainini, Livio Mazzarella, Anna Meroni, Marzia Morena, Mario Motta, Ilaria Oberti, Nicola Parolini, Alessandra Pedrocchi, Daniela Sangiorgi, Raffaella Trocchianesi.

Esperti esterni: Luis Allo, Francesca Fedeli, Renato Galliano, Giuliano Monizza, Giulio Quaggiotto, Irina Suteu.

Questa attività è stata realizzata in collaborazione con Leadin' Lab della School of Management del Politecnico di Milano.

Centro di Technology Foresight – Comitato Scientifico:
Cristiana Bolchini, Francesco Braghin, Giuliana Iannaccone, Matteo Maestri, Paolo Trucco.

Centro di Technology Foresight - Ricercatori: Silvia Gadola, Riccardo Medana, Alberto Speroni.

Leadin' Lab - School of Management, Politecnico di Milano:
Tommaso Buganza, Claudio Dell'Era, Stefano Magistretti, Daniel Trabucchi.

Progetto grafico e impaginazione: Accurat