



Smart
COMMUNITIES
Tech Italian Technology Cluster
for Smart Communities

Costruiamo Comunità
SICURE, INTELLIGENTI e INCLUSIVE



Piano di Azione Triennale – Anno 2

Aggiornamento Roadmap

CUP B51B190001300008



SmartCommunitiesTech (SCT)
è parte del sistema italiano
Cluster Tecnologici Nazionali

Costruiamo Comunità SICURE, INTELLIGENTI e INCLUSIVE

*"Il mondo
cambia continuamente sotto i nostri occhi,
e non ci si può adattare a questo cambiamento
senza acquisire nuovi strumenti e capacità"*

Jeff Bezos

Documento a cura dell'Associazione
Cluster Nazionale Tecnologie per le Smart Communities



© Associazione Cluster Nazionale Tecnologie per le Smart Communities
È vietata la riproduzione, anche parziale, di immagini, testi o contenuti
senza autorizzazione



SOMMARIO

Introduzione	5
Metodologia	7
I programmi a livello europeo.....	11
Le iniziative a livello nazionale	15
Tecnologie emergenti: focus su 5G	33
Ambiti applicativi: focus su mobilità	39
Agenda di Ricerca e Innovazione.....	55



Nell'ultimo anno **lo scenario delle comunità intelligenti ha conosciuto nuove evoluzioni**, che, in larga parte, costituiscono il consolidamento di quei cambiamenti che l'emergenza Covid-19 ha indotto nel modo di vivere, lavorare e relazionarsi all'interno delle nostre comunità. Possiamo, quindi, dire che se il 2020 è stato l'anno che ha fatto fare i conti con il cambiamento indotto nelle nostre comunità dalla pandemia, il 2021 è stato l'anno della ripresa e della sistematizzazione di sistemi, processi e servizi che la contingenza ci ha portato a introdurre.

L'utilizzo delle tecnologie digitali si è ulteriormente esteso anche sulla base della centralità riconosciuta dalla politica europea e nazionale al tema della transizione digitale e della sua stretta connessione con la transizione ecologica e la qualità della vita.

Lo stesso **scenario delle iniziative a supporto dell'innovazione** - a livello europeo e nazionale - si è **rinnovato** e, nel farlo, ha dovuto tenere conto del diverso contesto (economico, sociale, ambientale) che questa situazione pandemica e i grandi cambiamenti a livello globale ci stanno lasciando in eredità. Le iniziative e i finanziamenti del 2020 si sono concentrati nell'andare a sostenere la risposta alle sfide puntuali che la pandemia ha generato e nell'abilitare il rispetto dei vincoli e delle condizioni che la pandemia ci imponeva. Da questo sono derivate le soluzioni per il distanziamento sociale e per la verifica del rispetto di vincoli negli spazi pubblici, ma anche le piattaforme per dare una presenza virtuale al mondo del commercio, solo per citarne alcune. Nel 2021 ci si è nuovamente aperti a sfide più «tradizionali» per le comunità intelligenti e le aree urbane, ma arricchiti dall'eredità di ciò che la pandemia ci ha insegnato e dei cambiamenti che ha introdotto.

D'altro canto **la tecnologia non si è fermata: ha piegato in parte il suo utilizzo alla contingenza, ma non ha smesso di evolvere**. Le tecnologie emergenti, quali Internet of Things, Intelligenza Artificiale e Blockchain, e le reti di nuova generazione, per citare alcune *cornerstones* chiave della roadmap tecnologica del Cluster, hanno continuato i loro percorsi di innovazione e rappresentano ogni giorno di più elementi abilitanti chiave a servizio delle comunità intelligenti.

Dal punto di vista del Cluster per le Smart Communities si è reso dunque necessario un **approfondimento sui nuovi scenari di contesto** e sulle misure a supporto dell'innovazione, **sulle evoluzioni tecnologiche** in grado di cambiare sistematicamente processi, servizi e soluzioni per le comunità intelligenti, nonché **sugli interessi di Ricerca e Innovazione delle imprese** che fanno parte della catena del valore delle smart communities. .

Nel seguito, dopo una premessa sulle attività di collaborazione con la rete del Cluster che hanno contribuito al percorso di aggiornamento della Roadmap («Metodologia»), viene approfondito lo scenario di contesto. In relazione alle iniziative a livello europeo, è stato fatto un focus sulla programmazione di Horizon Europe e sulle misure rilevanti per le comunità intelligenti che ci accompagneranno nei prossimi anni («Le iniziative a livello europeo»). A questo si aggiungono le iniziative a livello nazionale su temi in linea con le Smart Communities, a partire dal PNRR per arrivare alle Case delle Tecnologie Emergenti che mirano a trasformare le città in acceleratori di innovazione e al bando MaaS4Italy che si concentra sul tema della mobilità come servizio («Le iniziative a livello nazionale»).



Nella Sezione «Tecnologie emergenti» si riporta il focus sulla tecnologia e, in particolare, sulle reti di nuova generazione quali il 5G, che sta dimostrando di essere in grado di abilitare nuovi casi d'uso applicativi o, comunque, di migliorare efficacia / efficienza di soluzioni basate sulle tecnologie emergenti. Il 5G si sta diffondendo non solo per le applicazioni B2C ma anche a supporto dei servizi, della gestione degli asset e dei processi delle Pubbliche Amministrazioni. Nella Sezione successiva, invece, si riporta una riflessione sulla traiettoria Mobilità, quale ambito applicativo chiave per l'evoluzione delle comunità intelligenti.

Infine, nella Sezione «Agenda di Ricerca e Innovazione», si riporta una sintesi dei risultati di attività condotte nel 2021 dal Cluster Smart Communities, orientate ad approfondire come le imprese stanno rispondendo alle esigenze di trasformazione digitale delle PA e delle comunità e quali sono gli interessi e le prospettive di sviluppo su cui stanno investendo.



La rete del Cluster per le Smart Communities, attiva dal 2012 nello sviluppo progettuale e nella collaborazione con le Città, raggruppa 11 territori. La rete include oltre 40 Città, 150 tra Imprese e Centri di Ricerca e ogni anno coinvolge più di 400 attori per lo sviluppo dell'Agenda di Ricerca e per gli sviluppi progettuali.

L'attività del Cluster si articola su diverse azioni, che includono la raccolta di fabbisogni, il supporto all'incontro tra domanda pubblica e offerta di innovazione, la definizione di azioni pilota e di sperimentazione, nonché la diffusione delle soluzioni disponibili per favorire la replicabilità in ottica di riuso e di non dispersione delle risorse.

Queste azioni sono quantomai indispensabili in un contesto come quello attuale, in cui c'è una forte convergenza dei fabbisogni e importanti opportunità di replicabilità delle esperienze positive e di adozione di soluzioni disponibili.

Anche nel corso del 2021 il Cluster ha lavorato con soggetti, provenienti dal mondo industriale, della ricerca e della pubblica amministrazione, aderenti al Cluster e non, per mantenere un aggiornamento costante dei **prodotti della ricerca** e delle **soluzioni innovative** frutto delle attività delle imprese e dei centri di ricerca, delle **competenze / interessi di innovazione** che costituiscono una sorta di agenda strategica su cui andare a lavorare per lo sviluppo di innovazione (portfolio di idee progettuali), nonché dei fabbisogni di innovazione delle Amministrazioni e dei relativi limiti e vincoli che possono rendere più complessa l'adozione.

Il Cluster ha prodotto il presente aggiornamento della Roadmap grazie ai contributi dei rappresentanti delle diverse categorie interessate e attraverso un **processo di consultazione partecipata, e aperta** a tutti i soggetti interessati.



GLI STRUMENTI UTILIZZATI

La consultazione con il mondo delle imprese, della ricerca e della Pubblica Amministrazione si è articolata in diversi momenti, gestiti con strumenti di volta in volta adeguati alla fase, agli obiettivi e agli attori coinvolti. Si riportano di seguito alcune attività chiave realizzate nel corso del 2021.

Smart Communities Conference. Ad aprile 2021, si è tenuta la Smart Communities Conference del Cluster, occasione di confronto con speaker di rilevanza internazionale, imprenditori, ricercatori e amministratori pubblici: sui temi della **Trasformazione Digitale delle Comunità**. Attraverso tre sessioni tematiche si sono discusse soluzioni innovative negli ambiti Mobilità intelligente e collaborativa, Government e Data Economy, Sicurezza fisica e digitale.

Tutte le soluzioni candidate per la SmartCommunities Conference e valutate positivamente dalla Commissione di Valutazione sono state pubblicate nello **SmartCommunities Booklet**, una raccolta di **oltre 80 schede di soluzioni / progetti** di innovazione presentate da 73 soggetti e con **oltre 300 soggetti coinvolti** in qualità di partner.

Partnerships 4 Horizon Europe. A luglio 2021, **350 imprese, università, centri di ricerca, PA** e numerosi altri enti si sono incontrati online per condividere **228 idee progettuali**, esperienze e competenze, in un evento organizzato dal Cluster Nazionale SmartCommunitiesTech, insieme ai partner europei NextMove - cluster francese sulla smart mobility e automotive, CLUSTERO - rappresentante dei cluster della Romania e il Cluster Mobilità e Logistica dei Paesi Baschi in Spagna. Con l'obiettivo di incentivare la creazione di proposte progettuali da presentare sui **bandi Horizon-Europe – Pilastro 2 – Cluster 5: CLIMATE, ENERGY, MOBILITY**, è stata organizzata una giornata di pitch di idee e competenze puntuali seguita di un fitto programma di incontri B2B, che ha visto realizzarsi **180 incontri one-to-one** su temi quali Smart mobility and logistics, Safe and resilient transport, Efficient, sustainable and inclusive energy, Circular economy, Climate and environment, Solutions for urban districts, Smart cities and communities, ICT and digitalisation. Nel corso dell'evento è stato organizzato anche un panel di confronto tra **4 città europee** (Braşov, Grenoble, San Sebastian e Messina) su attività, esperienze, interessi delle PA per progetti collaborative di Innovazione su mobilità, energia e clima.

Nel corso del 2021 sono stati, inoltre, organizzati due momenti di animazione della rete di imprese, organismi di ricerca e pubbliche amministrazioni sui temi dell'innovazione (**Innovation Meeting**), in particolare in ambito **Mobilità intelligente e collaborativa** e in ambito **Data Economy e Smart Government**. In queste occasioni le imprese hanno presentato le loro soluzioni innovative e prodotti della R&S, approfondendo le sfide che intendono andare a risolvere.

A ottobre 2021 si è svolto il **Tavolo #ImpreseCittà**, un momento di incontro e confronto tra Imprese e Pubbliche Amministrazioni per un **confronto su tematiche di interesse pubblico-privato**, quali digitalizzazione, efficienza energetica, mobilità, government, e sicurezza, volto a supportare l'analisi delle esigenze di innovazione e un matching tra domanda e offerta..



SMARTCOMMUNITIES CONFERENCE 2021

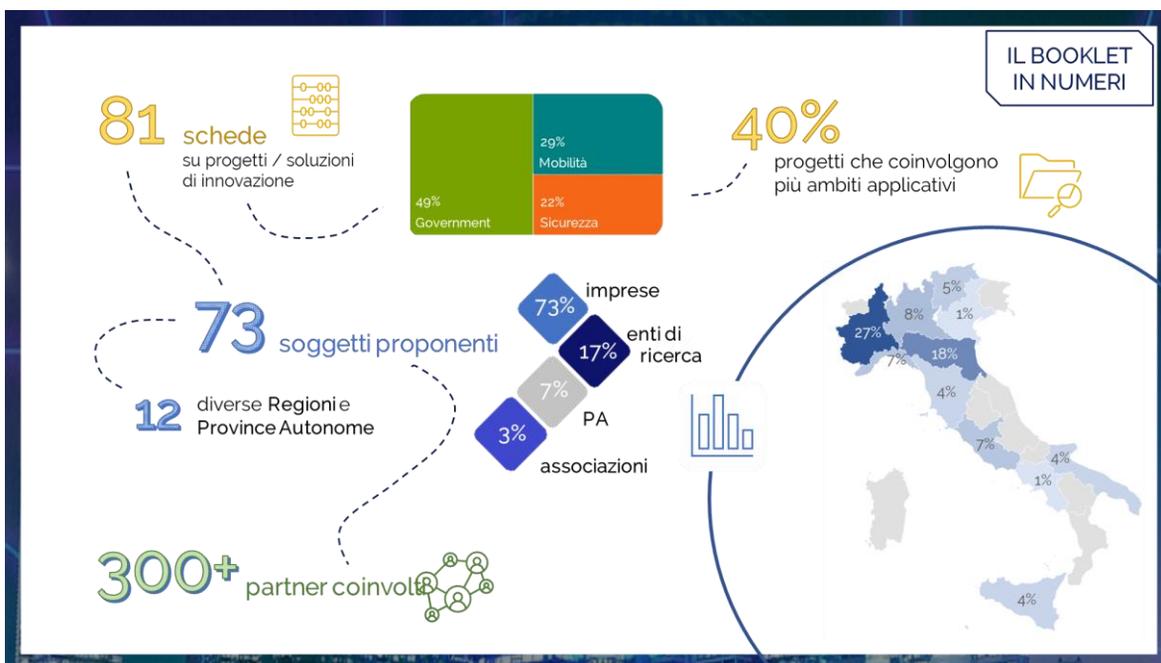


11 keynote speaker

27 progetti presentati

3 sessioni tematiche

500+ partecipanti





I PROGRAMMI A LIVELLO EU: UN FOCUS SU HORIZON EUROPE

Tra le opportunità di finanziamento a livello europeo, **Horizon Europe**, come accadeva per il suo predecessore Horizon 2020, rimane il **Programma strategico di riferimento** per il sostegno alla Ricerca & Sviluppo **sui temi dell'area di Specializzazione Nazionale Intelligente presidiata dal Cluster per le Smart Communities**. Il programma, di durata settennale 2021-27, prevede una dotazione finanziaria complessiva di 95,5 miliardi (inclusi 5,4 miliardi destinati al piano per la ripresa Next Generation EU).

Elemento di novità rispetto a Horizon 2020 è il nuovo approccio implementato da Horizon Europe, basato su **5 Missioni di Ricerca e Innovazione**, che si ispirano agli obiettivi di Sviluppo Sostenibile. Le Missioni rappresentano grandi obiettivi, finalizzati ad aumentare l'efficacia dei finanziamenti e a contribuire alla risoluzione di alcune delle più grandi sfide globali, per raggiungere risultati sempre migliori da un punto di vista sociale, politico ed economico.



Le Missioni di riferimento principali a cui si potrà contribuire con gli sviluppi di R&I sulle Traiettorie Strategiche del Cluster sono (i) quella delle **Città climaticamente neutre e intelligenti**, per tutto ciò che attiene agli impatti degli sviluppi su mobilità e trasporti e su consumo energetico consapevole e responsabile e (ii) quella inerente all'**Adattamento al cambiamento climatico**, per tutto ciò che attiene gli sviluppi inerenti i sistemi di monitoraggio, previsione, gestione e mitigazione dei rischi, ma anche la trasformazione della società in ottica di resilienza delle nostre comunità.

In generale la struttura di Horizon Europe è articolata su **3 pilastri verticali e un'azione trasversale** orientata ad ampliare la partecipazione e consolidare lo spazio europeo della ricerca. Se il primo pilastro – **«Excellence Science»** - promuove l'eccellenza scientifica, e l'attrazione dei talenti della ricerca e innovazione, il secondo e terzo pilastro costituiscono aree a cui il Cluster guarda con attenzione per le opportunità riservate allo sviluppo di innovazione per le comunità intelligenti e alla crescita delle imprese.

Il secondo pilastro **«Sfide Globali e Competitività Industriale Europea»** - integrazione di Leadership industriale e Sfide sociali del precedente H2020 - si suddivide in sei cluster intersettoriali e ha l'obiettivo di rafforzare la competitività dell'industria europea, accrescere l'impatto della R&I e sostenere l'adozione di soluzioni innovative nel settore industriale.

Il terzo pilastro **«Innovative Europe»** promuove l'innovazione, con attenzione alle PMI, agevolando sviluppo tecnologico, dimostrazione e trasferimento di conoscenze, e rafforzando la diffusione di soluzioni innovative.



HORIZON EUROPE

PILASTRO I EXCELLENCE SCIENCE	PILASTRO II SFIDE GLOBALI	PILASTRO III INNOVATIVE EUROPE
European Research Council	Cluster 1 Salute	European Innovation Council
Marie Skłodowska Curie Actions	Cluster 2 Cultura, Creatività e Società Inclusiva	Ecosistemi di Innovazione
Research Infrastructures	Cluster 3 Sicurezza Civile per la Società	Istituto Europeo di Innovazione e Tecnologia (EIT)
	Cluster 4 Digitale, Industria e Spazio	
	Cluster 5 Clima, Energia e Mobilità	
	Cluster 6 Prodotti alimentari, Bioeconomia, Risorse naturali, Agricoltura e Ambiente	
	Joint Research Center	

AMPLIARE LA PARTECIPAZIONE CONSOLIDARE LO SPAZIO EUROPEO DELLA LA RICERCA

Ampliare la partecipazione e diffondere
l'eccellenza

Sistemi europei di Ricerca e
Innovazione

Sul secondo pilastro, che vale nel complesso circa **53,5 miliardi di euro**, pari al 56% della dotazione finanziaria complessiva del Programma quadro, il Cluster incrocia non solo le Sfide Sociali - a cui sono allineate le Traiettorie Strategiche - ma anche per le Leadership Industriali, dove trovano spazio le tecnologie digitali e ICT su cui si fondano le soluzioni abilitanti l'innovazione delle Smart Communities.

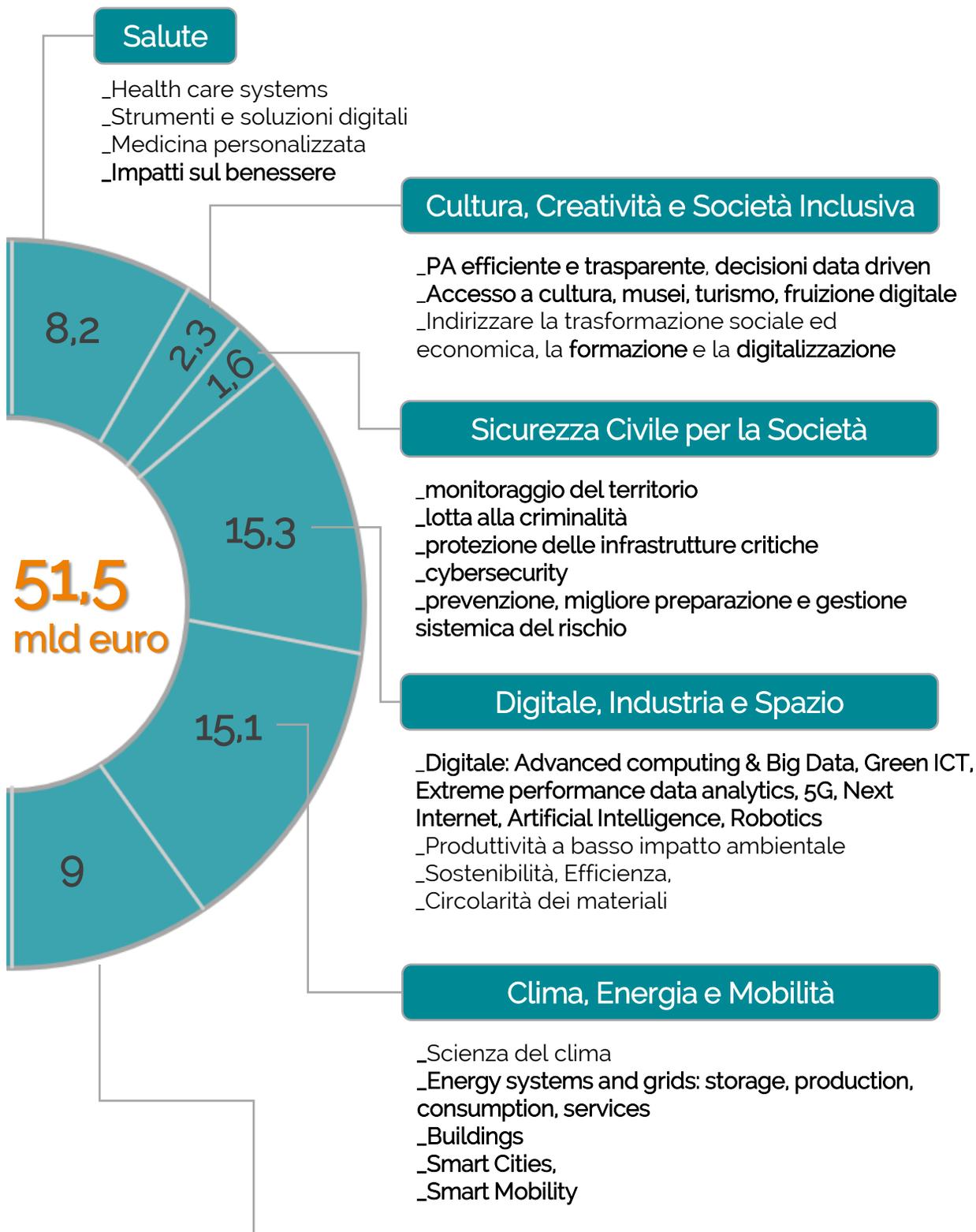
Tra i temi che caratterizzano questo pilastro, il Cluster Smart Communities si focalizza in particolare su:

- **Cluster 1 (Salute)** in particolare per quanto concerne il tema della comprensione degli impatti sul benessere dei fattori di rischio ambientali, occupazionali e socioeconomici, quali inquinamento atmosferico interno ed esterno, urbanizzazione, cambiamenti climatici (in sinergia con quanto presidiato dall'area di Specializzazione dedicata) intesi quale opportunità per migliorare la qualità di vita nelle comunità intelligenti e per supportare le decisioni e il disegno di policy urbane sostenibili dal punto di vista ambientale e sociale, in **allineamento con la Traiettoria Smart Government e Data Economy**.



- **Cluster 2 (Cultura, Creatività e Società Inclusiva)** in particolare per quanto concerne i temi della PA efficiente e trasparente, delle decisioni data driven, della capacità di indirizzare la trasformazione sociale ed economica, la formazione e la digitalizzazione, oltre che la comprensione degli impatti dei progressi tecnologici e dell'interconnessione economica in un'ottica di resilienza sociale, in **allineamento con la Traiettorie Smart Government e Data Economy**. Oltre a questi, ci sono i temi dell'accesso a cultura, musei, turismo, fruizione digitale (in sinergia con quanto presidiato dall'area di Specializzazione dedicata) intesi quale opportunità per migliorare l'esperienza utente non solo nella fruizione ma nell'esperienza di visita nel suo complesso (spostamenti, soggiorno e attività correlate inclusi).
- **Cluster 3 (Sicurezza Civile per la Società)** per quanto concerne i temi della sicurezza fisica e digitale, del monitoraggio del territorio, della lotta alla criminalità, della protezione delle infrastrutture critiche e della cybersecurity, nonché del supporto allo sviluppo di società resilienti, in cui si riducano le perdite (vite umane, danni ambientali e danni economici) dovute a catastrofi naturali o antropiche, attraverso azioni di prevenzione, migliore preparazione e gestione sistemica del rischio. Su tutti questi temi il Cluster Smart communities presenta un totale **allineamento con la Traiettorie Sicurezza**.
- **Cluster 4 (Digitale, Industria e Spazio)** in particolare per quanto concerne i temi di sviluppo delle tecnologie digitali a supporto di una risposta innovativa, efficace e sostenibile alle sfide sociali, quali tecnologie di Advanced Computing & Big Data, Extreme Performance Data Analytics, 5G, Next Internet, Artificial Intelligence, Robotics. A questo si aggiunge il tema dello sviluppo tecnologico etico ed incentrato sui bisogni della persona, per garantire trasparenza e fiducia nelle applicazioni di AI e nella presenza digitale del singolo, e inclusività ed innovazione sociale a supporto del singolo lavoratore e dell'utente finale, anche attraverso lo sviluppo di tecnologie immersive. Inoltre, si evidenzia l'interesse (in sinergia con quanto presidiato dall'area di Specializzazione dedicata) per la riduzione degli impatti della produzione e l'economia circolare di un contesto industriale che viene visto come uno degli elementi che condivide obiettivi e ricadute importanti con le comunità intelligenti, sia in relazione alla tutela dell'ambiente e delle risorse naturali sia alla vivibilità e qualità degli ambienti lavorativi.
- **Cluster 5 (Clima, Energia e Mobilità)** per quanto concerne lo sviluppo di sistemi di mobilità intelligenti, sicuri, integrati, inclusivi, resilienti e climaticamente neutrali grazie a tecnologie e servizi centrati sull'utente, anche di tipo digitale e satellitare, in pieno **allineamento con la Traiettorie Mobilità**. A questo si aggiungono, in **allineamento con la Traiettorie Smart Government e Data Economy** e in sinergia con quanto presidiato dall'area di Specializzazione dedicata, gli sviluppi inerenti i sistemi energetici che attraverso tecnologie, servizi ma anche una maggiore consapevolezza dell'utente di quanto, come e dove consuma sono in grado di abilitare paradigmi virtuosi di risparmio, produzione, accumulo e scambio di energia.





Salute

- _Health care systems
- _Strumenti e soluzioni digitali
- _Medicina personalizzata
- _Impatti sul benessere

Cultura, Creatività e Società Inclusiva

- _PA efficiente e trasparente, decisioni data driven
- _Accesso a cultura, musei, turismo, fruizione digitale
- _Indirizzare la trasformazione sociale ed economica, la **formazione** e la **digitalizzazione**

Sicurezza Civile per la Società

- _monitoraggio del territorio
- _lotta alla criminalità
- _protezione delle infrastrutture critiche
- _cybersecurity
- _prevenzione, migliore preparazione e gestione sistemica del rischio

Digitale, Industria e Spazio

- _Digitale: Advanced computing & Big Data, Green ICT, Extreme performance data analytics, 5G, Next Internet, Artificial Intelligence, Robotics
- _Produttività a basso impatto ambientale
- _Sostenibilità, Efficienza,
- _Circolarità dei materiali

Clima, Energia e Mobilità

- _Scienza del clima
- _Energy systems and grids: storage, production, consumption, services
- _Buildings
- _Smart Cities,
- _Smart Mobility

Prodotti alimentari, Bioeconomia, Risorse naturali, Agricoltura e Ambiente

- _Servizi ecosistemici
- _Economia circolare
- _Resilient, inclusive, healthy and green rural, coastal and urban communities



LE INIZIATIVE A LIVELLO NAZIONALE

Nel corso del 2021 sono diverse le iniziative nazionali che hanno indirizzato i temi tecnologici e applicativi chiave delle Smart Communities. In particolare, il Cluster ha seguito e approfondito i temi del PNRR, che rappresenta un'opportunità importante non solo per i soggetti interlocutori chiave delle sue attività (Pubbliche Amministrazioni, Imprese, Università e Centri di Ricerca) ma che offre anche prospettive di collaborazione con i soggetti attuatori delle misure dedicate proprio alla Ricerca e Sviluppo.

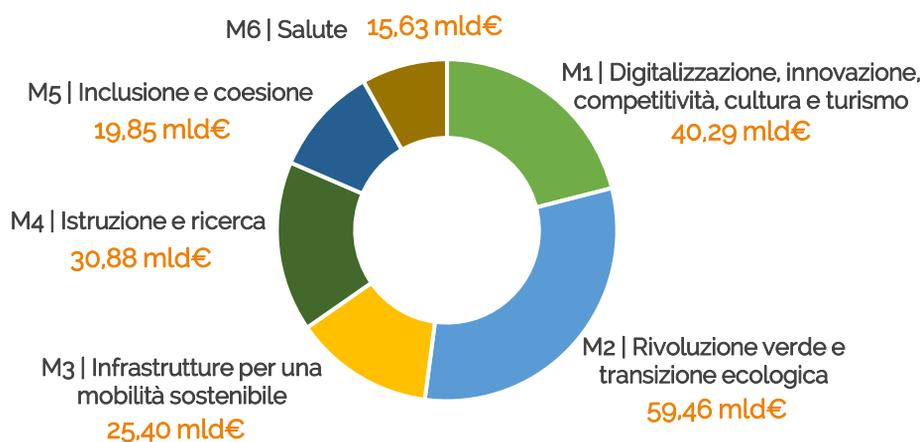
A questo si aggiunge un'attenzione particolare su iniziative a supporto dello sviluppo delle tecnologie emergenti applicate ai paradigmi innovativi delle smart city, dalla mobilità alla sicurezza e ai servizi urbani innovativi, quali le Case delle Tecnologie Emergenti e le misure come MaaS4Italy. Per il naturale allineamento con le sfide e le innovazioni tecnologiche presidiate dal Cluster, queste iniziative costituiscono importanti opportunità di collaborazione con i territori e di animazione del network di imprese.

IL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Nel corso degli ultimi due anni, l'Italia ha dovuto affrontare la pandemia di Covid-19 che ha colpito duramente l'economia del paese e dell'intero panorama europeo. In particolare, nel 2020, il prodotto interno lordo si è ridotto dell'8,9 per cento, a fronte di un calo nell'Unione Europea del 6,2 per cento, il che ha evidenziato una già forte necessità di rinnovare e rilanciare l'economia italiana con interventi strutturali e capillari.

In risposta a tale esigenza, condivisa da molti altri paesi dell'Unione, interviene il Next Generation EU (NGEU), un ambizioso programma comunitario di oltre €800 miliardi che prevede investimenti e riforme per accelerare la transizione ecologica e digitale; migliorare la formazione dei lavoratori; conseguire una maggiore equità di genere, territoriale e generazionale.

L'Italia beneficerà in questi anni di tale iniziativa grazie ad un pacchetto di investimenti e riforme richiesto per garantire un efficiente e strutturato utilizzo delle risorse disponibili: il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). **Il Piano può contare su 191,5 miliardi di euro fino al 2026**, di cui 68,9 miliardi sovvenzionati a fondo perduto. Il PNRR si articola in **sei Missioni** che abbracciano le tematiche più attuali e fondamentali dell'epoca moderna, e queste sono: digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura e turismo; rivoluzione verde e transizione ecologica; infrastrutture per una mobilità sostenibile; istruzione e ricerca; inclusione e coesione; salute.



Nel dettaglio le Missioni prevedono:



Sostenere e promuovere la transizione digitale del Paese nella modernizzazione della PA, nelle infrastrutture di comunicazione e nel sistema produttivo in particolare in due settori chiave: turismo e cultura.



Realizzare la transizione verde ed ecologica migliorando la sostenibilità e la resilienza del sistema economico favorendo l'economia circolare, lo sviluppo di fonti di energia rinnovabile e un'agricoltura più sostenibile.



Sviluppare una mobilità moderna e sostenibile ottimizzando i servizi di trasporto con interventi strutturali e tecnologici, guardando con particolare attenzione al Mezzogiorno.



Colmare carenze strutturali, quantitative e qualitative dei servizi in tutto il ciclo formativo rafforzando il sistema educativo, le competenze digitali e STEM, la ricerca e il trasferimento tecnologico.



Agevolare la partecipazione al mercato del lavoro grazie al potenziamento delle politiche attive del lavoro, alla formazione e alla promozione dell'inclusione sociale e di genere.



Rafforzare la prevenzione e dell'assistenza sanitaria sul territorio e ammodernare le dotazioni tecnologiche del Servizio Sanitario Nazionale.

A loro volta, le missioni del Piano sono articolate in **sedici Componenti** che racchiudono investimenti e riforme che daranno nuove opportunità di crescita e sviluppo per i settori pubblici e privati del paese. In particolare, sono previste **quattro importanti riforme**: Pubblica Amministrazione, Giustizia, Semplificazione della legislazione e Promozione della concorrenza.

Le misure previste nel PNRR sono fortemente orientate all'inclusione di genere, al sostegno all'istruzione, alla formazione e all'occupazione dei giovani e alla salvaguardia dell'ambiente tramite la promozione di un'economia verde e sostenibile. Inoltre, particolare attenzione è stata posta **al Mezzogiorno**, per cui **sono state destinate il 40% circa delle risorse territorializzabili del Piano** in un'ottica di riequilibrio territoriale.

In aggiunta a quanto finora esposto, è stato previsto un **Fondo Complementare Nazionale** che presenta una dotazione complessiva di quasi **€31 miliardi**, oltre a **€13 miliardi di risorse tramite il Fondo React EU**, che mirano a finanziare specifiche azioni che integrano e completano il Piano.



IL PNRR E LE SMART COMMUNITIES

Nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, tra le Missioni e le diverse Componenti, trovano spazio misure di sostegno su linee di intervento che coinvolgono gli elementi e gli attori chiave dell'Area di Specializzazione Smart Communities. Per questo è stata condotta un'analisi specifica delle diverse misure del PNRR e sono state individuate 46 misure di interesse per il Cluster Nazionale SmartCommunitiesTech. Il volume complessivo delle misure individuate ammonta a quasi €45 miliardi – oltre il 20% delle risorse totali del PNRR – a prova di come l'innovazione delle Smart Cities & Communities sia uno dei temi centrali del Piano. Inoltre, come illustrato nella tabella seguente, le 46 misure sono distribuite all'interno di tutte 6 le Missioni, dimostrando ancora la grande rilevanza trasversale delle tematiche legate a «smart and collaborative mobility», «smart and secure living» e «smart and inclusive government».

Missione	Volume (€)	% sul volume totale	Volume medio per misura (€)	Numero di misure	% sul numero di misure totale
M1	7.422.900.000	17%	436.641.176	17	37%
M2	21.133.420.000	47%	1.509.530.000	14	30%
M3	1.000.000.000	2%	333.333.333	3	7%
M4	6.090.000.000	14%	1.522.500.000	4	9%
M5	7.665.800.000	17%	1.277.633.333	6	13%
M6	1.672.540.000	4%	836.270.000	2	4%
Totale	44.984.660.000	100%	977.927.391	46	100%

La maggior parte delle misure individuate (17 su 46, ovvero il 37% del totale) si colloca all'interno della Missione 1, dedicata a digitalizzazione, innovazione, competitività e cultura. Similmente, anche all'interno della Missione 2 – dedicata alla rivoluzione verde e alla transizione ecologica – rientra un buon numero di misure (14 sul 46, pari al 30% del totale), per un valore di oltre €21 miliardi (quasi la metà del volume totale delle misure di interesse).

All'interno della Missione 3, che riguarda le infrastrutture per una mobilità sostenibile, rientrano, invece, solo 3 misure di interesse, per un valore di un miliardo di euro sul totale di oltre 25 a disposizione per l'intera Missione. La maggior parte degli investimenti previsti dalla Missione 3 appaiono, infatti, dedicati ad interventi strutturali di potenziamento della rete ferroviaria, che ricadono all'esterno del perimetro d'azione del Cluster. Molte iniziative non infrastrutturali ma legate comunque alla smart mobility sono infatti collocate all'interno della Missione 2.

La Missione 4 – relativa a Istruzione e ricerca – comprende 4 misure per un totale di oltre €6 miliardi, registrando così un valore medio per misura di oltre €1,5 miliardi, il più alto tra tutte le Missioni.

La Missione 5 su Inclusion e coesione presenta cifre simili, con 6 misure che ammontano a oltre €7,5 miliardi.

Infine, sono state individuate anche 2 misure afferenti alla Missione 6 dedicata alla Salute. Queste ammontano complessivamente a oltre €1,5 miliardi.



Fra le misure ad elevato grado di rilevanza in termini di sinergia con gli ambiti applicativi e le traiettorie strategiche del Cluster Smart Communities si segnalano le seguenti misure.

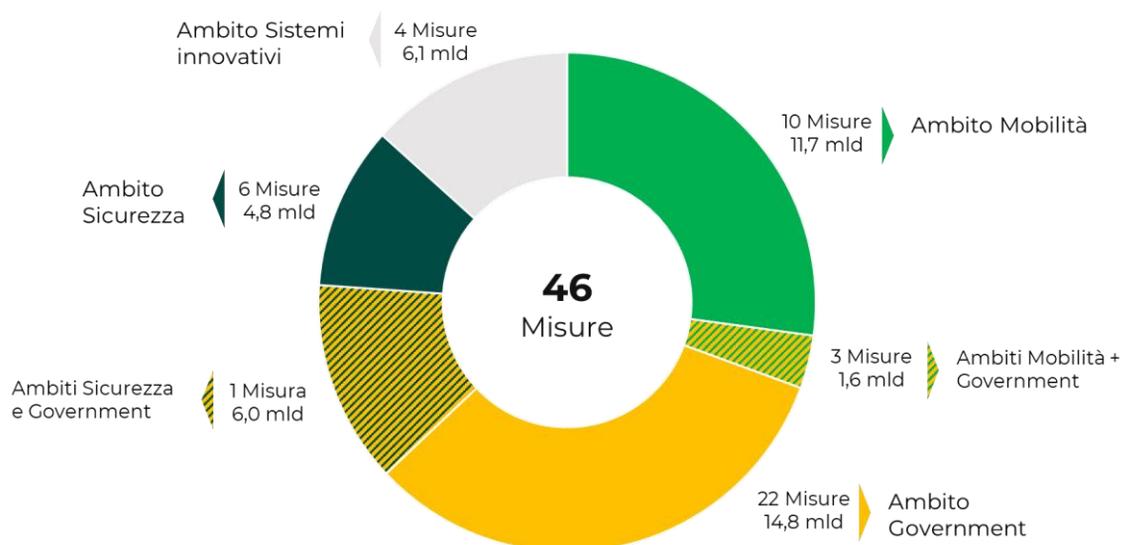
- › Nell'ambito della **M1.C1 – Servizi digitali e cittadinanza digitale**, il cui obiettivo è sviluppare un'**offerta integrata e armonizzata di servizi digitali** all'avanguardia **orientati al cittadino**, garantire la loro adozione diffusa tra le amministrazioni centrali e locali e **migliorare l'esperienza degli utenti**.
 - › **Citizen experience - Miglioramento della qualità e dell'usabilità dei servizi pubblici digitali** (M1C1 1.4.1)
 - › **Citizen inclusion - Miglioramento dell'accessibilità dei servizi pubblici digitali** (M1C1 1.4.2)
 - › **Mobility as a service for Italy** (M1C1 1.4.6)

- › Nell'ambito della **M1.C3 4.1 – Hub del Turismo Digitale**, il cui obiettivo è la creazione di un Polo del Turismo Digitale, accessibile attraverso una piattaforma web dedicata, che permetta all'intero ecosistema turistico di valorizzare, integrare e promuovere la propria offerta, si finanzieranno l'infrastruttura digitale, i **modelli di intelligenza artificiale per l'analisi dei dati** e i **servizi digitali** di base per le imprese turistiche. Nel finanziare la creazione di un nuovo Hub Digitale si prevede di migliorare il portale Italia.it, integrandolo con maggiori informazioni, ampliando i servizi a disposizione del visitatore e delle guide turistiche, creando contenuti tematici rivolti a specifiche persone sviluppando target di nicchia e migliorando la visibilità con i canali social. Inoltre, grazie a sistemi di monitoraggio dei dati, si potrà **analizzare in forma anonima il comportamento degli utenti** online per capire quali sono le aree di maggiore o minore interesse e migliorare l'offerta in tal senso. Si prevede infine di sviluppare un kit per i piccoli operatori turistici aiutandoli a sviluppare le attività sul digitale.

- › Nell'ambito della **M2.C4 1.1 – Realizzazione di un sistema avanzato ed integrato di monitoraggio e previsione**, il cui obiettivo è lo sviluppo, attraverso l'utilizzo di tecnologie avanzate, di un sistema di monitoraggio che consenta di **individuare e prevedere i rischi sul territorio**, in particolare quelli idrogeologici, per mettere a punto efficaci **piani di prevenzione** e adeguati **strumenti di pianificazione territoriale**. Sistemi di osservazione satellitare, droni, sensoristica da remoto e altri strumenti tecnologici consentiranno il controllo di ampie fasce del territorio italiano. I dati di monitoraggio costituiranno la base per lo sviluppo di piani di **prevenzione dei rischi, anche per le infrastrutture esistenti, e di adattamento ai cambiamenti climatici**. Il monitoraggio continuo consentirà anche di contrastare lo smaltimento illecito di rifiuti e di identificare gli accumuli, individuandone le caratteristiche per poter poi procedere alla rimozione. Sale di controllo centrali e regionali permetteranno agli operatori di accedere alle informazioni raccolte dal campo e di intervenire rapidamente in caso di necessità. **Sistemi e servizi di cyber security** metteranno al sicuro le informazioni dagli attacchi informatici.



Le 46 misure sono anche state analizzate e mappate all'interno delle principali direttive d'azione del Cluster. A tal fine, sono stati presi in considerazione, in primo luogo, i 3 ambiti cardine della gestione delle aree urbane e metropolitane: mobilità, sicurezza e government. In aggiunta, è stato anche considerato un ambito aggiuntivo – quello dei "sistemi innovativi" – volto ad includere quelle misure riguardanti lo sviluppo delle comunità intelligenti e la promozione di soluzioni tecnologiche innovative in generale, ma non strettamente incasellabili all'interno dei 3 precedenti ambiti.



Oltre la metà delle misure di interesse (26 su 46) riguardano l'ambito Government. Queste misure consistono in una varietà di investimenti – distribuiti in più Missioni ma prevalentemente della Missione 1 – sui temi di digitalizzazione dei servizi pubblici, data governance, open innovation, pianificazione urbana, sharing economy e qualità della vita. In complesso, le misure in ambito Government ammontano a oltre €22 miliardi.

Un'altra significativa parte delle misure di interesse ricade all'interno dell'ambito Mobilità (13 su 46, di cui 3 in comune con l'ambito Government), per un totale di oltre €13 miliardi. Questi investimenti includono, ad esempio, interventi di smart mobility, di valorizzazione dei borghi, di rafforzamento della mobilità ciclistica e di rinnovo delle flotte di mezzi pubblici a basse emissioni. Si trovano principalmente all'interno delle Missioni 2 e 3 e ricadono nella quasi totalità dei casi sotto la responsabilità del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili (MIMS) e del Ministero della transizione ecologica (MITE).

7 misure sono state classificate nell'ambito Sicurezza (corrispondenti a quasi €11 miliardi di risorse), incluso, in particolare, l'investimento 2.2 della Missione 2 Componente 4 – in comune con l'ambito Government – di €6 miliardi dedicati alla resilienza, alla valorizzazione del territorio e all'efficienza energetica dei Comuni.

Infine, 4 misure sono state allocate all'ambito di sistemi innovativi. Si tratta di 4 investimenti a titolarità del Ministero dell'università e ricerca (MUR) – per un totale di oltre €6 miliardi – che hanno come obiettivo il finanziamento di attività di ricerca e sviluppo in diversi campi. La particolare configurazione di queste 4 misure comporta che il Cluster vi possa partecipare non solo in veste di facilitatore per altri enti beneficiari, ma anche come collaboratore diretto dei soggetti attuatori. Ad esempio, l'investimento 1.5 della Missione 4 Componente 2, che misura alla creazione di ecosistemi regionali di ricerca e sviluppo, prevede la creazione di consorzi di enti pubblici e privati per l'attuazione delle attività previste.

Le 46 misure di interesse individuate fanno capo a 14 diverse amministrazioni. In particolare, il Ministero dell'Interno è titolare di 4 misure che corrispondono a oltre un quarto delle risorse di interesse. Si tratta di 4 investimenti per la rigenerazione urbana e la valorizzazione del territorio a beneficio principalmente di comuni ed altri enti locali. Anche il Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili (MIMS) detiene una significativa percentuale del volume di risorse di interesse – con 6 misure per un valore complessivo di oltre €7 miliardi in gran parte dedicati allo sviluppo dei trasporti e il miglioramento della mobilità.

Il Ministero della transizione ecologica (MITE) è titolare di altre 8 misure di interesse, corrispondenti anche in questo caso a oltre €7 miliardi. Si tratta di una gamma di investimenti con obiettivi vari – tra cui ad esempio il rafforzamento delle smart grid, lo sviluppo di infrastrutture di ricarica elettrica e la valorizzazione dei parchi – a beneficio principalmente delle amministrazioni locali.

Il Ministero dell'università e ricerca (MUR) è titolare delle 4 misure di interesse che mirano al supporto di attività di ricerca e sviluppo.

Infine, con la titolarità di 10 misure per oltre €4 miliardi, anche il Ministro per l'innovazione tecnologica e la transizione digitale (MITD) risulta essere – come prevedibile in quanto amministrazione responsabile per tutti gli interventi in ambito di digitalizzazione all'interno soprattutto della Missione 1 – una delle amministrazioni titolari più rilevanti. Come analizzato all'interno della precedente sezione sul grado di rilevanza, le misure a titolarità MITD si configurano anche tra le più rilevanti e coerenti con gli obiettivi strategici del Cluster.

Le altre amministrazioni centrali sono invece responsabili di non più di 3 misure ciascuna, per non più di 5% del volume totale.



Il Cluster Smart Communities, nella più ampia collaborazione con il sistema nazionale dei Cluster, ha definito un **modello di partecipazione a favore dei sistemi innovativi (PNRR – M4C2)** condiviso da tutti i Cluster per potenziare la capacità del sistema di sostenere i nuovi strumenti con attività complementari la ricerca e connaturate nell'anima industriale dei CTN, proponendosi di:

- potenziare l'impatto dell'ecosistema partecipando alla **definizione dei bisogni e delle sfide Ricerca/Innovazione/Trasferimento Tecnologico/ Mercato** e delle relative azioni da implementare;
- **attrarre PMI e Grandi Imprese a livello nazionale e internazionale** e altri attori di rilievo per le attività proposte dall'ecosistema. Promozione e disseminazione delle iniziative di ricerca e innovazione e delle opportunità di finanziamento nei bandi a cascata previsti nell'ecosistema;
- **creare sinergie con gli altri ecosistemi e territori a livello nazionale.** Il Cluster Smart Communities collaborerà con tutti gli Hubs&Spokes come punto di contatto per aumentare le opportunità di collaborazione fra di loro (tecnologie, servizi, processi di innovazione, business network);
- **rafforzare la collaborazione internazionale** condividendo la propria rete di partners;
- partecipare alla **definizione delle misure di auto-sostenibilità e impatto** nel lungo periodo.



LE CASE DELLE TECNOLOGIE EMERGENTI

Nel 2021 sono state avviate le attività delle Case delle Tecnologie Emergenti, la cui operatività ha una rilevanza importante per le Smart Communities, sia in termini di sviluppi tecnologici supportati sia in termini di settori strategici di riferimento.

Quello delle Case delle Tecnologie Emergenti è uno dei due Assi di Intervento del «**Programma di supporto alle tecnologie emergenti 5G**» approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico con DM del 26 marzo 2019, in attuazione della delibera del CIPE n. 61/2018.

Il Programma, che ha per obiettivo quello di realizzare progetti di sperimentazione, ricerca applicata e trasferimento tecnologico, basati sull'utilizzo delle tecnologie emergenti, in particolare **Internet of Things, Intelligenza Artificiale e Blockchain**, collegati allo sviluppo delle **reti di nuova generazione 5G**, si è articolato su due Assi di Intervento: I) Casa delle Tecnologie Emergenti e II) Progetti di Ricerca e Sviluppo.

Con Avviso pubblico del 3 marzo 2020 è stata avviata la procedura per la selezione delle proposte di sviluppo di **Case delle Tecnologie Emergenti (CTE)**, intesi come **centri di trasferimento tecnologico** in grado di supportare progetti di ricerca e sperimentazione, sostenere la creazione di startup e il trasferimento tecnologico verso le PMI, sui temi aventi ad oggetto l'utilizzo delle tecnologie emergenti abilitate dal 5G.

Le CTE sono state progettate coniugando le competenze scientifiche dell'Università e degli Enti di ricerca con le esigenze del tessuto imprenditoriale e dei settori strategici per la competitività dei territori. Obiettivo ultimo delle CTE è quello di offrire uno **spazio fisico in cui animare la rete di imprese** interessate e coinvolte nello sviluppo di innovazione e quello di **mettere a disposizione le risorse necessarie per sviluppare idee** di impresa, sperimentare nuove tecnologie e trasferire le conoscenze acquisite verso quei soggetti che possono trarre particolari benefici dalle trasformazioni digitali.

Con DM del 24 dicembre 2020 è stata pubblicata dal MISE la graduatoria con l'elenco dei 5 progetti, presentati dalle città di **Torino, Roma, Bari, Prato e L'Aquila**, ammessi al finanziamento per la realizzazione di nuove CTE, che si sono aggiunte a quella già avviata nel 2019 a **Matera**.

Il piano di sviluppo ha visto le CTE impegnate nella realizzazione dei centri di trasferimento tecnologico nei primi 6 mesi dalla stipula delle convenzioni, dopo i quali sono entrate in piena operatività. **Per questi progetti il MISE ha messo a disposizione complessivamente 25 milioni di euro.**

Le CTE sono tasselli fondamentali per lo sviluppo dei territori perché **attivano gli ecosistemi di innovazione territoriale, animano il network di imprese** che si occupano di innovazione o che intendono intraprendere / espandere percorsi di trasformazione abilitati dall'innovazione tecnologica, **mettono a disposizione risorse** – contributi economici, servizi di supporto, asset tecnologici – per accompagnare le imprese (startup e PMI) nello sviluppo, adozione e sperimentazione di soluzioni innovative,



Indipendentemente dai settori strategici di riferimento, è quindi evidente come quella delle CTE sia un'iniziativa in totale allineamento con gli obiettivi di sviluppo dell'Area di Specializzazione Intelligente sulle Smart Communities. Attivando l'ecosistema territoriale, sviluppando l'infrastruttura tecnologica e le reti di nuova generazione sui territori e favorendo lo sviluppo di innovazione e la crescita di competitività del tessuto imprenditoriale, le CTE creano a tutti gli effetti un contesto favorevole alla sperimentazione di soluzioni innovative per le nostre comunità e, grazie alla cross-fertilizzazione tra imprese e con la cittadinanza, creano le basi per una crescita del capitale umano sui temi delle tecnologie e della transizione digitale.

CTE NEXT – Torino

Smart Road
Urban Air Mobility
Industria 4.0
Servizi Urbani Innovativi

PRISMA - Prato

Tessile e Moda
Made In Italy

CTE Sicura – L'Aquila

Sicurezza delle infrastrutture,
dell'ambiente e delle città

Bari Open Innovation Hub

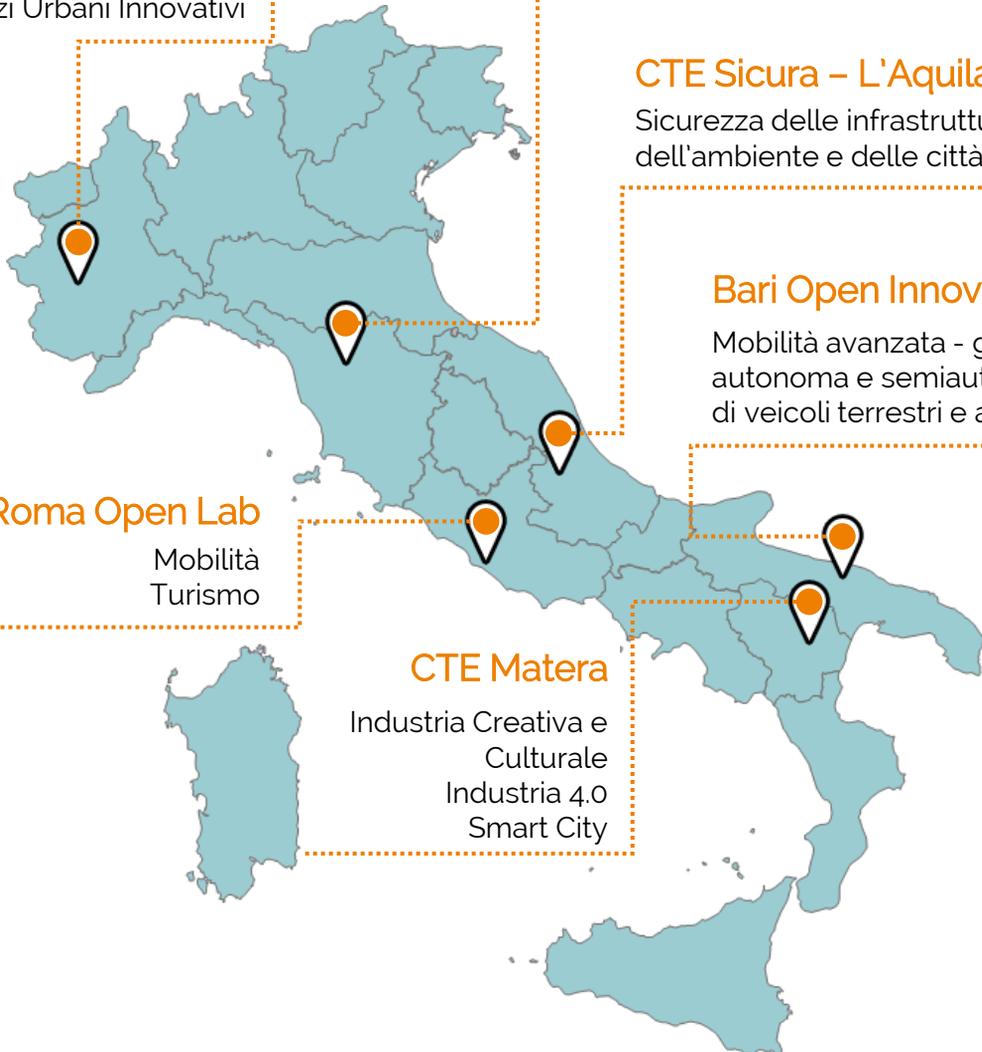
Mobilità avanzata - guida
autonoma e semiautonoma
di veicoli terrestri e aerei

Roma Open Lab

Mobilità
Turismo

CTE Matera

Industria Creativa e
Culturale
Industria 4.0
Smart City





CTE NEXT – la città diventa acceleratore di impresa

CTE NEXT è stata progettata a partire dall'esperienza di Torino City Lab per trasformare Torino in un centro di trasferimento tecnologico diffuso sulle tecnologie emergenti.

I **SETTORI STRATEGICI** scelti per lo sviluppo e l'innovazione di CTE NEXT sono la **Mobilità intelligente e avanzata**, ovvero veicoli connessi, guida autonoma e urban air mobility per il monitoraggio e il trasporto di merci e persone, **Industria 4.0**, per connettere macchine, oggetti, risorse e persone in ambiente produttivo e lungo la supply chain aziendale, **Servizi Urbani Innovativi**, ovvero erogazione di servizi, gestione di risorse e di beni e spazi pubblici, valorizzazione del territorio e di un'economia data-driven.

Le **ATTIVITÀ** di CTE NEXT sono organizzate in **6 linee di intervento (Consulenza, Urban Testing, Open Innovation, Formazione, Spazi, Asset)** e oltre 30 servizi di supporto alle imprese. I servizi sono accessibili (i) a sportello, per servizi e competenze che verranno forniti dai partner della CTE e (ii) attraverso open call, per accesso a programmi che prevedono un contributo economico per la realizzazione dei propri progetti e/o risorse dedicate di CTE NEXT. Nel 2021 CTE NEXT ha lanciato una **Call4Innovation sui temi della mobilità** in collaborazione con STMicroelectronics, una **Call4Ideas sul tema della transizione digitale** applicata ai servizi urbani al cittadino, una **Call4Testing** per proposte di sperimentazione **sul tema Stili di Vita Intelligenti**. Da novembre è stato pubblicato il **Catalogo dei Servizi** e sono stati messi a disposizione i servizi a sportello per le imprese.

L'attività di CTE NEXT si articola su diversi **LUOGHI FISICI**: CSI NEXT, uno spazio riqualificato e nodo centrale della CTE che ospita spazi di co-working, interazione e networking, spazi dimostrativi e per eventi; OGR Torino, uno spazio di contaminazione e networking, TAG Torino per co-working ed eventi, aree di stress test per le sperimentazioni nei settori strategici, laboratori per lo sviluppo tecnologico.

I **PARTNER** di CTE NEXT, oltre al capofila Comune di Torino, sono Politecnico di Torino, Università di Torino, Fondazione Links, Competence Centre CIM4.0, gli incubatori I3P e 2i3T, Digital Magics, le società in-house CSI Piemonte e 5T, TIM, Fondazione Torino Wireless e Talent Garden - Fondazione Agnelli.

Fonte: [sito web di CTE NEXT](#)





Roma Open Lab per un modello di Startup City

Roma Open Lab è stata progettata per diventare il living lab di Roma Smart City.

I **SETTORI STRATEGICI** scelti per sperimentare progetti di innovazione tecnologica di CTE sono la **Mobilità**, con obiettivi di snellimento del traffico e riduzione dell'inquinamento, e il **Turismo**, per valorizzare ulteriormente il patrimonio storico-culturale della città e rispondere alle esigenze dei flussi turistici.

Tra le principali **ATTIVITÀ** ci sono **programmi di trasferimento tecnologico** e workshop divulgativi e di networking dedicati a una community di ricercatori, startup e PMI («know-how growth»), **open call per la raccolta di proposte** e di soluzioni su 5G e tecnologie emergenti da sviluppare e implementare in collaborazione con Roma Capitale, partner dell'ecosistema startup romano e PMI («discovery») e **sfide di innovazione – challenges** in cui imprese, talenti e startup saranno chiamati a sviluppare soluzioni innovative basate su tecnologie emergenti in risposta a sfide definite da Roma Capitale, da imprese controllate e da imprese partner (go-to-market»). In termini di attuazione, a fine ottobre 2021, è stato lanciato un **Avviso Pubblico per l'individuazione dei co-finanziatori dell'iniziativa**, ovvero Corporate Partner da coinvolgere nella definizione delle Challenges verso le startup, nella promozione di workshop, nella formazione per il trasferimento tecnologico e per lo sviluppo di proposte per appalti innovativi, e Brand Partner, per promuovere workshop in co-branding per iniziative al di fuori dei percorsi di accelerazione e di trasferimento tecnologico.

Il **LUOGO FISICO** di Roma Open Lab è la **stazione Tiburtina**, in cui una superficie di oltre 700 mq è stata destinata alle attività della CTE volte ad animare e mettere in connessione la rete di attori dell'innovazione.

I **PARTNER** di CTE Roma, oltre al capofila Roma Capitale, sono Università degli Studi di Roma "Sapienza", Università degli Studi di Roma "Tor Vergata", Università degli Studi "Roma Tre", Università "Luiss" Guido Carli, LVenture Group, INNOVA - Technology Transfer and Valorization, Peekaboo.

Fonte: [Comune di Roma](#)



Bari Open Innovation Hub per un Living Lab a scala urbana

Il Bari Open Innovation Hub mira a realizzare dimostratori di innovazione in grado di mostrare le potenzialità delle nuove tecnologie nel contesto delle Smart Cities e dell'Industry 4.0.

I **SETTORI STRATEGICI** scelti per sperimentare nuove tecnologie e protocolli operativi sono inerenti alla **Mobilità**, con particolare riferimento al tema della **guida autonoma e semiautonoma di veicoli terrestri e aerei** attraverso l'utilizzo delle reti di nuova generazione con l'ausilio di tecniche di Intelligenza Artificiale e di IOT e della Blockchain.

Tra le principali **ATTIVITÀ** alla base della strategia per favorire il trasferimento tecnologico verso le PMI e l'accelerazione d'impresa ci sono il «**contamination lab**» per favorire la creazione e incubazione di imprese innovative, l'«**atelier dell'innovazione**» per esporre i prototipi e le innovazioni prodotte, l'erogazione di **servizi di incubazione** e la costruzione di una rete di operatori a supporto.

L'attività di CTE Bari si articola su tre **LUOGHI FISICI**: l'ex Manifattura Tabacchi - sede principale della CTE - per esposizione dei prototipi / soluzioni innovative e attivazione del «contamination lab»; l'Area di Sviluppo Industriale, per incubatore di imprese e laboratori di ricerca; un'area nella Fiera del Levante, per le sperimentazioni sul campo (Living Lab).

I **PARTNER** di CTE Bari, oltre al capofila Comune di Bari, sono Università degli Studi di Bari - Aldo Moro, Università Lum Giuseppe Degennaro, ENAC, Meditech - Competence Center, Distretto Tecnologico Aerospaziale, Consorzio per l'Area di Sviluppo Industriale di Bari, CNR, Exprivia, Amt Services e Tim.

Fonte: [Comune di Bari](#)



PRato Industrial SMart Accelerator - PRISMA

Il PRISMA mira, attraverso il trasferimento tecnologico, a rendere il settore tessile-moda italiano più competitivo ed efficiente, accrescerne il valore aggiunto attraverso un miglior utilizzo delle risorse, e aumentare la ricchezza prodotta.

I **SETTORI STRATEGICI** in cui ci si propone di creare una nuova infrastruttura di trasferimento tecnologico per sfruttare il potenziale innovativo delle tecnologie emergenti sono il settore **tessile-moda** e il **Made in Italy**.

Tra le principali **ATTIVITÀ** si annoverano i **programmi di accelerazione per startup** (via open call per un totale di 15-20 startup in 3 anni), **servizi di trasferimento tecnologico** per PMI e workshop formativi sulle tecnologie emergenti, **laboratori** dotati di attrezzature avanzate e specifiche per le tecnologie emergenti e il 5G, **progetti di R&S** in collaborazione con università e centri di ricerca (via open call), **spazi dimostrativi** per comprensione e sperimentazione di tecnologie avanzate. In termini di attuazione, nel 2021 è stata lanciata la prima call per startup, che ha portato alla selezione di 5 startup e ai programmi di accelerazione associati, nonché un primo bando per progetti di R&S realizzati da Università, centri di ricerca e imprese, che, sfruttando le tecnologie emergenti e il 5G sviluppino prototipi in risposta alle esigenze delle imprese del settore Tessile & Moda e del Made in Italy.

L'attività di CTE PRISMA si articola su diversi **LUOGHI FISICI**: il Polo Universitario PIN per i Laboratori di Ricerca, la sede di Sviluppo Toscana per gli spazi dimostrativi e di co-working, un nuovo edificio riqualificato per l'area startup e i laboratori di ricerca.

I **PARTNER** di CTE PRISMA, oltre al capofila Comune di Prato, sono Pin – Polo Universitario Città di Prato, Università di Firenze, Istituto Nazionale di Ottica del CNR, Next Technology Tecnotessile, StartupItalia, Sviluppo Toscana ed Estracom.

Fonte: [sito web CTE Prisma](#)





CTE Sicura - caSa Intelligente delle teCnologie per la sicUrezza

CTE Sicura mira ad essere un laboratorio per fare ricerca, innovazione e sperimentare l'applicazione delle nuove tecnologie digitali.

I **SETTORI STRATEGICI** in cui si intende sostenere lo sviluppo di nuovi modelli di business, abilitati dal 5G, sono quelli della **Sicurezza delle infrastrutture, dell'ambiente e delle città**, mediante l'impiego di soluzioni basate su IoT e Intelligenza Artificiale e con specifica attenzione al tema della cyber security.

Tra le principali **ATTIVITÀ** si annoverano il **trasferimento alle imprese** delle conoscenze sviluppate in ambito di ricerca (Innovazione "Technology push"), lo **sviluppo di nuovi prodotti/upgrade di prodotti/sviluppo di concept** (Innovazione "Market pull"), il **supporto alla nascita di spin-off e start-up**, **formazione** alle imprese attraverso una piattaforma e-learning dedicata.

L'attività di CTE Sicura si articola su diversi **LUOGHI FISICI**: una sede ubicata in Centro storico per rappresentanza, una sede operativa presso il Tecnopolo d'Abruzzo per i servizi alle imprese e una rete di laboratori tecnologici.

I **PARTNER** di CTE Sicura, oltre al capofila Comune dell'Aquila, sono Università dell'Aquila, GSSI – Gran Sasso Science Institute, ZIRC – ZTE Innovation and Research Centre e Consorzio universitario di economia industriale e manageriale (Cuiem).

Fonte: [sito web CTE Sicura](#)





CTE Matera – il primo laboratorio urbano per le tecnologie emergenti

La Casa delle tecnologie emergenti di Matera (CteMt) è stata istituita su progetto redatto dal Comune di Matera a fine 2019, con una dotazione finanziaria di 15 milioni di euro.

I **SETTORI STRATEGICI** su cui si intende supportare gli sviluppi di innovazione sono **Industria Creativa e Culturale** e **Smart City**, con un focus tecnologico su Blockchain, Robotica, 3D Video Capture, AR/VR e mixed reality e Gemello Digitale.

Le **ATTIVITÀ** di CTE Matera si articolano attorno ai Laboratori di Innovazione, uno spazio aperto per lo sviluppo ed il testing di nuove opportunità di mercato. Tra i Laboratori si annoverano: il **Giardino delle Tecnologie Emergenti**, rivolto alla realizzazione di un use case per sistemi di irrigazione intelligente a rateo variabile; il Laboratorio di **Sperimentazione 3D, Video Capture AR/VR e Mixed Reality**, per esperienze di immersione e interazione avanzata; il Laboratorio **Blockchain e QKD**, per soluzioni di quantum cybersecurity nella protezione delle informazioni all'interno della Blockchain; il Laboratorio **Robotica 3D**, per lo sviluppo di sistemi di produzione 3D nella realizzazione e gestione di processi industriali complessi; il Laboratorio **Gemello Digitale** che mira a realizzare un'infrastruttura tecnologica per l'acquisizione di dati e di informazioni derivanti dai diversi livelli della smart city e applicazioni software per elaborazione di modelli, sistemi e servizi innovativi basati sui dati.

L'attività di CTE Matera si articola su diversi **LUOGHI FISICI**: una sede principale in via di realizzazione e l'hub tecnologico di San Rocco, un villaggio digitale che ospita le prime attività della CteMt con l'attivazione dei primi cinque laboratori.

I **PARTNER** di CTE Matera, oltre al capofila Comune di Matera, sono CNR, Politecnico di Bari e Università della Basilicata.

Fonte: [Comune di Matera](#)

In virtù dei forti elementi di convergenza sulle traiettorie strategiche, il **Cluster Smart Communities** ha già avviato una **collaborazione con la CTE NEXT di Torino**, firmando una lettera di supporto in fase di candidatura e avviando la programmazione di attività congiunte su temi di interesse comune. In particolare, il Cluster ha confermato il suo supporto per:

- **sostenere attivamente opportunità di replica del progetto CTE NEXT su scala nazionale e internazionale**, in termini di modelli in materia di attivazione / animazione / accelerazione di start-up e PMI, o anche in termini di strumenti / infrastrutture resi disponibili nell'ambito del progetto della Città di Torino;
- **sostenere attivamente opportunità di adozione o riuso di soluzioni tecnologiche** che vengano sviluppate nell'ambito del progetto CTE NEXT, con particolare focus sui temi della **mobilità intelligente e sostenibile** e dei **servizi urbani intelligenti**, ivi compresa l'applicazione di tecnologie innovative agli ambiti dei **servizi pubblici e della sicurezza urbana**.

In linea generale, nei confronti di tutte le CTE a livello nazionale, il Cluster Smart Communities intende:

- **promuovere** sul territorio nazionale, anche attraverso i propri canali di comunicazione e promozione, **le iniziative che saranno sviluppate dalle CTE** al fine di sostenere opportunità di partecipazione attiva anche da parte di soggetti afferenti al proprio network;
- **promuovere l'interazione tra i diversi progetti delle CTE** che saranno realizzati a livello nazionale, per facilitare il più possibile operazioni di reciproco riuso e replicabilità, a partire dalla conoscenza di quanto in essi viene sviluppato;
- **sostenere azioni utili a garantire l'estensione degli impatti** e delle opportunità derivanti dai progetti delle CTE, al fine di facilitare una più ampia ricaduta in termini di utilizzo delle tecnologie 5G, AI, Big Data, Blockchain per sviluppo di innovazione e opportunità di business.



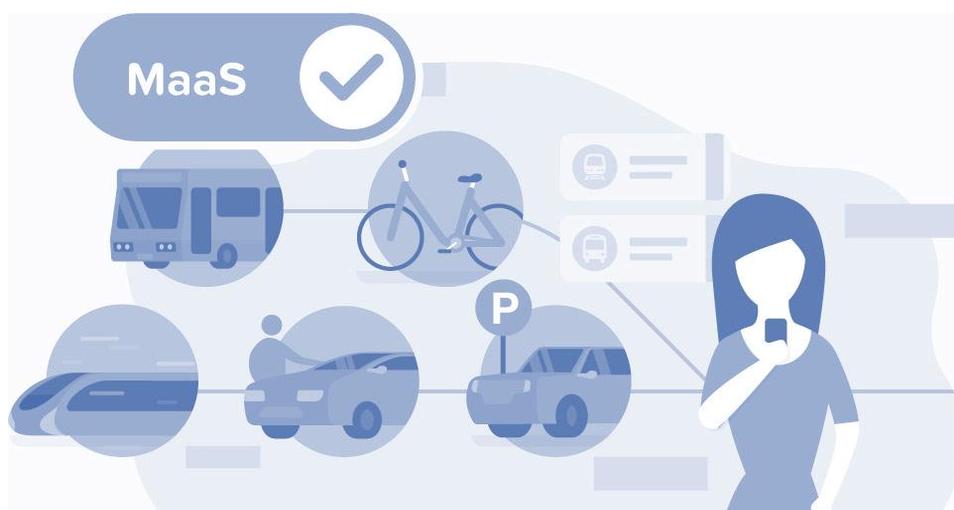
IL BANDO MAAS4ITALY

Nell'ambito delle Misure del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, PNRR Missione 1 – Componente 1 – Asse 1, Sub-investimento 1.4.6. "Mobility As A Service for Italy", con Decreto n.23/2021-PNRR del 22/11/2021 è stato approvato l'**Avviso pubblico per Progetti «MaaS» e Progetti «Living Lab»**, per un importo totale pari a 16,9 mln di euro. L'Avviso pubblico è stato definito in collaborazione tra il Ministero per l'innovazione tecnologica e la Transizione Digitale (MITD) – Dipartimento per la trasformazione digitale (DTD) della Presidenza del Consiglio dei Ministri e il Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili (MIMS).

L'Avviso pubblico, anticipato da Manifestazione di Interesse a cui potevano partecipare le 14 Città Metropolitane, ha inteso individuare e finanziare lo sviluppo di **tre progetti pilota**, volti a introdurre, nel contesto dei sistemi di trasporto locale, il paradigma MaaS, ovvero fornire un'**esperienza di accesso integrata a più modalità di trasporto** (es. e-bike, autobus, car sharing) attraverso **piattaforme di intermediazione** che forniscono agli utenti finali una varietà di servizi che vanno dalla pianificazione del viaggio alla prenotazione e ai pagamenti, **facilitando anche le fasce più deboli della popolazione**, a favore di una maggiore accessibilità, multimodalità e sostenibilità degli spostamenti.

I temi dell'Avviso pubblico e della Misura in questione sono allineati con le Raccomandazioni della Traiettorie Mobilità del Cluster Smart Communities, che individua nella diffusione del paradigma **MaaS un'opportunità in grado di generare impatti sociali ed economici positivi sulle città e comunità intelligenti**. Come individuato nella Roadmap del Cluster, per una piena ed efficace diffusione di questo modello ricoprono un ruolo chiave le piattaforme di intermediazione ("operatori MaaS") permettono di abilitare l'interazione tra i diversi operatori, superando le difficoltà create dalla frammentazione dell'offerta. Come comunemente riconosciuto, in questo scenario diventa fondamentale la condivisione aperta dei dati, statici e dinamici, e la comunicazione in tempo reale tra gli operatori.

I risultati dell'Avviso sono stati pubblicati con Decreto n.7/2022 – PNRR del 4 febbraio 2022. Le tre **città "leader"** che svilupperanno i Progetti «MaaS» e che saranno capofila nell'adozione e nell'interfacciamento con il servizio nazionale di "Data Sharing and Service Repository Facilities (DS&SRF) sono **Napoli, Milano e Roma**. Di queste, Milano è la città in cui si realizzerà il Progetto «Living Lab» per sperimentare soluzioni innovative di trasporto locale (quali per es sistemi avanzati di assistenza alla guida, tecnologie di comunicazione Vehicle-to-X).





LE TECNOLOGIE EMERGENTI: UN FOCUS SUL 5G

Le tecnologie in grado di abilitare una risposta alle sfide delle Smart Communities sono ormai da tempo note e consolidate, quantomeno nel loro potenziale di applicazione. Non altrettanto si può dire della loro diffusione nei processi e nei servizi delle nostre città, che conosce ancora oggi limiti applicativi, normativi e procedurali, e del relativo utilizzo, di sicuro al di sotto del loro potenziale. Peraltro, parte del successo dell'innovazione tecnologica e gran parte della sua capacità di generare impatti positivi sulle comunità sta - al di là delle performance che la singola tecnologia è in grado di garantire - nella costruzione e abilitazione del corretto contesto applicativo.

Tra le tecnologie emergenti chiave per l'innovazione delle comunità intelligenti, di cui abbiamo già ampiamente parlato nella Roadmap del Cluster, **il 5G merita un approfondimento perché è una tecnologia in rapida evoluzione, con un potenziale applicativo importante per la risposta alle sfide delle nostre città**, ma ancora non del tutto scoperto o compreso.

D'altra parte, questa tecnologia ha avuto ampio spazio nelle iniziative di R&S a livello europeo già nella programmazione Horizon 2020 ed è oggetto di investimenti anche a livello nazionale, a partire dall'iniziativa che vede le sei Case delle Tecnologie Emergenti impegnate a favorire lo sviluppo di casi d'uso del 5G come abilitante soluzioni innovative basate sulle tecnologie emergenti.

Le tecnologie di comunicazione sono centrali per gli scenari applicativi delle smart communities, attuali e futuri, in cui grandi quantità di dati, raccolte da una molteplicità di fonti, anche eterogenee, devono essere messe a sistema per generare un contenuto informativo utile a gestire sistemi, asset, servizi, nonché a supportare le decisioni a livello operativo e strategico. In poche parole, quel contenuto informativo su cui si basa il valore aggiunto e il business case di un numero sempre crescente di soluzioni innovative. Le tecnologie per la connettività sono diverse, alcune più consolidate, alcune più innovative, con caratteristiche diverse e in grado di rispondere a use case differenti. Il 5G è sicuramente una tecnologia che suscita interesse perché ha caratteristiche in grado di abilitare use case differenti e di rispondere a diverse sfide delle smart communities (e non solo) del futuro.

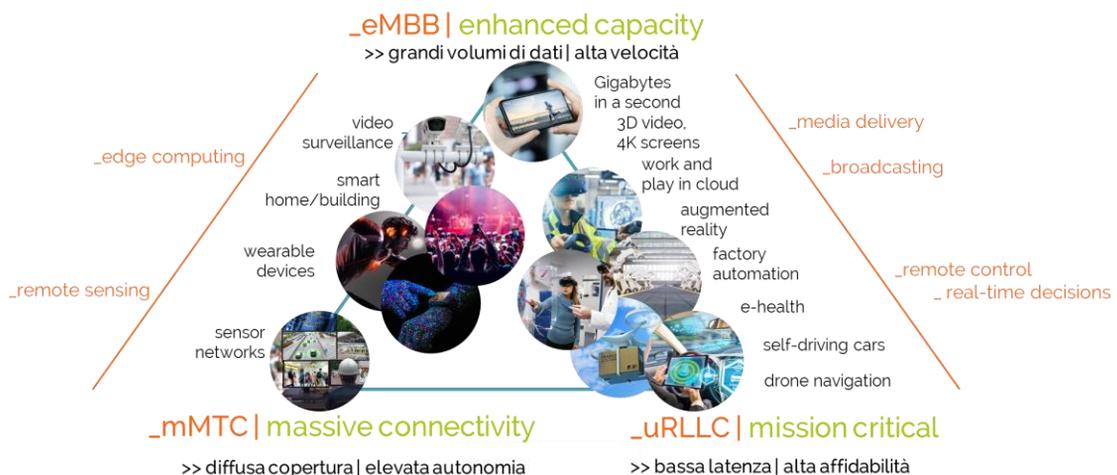


Le caratteristiche principali che contraddistinguono il 5G sono tre:

_enhanced Mobile BroadBand ovvero **velocità di accesso alla rete superiore** a quella delle altre tecnologie (fino a 10 Gbps): questa caratteristica permette di aumentare la capacità e migliorare la qualità del servizio, abilitando la possibilità di trasferire dati che richiedono una banda consistente e di gestire numerose connessioni di questo genere in contemporanea, con una velocità garantita che si attesta, nelle condizioni peggiori, a livello della velocità di picco (ossia nelle migliori condizioni) per una rete 4G.

_ultra Reliable Low Latency Communication ovvero **latenza minore nella comunicazione** (trasmissione dei dati / risposta del sistema) (<5 ms): questa caratteristica permette di garantire una maggiore affidabilità del servizio, abilitando la possibilità di realizzare concretamente la gestione di task in real-time e riducendo la latenza dai 100 ms circa delle reti 4G fino al di sotto di 10 ms, migliorando, così, ulteriormente rispetto alle prestazioni del *near real-time*.

_Massive Machine Type Communication ovvero **numero di connessioni gestite maggiore** (fino a 1mln di connessioni per km²): questa caratteristica permette di garantire il servizio di comunicazione in reti di sensori ad elevata densità e molto capillari, con un numero di dispositivi per km² molto elevato (superiore ai 100mila dispositivi del 4G), senza diminuire la qualità del servizio. .



Fonte: elaborazione da ETRI graphic, from ITU-R IMT 2020 requirements

La comune rappresentazione di queste caratteristiche ai vertici di un triangolo, però, non è casuale, perché, a tutti gli effetti, non si può pensare di avere la massima performance su tutte e tre le dimensioni contemporaneamente. Il 5G è un sistema che può funzionare in punti di lavoro diversi tra loro e non compatibili. Questo richiede che chi gestisce la rete destini le risorse in modo appropriato sui diversi servizi in base alle esigenze.



Peraltro, queste caratteristiche (e i conseguenti use case) hanno avuto e stanno avendo sviluppi progressivi e non è un caso se la caratteristica 5G = maggiore velocità di connessione è quella più comunemente nota.

Il processo di standardizzazione, infatti, è ancora in corso¹:

- **Release 15 (2019) | 5G di Fase 1** > ha abilitato le caratteristiche eMBB, ovvero la velocità di trasmissione
- **Release 16 (2020) | 5G di Fase 2** > ha abilitato le caratteristiche di uRLLC, ovvero la bassa latenza
- **Release 17 (giu-2022) | 5G di Fase 3** > abiliterà le caratteristiche di mMTC, ovvero la gestione di massive IoT (ora gestito attraverso il NB-IoT)
- **Release 18 (2024) | Advanced 5G** > caratteristiche aumentate

LE NOVITÀ ARCHITETTURALI

Le novità architetturali abilitate dal 5G, poi, sono interessanti almeno quanto le specifiche tecniche / prestazioni dell'infrastruttura di rete. Tra queste si annoverano:

_network slicing: questa tecnologia permette di dividere la rete in «slice», ognuna delle quali può essere dedicata a un utente specifico per soddisfare esigenze specifiche, per es ci potrebbero essere slice di rete destinate ad applicazioni che necessitano di ottimizzare la latenza, altre slice per applicazioni che necessitano di ottimizzare la banda in download / upload, altre ancora per applicazioni che necessitano di contare su una connessione di rete stabile. Bisogna immaginare questa caratteristica - non possibile con il 4G - come la capacità di separare le strade che fanno i diversi flussi di comunicazione, rendendole a tutti gli effetti delle strade private, garantendo a tutti gli utenti della rete un servizio funzionale alle proprie esigenze.

_multi-edge computing (MEC): si tratta di un'architettura che trasforma la rete 5G in una piattaforma di calcolo / piattaforma applicativa e questo abilita in modo unico soluzioni 5G che hanno requisiti di uRLLC e che richiedono edge cloud (ovvero capacità computazionale in periferia) per non dover far fare troppa strada (=perdere tempo) ai dati per trasferirli in un server centralizzato su cui fare le elaborazioni. La rete 5G permette di ospitare le risorse di calcolo nell'infrastruttura di rete stessa e di portare, quindi, i server "vicino" alle applicazioni client. Questo limita la probabilità di trovare del traffico sulla rete - oltre che di generare del traffico - e riduce la latenza. In questo modo, con il MEC si può spostare sulla rete la capacità computazionale, scaricando su server MEC le elaborazioni pesanti attraverso una comunicazione ad elevate velocità e a larga banda, garantendo migliori performance al dispositivo e aumentandone l'autonomia.

_tecnologie a onde millimetriche (mmWave): queste tecnologie permettono di sfruttare le frequenze dei 26 GHz (assegnate nel 2018), che si aggiungono alle altre frequenze del 5G a 700Mhz e 3,7 GHz. Allo stato attuale permettono di "aumentare" le prestazioni delle reti FWA, rendendole simili a quelle della fibra. Tecnologie e frequenze diverse permettono di modulare l'informazione in maniera innovativa, permettendo di trasferire molte più informazioni.

[1] 5G: lo scenario tecnologico – Report 2021, Osservatorio 5G&Beyond, Politecnico di Milano



ALCUNI CASI D'USO APPLICATIVI

Al di là degli aspetti tecnici, il valore aggiunto del 5G viene generalmente rappresentato agli utenti finali - siano essi cittadini / consumatori, imprese per gli utilizzi industriali o pubbliche amministrazioni per abilitare scenari di smart city - attraverso casi d'uso che ne esaltano le caratteristiche e prestazioni specifiche. Di seguito si riportano a titolo di esempio alcuni casi d'uso del 5G a diverso livello di maturità (in alcuni casi più vicini al mercato, in altri ancora oggetto di ricerca e sperimentazione).

ENHANCED EXPERIENCE



COSA: fruizione di contenuti turistico-culturali "aumentati" attraverso AR/VR, fruizione di contenuti formativi "aumentati" in ambito education, fruizione di contenuti aggiuntivi durante grandi eventi, arricchimento di contenuti in esperienza di vendita (retail).

REQUISITI: bassa latenza (per abilitare interattività utente - migliore user experience), elevata velocità (per lo streaming di contenuti aumentati e in alta definizione).

ELEMENTI ABILITANTI: edge computing

MONITORAGGIO REMOTO



COSA: asset urbani (per es IP, parcheggi, cassonetti dei rifiuti), grandi infrastrutture (ponti, reti ferroviarie, reti energetiche, ...), edifici per safety (gestione emergenza), edifici per consumi energetici, parametri vitali in ambito sanitario (per gestione emergenza), parametri vitali in ambito sportivo (per rilevazione performance), agricoltura.

REQUISITI: massive IoT (per abilitare il monitoraggio di grandi reti distribuite di sensori), bassa latenza (per abilitare la gestione di emergenze in conseguenza al monitoraggio).

ELEMENTI ABILITANTI: network slicing per distinguere i canali di comunicazione di emergenza

CONTROLLO REMOTO



COSA: training di operatori per es per manutenzione da remoto, consulto medico da remoto con condivisione immagini ad elevatissima risoluzione in tempo reale, robotica per telechirurgia, robotica per agricoltura

REQUISITI: bassa latenza (per abilitare il controllo in tempo reale)

ELEMENTI ABILITANTI: network slicing ed edge computing



SAFETY & SECURITY



COSA: videosorveglianza con AI per sicurezza urbana, invio immagini ad elevatissima risoluzione dal campo (per gestione emergenze).

REQUISITI: elevata velocità (per lo streaming di contenuti aumentati e in alta definizione)

ELEMENTI ABILITANTI: edge computing

CONNECTED & AUTONOMOUS VEHICLES



COSA: comunicazione informazioni, dati e video ad altri veicoli e all'infrastruttura per sicurezza guidatore e utenti della strada (vulnerabili), contenuti HD in veicolo, guida autonoma di mezzi (per ora per consegna merci in città, per precision farming) - qui rientrano anche i droni

REQUISITI: bassa latenza (per abilitare rapida presa di decisione), elevata velocità (per lo streaming di contenuti aumentati e in alta definizione)

ELEMENTI ABILITANTI: edge computing

COLLABORATIVE ROBOTS



COSA: per informazioni alla clientela (anche museale), per automazione industriale.

REQUISITI: bassa latenza (per abilitare interazione in sicurezza).

ELEMENTI ABILITANTI: edge computing





AMBITI APPLICATIVI CHIAVE: UN FOCUS SULLA MOBILITA'

Come si può osservare anche guardando ai temi su cui si incentrano diverse iniziative, soprattutto a livello nazionale, la mobilità costituisce un ambito applicativo chiave per lo sviluppo e l'evoluzione delle nostre città e comunità. Gli impatti che soluzioni di mobilità intelligente sono in grado di generare non sono solo di carattere ambientale ed economico, ma anche di carattere sociale. Questo porta con sé la consapevolezza di quanto sia fondamentale pianificare e gestire gli effetti sulla mobilità e sulla forma urbana negli sviluppi di mobilità del prossimo futuro.

Peraltro, la problematica della gestione a livello politico della transizione verso una smart city in cui la mobilità contribuisca positivamente ad uno sviluppo sostenibile è complessa e deve ricorrere a strumenti che la rendano informata. In particolare, si evidenzia come alcune tecnologie abbiano il potenziale di rivoluzionare la mobilità e con essa le abitudini dei cittadini e le forme urbane nonché l'ambiente e l'economia in genere. Sviluppo e applicazione di queste tecnologie non possono essere lasciati né allo sviluppo spontaneo né all'industria ma devono essere guidati per favorire il bene collettivo.

INTRODUZIONE

La tecnologia è in continua evoluzione. Quella applicata alla mobilità non fa eccezione. Tutti gli apparati tecnologici utilizzati per realizzare sistemi di trasporto hanno una lenta e continua evoluzione che ne migliora le prestazioni e abbatte i costi. Non fanno eccezione gli apparati hardware e software che facilitano e guidano le scelte modali, di destinazione, orario e di percorso. Governare un tale processo lento e continuo è difficile nonché poco pratico perché le tecnologie evolvono naturalmente e i comportamenti umani si adattano di conseguenza.

Tuttavia, esistono dei salti tecnologici che consentono un cambio di paradigma e questi salti, sia pure poco osservabili nel momento in cui avvengono, hanno delle conseguenze dirimpenti immediate o dopo un certo tempo sovvertendo lo stato dell'arte e spostando completamente il focus.

Lo sharing dei veicoli è iniziato alla fine degli anni 40 del secolo scorso e ha avuto qualche piccolo successo in nicchie di mercato fino all'inizio del secolo attuale ma ha visto un primo balzo con Zip Car, creata da Robin Chase e Antje Danielson nel 2000 sfruttando le prime tecnologie commerciali di localizzazione satellitare e comunicazione cellulare, e un secondo che l'ha portato all'applicazione in molte città del mondo con Car2Go, il servizio sharing di Daimler iniziato condividendo le Smart invendute in California grazie ai primi smartphone ed alle APP che consentivano di individuare il veicolo e gestirlo dal proprio smartphone. Lo sharing dei veicoli ha saputo ritagliare un ruolo importante nella mobilità urbana ma non l'ha rivoluzionata. Questo perché ai salti tecnologici, e al conseguente cambiamento di mentalità di alcuni cittadini e turisti, non è seguita una convenienza economica (e di comfort) che consentisse al servizio di espandersi in tutte le città e in tutte le zone della città in maniera dominante.

La presente Sezione è stata sviluppata in collaborazione con prof. Adriano Alessandrini (Università degli Studi di Firenze), Paolo Delle Site (Università Niccolò Cusano) e Francesco Filippi (Sapienza Università di Roma).



Sebbene quella dello sharing sia una rivoluzione mancata (per ora) esemplifica bene la differente problematica. Un sistema di informazioni che rende più affidabile il trasporto pubblico migliora la qualità del servizio e la percezione del passeggero ma non stravolge il servizio. La possibilità di prendere un'auto per il solo tempo che serve in qualsiasi città può incidere fortemente sulle scelte di viaggio e nel lungo periodo su quelle di vita come se possedere o meno un'auto e dove scegliere di vivere. Queste scelte possono migliorare la vivibilità di una città o anche peggiorarla.

I salti tecnologici che abilitano servizi di mobilità nuovi e rivoluzionari vanno quindi gestiti in modo da prevederli, e guidarne l'applicazione verso sistemi di trasporto i cui effetti siano sostenibili scoraggiando al contempo la realizzazione di scenari insostenibili.

Si devono quindi individuare delle politiche da attuare che guidino la transizione già da prima che questa avvenga. Ricordando che, oggi sempre di più, si è acclarato che la mobilità ha impatti su tutti gli aspetti della vita delle persone e che anche (e soprattutto) fattori non esclusivamente tecnici hanno impatto sulle scelte personali che definiscono la mobilità. La forma urbana della città, il modo con cui sono realizzati i quartieri e le infrastrutture interne ad essi, la loro vivibilità, i servizi ivi presenti sono tutti fattori (non i soli) che definiscono chi vive e vivrà nel quartiere e che scelte di mobilità farà. In realtà un nuovo paradigma di pianificazione integrata sta già emergendo e dovrebbe nel tempo soppiantare l'approccio denominato «predict and provide» nato negli anni '50 del ventesimo secolo con il boom economico e la democratizzazione dell'autovettura che portavano le strutture urbane ad evolvere rapidamente per accomodare le auto e si doveva prevedere quanto traffico ci sarebbe stato e costruire infrastrutture idonee per accomodarli.

È pertanto necessario applicare un diverso metodo per pianificare la smart city del prossimo futuro e la sua mobilità, bisogna prima di tutto concordare una visione su come dovrebbe essere la vita in questa e poi definire le scelte politiche che, interlacciate con le rivoluzioni tecnologiche, porteranno al raggiungimento di questo scenario ideale.

Per questo è stato condotto un approfondimento che ha gli obiettivi di: presentare alcuni progressi tecnologici dal potenziale rivoluzionario e di spiegarne i potenziali benefici in termini di sostenibilità ma anche i rischi a loro connessi in funzione dei servizi di trasporto da questi abilitati; presentare un nuovo paradigma per la pianificazione dei trasporti urbani e della loro interazione con la città; proporre una metodologia di lavoro per definire una roadmap che integri le evoluzioni tecnologiche con le scelte politiche per sfruttare i benefici di queste minimizzandone gli effetti negativi potenziali.



I PROSSIMI SALTI TECNOLOGICI E LE LORO CONSEGUENZE

Sebbene ci siano molte tecnologie che possono abilitare servizi di trasporto nuovi e i salti tecnologici rendono difficile fare una previsione di quando queste saranno disponibili sembra che le tre tecnologie principali ad evolvere in maniera repentina e con la capacità di abilitare servizi di trasporto rivoluzionari saranno:

- > le comunicazioni (in particolare IoT, 5G e DSRC);
- > l'elettrificazione (con batterie sempre più leggere e performanti)¹;
- > l'automazione (sia per veicoli terrestri che per droni).

Sia con la singola tecnologia che, ancora di più, con la combinazione delle tre, è possibile realizzare servizi di trasporto nuovi e potenzialmente rivoluzionari al punto da cambiare per sempre il volto delle città e non necessariamente in meglio.

Si scelgono qui solo alcuni dei servizi di trasporto rivoluzionari abilitati dalle tecnologie summenzionate e per ognuno si definiscono i cambiamenti comportamentali, le caratteristiche richieste alla tecnologia e le conseguenze locali e globali positive e negative. I servizi abilitati dalle nuove tecnologie hanno, o dovrebbero avere, a comune denominatore il principio della condivisione, la sharing economy che richiede però un cambiamento di tipo culturale. L'abbandono del possesso dell'autovettura può essere favorito dall'introduzione anche di servizi di condivisione peer-to-peer ossia tra utenti privati, pensiamo al peer-to-peer car sharing e al peer-to-peer car pooling possibili oggi con le tecnologie della comunicazione.

L'auto privata elettrica, automatica e connessa

L'auto automatica è in discussione da diversi decenni, la riduzione del costo di certe tecnologie essenziali e l'aumento delle potenze di calcolo dei computer di bordo, l'ha resa oggetto di molta ricerca e ancora più marketing in tempi recenti. Un'auto che possa usare qualsiasi strada senza un conducente a bordo è da molti esperti del settore considerata non realizzabile se non in tempi molto lunghi. Nel frattempo, varie versioni di ausilio alla guida o di guida completamente automatica in ambienti semplificati possono essere realizzate limitando però l'impatto dirompente che l'auto automatica avrà.

In questo esempio si considera un'auto completamente automatica capace di andare ovunque. Questa è poi elettrica e connessa sia alla rete Internet tramite connessione 5G che agli altri utenti delle infrastrutture e all'infrastruttura stessa tramite sistemi di comunicazione dedicati e a corto raggio (in inglese DSRC – Dedicated Short Range Communication).

È un'auto (normalmente) di grandi dimensioni perché non impegnando l'utente nella guida lo deve poter intrattenere o anche far dormire; non si può escludere la presenza di un bagno a bordo. L'utente la usa per andare al lavoro ogni mattina. Si fa accompagnare a lavoro (anche in centro città), l'essere elettrica da all'auto accesso alle zone verdi e a traffico limitato e l'eventuale aggravio di traffico preoccupa meno perché l'utente può dormire, lavorare da remoto o anche fare ginnastica a bordo. Accompagnato il proprietario al lavoro può andare a parcheggiarsi fuori città, dove conviene, generando traffico di ritorno, per poi tornare a prendere il proprietario all'uscita. Nel frattempo, può però fare alcune commissioni come portare vestiti in lavanderia o ritirare la spesa o altro.

[1] Il governo italiano ha inteso seguire la Commissione Europea sulla fine della produzione di autovetture benzina e diesel nel 2035.



Questa funzione è abilitata da reti IoT per cui è il veicolo a contattare il supermercato presso cui il proprietario ha fatto la spesa on-line per dire quando arriverà a ritirarla ed in prossimità della bocca di carico automatizzata parcheggiare a baule aperte per ricevere la spesa (di cui viene verificata la corretta composizione grazie ad etichette RFID che comunicano col veicolo). Grazie al DSRC può attraversare gli incroci senza semafori ottimizzando la traiettoria e il ciclo di marcia in funzione di quelli degli altri veicoli. Pedoni e ciclisti devono essere tenuti fuori o equipaggiati con sistemi di comunicazione a costo della loro incolumità. Durante la giornata il veicolo può accompagnare i bambini a scuola e andarli a riprendere e la sera fare altre commissioni come ritirare cibo da asporto in ristoranti selezionati.

È un'auto di grandi dimensioni progettata per viaggi interurbani, quindi, probabilmente pesante. Ha bisogno di batterie in grado di garantire 400 km di autonomia ma anche in grado di ricaricarsi in pochi minuti. La potenza delle stazioni di ricarica arriverebbe a superare i 200 kW.

A livello locale la fluidificazione del traffico dovuta alla capacità dei veicoli di adattare velocità e comportamento alle condizioni e in funzione delle comunicazioni, che si otterrebbe con uno switch completo che escluda convivenza con veicoli manuali, sarebbe probabilmente controbilanciata da un notevole aumento dei veicoli chilometro coperti da ogni singolo veicolo. Gli effetti sulla sicurezza dei VRU (Vulnerable Road Users o utenti deboli della strada come pedoni, ciclisti, motociclisti e di recente "monopattinisti") andrebbero studiati ma dipenderanno dalle scelte infrastrutturali fatte dalla città.

A livello di inquinamento locale si avrebbe un beneficio per assenza di inquinanti emessi dal motore (alcune fonti sostengono più che bilanciato dalle polveri emesse per abrasione dai freni – cosa che si potrebbe ovviare migliorando la frenatura a recupero).

Il traffico crescerebbe.

I consumi energetici crescerebbero e si avrebbe un problema di bilanciamento della rete elettrica con ricariche brevi ad elevata potenza.

Il divario sociale si amplierebbe perché le auto più costose non sarebbero alla portata di tutti mentre le conseguenze sulle persone diversamente abili e in età avanzata dipenderanno più ancora di prima dal loro censo.

A livello economico locale si avrebbe la contrazione di alcuni servizi (corrieri, poste e delivery in genere) ed opportunità per altri.

A livello economico globale alcuni importanti player industriali avrebbero degli indubbi vantaggi vendendo più auto più care e dovendone gestire in prima persona la manutenzione. La forza lavoro impiegata per assemblare i veicoli potrebbe diminuire; almeno questo si legge dai calcoli degli economisti sulla produzione delle auto elettriche ma andrebbe ben verificato come i diversi effetti si comporrebbero.



Il veicolo collettivo e condiviso elettrico, automatico e connesso armonizzato col TPL

Le auto condivise sono utilizzabili nei centri cittadini ma molto meno nelle periferie. Nelle periferie la domanda di trasporto è fortemente polarizzata in funzione degli orari con una forte prevalenza della domanda verso il centro cittadino la mattina e viceversa la sera. Già oggi, nonostante le difficoltà di parcheggio in centro e il traffico, in quelle città in cui siano in funzione servizi di car sharing a flusso libero che includano almeno un primo livello di periferie si assiste ad una carenza di auto nei centri cittadini la sera e un eccesso nella giornata. Dal punto di vista commerciale, per servizi che si rivolgano ad una domanda residuale, la cosa non è gradita (alcuni gestori adottano una politica tariffaria per prevenirla) ma non è nemmeno troppo problematica. Le auto servono in centro di giorno e se possono fare qualche viaggio lungo mattina e sera non è un problema. Tuttavia, quest'uso dell'auto condivisa è fortemente concorrenziale col trasporto pubblico a cui sottrae utenza e, qualora si trovasse il modo di riposizionare automaticamente le auto vuote, aumentando l'utenza trasportabile a parità di investimenti danneggerebbe il TPL.

Le tecnologie dell'automazione oggi sul mercato (sebbene non ancora autorizzate in Italia) hanno dimostrato di poter spostare veicoli senza conducente a bassa velocità e su percorsi opportunamente studiati, anche condivisi con altri utenti. Sebbene non ancora pronta per un servizio tipo taxi automatizzato sull'intera città, la tecnologia sarebbe sufficiente per realizzare servizi a chiamata di adduzione al trasporto pubblico principale nelle periferie. In pratica per recarsi al centro della città la mattina si prenoterebbe una corsa la sera prima e si avrebbe poi indicazione dall'app di gestione di dove trovare l'auto da guidare o farsi passare a prendere da un'auto condivisa che vada alla stessa fermata TPL allo stesso orario. In questo modo più utenti diretti verso la stessa fermata condividerebbero la stessa auto con un cliente che guidi e l'auto, lasciata in appositi spazi riservati alla fermata, sarebbe poi a disposizione di chi arriva dal centro diretto alla periferia oppure si andrebbe a riposizionare automaticamente nelle vicinanze della prossima chiamata da servire. Oltre che per i pendolari il servizio consentirebbe anche a chi si sposti all'interno della periferia stessa di farlo facilmente condividendo l'auto verso la fermata TPL per poi magari restare a bordo e guidare fino a destinazione. Nelle ore non di punta i veicoli sarebbero sempre condivisi ma ad uso individuale con il grande vantaggio che qualora non ce ne sia uno disponibile si può sempre chiedere che arrivi automaticamente.



Questo servizio di trasporto userebbe veicoli condivisi, elettrici e connessi ma leggeri (perché a velocità e distanze limitate) potrebbe ricaricarsi in appositi stalli anche per periodi di media durata (diversi minuti) oppure direttamente su strada se i corridoi principali sono attrezzati per la ricarica in movimento. La comunicazione consentirebbe al veicolo di segnalare la propria presenza all'utente e di interagire con la centrale di controllo.

Altri servizi ancillari si potrebbero realizzare con questi veicoli assieme a quelli passeggeri. Il cliente potrebbe, in fase di prenotazione, indicare un tipo di immondizia da smaltire ed il veicolo potrebbe avere un vano (ermetico) per collocare il sacchetto che poi verrebbe scaricato in automatico alla fermata del TPL di destinazione. Analogamente la spesa, fatta via web, potrebbe essere consegnata alla fermata del TPL in attesa di essere messa sul veicolo che porta a casa la sera il pendolare.

Questi servizi, simili per funzionalità a quelli descritti prima per l'auto individuale, avrebbero il vantaggio di ridurre i veicoli*chilometro e concentrare i carichi; ad esempio, dal supermercato va un solo veicolo a consegnare la spesa di tutti i pendolari che usano quella fermata del TPL come anche per la raccolta delle immondizie ogni giorno se ne raccoglie un diverso tipo e al termine della mattinata un solo camion svuota (e lava) tutti i contenitori.

Perché servizi di trasporto del genere abbiano il massimo dell'impatto, ossia attrarre la maggior parte dell'utenza e convincere tutti che anche in periferia si può vivere senza auto di proprietà, si devono predisporre anche altri servizi tipo il noleggio di auto per i week-end oppure la possibilità di usare alcune auto condivise con i propri animali domestici ed attrezzarne altre per i bambini.

Le politiche di incoraggiamento all'uso di questi servizi di trasporto e di scoraggiamento a possesso e uso dell'auto sarebbero altrettanto necessarie come anche la diffusione di sistemi simili che consentano l'uso di trasporti condivisi per ogni possibile coppia Origine-Destinazione.

A livello locale ci sarebbe una diminuzione dei veicoli circolanti con conseguente fluidificazione del traffico. Parimenti ci sarebbe bisogno di minore spazio per parcheggiare i veicoli. Gli spazi recuperati dovrebbero essere destinati ad altra funzione sia per dare nuovo slancio economico-sociale sia per evitare che il miglioramento delle prestazioni dell'auto privata divenga un incentivo a ri-aumentarne l'uso.

Il disegno delle infrastrutture, avendo più spazio, potrebbe essere adattato con effetti positivi sulla sicurezza stradale con particolare riferimento ai VRU.

A livello di inquinamento locale si avrebbe un beneficio per assenza di inquinanti emessi dal motore termico.

Il traffico decrescerebbe significativamente.

I consumi energetici decrescerebbero a meno che l'aumentata facilità di trasporto non generi nuova domanda; in caso la forma urbana dovrebbe essere ripensata per diminuire le distanze. Il consumo complessivo di energia elettrica aumenterà ma senza esplodere dando l'opportunità di adattare la rete elettrica di produzione e ricarica.

Il divario sociale potrebbe diminuire creando spazi civici da fruire assieme e con servizi di trasporto alla portata di tutti diminuendo l'incidenza delle differenze di censo d'età e di abilità. Rimane da verificare come certe fasce d'età e certe disabilità possano accedere alle tecnologie che abilitano questa mobilità.



A livello economico locale si avrebbe la contrazione di alcuni servizi (corrieri, poste e delivery in genere) ed opportunità per altri.

A livello economico globale la contrazione del mercato dell'auto creerebbe significativi problemi ad alcuni importanti player industriali che oggi costituiscono una parte consistente della produzione industriale e del prodotto interno lordo. La nuova economia generata non è detto che abbia il potenziale di sovvertire la tendenza alla contrazione del PIL. La forza lavoro impiegata per assemblare i veicoli diminuirebbe significativamente oltre a quanto già non farebbe per sostituire auto elettriche a quelle termiche con problemi di impiego per quella che una volta era definita la classe operaia.

Il servizio eli-taxi con drone elettrico, automatico e connesso

Il servizio di trasporto consentirebbe di spostarsi individualmente da ogni punto della città ad ogni altro punto con totale assenza di congestione (da investigare il sistema di controllo del traffico aereo da implementare e come gestire la congestione dei punti e dei coni di decollo e atterraggio) e velocità notevole.

Il drone potrebbe, fuori dagli orari di punta in cui tutta la flotta serve i passeggeri, svolgere alcuni servizi merci come andare a prendere pacchi o ritirare la spesa per il viaggiatore facendogli poi trovare la spesa e il pacco già a bordo nel successivo viaggio.

È da investigare come gestire la sicurezza. Esistono problemi di sicurezza in volo (un drone che precipiti deve farlo senza recare danno a chi è a bordo e a chi è in strada) che si amplificano nelle fasi di decollo e atterraggio. Gli effetti sulla sicurezza degli altri utenti della strada, inclusi i VRU sarebbero estremamente positivi.

livello locale il traffico veicolare scomparirebbe con la conseguente liberazione di spazio urbano da riconvertire per altri usi. Tuttavia, il traffico aereo con impatti visivi e di rumore si intensificherebbe non poco.

A livello di inquinamento locale si avrebbe un beneficio per assenza di inquinanti emessi dai motori termici.

I consumi energetici crescerebbero sia perché ogni spostamento diverrebbe individuale sia perché il trasporto (incluso decollo ed atterraggio) è più energivoro del tratto su strada. Andrebbe investigata la tecnologia delle batterie e la loro ricarica ma probabilmente la potenza disponibile dovrebbe essere accresciuta di diversi ordini di grandezza.

Il divario sociale si amplierebbe perché il trasporto più costoso non sarebbero alla portata di tutti come pure il censo diverrebbe dominante nell'abilitare questi servizi per disabili ed anziani.

A livello economico locale si avrebbe la contrazione di alcuni servizi (corrieri, poste e delivery in genere) ed opportunità per altri.

A livello economico globale una nuova industria soppianterebbe un'industria storica con vincitori e vinti e con la necessità di avere industrie forti che per prime acquisiscano le capacità produttive necessarie. La forza lavoro impiegata per assemblare i veicoli potrebbe aumentare o diminuire di conseguenza.



Confronto tra servizi di trasporto ed altri possibili

Questi tre esempi e la loro semplicistica descrizione e valutazione di impatti potenziali sono solo degli esempi che dimostrano il problema. Tutte queste tecnologie possono combinarsi in molti servizi diversi che possono avere impatti estremamente dirompenti e non necessariamente positivi.

Chiaramente tutti i servizi, sia quelli proposti che i numerosi altri possibili, hanno impatti sia positivi che negativi sia locali che globali. Bisogna quindi scegliere il giusto equilibrio e soprattutto avere politiche coerenti ai diversi livelli locali, a livello nazionale e a livello Europeo. Non ha senso riconvertire l'industria a produrre droni se vengono proibiti in altri paesi europei come va compreso che spostare la produzione dell'auto verso l'elettrico comporta scelte di sistema per la produzione e la distribuzione dell'energia e la contrazione dei posti di lavoro nell'industria. Tutti gli impatti si possono gestire ma vanno previsti e le scelte politiche effettuate.

Per poter gestire gli impatti i governi a tutti i livelli hanno bisogno di definire uno scenario ideale verso cui tendere e comprendere quali servizi di trasporto favorire e quali sfavorire (se non impedire) in modo da gestire la transizione di queste che sono tecnologie potenzialmente dirompenti.



UN NUOVO PARADIGMA PER LA GESTIONE DELLA MOBILITÀ URBANA

Le città di tutto il mondo cercano di implementare sistemi di trasporto più sostenibili, per motivi di congestione, inquinamento atmosferico, tassi di incidenti ed emissioni di gas serra.

Lo spazio pubblico urbano è un bene scarso e ormai contestato. Le infrastrutture di trasporto occupano lo spazio pubblico più contestato, come strade, parcheggi, corsie riservate, binari del tram, marciapiedi e piste ciclabili. Storicamente, la distribuzione dello spazio ai diversi usi, relazioni sociali, svaghi, gioco, verde e trasporti motorizzati e no, è variata nel tempo per assecondare i mutevoli principi di pianificazione e progettazione della città, gli interessi economici, gli sviluppi della tecnologia dei trasporti, le preferenze dei cittadini e la sensibilità degli amministratori.

Dopo la Seconda guerra mondiale con lo sviluppo dell'automobile come un bene di massa lo spazio pubblico è stato distribuito e in parte aumentato per favorire le incontenibili esigenze del nuovo modo di trasporto con la convergenza del complesso industriale, degli amanti sempre più numerosi dell'automobile e del sistema politico-istituzionale.

Questo approccio ha creato delle enormi disparità che si mantengono tuttora. Berlino ha solo il 3% delle strade con piste ciclabili, anche se il 15% di tutti i viaggi viene effettuato in bicicletta. In confronto, il 39% delle strade è dedicato al trasporto motorizzato individuale e un altro 19% al parcheggio delle auto, mentre solo il 33% di tutti i viaggi viene effettuato in auto.

Gli impatti devastanti di questo sviluppo: inquinamento, sedentarietà e mortalità; velocità e incidenti; consumo di risorse non rinnovabili e emissioni di gas serra; hanno spinto le città di tutto il mondo alla ricerca di un assetto territoriale e di un sistema dei trasporti «più sostenibile».

Molti interventi sono stati realizzati di recente con nuovi obiettivi e con metodi lontani dal paradigma convenzionale della pianificazione per favorire sistemi di trasporto alternativi, per motivi di congestione, inquinamento atmosferico, tassi di incidenti ed emissioni di gas serra. Hanno concorso centinaia di professionisti, esperti e ricercatori con il sostegno dei cittadini e degli amministratori per ridurre la dipendenza dall'automobile e favorire i trasporti attivi e pubblici.



In Italia ci sono molte esperienze di chiusura dei centri storici al traffico a partire dagli anni 60. Ma tolte alcune esperienze esemplari, come Siena, il traffico non è sparito e il divieto spesso è servito per rilasciare innumerevoli permessi, e le zone blu o Ztl sono molto ridotte e attive solo in certi periodi o certi giorni. In Europa si hanno esempi interessanti nelle capitali Scandinave Copenaghen, Helsinki, Oslo e Stoccolma. L'area chiusa più grande è di 1,5 km² a Oslo. Gli interventi hanno curato molto l'accessibilità del trasporto pubblico con nuove metro, tram e linee autobus su sedi riservate, mentre il traffico è tenuto a una distanza minima dalla zona protetta di 250 m e i parcheggi sono organizzati per lo più ai margini. La chiusura ha poi favorito i trasporti attivi e la distribuzione delle merci, compreso l'e-commerce. Il risultato è stato una rivitalizzazione del centro diventato luogo piacevole dove socializzare, con attività commerciali, culturali, servizi e uffici.

Wikipedia mantiene aggiornata una lista di oltre 200 iniziative di «città senza auto» in tutto il mondo². Le iniziative tendono a ridurre la dipendenza dall'automobile rendendola meno accessibile e più costosa, ad aumentare la convenienza dei trasporti attivi, a ridare una pluralità di funzioni agli spazi pubblici, protetti e accoglienti.

Date le ambizioni dell'UE di favorire i modi di trasporto «più sostenibili», queste iniziative sono importanti. Tuttavia, i cambiamenti nella distribuzione dello spazio urbano richiedono tempo e hanno richiesto decenni anche in città con ambizioni dichiarate di trasformazione urbana di vasta portata come Copenaghen.

Segnali importanti di cambiamento provengono dalle preferenze delle nuove generazioni non più attratte come una volta dall'automobile, in questo favorite dalle nuove tecnologie. Molti sindaci hanno indicato nelle priorità gli investimenti verso le città resilienti, industrie e trasporti sostenibili e l'energia rinnovabile. Le realizzazioni recenti in molte città si stanno muovendo in questa direzione, anche prima del Covid-19, e sono di quattro principali tipi:

- Riqualficazione dei quartieri con attività e servizi di prossimità, accessibili a piedi e ai diversamente abili, con priorità ai percorsi a piedi e in bicicletta, mentre i percorsi per le automobili e i parcheggi sono tenuti ai margini.
- Sviluppo di insediamenti densi e multifunzionali «mixité»: residenziali, direzionali, commerciali e culturali, attorno ai nodi dei trasporti collettivi (TC) con distanze percorribili a piedi e in bicicletta.
- Eliminazione di grandi arterie centrali del traffico automobilistico e riqualficazione con spazi verdi e sociali, con attività culturali e sportive, con priorità ai TC e con percorsi a piedi e in bicicletta.
- Innovazione nel sistema della distribuzione urbana con trasporti non inquinanti, con centri di distribuzione serviti possibilmente dalla ferrovia e con il riciclo.

Il paradigma convenzionale basato sul principio di prevedere e provvedere («predict and provide») è così andato in crisi e per quanto ci si accanisca non riesce a fornire risposte adeguate ai vecchi e nuovi impellenti problemi di crescente complessità. La crisi ha aperto un periodo di ricerca straordinario con la proliferazione di iniziative anche concorrenti, la disponibilità a provare diversi approcci, l'insoddisfazione diffusa per l'esistente, la messa in discussione dei principi e degli strumenti della pianificazione.

[2] https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_car-free_places



Un cambiamento di paradigma per la transizione ecologica sta affermandosi per adattare la città alla natura umana, per ridurre gli impatti delle tecnologie e per ridefinire i metodi della pianificazione in modo più bilanciato e olistico in relazione a un'ampia gamma di questioni sociali, culturali e ambientali. L'attenzione si sposta sulla persona, sulle sue esigenze complessive, sull'accessibilità alle attività e servizi di cui hanno necessità o desiderio e sulla sostenibilità³.

Il nuovo paradigma è in accordo con gli obiettivi, strategie e azioni delle linee guida (LG) del MIT (D. 4 agosto 2017, art. 2, comma 1, lettera b):

«Un Piano urbano della mobilità sostenibile (PUMS) deve avere come obiettivi principali il miglioramento dell'accessibilità alle destinazioni quotidiane nelle aree urbane e periurbane, mediante sistemi di mobilità e trasporti sostenibili, specialmente attivi, e di alta qualità anche sotto il profilo ambientale economico e sociale, e il miglioramento della fruibilità dello spazio pubblico».

Le LG ribadiscono chiaramente e più volte che il PUMS è un approccio strategico e integrato per affrontare efficacemente le complessità del trasporto urbano. Il suo obiettivo principale è migliorare l'accessibilità e la qualità della vita attraverso il passaggio alla cosiddetta mobilità sostenibile. I principi dei PUMS sono «uso efficace dello spazio urbano e delle infrastrutture e dei servizi di trasporto esistenti», «sviluppo di tutti i modi di trasporto in modo integrato» e tra gli indicatori di impatto strategico quantificabili si trovano «emissioni di gas serra «well to wheel» per tutti i modi di trasporto passeggeri e merci dell'area urbana» egualmente per la qualità dell'aria «emissioni di inquinanti atmosferici di tutti i modi di trasporto passeggeri e merci».

Gli obiettivi coerenti con il cambiamento di paradigma sono:

- Favorire i modi di trasporto per passeggeri e merci con minori impatti nel ciclo di vita.
- Aumentare l'accessibilità riducendo le distanze.
- Utilizzare le tecnologie per ridurre gli impatti ed efficientare il parco veicoli.
- Riassegnare lo spazio pubblico favorendo i trasporti attivi (TA), i TC, le relazioni sociali, lo svago, il gioco, e il verde.

La scelta delle strategie e azioni ritenute più idonee a raggiungere gli obiettivi fissati dovrebbe discendere dall'applicazione dei metodi di pianificazione del nuovo paradigma, basati su processi decisionali più realistici, sull'accessibilità e sulla dinamica dei sistemi per adattare la città alla natura umana e innovare per ridurre gli impatti delle tecnologie.

^[3] Francesco Filippi. *Un cambiamento di paradigma per la transizione ecologica. Capitolo 1 Politiche e strumenti per una nuova mobilità urbana. Rapporto Sipotra 2020-2021*



LE STRATEGIE possono essere:

- » La **città dei quartieri** significa creare distretti socialmente ed economicamente misti per migliorare la qualità complessiva della vita di residenti e visitatori e facilitare i TA, per aumentare e ripristinare l'ambiente naturale, ridurre l'inquinamento e lo stress.
- » La **trasformazione delle strade** è complementare alla città dei quartieri per riqualificare l'ambiente urbano, con spazi verdi e ricreativi, priorità ai TC e ai TA.
- » L'**economia circolare** significa ripensare tutto il ciclo delle merci e della logistica. Il prodotto che era progettato per soddisfare le esigenze del consumatore finale, con l'economia circolare deve anche essere progettato per durare, essere riparato, riciclato e possibilmente diventare un servizio.

LE POSSIBILI AZIONI per la riqualificazione urbana per la transizione ecologica sono:

- Collocare ai margini delle aree residenziali i parcheggi per le automobili private, avvicinare le fermate del TP in posizione baricentrica e migliorare il servizio.
- Trasformare lo spazio stradale per le automobili private a favore dei pedoni, delle biciclette, del verde, per le operazioni di carico e scarico, la micromobilità e il car-sharing con interventi di moderazione del traffico per ottenere limiti di almeno 30 km/h su tutta la rete di quartiere.
- Incentivare la localizzazione dei servizi e delle attività nei quartieri e attorno alle principali fermate e stazioni dei TC nella logica ormai consolidata in diverse città del mondo del TOD (Transit Oriented Development).
- Rafforzare l'attrattività dei luoghi con edifici e spazi multifunzionali, verde pubblico e aree ricreative per favorire contatti, scambio di esperienze e conoscenze tra gruppi sociali diversi.

LE POSSIBILI AZIONI per la trasformazione delle strade sono:

- Riprogettare la sezione stradale per assegnare delle corsie ai TC e ai TA, riducendo il numero e la sezione delle corsie e i limiti di velocità, fino alla chiusura al traffico.
- Proteggere con barriere verdi o artificiali dai rumori.
- Eliminare i parcheggi e la possibilità di attraversare da parte dei pedoni, dove non previsto, se il limite di velocità è sopra i 30 km/h.
- Curare gli attraversamenti e le intersezioni e accertare il rispetto delle regolamentazioni con telecamere a terra e a bordo (ADAS), con la connessione dei veicoli e con il geofencing.



LE POSSIBILI AZIONI per l'economia circolare sono:

- Il prodotto è progettato per soddisfare le esigenze del consumatore finale, ma anche per durare, essere riparato, riciclato e possibilmente diventare qualcos'altro ad esempio un servizio.
- Le relazioni tra fornitori e produttori nelle reti di filiera (globali), finora attente principalmente ai processi di produzione e al prodotto finale, devono essere pianificate per chiudere con successo i cicli. L'obiettivo è di ridurre il consumo di materie prime e l'energia per estrarle e trasformarle, e aumentare la quota di risorse rinnovabili o riciclabili.
- Per garantire un notevole riciclo è importante la trasparenza delle informazioni e la responsabilità dei produttori in tutto il ciclo di vita compreso il recupero dei materiali alla fine.

LE POSSIBILI AZIONI per l'innovazione tecnologica sono:

- Migliorare la conoscenza delle potenziali destinazioni locali con le nuove tecnologie digitali, per es attraverso app che forniscano informazioni sui servizi e le attività di prossimità, raggiungibili a piedi o in bicicletta, con grande dettaglio.
- Incentivare e sostenere l'innovazione nella gestione da parte degli utenti del sistema integrato dei trasporti nella logica MaaS (Mobility as a Service) attraverso sistemi centralizzati unitari di informazione all'utente per la gestione integrata dei propri spostamenti
- Accertare il rispetto delle regolamentazioni con sistemi di telecamere a terra e a bordo (ADAS), con la connessione dei veicoli e con il geofencing.
- La digitalizzazione per le applicazioni di smart working e di economia della condivisione per ridurre il possesso e efficientare l'uso.
- La gestione della domanda con le nuove tecnologie di pagamento dell'assicurazione basato sull'uso (user-based insurance, UBI) e il «geofencing».
- La diffusione dei sistemi di assistenza alla guida e della connettività dei veicoli, progettati per garantire sicurezza e comfort alla guida.

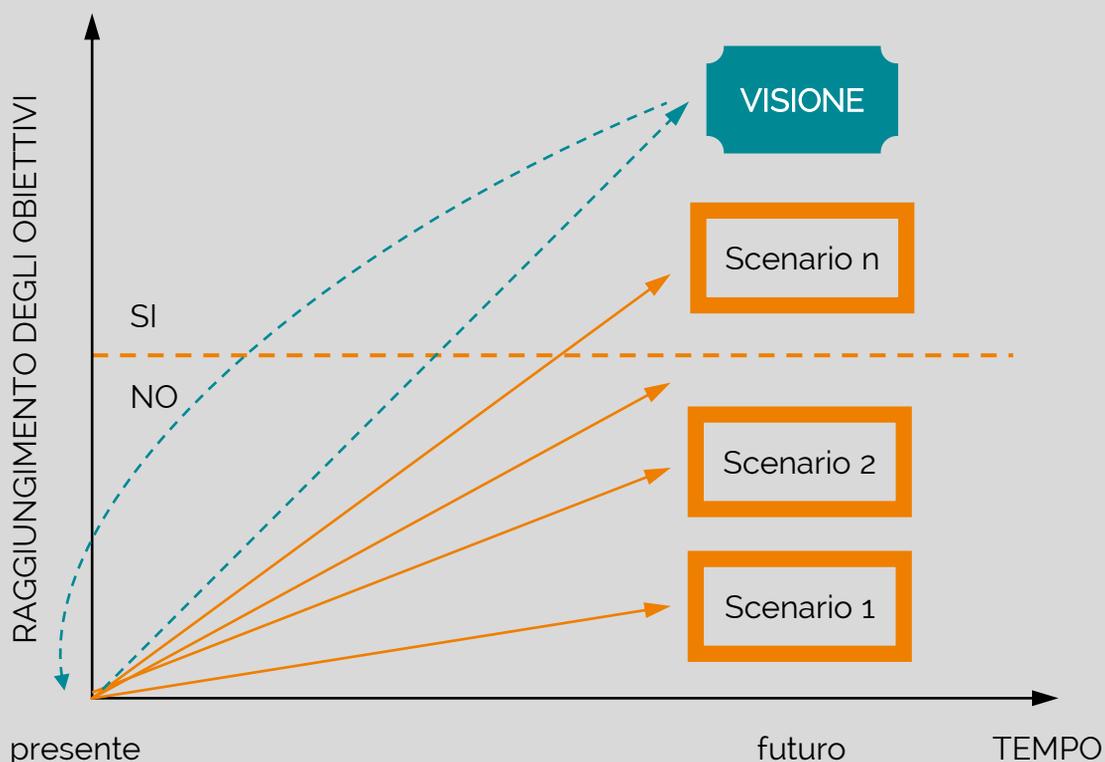


Backcasting: una metodologia per coniugare evoluzione tecnologica e scelte politiche

Al di là delle valutazioni che si possono fare in astratto e degli interessi e aspettative che i diversi attori di un ecosistema possono avere rispetto all'innovazione, va considerato che, da un lato, le stesse tecnologie possono essere applicate con risultati differenti dando vita a diversi possibili scenari e, dall'altro, le politiche possono avere un effetto rilevante sulla diffusione delle tecnologie e sui loro impatti.

Per questo diventa utile, **partendo da uno scenario ideale desiderato e condiviso, definire**, in una sorta di tabella di marcia a ritroso, **le politiche necessarie perché il progresso tecnologico porti alla concretizzazione degli obiettivi desiderati** e non al contrario.

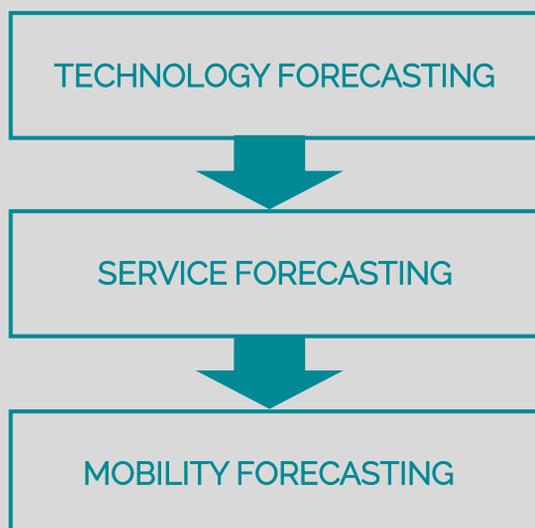
Il **backcasting**, al contrario del forecasting che prevede l'efficacia di diversi scenari, definisce una visione degli obiettivi quantificati attesi e poi individua i percorsi e le scelte (soprattutto politiche) che consentano di raggiungere l'obiettivo prefisso, o, se non proprio la visione, quantomeno uno scenario che superi una "soglia" minima di accettabilità, così come presentato in Figura.



Si devono quindi definire degli obiettivi, quantificarli e individuare la tabella di marcia necessaria per raggiungere tali obiettivi così come quantificati.

La principale incertezza è che la tecnologia ha una sua evoluzione ma poi la stessa tecnologia può dare adito a diversi servizi di trasporto che possono contribuire positivamente o meno al raggiungimento degli obiettivi. Per questo si deve definire una tabella di marcia che favorisca quelle tecnologie e quelle applicazioni tecnologiche che contribuiscono maggiormente al raggiungimento degli obiettivi e scoraggi lo sviluppo e la diffusione di tecnologie (e servizi e usano quelle tecnologie) che ottengono risultati che non contribuiscano positivamente al raggiungimento degli obiettivi.

Il processo metodologico da fare è descritto nella figura che segue, in cui compaiono le **attività di previsione** (forecasting) che, come mostrato precedentemente, **consentono di estrapolare gli impatti dei diversi scenari**. La parte che costituisce il **backcasting** è quella inerente alla costruzione degli scenari **in modo che con opportuni interventi politici al momento giusto si superino le soglie attese per gli indicatori che misurano il raggiungimento degli obiettivi**.



A partire da un esercizio di previsione tecnologica che definisce quando saranno disponibili le diverse tecnologie e che prestazioni avranno si possono definire dei servizi di trasporto che saranno abilitati o resi convenienti dalle nuove tecnologie e quindi gli effetti che la diffusione di questi servizi avrà sui trend di mobilità, individuando quali servizi incentivare e quali sfavorire per raggiungere degli obiettivi definiti. Ogni tecnologia ha un suo percorso di maturazione ma con l'aiuto di esperti si possono prevedere le prestazioni possibili per le diverse tecnologie con una proiezione al 2030 e 2050.

In via schematica di seguito si riportano i passaggi da compiere, con la collaborazione e l'aiuto di esperti, per raggiungere l'obiettivo.

- 1 Definizione del futuro desiderabile per le conurbazioni a partire dai 17 obiettivi ONU della nuova Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile e da quelli della *Sustainable and Smart Mobility Strategy – putting European transport on track for the future* – della Commissione Europea.
- 2 Analisi dei PUMS (Piani Urbani della Mobilità Sostenibile) di diverse realtà urbane con individuazione di tre realtà (una di grandi dimensioni che interessi milioni di abitanti, una di dimensioni medie nell'intorno del milione di abitanti ed una più piccola un'area rurale fatta di piccoli centri e case sparse) che abbiano interesse a partecipare alla costruzione di visioni e scenari per il futuro su cui studiare gli effetti delle diverse tecnologie e delle diverse politiche. Sarebbe utile che tali conurbazioni avessero già redatto PUMS di buona qualità in modo da avere una utile base dati da cui partire ma, soprattutto per l'ultima, questo può non essere indispensabile.
- 3 Declinazione degli obiettivi definiti al punto 1 sulle conurbazioni selezionate in modo da quantificare gli indicatori dello scenario futuro ideale da ottenere.
- 4 Definizione delle tempistiche attese per la maturazione di tre tecnologie chiave (comunicazione; automazione; elettrificazione) in termini di prestazioni disponibili nei diversi anni a venire. In particolare, ci si concentrerà su quelle che gli esperti concorderanno essere le prestazioni attese dalle diverse tecnologie negli anni 2030 e 2050.
- 5 Individuazione delle possibili combinazioni tecnologiche in servizi di trasporto e opportunità di mobilità ed accessibilità anche in funzione delle caratteristiche delle conurbazioni e delle zone delle stesse nonché in funzione di un nuovo paradigma di mobilità che includa gli aspetti urbanistici e sociali oltre a quelli tecnici e tecnologici. I servizi di trasporto possibili dipendono dalle prestazioni tecnologiche definite al punto 4, ma anche dalle condizioni di applicazione (es. è già sufficiente la tecnologia odierna per automatizzare un bus su un corridoio protetto ma non lo è per mandare un taxi automatico su qualsiasi strada). Questi servizi saranno diversi a seconda delle zone delle conurbazioni investigate.
- 6 Definizione di semplici relazioni causa-effetto per il calcolo degli impatti delle diverse soluzioni di trasporto nelle diverse conurbazioni studiate. I modelli causa effetto sono costruiti con l'aiuto degli esperti in una procedura iterativa. Effettuano dei confronti a coppie fra i diversi scenari chiedendo agli esperti di definire quale dei due abbia un impatto più rilevante in ognuno degli aspetti attenzionati. Il metodo è derivato da Saaty (AHP - Analytic Hierachy Process). L'interazione con gli esperti avviene possibilmente in workshop de visu altrimenti per somministrazione iterativa di questionari.
- 7 Definizione di pacchetti di politiche che influiscano sulla penetrazione delle diverse soluzioni disponibili al dato momento. Si definiscono delle politiche sia nazionali (ad es. concessione di incentivi compresi quelli alla ricerca, tassazione) sia locali (ad es. land-use, restrizione degli accessi e della sosta e pricing, tassazione) che si organizzano in pacchetti coerenti e si valutano, sempre a mezzo della consultazione con gli esperti, gli effetti di tali pacchetti sul favorire la diffusione di soluzioni di trasporto che meglio contribuiscono al raggiungimento dello scenario desiderato.
- 8 Verifica del raggiungimento degli obiettivi dello scenario ideale definito ed analisi di pacchetti di politiche alternativi



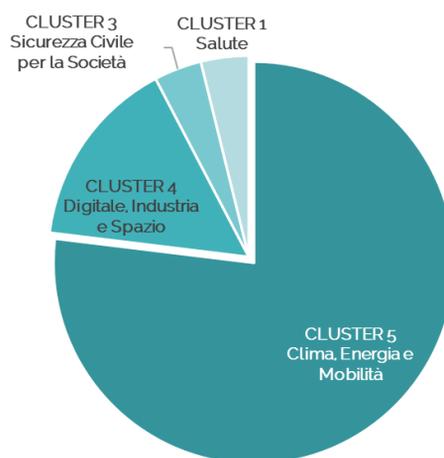
AGENDA DI RICERCA E INNOVAZIONE

L'Agenda di Ricerca e Innovazione del Cluster nasce per **individuare e sistematizzare i fabbisogni e gli interessi di R&I delle Imprese, stimolarle e accompagnarle nella partecipazione a progetti** e iniziative di ricerca e sviluppo in ambito sia nazionale sia europeo, nonché per **dare evidenza ai policy maker** di quali sono le competenze e le idee progettuali per una efficace programmazione delle misure di finanziamento a supporto dell'innovazione.

L'Agenda di Ricerca viene aggiornata attraverso le azioni di **animazione delle Imprese**, il **confronto con i rappresentanti del mondo della Ricerca** e in **networking** con altre realtà su **scala nazionale ed europea**.

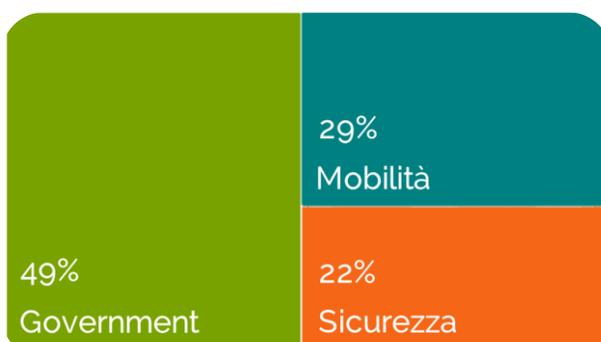
Come citato nella sezione «Metodologia», nel corso del 2021, l'iniziativa **Partnerships4EU** ha permesso di stimolare la raccolta e il dialogo su idee progettuali, in particolare in linea con i bandi di finanziamento europei su **Clima, Energia e Mobilità (Cluster 5 di Horizon Europe)**, su **Sicurezza (Cluster 3)** e su **Digitale, Industria e Spazio (Cluster 4)**.

La convergenza di interessi sui temi del Cluster 5 di Horizon Europe è evidente ma anche da ricondurre ad una azione mirata di raccolta su questi topic nella prima Call4Ideas lanciata per l'evento europeo del luglio 2021.



Se con questa iniziativa il target sono state idee alla base di proposte progettuali per lo sviluppo di nuovi prodotti della ricerca, con la **SmartCommunities Conference** e il relativo **Booklet**¹, sono stati raccolti i semilavorati della ricerca, ad un livello di maturità più elevato rispetto alle idee di progetto e vicini al mercato.

Analizzando la polarizzazione degli ambiti di applicazione dei prodotti della ricerca sulla traiettoria dello smart government emerge come sia su questo ambito che si concentrano soluzioni più mature e vicine al mercato. La presente distribuzione non può poi esimersi da considerare che in questo ambito sono state ricondotte anche tutte le soluzioni di governo dei dati e data economy, che costituiscono un driver ormai da tempo riconosciuto di opportunità di mercato (anche se deve ancora superare alcuni limiti e vincoli per una completa efficacia delle tecnologie al servizio delle sfide).



^[1] Raccolta delle candidature alla Call4Speaker valutate positivamente dalla Commissione di Valutazione.

In relazione ai temi della **TRAIETTORIA STRATEGICA MOBILITÀ**, gli interessi di sviluppo si orientano verso i paradigmi della **mobilità sicura, condivisa e connessa**, in particolare, attraverso:

- tecnologie e piattaforme di **raccolta, gestione ed analisi avanzata di fonti dati** eterogenee per fornire ai cittadini nuovi servizi, integrati, personalizzati e interconnessi e ai pianificatori una visione della complessità dello scenario urbano e un supporto alle decisioni per il policy making;
- **architetture MaaS** per fornire un'esperienza di accesso ai servizi di mobilità integrata con più modalità di trasporto e che vanno dalla pianificazione del viaggio alla prenotazione e ai pagamenti, facilitando anche le fasce più deboli della popolazione;
- **processi e strumenti per supportare la scelta consapevole di soluzioni di viaggio** e incentivare specifiche soluzioni per bilanciare gli spostamenti e per renderli più sicuri e sostenibili, anche combinando elementi innovativi di gamification, personalizzati sul profilo dell'utente grazie all'uso dell'IA, e strumenti dedicati a PA e mobility manager, per l'analisi dell'impatto e della mobilità urbana;
- progettazione e implementazione di **servizi di trasporto user-centric** che si adattino alle loro nuove esigenze di mobilità e accompagnino le imprese di trasporto in un rinnovamento dell'offerta per mantenerle competitive e attrarre nuova utenza;
- **infrastrutture hw-sw distribuite**, dotate di elevata capacità computazionale, **per la ricostruzione degli scenari di mobilità urbana**, per es a supporto di applicazioni di analisi e gestione del traffico in real time, analisi del meteo, degli allagamenti, delle frane, di incidenti, di assembramenti, analisi, previsione e gestione delle aree di sosta;
- **tecnologie e reti per abilitare la connessione V2X**, in scenari di mobilità condivisa e per abilitare la guida autonoma, anche di flotte di veicoli, con applicazioni per la sicurezza a bordo e per quella dei Road Vulnerable Users;
- **nuovi modelli di collaborazione orizzontale e verticale in termini di economia circolare** attraverso sistemi competitivi di logistica di ritorno, intermodalità, sharing economy applicati alla logistica sia per servizi B2B che B2C;
- **Intelligent Ticketing Systems** in grado di integrare nel sistema di bigliettazione elettronica nel TPL nuovi servizi / prodotti finalizzati all'ottimizzazione delle risorse del TPL e al conseguimento di obiettivi di risparmio energetico e massimizzazione dell'uso delle energie rinnovabili nelle CER.
- **reti di comunicazione di nuova generazione (5G)** per la dimostrazione di use case in ambito smart mobility, quali preferenziamento semaforico, driver alert per migliorare la sicurezza stradale, monitoraggio della qualità del manto stradale e utilizzo di applicazioni di urban air mobility (droni) per la ricostruzione in 3D di infrastrutture urbane.



In relazione ai temi della **TRAIETTORIA STRATEGICA SICUREZZA**, si evidenzia il tema della **mitigazione dei rischi del cambiamento climatico** e, quindi, della necessità di gestire le nostre aree urbane e i territori in modo sostenibile attraverso:

- **sistemi di previsione e mitigazione del rischio idrogeologico**, basati su nuove tecnologie che affrontino la mancanza di osservazione del suolo (osservazione in situ) necessaria per far fronte agli effetti dei cambiamenti climatici in aree difficili da raggiungere, che devono affrontare condizioni fisiche estreme e critiche per la salute e la sicurezza umana;
- **algoritmi per il monitoraggio e la riduzione degli inquinanti**, abilitati da reti IoT distribuite per la raccolta delle informazioni dal campo e per la modellazione efficace dei fenomeni di diffusione degli inquinanti in ottica previsionale per le attività operative e per il supporto alle decisioni nel policy making;
- **reti di sensori e soluzioni software** avanzate per l'analisi difettologica, l'analisi del rischio sismico e il monitoraggio dinamico di manufatti (ponti, viadotti) ed edifici a supporto delle applicazioni di **valutazione del rischio infrastrutturale** e di prognostica nella gestione di infrastrutture critiche;
- **sistemi di supporto alle decisioni per la sicurezza urbana**, abilitati dalla raccolta e analisi avanzata dei dati per prevenire e prevedere efficacemente criminalità e degrado;
- **modelli di sicurezza urbana percepita** a supporto del policy making e dell'interpretazione dei fenomeni urbani nonché della progettazione di servizi che mettano al centro la comunità e la vivibilità degli spazi pubblici, abilitati da un innovativo mix di tecnologia, inclusione, co-design, rigenerazione urbana e valorizzazione del tessuto sociale;
- **infrastrutture hw-sw distribuite**, dotate di elevata capacità computazionale, **per la ricostruzione degli scenari di utilizzo degli spazi pubblici**, per es a supporto di applicazioni di distanziamento sociale e/o per la gestione di assembramenti e la rilevazione e gestione di episodi di panico;
- **digital twin applicato a modelli di economia circolare** come strumento per migliorare la quantificazione degli impatti e il potenziale dell'economia circolare **per la mitigazione degli effetti del cambiamento climatico** e per rendere trasparenti i processi e le modalità di generazione degli impatti.
- **tecniche di Intelligenza Artificiale per analizzare il traffico di rete** e individuare segnali di traffico malevolo;
- **formazione e cambiamento organizzativo e procedurale** per migliorare la **consapevolezza nel campo dei rischi informatici**, con particolare attenzione all'ambito della gestione delle infrastrutture critiche



In relazione ai temi della **TRAIETTORIA STRATEGICA SMART GOVERNMENT**, gli aspetti di sviluppo di **servizi al cittadino, pianificazione e supporto alle decisioni, di promozione e valorizzazione dell'esperienza di visita** dei territori e di **utilizzo efficiente, sostenibile e inclusivo dell'energia** costituiscono un punto di interesse per lo sviluppo di innovazione. In particolare, le idee progettuali convergono su:

- **nuovi approcci per l'erogazione di servizi online** personalizzati che, combinando le tecnologie emergenti di Intelligenza Artificiale (AI) per l'elaborazione del linguaggio e l'apprendimento automatico con la conoscenza dei cittadini, rendano le interazioni con la PA più facili, più efficienti ed efficaci;
- piattaforme tecnologiche basate su **tecnologia blockchain abilitanti smart communities** capaci di creare nuovo valore, implementare nuovi modelli redistributivi, tracciamento dei comportamenti virtuosi, premialità e nuovo modello di trust.
- tecnologie di **AI, Data e Location Intelligence, analisi spaziale e big data per comprendere** e misurare a scale differenti (dalla singola via, al quartiere, alla città) **le performance di qualsiasi contesto rispetto ai servizi** all'utente finale (intrattenimento, spostamenti, benessere, ...) a supporto di decisioni localizzative, di investimento e di trasformazione più efficaci e smart, promuovendo politiche orientate alla prossimità e alla soddisfazione e coinvolgimento dei cittadini;
- **modelli di intelligenza artificiale e machine learning** per supportare le città nel **prevedere e simulare dinamicamente l'impatto delle decisioni** su ogni tema verticale e sull'interazione fra essi prima di intraprendere azioni concrete, basati sull'integrazione di grandi quantità di dati, tra cui anche dati estratti da immagini satellitari visualizzabili su dashboard e mappe tematiche di facile comprensione, utili ad analizzare in maniera continuativa un ambiente urbano, partendo dai trend storici per pianificare le scelte future
- **strumenti digitali per supportare la comunicazione, la promozione turistica**, la sicurezza di visitatori e residenti e, soprattutto, **il miglioramento dell'esperienza di visita**, per rispondere al fabbisogno di città e operatori, di avere informazioni che possano essere analizzate e visualizzate in modo da rappresentare con efficacia le varie dimensioni dei flussi e poterli raggiungere con comunicazioni mirate e dirette;
- **piattaforme aumentate e interattive di fruizione dei contenuti culturali** abilitate da meccanismi di gamification e in grado di mettere l'utente al centro della fruizione;
- **meccanismi di gestione energetica lato domanda**, aumentati con le tecnologie emergenti per la raccolta capillare delle informazioni dal campo e per la profilazione efficace dei consumi e l'orientamento verso comportamenti di uso virtuoso della risorsa energetica;
- **architetture, sistemi e strumenti tecnologici per la verifica, controllo e ottimizzazione** delle dinamiche **dei sistemi energetici**, anche considerando fonti di produzione diversificate e diffuse e **la gestione intelligente e ottimizzata degli accumuli energetici**, adattiva rispetto ai profili di consumo e a geometrie di scambio energetico di comunità.



“

Le nostre città cambieranno nel software e non nell'hardware, non nelle grandi infrastrutture fisiche, ma nel modo in cui le viviamo.

”

Carlo Ratti



Associazione Cluster Tecnologico Nazionale per le Tecnologie sulle Smart Communities

Sede Legale e Operativa: Via Vela, 3 - 10128 Torino - Telefono: +39.011.19501401

Email: info@smartcommunitiestech.it

www.smartcommunitiestech.it