



CITTÀ METROPOLITANA  
DI FIRENZE

PIANO  
TERRITORIALE  
METROPOLITANO  
FIRENZE

# Q C R

QUADRO CONOSCITIVO

## **Relazione generale**



### **Relazioni**

**QC R** Relazione Generale



### **Atlanti**

**QC A1** Atlante analisi socio-economica e funzionamenti territoriali

**QC A2** Atlante strategie locali

**QC A3** Atlante aree dismesse e spazi opportunità

**QC A4** Atlante rete della mobilità ferroviaria

**QC A5** Atlante ambiti di attrattività metropolitana



### **Cartografia**

**QC C1**  
Mosaico delle strategie locali

**QC C5**  
Ambiti di attrattività  
metropolitana

**QC C10**  
Vincolo idrogeologico

**QC C2A**  
Rete della mobilità lenta -  
percorsi ciclabili

**QC C6**  
Mappa acustica

**QC C11**  
Beni archeologici

**QC C2B**  
Rete della mobilità lenta -  
sentieristica

**QC C7**  
Rete fognaria

**QC C12**  
Beni culturali  
e del paesaggio  
aree vincolate

**QC C3**  
Brownfields e aree dismesse

**QC C8**  
Rete acquedottistica

**QC C4**  
Rete della mobilità ferroviaria

**QC C9**  
Rete ecologica



CITTÀ METROPOLITANA  
DI FIRENZE

PIANO  
TERRITORIALE  
METROPOLITANO  
FIRENZE

# QCR

QUADRO CONOSCITIVO

## ***Relazione generale***

## INDICE

### INTRODUZIONE

<b>1. DAL PIANO STRATEGICO METROPOLITANO AL PIANO TERRITORIALE METROPOLITANO</b>	<b>4</b>
<b>2. IL QUADRO DI RIFERIMENTO</b>	<b>10</b>

### RELAZIONI

1. ANALISI SOCIO ECONOMICA E FUNZIONAMENTI TERRITORIALI	22
2. IL RAPPORTO TRA PIANIFICAZIONE STRATEGICA E METROPOLITANA LOCALE	34
3. AREE DISMESSE E SPAZI OPPORTUNITÀ	44
4. ANALISI E STRATEGIE DEGLI AMBITI DELLA CITTÀ METROPOLITANA	56
5. SENTIERISTICA	70
6. LA RETE DEGLI HUB INTERMODALI	72
7. DATI E ANALISI SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO	84
8. LINEAMENTI CLIMATICI: TEMPERATURE E SICITÀ	90
9. RICOGNIZIONE DELLE INFRASTRUTTURE ACQUEDOTTISTICHE E FOGNARIE	96
10. RETI DI TELECOMUNICAZIONE	104



# 1. DAL PIANO STRATEGICO METROPOLITANO AL PIANO TERRITORIALE METROPOLITANO

## 1.1 Premesse

La Città Metropolitana di Firenze ha intrapreso un percorso di sperimentazione istituzionale finalizzato a semplificare la pianificazione metropolitana, redigendo un Piano Territoriale Metropolitan (PTM) con forma e natura tali da renderlo più aderente alle condizioni sociali ed economiche della contemporaneità.

Il carattere sperimentale del PTM deriva dalle innovazioni apportate dal legislatore sia nazionale (L. 56/2014 e smi), che regionale (L.R. 65/2014 e smi):

- la Legge Delrio prevede, per la prima volta, l'obbligo per un ente, che è la Città Metropolitana, di dotarsi di una pianificazione strategica; prima dell'approvazione della L. 56/2014, infatti, la pianificazione strategica era solo volontaria, ed è rimasta così per tutti gli altri enti. Tale fondamentale innovazione è rimarcata anche dallo Statuto della Città Metropolitana di Firenze che all'art. 5 recita: «il Piano strategico costituisce il quadro generale di riferimento per tutte le forme di pianificazione e programmazione della Città Metropolitana»;
- la legge regionale *norme per il governo del territorio* e, di conseguenza, anche lo Statuto della Città Metropolitana di Firenze che a questa disposizione fa esplicito riferimento, pongono un doppio livello di pianificazione di area vasta e di ambito: il piano territoriale di coordinamento metropolitan come strumento di «riferimento per la conoscenza ed interpreta-

zione del territorio, della sua trasformazione, riqualificazione, conservazione e valorizzazione, per i sistemi insediativi-infrastrutturali e per quelli agricoli e ambientali», e, per ambiti, la possibilità di un piano strutturale associato in convenzione con i comuni della Città metropolitana.

A partire da queste innovazioni normative, il PTM di Firenze si struttura come uno strumento di territorializzazione dei contenuti del Piano Strategico Metropolitan adottando, al contempo, un approccio dialogativo e cooperativo, quindi non sovraordinato e impositivo nei confronti dei comuni, quanto di governance fatta di soft power, cioè di strumento multisetoriale e multiscalare per orientare le molteplici direzioni di cambiamento.

L'obiettivo è quello di inaugurare un modo nuovo di concepire la pianificazione territoriale ordinaria alla scala metropolitana, come un processo di costruzione di visioni e azioni di *governance* coordinate, integrate e dinamiche.

Proprio per questo il PTM si configura come un "piano quadro" flessibile, agile ed intelligente, a favore di un approccio di pianificazione propulsivo e complementare rispetto alle politiche di trasformazione e governo dei territori adottate dai Comuni. Negli ultimi anni si è assistito alla contemporanea evoluzione degli strumenti di gestione del territorio metropolitan e della stessa Città Metropolitana (CM) come istituzione politica e gestionale. I fondi eu-

ropei (PON METRO) ed i programmi nazionali, parzialmente finanziati dalla comunità europea (Bandi Periferie), hanno assistito e accompagnato questa evoluzione, permettendo alla CM di coordinare, in accordo con le Regioni, la selezione di progetti, potenziandone il ruolo di 'federatore di risorse e di progetti'. Grazie al Programma Nazionale per la Qualità dell'Abitare (PINQuA) ed ai Piani Urbani Integrati (PUI), finanziati dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, le CM si sono ritrovate al centro di un sistema di finanziamento finalizzato alla rigenerazione urbana senza precedenti, che ha ulteriormente modellato ruolo e obiettivi dell'istituzione metropolitana. Prendendo le distanze dalla tradizionale pianificazione di sistema, il PTM propone un approccio di *accountability* fornendo regole basate sulla ragionevolezza, capaci di fornire criteri e parametri di qualità, in grado di aprire possibilità, ma soprattutto di adattarsi a scenari incerti.

La proposta di fondo è quella di un PTM tattico, che serva da griglia per individuare, prima, e definire poi, alcune soluzioni progettuali di "questioni" metropolitane di area vasta, rimarcando il ruolo dell'ente Città Metropolitana come propulsore per la crescita consapevole del territorio e, al contempo, come cabina di regia per i progetti strategici più rilevanti a livello territoriale.

In questo senso il PTM non si propone di definire un'immagine fortemente compiuta e definitiva dello spazio della città metropolitana, ma una

struttura flessibile e riflessiva, capace di cogliere le opportunità espresse dal territorio.

## 1.2 Il quadro di riferimento del Piano Territoriale Metropolitan

Il PTM ha quindi seguito un approccio sperimentale e, pur avendo come riferimento genitoriale la legge nazionale e quella regionale, ha riarticolato i contenuti e la loro esposizione basandosi sulla risposta a tre domande, da cui sono generati i principi generali, e conseguentemente i contenuti e la forma del Piano:

1. qual è la natura del PTM e qual è la sua missione, da cui sono stati articolati i principi generali
2. quali argomenti deve trattare il PTM, o meglio quali sono i temi di interesse metropolitano, che hanno generato i suoi contenuti
3. quale forma dare al piano, cioè come devono essere ordinati e organizzati i contenuti per dare unitarietà al progetto e alla sua riconoscibilità.

### 1.2.1 Principi generali

Il PTM è uno strumento di pianificazione territoriale generale che si rivolge in parte agli Enti territoriali e agli enti funzionali, in parte alle componenti private attive nel territorio metropolitano.

Per i primi, così come evidenziato dalla L. 56/2014, agisce per:

- fissare obiettivi e vincoli all'attività e all'esercizio delle funzioni dei comuni compresi nel territorio metropolitano;
- assicurare la compatibilità e la coerenza della pianificazione urbanistica comunale nell'ambito metropolitano.

Per i secondi, che comprendono le attività economiche e di ricerca innovative coerenti con la vocazione della Città Metropolitana, così come delineata nel Piano Strategico Me-

ropolitano, per assicurare loro sostegno, supporto, e incentivo.

Oltre alla funzione di pianificazione generale la normativa, per gli aspetti di competenza, attribuisce allo strumento anche una funzione di coordinamento, nonché tutela, conservazione attiva e valorizzazione dell'ambiente e del paesaggio.

### 1.2.2 I contenuti

Facendo riferimento al combinato disposto sia della L. 56 che della L.R. 65, i contenuti sono riferiti ai seguenti argomenti:

- infrastrutture e servizi necessari per promuovere una mobilità sostenibile su scala metropolitana, migliorando il livello di accessibilità dei territori interessati, anche attraverso la promozione dell'intermodalità;
- reti dei servizi di interesse della città metropolitana;
- valorizzazione e recupero dei sistemi insediativi esistenti;
- razionalizzazione e riqualificazione del sistema artigianale, commerciale e industriale;
- tutela attiva del patrimonio territoriale, anche al fine dello sviluppo socioeconomico e culturale della comunità della città metropolitana;
- indirizzi, criteri e parametri per l'applicazione coordinata delle norme relative al territorio rurale, nonché per la trasformazione dei boschi;
- promozione e coordinamento dei sistemi di informatizzazione e di digitalizzazione in ambito metropolitano;
- previsione di forme di perequazione territoriale;
- specificazione dei contenuti del Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico della Regione Toscana (PITppr).

### 1.2.3 La struttura

Facendo riferimento alla L.R. 65, la struttura generale del piano di com-

pone di tre "stanze": un Quadro conoscitivo del patrimonio territoriale, una Parte statutaria, una Parte strategica.

Il quadro conoscitivo del piano costituisce l'insieme delle conoscenze, riferite all'ambito metropolitano, che supporta, argomenta e indirizza le scelte del piano.

Lo statuto del territorio specifica:

- il patrimonio territoriale;
- le invarianti strutturali del territorio della città metropolitana;
- i principi e le regole per l'utilizzazione e la riproduzione del patrimonio territoriale.

La parte strategica indica le linee progettuali dell'assetto territoriale e delinea la strategia dello sviluppo del territorio. A tal fine:

- individua, con riferimento ai contenuti del PITppr, gli obiettivi, i criteri e gli indirizzi da perseguire nelle trasformazioni territoriali e le conseguenti azioni;
- stabilisce le prescrizioni per il coordinamento delle politiche di settore e degli strumenti della programmazione della città metropolitana;
- stabilisce l'individuazione degli ambiti territoriali per la localizzazione di interventi di competenza della città metropolitana e relative prescrizioni;
- stabilisce le misure di salvaguardia.

Il PTM contiene altresì:

- le analisi che evidenziano la coerenza interna ed esterna delle previsioni del piano;
- la valutazione degli effetti attesi a livello paesaggistico, territoriale, economico e sociale.

### 1.3 Il percorso sperimentale istituzionale

La stagione di sperimentalismo istituzionale ha inizio con il Piano Strategico metropolitano 2030 (PSM)<sup>1</sup>, approvato il 5 aprile 2017, nonché dal suo aggiornamento annuale, approvato in via definitiva nel dicembre 2018, e da quello triennale attualmente in corso, influenzato dalla crisi pandemica da Covid-19.

Come strumento per un «Rinascimento Metropolitano» il PSM ha proiettato nell'arco di quindici anni gli obiettivi – con un'operatività cadenzata in orizzonti temporali differenziati (breve, medio, lungo termine) – territorializzandoli in ambiti a diversa intensità di relazioni funzionali, definite attraverso la metafora dei "ritmi" (Allegriissimo, Allegretto assai, Allegro moderato, Vivace prestissimo, Vivace presto, Vivace moderato, Largo con moto, Andantino, Andante tenuto, Adagetto grave).

Il Rinascimento Metropolitano è declinato attraverso tre visioni strategiche: *Accessibilità universale*, come condizione indispensabile per la partecipazione alla vita sociale e per la fruibilità degli spazi e dei servizi; *Opportunità diffuse*, inteso come manifesto per l'attivazione di molteplici e variegate risorse/opportunità presenti in tutta la Città metropolitana; e *Terre del benessere*, che guarda al territorio rurale, come bene essenziale per l'equilibrio eco-sistemico e lo sviluppo integrato del territorio.

Le tre visioni strategiche interpretano l'immagine collettiva delle città e del territorio attuale e definiscono la direzione auspicabile verso cui tendere per perseguire il Rinascimento Metropolitano.

Gli obiettivi condivisi emersi durante il processo partecipativo e le ricerche, nonché una attenta lettura del

territorio, dei suoi spazi e del contesto sociale, definiscono tre orizzonti paralleli, capaci di intercettare le opportunità offerte dal territorio, mettere a Sistema le politiche ed i progetti presenti e giustificare la selezione di quelli futuri. Ogni visione si compone di una serie di strategie, ovvero di soluzioni da adottare entro i territori della Città Metropolitana per rispondere alle criticità e ai bisogni individuati, sviluppandone le reciproche potenzialità in una prospettiva di visione unitaria.

Infine, le strategie sono rese operative da una selezione di azioni, declinate nella forma di progetti concreti, tesi a rendere effettivo il Rinascimento Metropolitano, in una prospettiva che va dal breve termine a un orizzonte temporale che guarda al 2030, garantendo la fattibilità dei progetti maggiormente complessi.

Si tratta, dunque, di un piano strategico-territoriale in nuce, perché incorpora in sé le tre canoniche dimensioni della pianificazione: quella strutturale (con i ritmi), quella strategica (con le visioni), e quella operativa (con i tempi delle azioni). Ci si allontana, quindi, dalla pianificazione strategica classica, proprio perché si pone la questione della territorializzazione delle azioni programmate e la loro operatività cadenzata con coalizioni di attori (pubblici e privati) in grado di garantirne l'attuazione. Il PSM sembra avere, dunque, un forte valore implicito di piano territoriale metropolitano in fieri.

Il PTM sviluppa questi "in fieri" riconoscendone la dimensione territoriale e la componente strategica delle visioni – accessibilità universale, opportunità diffuse, terre del benessere – definendo con maggior dettaglio quelle strategie capaci di "toccare il suolo", cioè di farle assumere territorialità con la mediazione di un apparato cartografico tipico della pianificazione territoriale.

### 1.4 Questioni aperte e nuove sfide: gli indirizzi generali

Le funzioni fondamentali delle Città Metropolitane, stabilite dalla legge Delrio n. 56/2014 comprendono la "pianificazione territoriale generale metropolitana" (art. 1, comma 44, lett. b) e la "pianificazione territoriale di coordinamento", nonché la tutela e valorizzazione dell'ambiente, per gli aspetti di competenza (art. 1, comma 85, lett. a).

Nello statuto della Città Metropolitana di Firenze si riconosce il Piano Territoriale della Città Metropolitana quale «strumento di riferimento per la conoscenza ed interpretazione del territorio, della sua trasformazione, riqualificazione, conservazione e valorizzazione, per i sistemi insediativi infrastrutturali e per quelli agricoli e ambientali, secondo quanto previsto dalla legislazione regionale» (art. 6). A partire da questi indirizzi legislativi e statutari e da quelli strategici sanciti nel PSM, il PTM concentra la sua azione operativa su alcune importanti questioni metropolitane, qui riportate.

#### *Rigenerazione urbana e limitazione al consumo di suolo*

L'importante patrimonio di aree dismesse, abbandonate o sottoutilizzate presenti in tutte le realtà urbane della Città Metropolitana e il riutilizzo di tali spazi, intesi come spazi opportunità, consente non solo la rigenerazione di porzioni significative di territorio abbandonato, ma di farle concorrere alla realizzazione dei grandi hub metropolitani (vedi strategia 1.1 del PSM), alla realizzazione di una più ampia e articolata rete ecologica e agro-ambientale urbana (vedi strategia 3.2 del PSM), nonché al sostegno alle imprese attraverso la creazione di ambienti, tesi a favorire lo scambio di conoscenze, la creatività e l'innovazione.

La rigenerazione metropolitana non riguarda soltanto l'intervento fisico:

<sup>1</sup> Cfr. [https://www.cittametropolitana.fi.it/wp-content/uploads/PSM\\_DOCUMENTO-APPROVATO.pdf](https://www.cittametropolitana.fi.it/wp-content/uploads/PSM_DOCUMENTO-APPROVATO.pdf)

la rigenerazione ambientale di alcune zone del territorio metropolitano particolarmente compromesse (es. piana fiorentina) diventano un'urgenza indifferibile. Occorre perciò riorganizzare i sistemi insediativi attraverso un progetto integrato che prevede un modello policentrico che conferisce nuova centralità ai piccoli nodi insediativi storici inglobati nelle urbanizzazioni contemporanee, collocandovi i servizi e le funzioni di interesse collettivo, in particolare legate all'interazione fra città e campagna, nell'ottica della ricostruzione di un sistema capillare integrato di centralità urbane dotate di servizi e di spazi collettivi; il PTM si propone quindi come un "Progetto direttore per la riqualificazione integrata dei brownfields" in grado di travalicare la rigenerazione della singola area dismessa, valutandola nel quadro della rigenerazione ambientale complessiva.

#### *Riqualificazione e Razionalizzazione dei poli funzionali e Produttivi*

Ulteriore funzione fondamentale della Città Metropolitana è la «promozione e il coordinamento dello sviluppo economico e sociale» (L. 56/2014, art. 1, comma 44, lett. e).

Il PTM mira a valorizzare gli ambiti produttivi per far sì che il sistema produttivo ritrovi quell'attrattività persa con il protrarsi della crisi dell'ultimo decennio. È indispensabile ripartire da quei territori che presentano già adesso alti livelli di accessibilità e che rappresentano una necessità imprescindibile per ridare vita al sistema economico locale.

Il PTM introduce azioni concrete per mantenere ed implementare l'alta qualità dei servizi offerti già presenti attualmente e migliorarne le condizioni di accessibilità, per sviluppare un'offerta integrata, ossia idonea ad ospitare nuove attività manifatturiere e logistiche.

#### *Resilienza e paesaggio*

Le politiche, le strategie e le azioni raccolte nella Vision 3 "Terre del benessere" mutate dal PSM, sono declinate nel PTM con lo scopo di tutelare il territorio rurale, incentivare le attività agricole, valorizzare e salvaguardare il paesaggio in conformità a quanto PIT/ppr determinano per il territorio metropolitano.

Le scelte di carattere ambientale mirano ad accrescere la resilienza dei nostri territori e sono quindi rivolte alla sicurezza territoriale dal rischio idrogeologico, sismico, oltre a preservare l'integrità delle risorse naturali, con l'obiettivo di garantire la salvaguardia e la valorizzazione degli scambi eco-sistemici.

La disciplina del territorio rurale, in accordo con le politiche regionali, mira a recuperare alcuni elementi centrali contenuti nel PTCP vigente riguardo la tutela del paesaggio e spingendosi oltre attraverso la promozione di un'agricoltura sostenibile e multifunzionale dove sviluppare forme di produzione specifiche locali identitarie e di qualità.

#### *Più mobilità più qualità della vita*

A partire dagli obiettivi e dalle azioni individuate nel Piano Urbano metropolitano della Mobilità Sostenibile (PUMS) e declinando la Vision 1 "Accessibilità universale" del PSM, il PTM si pone di raggiungere l'obiettivo «più mobilità più qualità della vita» attraverso la realizzazione di un sistema di mobilità intermodale basata su uno scambio dinamico dei diversi sistemi di trasporto per un'utenza variegata attraverso la modernizzazione del sistema della mobilità metropolitana allo scopo o di integrare il sistema di trasporto pubblico e privato per una connessione capillare. L'obiettivo è quello di ridurre il peso della mobilità individuale a favore del trasporto pubblico, della mobilità ciclo-pedonale e di una semplice combinazione tra le

due. Le principali azioni individuate per raggiungere tale obiettivo consistono nella realizzazione di piste ciclabili, nella ricucitura della rete ciclabile intercomunale, nella realizzazione di hub intermodali con ruoli e livelli gerarchici scalari che possono fornire un sistema capillare e diffuso di accessi a scala metropolitana.

#### **1.5 Forma del Piano**

Per forma di piano s'intende la modalità di confezionamento del piano stesso, che ne conferisce il valore giuridico e comunicativo, traducendo i contenuti in norme, disegni e relazioni, lo "scheletro" intorno al quale sono poi organizzati i contenuti progettuali. Il piano, infatti, oltre ad essere un prodotto tecnico, è anche un sistema ordinato di discorsi che per funzionare hanno bisogno di un tracciato ordinatore fatto di contenitori essenziali.

A partire dall'articolazione in tre "stanze" (Quadro conoscitivo, Parte statutaria e Parte strategica), descritta in precedenza in riferimento alla L.R. 65, la forma del PTM si compone di sei parti, che rappresentano veri e propri documenti esplicativi, incastonati gli uni con gli altri, e vanno: dalla interpretazione del contesto per gli argomenti che tratta alla esplicitazione di un progetto di territorialità di livello metropolitano.

Queste sono: il Quadro conoscitivo, lo Statuto, il Quadro propositivo (declinato in Strategie e Metaprogetti), la Disciplina, e il documento di VAS. Questa articolazione riporta poi una ulteriore implicita articolazione nel passaggio tra Statuto/Strategie/

Metaprogetti che ha definito l'ossatura portante del *modo nuovo e sperimentale* con cui il Piano ha inteso concepire in *maniera dinamica la pianificazione territoriale ordinaria* alla scala metropolitana. Questi tre documenti articolano tre momenti e tre modalità in cui il Piano si proietta sul territorio.

Lo Statuto riconosce la struttura del territorio metropolitano, identificata come fattore fondamentale dell'identità territoriale; come tale questa assume un valore patrimoniale di conservazione attiva, cioè un progetto di manutenzione e di allungamento di vita. Lo statuto è definito in continuità con il precedente *Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale* (2013) e in aderenza conformativa con il *Piano di Indirizzo Territoriale* con valenza di Piano Paesaggistico, della Regione Toscana (2010-2015). Esso riconosce quindi gli elementi stabili del territorio metropolitano, il patrimonio territoriale e le invarianti strutturali, definendo i principi e le regole per la loro utilizzazione e riproduzione.

Le *Strategie* sintetizzano le scelte di assetto del territorio operate dal Piano, funzionali alla cura dello sviluppo sociale ed economico nonché alla tutela e valorizzazione ambientale dell'area metropolitana; hanno quindi un carattere di progettazione tematica, ricalcando e territorializzando le strategie del PSM. A partire dalle visioni del PSM, il PTM identifica sei strategie:

1. *Implementare l'accessibilità metropolitana dando priorità al trasporto sostenibile in continuità con il PUMS;*
2. *Assicurare l'accessibilità ai servizi per la comunità e ai poli attrattori metropolitani rafforzando la modalità di trasporto sostenibile;*
3. *Garantire servizi metropolitani diffusi;*
4. *Rigenerare il patrimonio urbano esistente;*

5. *Valorizzare la rete fluviale metropolitana (legature blu);*

6. *Favorire la fruizione sostenibile dei paesaggi metropolitani e la tutela attiva dei sistemi ecologici.*

I *Metaprogetti* presentano un carattere fortemente operativo, dettagliando alcuni specifici comparti metropolitani che acquisiscono i caratteri di intercomunalità. A partire da una politica di *Renovatio Metropolis* è possibile, e ragionevole, pensare che la componente più operativa del Piano Territoriale Metropolitano sia affidata ad una selezione di interventi limitati e strategici, accuratamente definiti attraverso un processo definito di coalescenza. I *Metaprogetti*, descritti e articolati in Schede Meta-progettuali, sono le Piattaforme Metropolitane, le Piattaforme Fluviali, le Stazioni Ferroviarie Metropolitane, la Rete Sentieristica Metropolitana e le Aree Storico-Agrarie.

### 1.6 Il percorso di Piano

Con la delibera 6/2018 del 31 gennaio, il Consiglio Metropolitano ha deliberato le Linee di indirizzo per l'avvio del procedimento PTM. A dicembre dello stesso anno è stato, invece, deliberato l'avvio del procedimento vero e proprio.

Si è aperta, così, la fase di redazione che ha coinvolto un numero molteplice di realtà scientifiche, tra cui l'Università di Firenze, con i Dipartimenti di Architettura e di Scienze Economiche dell'Impresa, la sezione Toscana dell'Istituto Nazionale di Urbanistica e l'Urban Center Metropolitano, con sede a Scandicci.

La Città Metropolitana, con il supporto dell'Urban Center Metropolitano e della Sezione Toscana dell'Istituto Nazionale di Urbanistica, ha organizzato – tra febbraio e marzo 2018 – un percorso di ascolto con i tutti Comuni che ne fanno parte al fine di individuare i temi che gli stessi Comuni riconoscono come di

valenza sovralocale, sia ai fini della costruzione di un quadro di coerenza fra i rispettivi quadri previsionali – aspetto che riconduce al ruolo di “coordinamento” della pianificazione territoriale metropolitana – sia in ordine alla verifica di come la declinazione locale di tali temi trovi riscontro (o possa trovarlo) nei contenuti del Piano Strategico della Città Metropolitana, quanto meno in quelle strategie che più direttamente “impattano” sullo spazio fisico.

Il percorso di piano è stato accompagnato dalla Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del Piano Territoriale della Città Metropolitana di Firenze che si è svolta in applicazione della L.R. n.65/2014 e smi, della L.R. n.10/2010 e smi, della Direttiva 42/2001 CE e del Dlgs 152/2006 e smi.





# 2. IL QUADRO DI RIFERIMENTO

## 2.1 Quadro della pianificazione regionale PIT/ppr

### 2.1.1 Il rapporto tra pianificazione regionale e metropolitana

Il documento di pianificazione con cui la Regione Toscana governa il territorio è il Piano di Indirizzo Territoriale. Nella sua stesura vigente il piano ha assunto anche la valenza di Piano paesaggistico regionale<sup>1</sup>, che si pone di fronte a tutti gli altri strumenti della pianificazione territoriale (generali o di settore) in maniera prevalente, cogente, inderogabile e comporta l'obbligatoria conformazione o adeguamento ad esso. All'art. 20 della disciplina di piano, al comma 3, riporta: «Gli strumenti della pianificazione territoriale e urbanistica, gli atti di pianificazione degli enti gestori delle aree naturali protette, i piani e programmi di settore qualificabili come atti di governo del territorio ai sensi della normativa regionale, da adottarsi successivamente alla data di pubblicazione sul BURT della delibera di approvazione del presente Piano, si conformano alla disciplina statutaria del piano, perseguendone gli obiettivi, applicandone gli indirizzi per le politiche e le direttive e rispettandone le prescrizioni e le prescrizioni d'uso, ai sensi dell'art. 145 del Codice».

In considerazione della filiera della pianificazione e della prevalenza del

documento di pianificazione regionale, il PTM è obbligato a conformarsi alla Parte Statutaria, che al suo interno contempla il piano paesaggistico. Come indicato nel *Documento di Avvio del PTM*: «La conformazione o l'adeguamento al PIT paesaggistico ha lo scopo di garantire che i diversi livelli della pianificazione urbanistica ed edilizia del territorio abbiano regole di trasformazione del patrimonio astrattamente compatibili con i valori paesaggistici presenti, e siano attuative degli indirizzi e delle politiche in esso contenute, attuando gli "indirizzi per le politiche" e le "direttive" e recependo le "prescrizioni"» (p. 11).

Alla procedura di conformazione è, quindi, conferito un ruolo di nodale rilievo nella redazione del piano metropolitano in quanto se il PTM ha lo scopo di predisporre in attuazione degli obiettivi di tutela e valorizzazione della parte paesaggistica del PIT, il documento di conformazione è la parte che costruisce e attesta il raggiungimento di tale assicurazione. Le analisi comparative presenti nella prima parte del presente documento, e riportate nei paragrafi seguenti, sono propedeutiche a ciò e quindi finalizzate alla conformazione del PTM al PIT/ppr nella componente statutaria e in quella strategica.

Rispetto a queste due componenti l'indirizzo per la redazione del PTM è quello di estrapolare le componenti già definite nello strumento di pianificazione metropolitana vigente, cioè il *Piano Territoriale di Coordinamento*

della Provincia di Firenze<sup>2</sup>. Piano aggiornato con una Variante il 10 gennaio 2013 per adeguarlo al nuovo quadro normativo regionale sovraordinato rappresentato dal PIT del 2007, ma anche per far posto alle nuove politiche territoriali europee. La Variante ha avuto comunque un respiro molto corto, perché un anno dopo il quadro istituzionale cambia nuovamente per effetto dell'approvazione della L. 56/2014 e per la conseguente ridefinizione delle competenze dell'Ente disciplinate dalla LR 22/2015. Il nuovo quadro istituzionale trova poi una riorganizzazione regionale con la LR 65/2014, che modifica la normativa sul governo del territorio regionale ed apre la strada alla rideterminazione del PIT regionale.

Rivedere il Piano Territoriale Provinciale diventa quindi una necessità. Questi passaggi sono ben evidenziati nel *Documento di Avvio del PTM*, dove si afferma: «Ai tempi dell'approvazione della Variante Generale al PTCP del 2013 non erano ancora stati approvati né la LR 65/2014, *Norme per il governo del territorio*, né tantomeno il Piano Paesaggistico Regionale, ma si può tranquillamente sostenere che, dati i suoi contenuti fortemente paesaggistici e improntati su principi di tutela, il PTCP già dalla sua forma originaria, fosse nella sostanza in linea quantomeno con i principi sia della LR 65/2014 che del PIT/ppr» (p. 12).

<sup>1</sup> Approvato con DCR n. 37 del 27/03/2015. Cfr. <https://www.regione.toscana.it/-/piano-di-indirizzo-territoriale-con-valenza-di-piano-paesaggistico>

<sup>2</sup> Approvato con Delibera di Consiglio Provinciale n. 94 del 15/06/1998, in attuazione della LR 5/1995.

Il PTM si inserisce, come prima ricordato, in un quadro di riferimento normativo e pianificatorio, nazionale e regionale, complesso e articolato. Il PTM, inoltre, è uno strumento richiamato all'art. 6 nello Statuto della Città Metropolitana ed è assimilabile, ma non sovrapponibile – come natura e ruolo – al Piano territoriale di coordinamento metropolitano (PTCM) previsto dall'art. 91 della legge regionale 65/2014 che, a sua volta richiama, quanto previsto dall'art. 1, c. 44 della legge 56/14.

Il PTM si pone al crocevia, quindi, tra pianificazione regionale e locale e all'intersezione tra diverse modalità di pianificazione: territoriale, strategica, settoriale. Le attuali norme nazionali e regionali non ne svelano con precisione natura e ruolo, si limitano implicitamente ad indicare una sorta di "vicinanza" tecnica al tradizionale Piano territoriale di coordinamento provinciale, quasi a raccogliergli pezzi di "eredità". Nella filiera della pianificazione, il PTM si colloca così su un livello "mediano" frapposto tra quello regionale e quello locale: rispetto al livello regionale è sottordinato, mentre rispetto al livello comunale è sovraordinato.

Nonostante questa apparente "chiarezza" di livello nella gerarchia della pianificazione di sistema, il suo contenuto e il suo ruolo normativo non sono altrettanto definiti. Per questo, pur inserendosi nella filiera istituzionale che, partendo dalla Regione, arriva ai Comuni, deve avere un ruolo dialogativo. Qui è l'innovazione e qui lo sperimentalismo istituzionale scelto nella Città Metropolitana di Firenze.

S.Muratori, *Civiltà e territorio* 1967, 528-531); evitando il rischio di banalizzazione e omologazione della complessità dei paesaggi toscani in pochi stereotipi

2. trattare in modo sinergico e integrato i diversi elementi strutturanti del paesaggio: le componenti idrogeomorfologiche, ecologiche, insediative, rurali
3. perseguire la coerenza tra base geomorfologia e localizzazione, giacitura, forma e dimensione degli insediamenti
4. promuovere consapevolezza dell'importanza paesaggistica e ambientale delle grandi pianure alluvionali, finora prive di attenzione da parte del PIT/ppr e luoghi di massima concentrazione delle urbanizzazioni
5. diffondere il riconoscimento degli apporti dei diversi paesaggi non solo naturali ma anche rurali alla biodiversità, e migliorare la valenza ecosistemica del territorio regionale nel suo insieme
6. trattare il tema della misura e delle proporzioni degli insediamenti, valorizzando la complessità del sistema policentrico e promuovendo azioni per la riqualificazione delle urbanizzazioni contemporanee
7. assicurare coevoluzioni virtuose fra paesaggi rurali e attività agro-silvo-pastorali che vi insistono
8. garantire il carattere di bene comune del paesaggio toscano, e la fruizione collettiva dei diversi paesaggi della Toscana (accesso alla costa, ai fiumi, ai territori rurali)
9. arricchire lo sguardo sul paesaggio: dalla conoscenza e tutela dei luoghi del Grand Tour alla messa in valore della molteplicità dei paesaggi percepibili dai diversi luoghi di attraversamento e permanenza

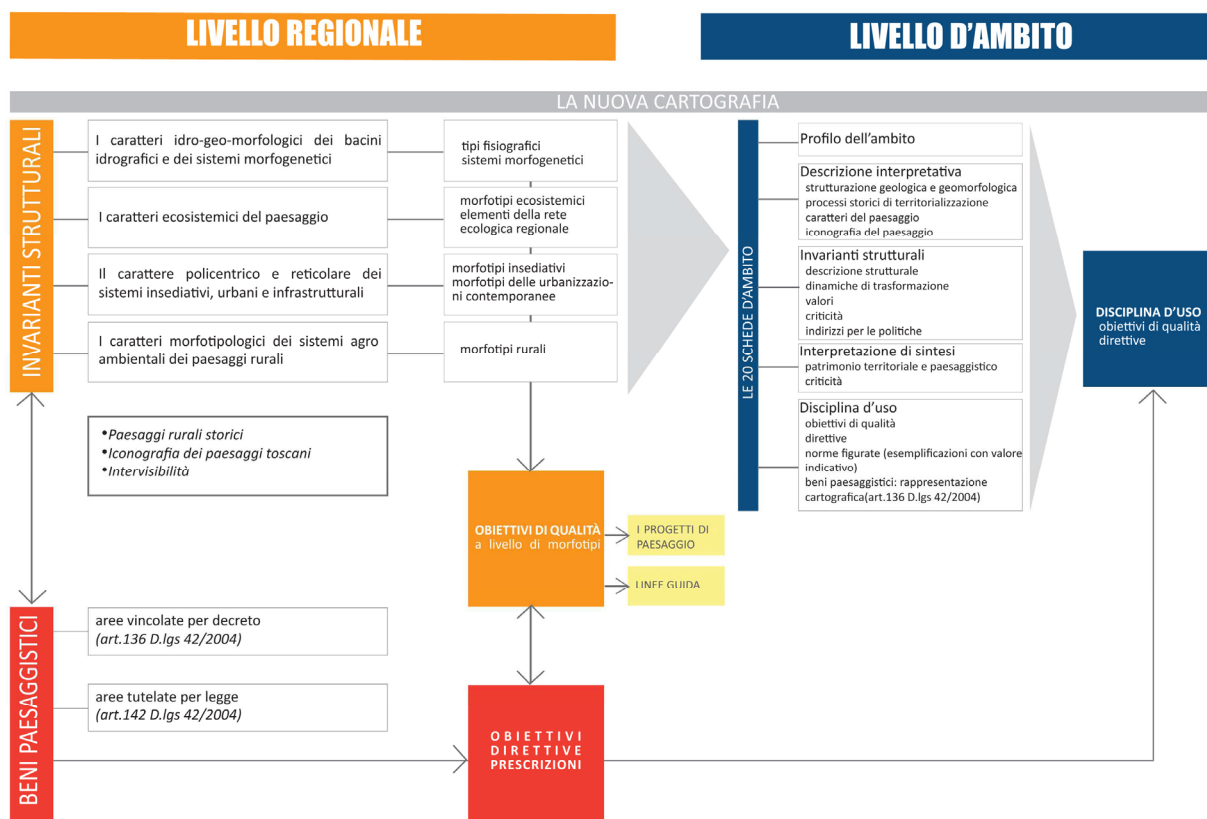
### 2.1.2 Il Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di piano paesaggistico regionale (PIT/ppr)

La forma del PIT/ppr è così organizzata: *Relazione Generale, Documento di piano, Disciplina Generale, Elaborati di livello regionale, Schede d'ambito, Beni paesaggistici*. Nella relazione generale sono indicati tre metaobiettivi a cui il piano tende:

- migliore conoscenza delle peculiarità identitarie che caratterizzano il territorio, e del ruolo che i paesaggi possono svolgere nelle politiche di sviluppo
- maggior consapevolezza e atten-

zione al paesaggio per la costruzione di politiche più integrate ai diversi livelli di governo

- rafforzamento del rapporto tra paesaggio e partecipazione, tra cura del paesaggio e cittadinanza attiva.
- Rispetto ai tre metaobiettivi, sono inoltre elencati gli obiettivi strategici del piano, riassumibili in dieci punti:
1. rappresentare e valorizzare la ricchezza del patrimonio paesaggistico e dei suoi elementi strutturanti a partire da uno sguardo capace di prendere in conto la "lunga durata" ("la Toscana è rimasta più che romana etrusca"



Architettura del piano PIT/ppr (fonte: relazione del piano p. 13)

10. assicurare che le diverse scelte di trasformazioni del territorio e del paesaggio abbiano come supporto conoscenze, rappresentazioni e regole adeguate.

Il PIT/ppr è ripartito su due distinti livelli areali: quello regionale e quello d'ambito. Il livello regionale a sua volta è articolato in una parte estesa all'intero territorio regionale, trattato in particolare attraverso il dispositivo delle "invarianti strutturali", e una parte di cosiddetta "vestizione" dei "beni paesaggistici", formalmente riconosciuti.

La lettura strutturale del territorio e dei paesaggi regionali fatto nel PIT si è avvalsa di una opzione politica e tecnica insieme, che ha fatto perno sui caratteri e sulle relazioni storicamente presenti sul territorio tanto da averlo fortemente caratterizzato. Questa operazione è stata fatta ricorrendo all'istituto delle "Invarianti", normate dall'art. 5 della L.R. 65/2014, identificate in quattro tipologie:

**INVARIANTE I:**

*i caratteri idrogeomorfologici dei sistemi morfogenetici e dei bacini idrografici, che costituiscono la struttura fisica fondativa dei caratteri identitari alla base dell'evoluzione storica dei paesaggi della Toscana. La forte geodiversità e articolazione dei bacini idrografici è infatti all'origine dei processi di territorializzazione che connotano le specificità dei diversi paesaggi urbani e rurali*

**INVARIANTE II:**

*i caratteri ecosistemici del paesaggio, che costituiscono la struttura biotica che supporta le componenti vegetali e animali dei paesaggi toscani. Questi caratteri definiscono nel loro insieme un ricco ecosistema, ove le matrici dominanti risultano prevalentemente di tipo forestale o agricolo, cui si associano elevati livelli di biodiversità e importanti valori naturalistici*

**INVARIANTE III:**

*il carattere policentrico e reticolare*

*dei sistemi insediativi, infrastrutturali e urbani, struttura dominante il paesaggio toscano risultante dalla sua sedimentazione storica dal periodo etrusco fino alla modernità. Questo policentrismo è organizzato in reti di piccole e medie città di alto valore artistico la cui differenziazione morfotopologica risulta fortemente relazionata con i caratteri idrogeomorfologici e rurali, solo parzialmente compromessa dalla diffusione recente di modelli insediativi centro-periferici*

**INVARIANTE IV:**

*i caratteri identitari dei paesaggi rurali toscani, pur nella forte differenziazione che li caratterizza, presentano alcuni caratteri invarianti comuni: il rapporto stretto e coerente fra sistema insediativo e territorio agricolo; l'alta qualità architettonica e urbanistica dell'architettura rurale; la persistenza dell'infrastruttura rurale e della maglia agraria storica, in molti casi ben conservate; un mo-*

saico degli usi del suolo complesso alla base, non solo dell'alta qualità del paesaggio, ma anche della biodiversità diffusa sul territorio.

Ai sensi del Codice, il piano affronta la cosiddetta "vestizione" dei vincoli, ovvero la codificazione della descrizione, interpretazione e disciplina dei beni paesaggistici vincolati ai sensi di specifici decreti (art. 136 Codice BCP) o di legge (art. 142 Codice BCP), oltre che della cartografazione georeferenziata delle aree interessate da ciascun vincolo, (con alcune eccezioni dovute alla mancanza delle informazioni di riferimento usi civici). Nel documento di piano sono riportate le strategie politiche e gli obiettivi tecnici del progetto di piano:

- *Str. 1. Reddito versus rendita*: il filo rosso delle strategie del Piano. (progressivo superamento dei fenomeni di rendita connessi all'utilizzo del patrimonio territoriale)
- *Str. 2. Integrare e qualificare la Toscana come "città policentrica"*. In riferimento alla *Str. 2.*, gli orientamenti tecnici per la definizione degli obiettivi per la città toscana sono:
  - O. 1. Tutelare il valore durevole e costitutivo delle rispettive "centralità" urbane
  - O. 2. Conferire alla mobilità urbana modalità plurime, affidabili ed efficaci così da garantire la piena accessibilità alle parti e alle funzioni che connotano le aree centrali dei loro contesti urbani
  - O. 3. Mantenere le funzioni socialmente e culturalmente pubbliche negli edifici, nei complessi architettonici e urbani, nelle aree di rilevanza storico-architettonica e nel patrimonio immobiliare che con una titolarità e funzionalità pubblica hanno storicamente coinciso
  - O. 4. Consolidare, ripristinare e incrementare lo spazio pubblico che caratterizza i territori comunali e che li identifica fisicamente come

luoghi di cittadinanza e di integrazione civile.

Come previsto dal Codice, il PIT/ppr riconosce gli aspetti, i caratteri peculiari e le caratteristiche paesaggistiche del territorio regionale, e ne delimita i relativi ambiti, in riferimento ai quali predisporre specifiche normative d'uso ed adeguati obiettivi di qualità. Per l'individuazione degli ambiti sono stati valutati congiuntamente i seguenti elementi:

- i sistemi idro-geomorfologici
- i caratteri eco-sistemici
- la struttura insediativa e infrastrutturale di lunga durata
- i caratteri del territorio rurale
- i grandi orizzonti percettivi
- il senso di appartenenza della società insediata
- i sistemi socio-economici locali
- le dinamiche insediative e le forme dell'intercomunalità.

L'imponente impegno conoscitivo e gli indirizzi politico-tecnici portano ad identificare nel territorio toscano 20 Ambiti, rispettando tuttavia i confini comunali e non già i sistemi paesaggistici. I 20 ambiti paesaggistici regionali sono descritti e trattati singolarmente attraverso un'apposita scheda. Le Schede di Ambito di Paesaggio, come indicato all'art. 13, comma 3 della Disciplina di Piano sono articolate in 6 sezioni:

1. Profilo dell'ambito
  2. Descrizione interpretativa
  3. Invarianti strutturali
  4. Interpretazione di sintesi
  5. Indirizzi per le politiche
- Disciplina d'uso

Ai sensi del comma 3 dell'art. 145 del Codice BCP: «le previsioni dei piani paesaggistici di cui agli articoli 143 e 156 non sono derogabili da parte di piani, programmi e progetti nazionali o regionali di sviluppo economico, sono cogenti per gli stru-

menti urbanistici dei comuni, delle città metropolitane e delle province, sono immediatamente prevalenti sulle disposizioni difformi eventualmente contenute negli strumenti urbanistici, stabiliscono norme di salvaguardia applicabili in attesa dell'adeguamento degli strumenti urbanistici e sono altresì vincolanti per gli interventi settoriali».

Il PIT/ppr, pertanto, si pone di fronte a tutti gli altri strumenti della pianificazione territoriale (generali o di settore) in maniera prevalente, cogente, inderogabile e comporta l'obbligatoria conformazione o adeguamento ad esso. Tale interpretazione è stata, tra l'altro, sposata in pieno dalla Corte Costituzionale.

Il PIT/ppr rappresenta così una sorta di *territorial constituency*, rispondendo a una duplice finalità: la valorizzazione del territorio e dei beni paesaggistici e, soprattutto, la tutela del paesaggio che rappresenta un valore primario e assoluto ed è prevalente su ogni altro aspetto di interessi, per cui tutte le disposizioni in esso contenute sono superiori a quelle di qualsiasi altro piano.

#### *L'obbligo di adeguamento /conformazione*

Ai sensi del comma 4 dell'art. 145 del Codice «Gli Enti locali devono conformare o adeguare gli strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale alle previsioni dei piani paesaggistici entro i termini previsti e comunque non oltre due anni dalla loro approvazione». La conformazione o l'adeguamento al PIT/ppr hanno lo scopo di garantire che i diversi livelli della pianificazione urbanistica ed edilizia del territorio abbiano regole di trasformazione del patrimo-

nio astrattamente compatibili con i valori paesaggistici presenti, e siano attuative degli indirizzi e delle politiche in esso contenute, attuando gli "indirizzi per le politiche" e le "direttive" e recependo le "prescrizioni".

#### *La distinzione tra conformazione e adeguamento*

La differenza fondamentale ai sensi dell'art. 20 comma 3 del PIT/ppr consiste nel fatto che «Gli strumenti della pianificazione territoriale e urbanistica, gli atti di pianificazione degli enti gestori delle aree naturali protette, i piani e programmi di settore qualificabili come atti di governo del territorio ai sensi della normativa regionale, adeguano i propri contenuti assicurando il rispetto delle prescrizioni e delle prescrizioni d'uso, e la coerenza con le direttive della disciplina statutaria del PIT/ppr», mentre per la conformazione è necessario che i piani rispettino tutte le disposizioni di cui all'art. 4 della Disciplina dello stesso piano, consistenti in: «obiettivi generali, obiettivi di qualità, obiettivi specifici, direttive, orientamenti, indirizzi per le politiche, prescrizioni, nonché, con riferimento ai beni paesaggistici di cui all'articolo 134 del Codice, specifiche prescrizioni d'uso». La conformazione, quindi, riveste un ruolo più ampio rispetto all'adeguamento, non limitandosi a scongiurare contrasti, ma provvedendo ad attuare gli obiettivi di tutela e valorizzazione della parte paesaggistica del piano. Lo stesso art. 20 della Disciplina del PIT/ppr distingue, inoltre, l'adeguamento e la conformazione in base al fatto che l'adeguamento riguarda i piani già vigenti alla data di pubblicazione sul BURT della Delibera di approvazione del PIT paesaggistico, mentre la conformazione riguarda tutti i nuovi strumenti o varianti con nuove previsioni, successivi all'entrata in vigore del PIT-PPR.

#### *Il procedimento di conformazione al PIT/ppr*

Il comma 5 dell'art. 145 del D.Lgs 42/2004 stabilisce che la Regione disciplina il procedimento di conformazione (e adeguamento) degli strumenti urbanistici alle previsioni della pianificazione paesaggistica, assicurando la partecipazione degli organi ministeriali al procedimento medesimo.

La Toscana ha disciplinato detto procedimento di conformazione anzitutto con gli artt. 31 e 88 della L.R. 65/2014: l'art. 88 rinvia ulteriormente alla parte paesaggistica l'individuazione degli adempimenti che risultano stabiliti dagli artt. 20 e 21 nonché, per una specifica ipotesi, dall'art. 22 comma 5 della Disciplina del Piano.

Per il PTM è, quindi, necessario procedere alla conformazione al PIT/ppr.

## **2.2 Quadro della pianificazione provinciale e metropolitana PTCP, PSM, PUMS, AGENDA METROPOLITANA**

### **2.2.1 Dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale al Piano Territoriale della Città Metropolitana**

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) è lo strumento di pianificazione, afferente all'ex-ente provinciale, che definisce l'assetto del territorio d'area vasta; è stato concepito quale strumento di raccordo e verifica delle politiche settoriali e strumento di indirizzo e coordinamento per la pianificazione urbanistica comunale.

Il piano si articola nelle seguenti parti, che riportano gli elementi di maggior rilievo progettuale:

- Statuto del territorio e strategie di politica territoriale
- Monografie dei sistemi territoriali (Firenze)

- Monografie dei sistemi territoriali (Circondario Empolese-Valdelsa)

• Norme di attuazione  
Inoltre, il piano è supportato, oltre da un ricco repertorio cartografico, dai seguenti documenti:

- Appendici alle norme<sup>3</sup>
- Carta dello Statuto del territorio
- Atlante delle invarianti strutturali
- Carta del grado di vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento
- Quadro conoscitivo
- Rapporto ambientale, relazione di sintesi e sintesi non tecnica

Il quadro conoscitivo tratta 25 tematismi principali, che descrivono la complessità e la ricchezza territoriale e così articolati: Inquadramento territoriale e individuazione dei sistemi territoriali<sup>4</sup>.

Allo Statuto il piano assegna una condizione di rilievo come espletato nella relazione, esso: «è qualcosa di assai più che non una felice meta-

<sup>3</sup> Indirizzi, criteri e parametri per l'applicazione coordinata delle norme relative al territorio rurale di cui al Titolo IV capo III della L.R. 1/2005; Criteri per la sostenibilità degli interventi e per l'inserimento degli impianti a fonti rinnovabili; Disposizioni ambientali..

<sup>4</sup> Questi sono: Protezione della natura e della biodiversità; Reti ecologiche; Beni culturali e paesaggistici; Rete stradale e ferroviaria; Rete della mobilità lenta; Insediamenti produttivi; Aree estrattive; Servizi di interesse sovraumunale; Protezione idrogeologica; Territori coperti da foreste e boschi e soggetti a vincolo idrogeologico; Beni paesaggistici. Aree tutelate per legge; Infrastrutture e impianti tecnologici; Carta della periodizzazione; Carta della struttura; Aree Naturali Protette; Pozzi e sorgenti ad uso idropotabile e acquedottistico; Immobili ed aree di notevole interesse pubblico; Biotopi, geotopi e grotte; Aree produttive; Impianti a rischio di incidente rilevante; Grandi Strutture di vendita; Il sistema socio-economico fiorentino; La misura della crescita edilizia; Distribuzione territoriale e dinamiche degli insediamenti; Mobilità. Focus sull'area metropolitana; Analisi degli ambiti produttivi della Provincia di Firenze; Valutazione degli ambiti produttivi; Individuazione delle aree di collegamento ecologico; Indagine sul settore agrituristico della Provincia di Firenze; Atlante delle frane con elevato rischio in Provincia di Firenze e prime valutazioni in materia di mitigazione; Studio Consorzio AASTER (Circondario Empolese Valdelsa).

fora: è quel dispositivo – ma anche quel tramite – che permette la traduzione delle nostre conoscenze e descrizioni qualitative in una solida e riconosciuta base di riferimento, con la doppia valenza di costituire un sistema di metodo e di lavoro e di prefigurare e costruire degli obiettivi di più ampio respiro, verificabili e misurabili in termini riconosciuti e condivisi. [...] Lo Statuto del Territorio appare quindi – forse apoditticamente, ma certo significativamente – come la Carta dei diritti e dei doveri nei confronti di un bene complessivo che, a sua volta, è prodotto e patrimonio della collettività e dei singoli: tale, quindi, da dover essere confermato da una forma di contratto che si può assumere come quella natura – o essenza – del Piano, in contenuti e indicazioni, che può divenire stabile nel tempo e nello spazio» (p. 10). In osservanza di quanto asserito, lo Statuto tratta delle seguenti tematiche:

- la protezione idrogeologica
- il territorio aperto
- gli insediamenti. Criteri per la pianificazione urbanistica comunale e territoriale.

Il PTCP suddivide il territorio fiorentino in sette sistemi territoriali:

- Mugello e Romagna toscana
- Val di Sieve
- Valdarno superiore fiorentino
- Area fiorentina
- Chianti fiorentino
- Val d'Elsa (Circondario Empolese)
- Valdarno empoleso (Circondario Empolese).

Tale articolazione del PTCP è quasi del tutto coincidente con la suddivisione proposta dall'IRPET, che ha indagato il territorio mediante dinamiche socio-economiche<sup>5</sup>. Per ogni sistema il piano ha predisposto una Monografia che raccoglie gli indirizzi strategici, i criteri, e le raccomanda-

zioni. La Monografia è articolata in quattro parti: le due iniziali che restituiscono le condizioni attuali del territorio declinate in "Inquadramento generale" e "La struttura territoriale profonda. Riconoscimento dei valori" e le due finali che esprimono le strategie di piano specifiche per ciascun sistema. Le strategie del PTCP sono: "Sostenibilità ambientale e territoriale. Le politiche di tutela" e "Il policentrismo insediativo".

Infine, le parti di maggiore valore ambientale o storico culturale e/o maggiormente minacciate, della struttura profonda del territorio, costituiscono le invarianti strutturali e sono tutelate mediante degli strumenti specifici: a) aree sensibili di fondovalle; b) ambiti di reperimento per l'istituzione di parchi, riserve e aree naturali protette di interesse locale; c) "aree fragili"; d) aree di protezione storico-ambientale.

### **2.2.2. Il Piano Strategico Metropolitan (PSM)**

Con il *Piano Strategico 2030*, la Città Metropolitana di Firenze propone un percorso di cambiamento per migliorare la qualità della vita di tutti gli abitanti del territorio metropolitano, con effetti migliorativi anche per i territori circostanti. Il Piano rappresenta un esercizio di proiezione al futuro della comunità metropolitana, che prende atto della dimensione territoriale di riferimento e definisce una visione strategica forte e condivisa per dare una risposta efficace alle sfide socio economiche e ambientali contemporanee. Questa visione è stata possibile sia per un esteso ed ampio processo partecipativo che ha indicato alcune azioni metropolitane, sia per un ampio lavoro di ricerca organizzato in un articolato Comitato scientifico dove erano presenti a vario titolo l'Università degli Studi di Firenze, con diversi dipartimenti, la Fondazione Ricerca e Innovazione, l'IRPET e l'Ente Cassa

di Risparmio di Firenze e la Camera di Commercio, Industria Artigianato. È stato questo fertile incontro che ha permesso di definire una nuova contemporaneità organizzata in una visione verso cui tendere: il Rinascimento Metropolitan.

Il termine evoca un'epoca di cambiamento, di rinascita intellettuale, economica e sociale impregnata da ideali di etica civile, pragmatismo, esaltazione della vita attiva, che ha avuto storicamente come centro fisico la città di Firenze ma che poi si è estesa all'intera Toscana e non solo, tanto da contraddistinguere un periodo storico ancora oggi riconosciuto, ma identificato fisicamente nel centro storico di Firenze. Il *Piano Strategico 2030* vuole realmente tendere a quella tensione ideale, ma in una dimensione estesa, che considera parte attiva di questa rinascita tutta la città metropolitana. Esso parte dalla constatazione che, se oggi è evidente la necessità di una rinascita rispetto alla contingenza attuale, questa non può essere solo riferita al nucleo urbano principale e ai comuni dell'area più prossima, ma all'intero sistema territoriale. Riscrivere la storia significa dunque definire una nuova narrazione della contemporaneità che non è limitata solo allo spazio urbano, quanto all'intero territorio, denso di storia e cultura e ricco di luoghi diversi tra loro: l'Empolese, la Piana Fiorentina, il Mugello, il Chianti, la Montagna Appenninica, le Colline Fiorentine, il Valdarno Superiore, la Val d'Elsa e la Val di Pesa, l'area della via Francigena e il Montalbano: ogni luogo partecipa al cambiamento e alla rinascita con la propria unicità, espressione dell'insieme di specifici fattori ambientali, economici e sociali. Ciò ha permesso di intendere la

<sup>5</sup> Cfr. <http://territorio.irpet.it/#/>

diversità come una risorsa preziosa, e le diverse forme spaziali come una ricchezza complementare. Proprio per questo il Piano Strategico 2030 attribuisce valore alle relazioni e alle connessioni capaci di stabilire nuovi equilibri tra territori differenti al fine di favorire dinamiche di scambio, di condivisione per una nuova creatività. A partire dal patrimonio artistico e culturale, dalla manifattura di qualità, dalle produzioni di eccellenza, che rendono questo territorio un condensato di conoscenza stratificata nel tempo, il Piano Strategico 2030 incentiva linee d'azione capaci di mettere a sistema creatività e tradizione con il fine di migliorare la qualità della vita delle persone che vivono e vivranno nella città metropolitana.

Per questo il Rinascimento è inteso come momento di forte trasformazione culturale, un nuovo racconto e una nuova narrazione legate al proprio DNA. Il "brand" mondiale del nostro territorio è la capacità di abbinare l'umanesimo e la bellezza al legame solidale; mentre Metropolitan è inteso come il perimetro della "rinascita" di un territorio vasto, ricco di risorse complementari, ma coeso come storia e come trasformazione. Un territorio in cui è possibile vivere bene insieme e trovare luoghi e spazi per ritmi e culture diverse; un territorio fortemente innovativo, caratterizzato da produzioni di qualità e da nuove forme di creatività: un territorio funzionante, sicuro ed accessibile. Il Rinascimento Metropolitan è declinato attraverso tre visioni strategiche:

- *accessibilità universale*, come condizione indispensabile per la partecipazione alla vita sociale e per la fruibilità degli spazi e dei servizi
- *opportunità diffuse*, inteso come manifesto per l'attivazione di molteplici e variegati risorse/opportunità presenti in tutta l'area metropolitana

- *terre del benessere*, che guarda al territorio rurale, come bene essenziale per l'equilibrio eco-sistemico e lo sviluppo integrato del territorio.

Le tre visioni strategiche interpretano l'immagine collettiva delle città e del territorio attuale e definiscono la direzione auspicabile verso cui tendere per perseguire il Rinascimento Metropolitan. Gli obiettivi condivisi emersi durante il processo partecipativo e le ricerche, nonché una attenta lettura del territorio, dei suoi spazi e del contesto sociale, definiscono tre orizzonti paralleli, capaci di intercettare le opportunità offerte dal territorio, mettere a sistema le politiche ed i progetti presenti e giustificare la selezione di quelli futuri. Ogni visione si compone di una serie di strategie, ovvero di soluzioni da adottare entro i territori della Città Metropolitan.

#### *Vision 1 «Accessibilità universale»*

«Accessibilità universale, come condizione indispensabile per la partecipazione alla vita sociale e per la fruibilità degli spazi e dei servizi. L'obiettivo di un accesso "universale" al territorio e alla società – in una prospettiva centrata sulle persone – si concretizza attraverso diverse azioni che vanno dall'ottimizzazione delle infrastrutture e dei servizi esistenti, alla realizzazione di nuove infrastrutture in funzione del potenziamento dei servizi di trasporto privilegiando i mezzi sostenibili, ai servizi e alle opportunità offerte dalle ICT-Information and Communications Technology, alla definizione di nuove modalità di cooperazione e di coinvolgimento nella Comunità. La costruzione di un sistema di mobilità multiscalare e multimodale, esteso a tutto il territorio metropolitan, costituisce l'intelaiatura connettiva volta ad assicurare uno spostamento efficiente e differenziato.

A partire dalle diverse esigenze e

modalità di attraversare, percorrere e vivere il territorio, la mobilità Metropolitan si orienta verso il potenziamento del sistema di trasporto collettivo e la sua integrazione con quello privato, innescando importanti risvolti nella trasformazione del territorio, dal punto di vista urbanistico e programmatico. Queste trasformazioni, infatti, riguardano non solo il potenziamento di grandi nodi strategici multimodali ma, anche, la riorganizzazione dell'offerta integrata dei servizi, la promozione della mobilità sostenibile, il rinnovamento e completamento della rete minuta e diffusa delle percorrenze, a vantaggio di una migliore fruibilità del territorio. In particolare, questa visione guarda all'integrazione tra i diversi sistemi di mobilità dolce e di trasporto pubblico: la realizzazione delle superstrade ciclabili, il collegamento tra queste e i percorsi ciclabili esistenti e il completamento delle reti ciclabili locali sono volti a creare un sistema multiscalare in grado di servire capillarmente tutto il territorio e di interconnettersi in modo complementare ai servizi ferroviari metropolitan esistenti e futuri. L'intermodalità bicicletta/treno è una pratica già in uso in diverse città italiane; dal punto di vista dell'offerta ferroviaria, essa richiede di intervenire sul numero dei treni e delle fermate, sul cadenzamento orario e sulla tipologia dei mezzi.»

#### *Vision 2 «Opportunità diffuse»*

«Opportunità diffuse intese come manifesto per l'attivazione di molteplici e variegati risorse/opportunità presenti in tutta l'area Metropolitan. La Città Metropolitan, sistema ricco e policentrico, trasmette conoscenze, valori ed eccellenze attraverso un'immagine rinnovata di tutto il suo territorio, attraverso azioni di ri-generazione diffusa aspira a migliorare il livello complessivo del sistema economico e, al tempo





# RINASCIMENTO METROPOLITANO

METROPOLITAN RENAISSANCE

## VISION 1



### STRATEGIE

- 1.1 mobilità multimodale**  
multi-modal mobility
- 1.2 città senziente**  
sentient city
- 1.3 governance cooperativa**  
cooperative governance
- 1.4 comunità inclusiva**  
inclusive community



## VISION 2



### STRATEGIE

- 2.1 manifattura innovativa**  
innovative manufacturing
- 2.2 formazione intraprendente**  
entrepreneurial training
- 2.3 riuso 100%**  
100% reuse
- 2.4 attrattività integrata**  
integrated appeal



## VISION 3



### STRATEGIE

- 3.1 paesaggio fruibile**  
usable landscape
- 3.2 filiere in rete**  
networked supply chains
- 3.3 ambiente sicuro**  
safe environment



stesso, a rafforzare la sua competitività internazionale. Grazie all'integrazione con il territorio più vasto, la Città Metropolitana propone politiche e azioni capaci di riconoscere un particolare valore strategico alle diverse aree territoriali. Il riuso degli spazi e delle aree dismesse, intesi come spazi-opportunità, consente non solo di rigenerare porzioni significative del territorio abbandonato, ma di farle concorrere alla realizzazione dei grandi Hub metropolitani (cfr. Vision 1 - Strategia 1.1), alla realizzazione di una più ampia e articolata rete ecologica e agro-ambientale urbana (cfr. Vision 3 - Strategia 3.2), nonché al sostegno alle imprese attraverso la creazione di ambienti – anche fisici – tesi a favorire lo scambio di conoscenze, la creatività e l'innovazione.

### *Vision 3 «Terre del Benessere»*

Un aspetto solo apparentemente sorprendente della Città Metropolitana di Firenze è che essa si configura come un'area prevalentemente agricola e coperta di boschi. Il 30% della superficie è occupata da attività agricole e il 52% da boschi. L'agricoltura si è sviluppata nei secoli in stretta simbiosi con la vita urbana e seguendo percorsi di qualità sia per la produzione degli alimenti che nella gestione del territorio. Accanto alla funzione produttiva assume sempre più valore la funzione di manutenzione del territorio e costruzione del paesaggio a supporto del crescente ruolo residenziale svolto da molte aree rurali e delle attività di accoglienza turistica. L'integrazione di attività turistiche rappresenta l'esempio principale di questa tendenza. Nella Città Metropolitana di Firenze il territorio rurale, inteso non solo in termini paesaggistici e/o turistici, ma come luogo di sviluppo di nuove forme dell'abitare e del vivere e nuove professionalità legate all'agricoltura e all'imprenditoria sostenibile,

rappresenta quindi la risorsa essenziale per lo sviluppo integrato del territorio, in quanto opportunità per l'espansione di nuove economie locali: il "cuore dello sviluppo", appunto, che rende vive e valorizza le vocazioni delle singole realtà territoriali.

### **2.2.3 Il Piano Urbano Mobilità Sostenibile**

Strumento fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi di mobilità metropolitana sostenibile risulta essere il Piano Urbano metropolitano della Mobilità Sostenibile e (PUMS)<sup>6</sup>. Si tratta di strumento di pianificazione strategica che, in un orizzonte temporale di medio-lungo periodo (10 anni), sviluppa una visione di sistema della mobilità urbana (preferibilmente riferita all'area della Città Metropolitana), proponendo il raggiungimento di obiettivi di sostenibilità ambientale, sociale ed economica attraverso la definizione di azioni orientate a migliorare l'efficacia e l'efficienza del sistema della mobilità e la sua integrazione con l'assetto e gli sviluppi urbanistici e territoriali.

#### *Il percorso di formazione*

L'art. 22 della legge 24 novembre 2000 n. 340 istituisce appositi Piani Urbani di Mobilità (PUM) intesi come progetti del sistema della mobilità comprendenti l'insieme organico degli interventi sulle infrastrutture di trasporto pubblico e stradali, sui parcheggi di interscambio, sulle tecnologie, sul parco veicoli, sul governo della domanda di trasporto attraverso la struttura dei mobility manager, i sistemi di controllo e regolazione del traffico, l'informazione all'utenza, la logistica e le tecnologie destinate alla riorganizzazione della distribuzione delle merci nelle città. Nell'ottobre 2007 il Ministero dei Trasporti ha emanato le linee guida per il "Pia-

no Generale della Mobilità" in cui viene, tra l'altro, evidenziato che un «riferimento essenziale per una corretta pianificazione della mobilità e dei trasporti è costituito dalla stretta connessione che questa deve mantenere con la politica del territorio nelle sue diverse componenti: insediativa, ambientale, paesaggistica». Con successivi documenti di indirizzo e di definizione l'Unione Europea ha inoltre promosso l'adozione, presso i sistemi territoriali locali, di Piani Urbani della Mobilità Sostenibile (PUMS /SUMP), in ultimo emanando nel 2014 specifiche linee guida europee, orientate in particolare a fare dei PUMS strumenti di pianificazione dei trasporti in grado di contribuire in maniera significativa a raggiungere gli obiettivi Comunitari in materia di energia e clima. Il PUMS è uno strumento di pianificazione strategica che, in un orizzonte temporale di medio-lungo periodo (10 anni), sviluppa una visione di sistema della mobilità urbana, e propone il raggiungimento di obiettivi di sostenibilità ambientale, sociale ed economica attraverso la definizione di azioni orientate a migliorare l'efficacia e l'efficienza del sistema della mobilità e la sua integrazione con l'assetto e gli sviluppi urbanistici e territoriali. In questa ottica è necessario potenziare le azioni di mobilità sostenibile finalizzate all'abbattimento di emissioni inquinanti atmosferiche e acustiche, alla riduzione dei fenomeni di congestione stradale e all'aumento della sicurezza stradale al fine di adeguare la città a standard di livello europeo. Il PUMS pone al centro le persone e la soddisfazione delle loro esigenze di mobilità, seguendo un approccio trasparente e partecipativo che prevede il coinvolgimento attivo dei cittadini e di altri portatori di interesse fin dall'inizio del suo processo di definizione. Con il PUMS si opera un passaggio fondamentale dalla pianificazione dei trasporti alla

<sup>6</sup> <https://www.cittametropolitana.fi.it/pums/>

mobilità sostenibile, in quanto si supera l'approccio ex post che vedeva il traffico come elemento critico su cui operare, a favore della valutazione delle esigenze di spostamento delle persone e della relativa offerta di modalità di spostamento sostenibile. Il Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti in data 4 agosto 2017 ha stabilito che le città metropolitane, gli enti di area vasta, i Comuni e le associazioni di Comuni con popolazione superiore a 100.000 abitanti, avvalendosi delle linee guida adottate con il suddetto decreto, procedano alla definizione dei Piani Urbani di Mobilità Sostenibile, per accedere ai finanziamenti statali di infrastrutture per nuovi interventi per il trasporto rapido di massa, quali sistemi ferroviari, metro e tram.

I Comuni della Città Metropolitana, compreso il Comune capoluogo, devono dunque avere un solo Piano Urbano della Mobilità sostenibile, quello appunto di ambito metropolitano, cui dovranno attenersi per le programmazioni e pianificazioni future. Dei Comuni della Città Metropolitana di Firenze, solo Certaldo ha avviato il procedimento di redazione del Piano, prima delle Linee guida Ministeriali, ha oggi un proprio PUMS, che deve comunque risultare coerente con gli obiettivi di quello di ambito metropolitano. Le caratteristiche che rendono sostenibile un Piano Urbano della Mobilità prevedono la creazione di un sistema urbano dei trasporti che persegua almeno i seguenti obiettivi minimi obbligatori:

- efficacia ed efficienza del sistema di mobilità
- sostenibilità energetica ed ambientale
- sicurezza della mobilità stradale
- sostenibilità socio economica.

Accanto a questi obiettivi minimi, le linee guida elencano una serie di

obiettivi specifici di ogni realtà urbana, che ciascun Ente può scegliere per il proprio PUMS, in base alle proprie caratteristiche, salvo poi monitorarne il raggiungimento secondo gli indicatori previsti. Le linee guida per la predisposizione dei PUMS, di cui al citato D.M. 4/8/2017, prevedono inoltre la condivisione delle strategie e delle azioni mediante processi partecipativi e la simulazione a fini valutativi di ogni scenario alternativo, mediante indicatori di raggiungimento dei macro obiettivi che forniscono risultati di confronto omogenei, tali da consentire agli organi e agli Enti sovraordinati sia di individuare gli interventi che, a parità di costo, apportino maggiori benefici alla collettività, sia il confronto tra piani elaborati da diverse e distanti realtà territoriali. Per valutare ciascun scenario alternativo di Piano si potrà tener conto dei seguenti ambiti di approfondimento:

- la fattibilità tecnica;
- l'impatto sul cambio modale verso modalità più sostenibili;
- la riduzione della congestione;
- la riduzione dei consumi e delle emissioni;
- il miglioramento della sicurezza;
- il miglioramento della qualità della vita dei cittadini;
- l'attrattività commerciale;
- la percezione degli utenti;
- il costo e l'impatto finanziario in generale.

#### **2.2.4 Agenda Metropolitana 2030 per lo Sviluppo Sostenibile**

L'Agenda Metropolitana 2030<sup>7</sup> rappresenta lo strumento di coordinamento, orientamento strategico e indirizzo politico per il ruolo e l'im-

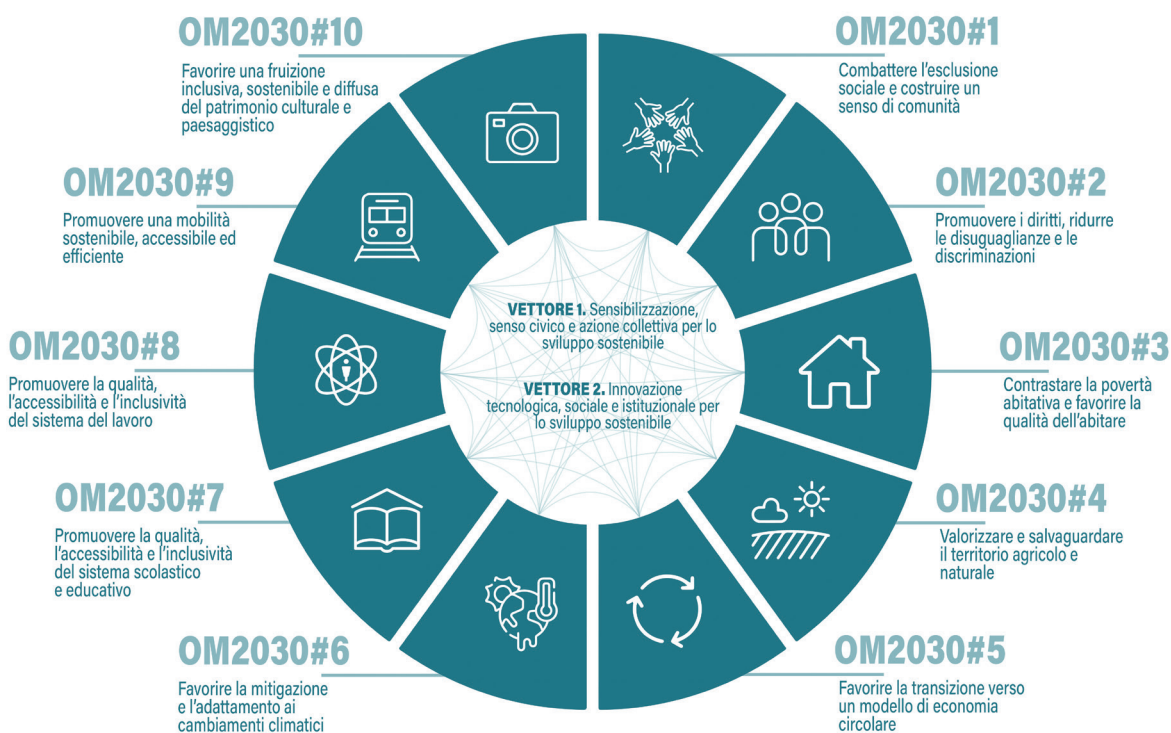
<sup>7</sup> Approvata con la deliberazione del Consiglio Metropolitan n. 35 del 25/05/2022. Cfr. <https://www.cittametropolitana.fi.it/accordo-di-collaborazione-tra-la-citta-metropolitana-di-firenze-e-il-mattm/agenda-metropolitana-2030-per-lo-sviluppo-sostenibile/>

pegno di tutti gli attori della società metropolitana fiorentina verso lo sviluppo sostenibile e per l'attuazione dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite in base alle caratteristiche e alle priorità del territorio metropolitano fiorentino. Essa, pertanto, rende operativo a livello locale il programma d'azione globale per le persone, il pianeta e la prosperità in grado di combinare in modo equilibrato le tre dimensioni dello sviluppo sostenibile - economica, sociale e ambientale - senza lasciare nessuno indietro.

L'Agenda Metropolitana 2030 definisce 10 Obiettivi Metropolitan 2030 e 2 Vettori di Sostenibilità in coerenza con le aspirazioni, i bisogni e le priorità del territorio metropolitano e della sua società.

Essi tengono insieme le diverse dimensioni di sostenibilità dell'Agenda 2030 mettendo al centro dell'attenzione sia le aspirazioni e le priorità delle persone e delle comunità che il funzionamento, la salvaguardia e la resilienza degli eco-sistemi naturali. In questo modo, le istituzioni locali che compongono la Città Metropolitana di Firenze e i soggetti di rappresentanza dei diversi settori (pubblico, privato e sociale), che animano la società locale, possono usufruire di una visione comune e di un quadro d'indirizzo collettivo entro cui valorizzare la propria virtuosità ed indirizzare i propri sforzi per una transizione verso la sostenibilità che sia al contempo operativa e culturale.

In altre parole, le indicazioni dell'Agenda Metropolitana 2030 vogliono contribuire ad innescare un cambiamento strutturale dell'economia e società metropolitana – il Rinascimento Metropolitan – verso lo sviluppo sostenibile, al fine di orientare e consolidare le strategie collettive di tutti gli attori pubblici, privati e



Obiettivi dell'Agenda Metropolitana 2030 Schema Riassuntivo

sociali verso una società più giusta, inclusiva, coesa e sostenibile. Questi Obiettivi Metropolitan 2030, legati al benessere materiale e immateriale individuale e collettivo, non si configurano come obiettivi di riferimento solamente per l'ente metropolitano, bensì per la società metropolitana e il suo territorio nelle sue diverse componenti, in un quadro di organicità di visione, obiettivi, target e strumenti. Tali proposte si rivolgono a tutti gli attori pubblici, privati e sociali che hanno in mano le leve per lo sviluppo sostenibile, ma allo stesso tempo contribuiscono a rafforzare il ruolo di indirizzo collettivo da parte dell'ente metropolitano per ogni Obiettivo Metropolitan 2030.

### 2.2.5 Le progettualità metropolitane BANDO PERIFERIE, PINQUA e PUI

Negli ultimi anni abbiamo assistito alla contemporanea evoluzione degli strumenti di gestione del territorio metropolitano e della stessa Città Metropolitana (CM) come

istituzione politica e gestionale. I fondi europei (PON METRO) ed i programmi nazionali parzialmente finanziati dalla comunità europea (Bandi Periferie) hanno assistito e accompagnato questa evoluzione, permettendo alla CM di coordinare, in accordo con le regioni, la selezione di progetti, potenziandone il ruolo di 'federatore di risorse e di progetti'. Grazie al Programma Nazionale per la Qualità dell'Abitare (PINQuA) ed ai Piani Urbani Integrati (PUI) finanziati dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, le CM si sono ritrovate al centro di un sistema di finanziamento finalizzato alla rigenerazione urbana senza precedenti che ha ulteriormente modellato ruolo e obiettivi dell'istituzione metropolitana.

### Programma Nazionale per la Qualità dell'Abitare PINQuA

Il 16 novembre 2020 è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il decreto interministeriale 395 del 16 settembre 2020 (Mit, Mef e Mibact) che definisce le procedure per la

presentazione delle proposte, i criteri per la valutazione e le modalità di erogazione dei finanziamenti per l'attuazione del "Programma innovativo nazionale per la qualità dell'abitare". Si è puntato a riqualificare e incrementare il patrimonio destinato all'edilizia residenziale sociale, a rigenerare il tessuto socio-economico, a incrementare l'accessibilità, la sicurezza dei luoghi e la rifunzionalizzazione di spazi e immobili pubblici, nonché a migliorare la coesione sociale e la qualità della vita dei cittadini, in un'ottica di sostenibilità e densificazione, senza consumo di nuovo suolo e in base ai principi e gli indirizzi adottati dall'Unione europea, secondo il modello urbano della città intelligente, inclusiva e sostenibile (Smart City).

Grazie a un'azione coordinata dalla consigliera delegata alla Pianificazione territoriale Monica Marini sono state elaborate dalla Città Metropolitana tre proposte da finanziare ciascuna con 15 milioni di euro: *Home in central Metropolis* (ambito

metropolitano centrale), *Home in inner Metropolis* (Mugello) e *Home in Midsize Cities* (Empolese Valdelsa). La valutazione delle proposte di intervento avanzate dai Comuni è stata condotta dal gruppo di lavoro interno della Metrocittà con il supporto scientifico dell'Università di Firenze – Dipartimento di Architettura (Dida), inizialmente nell'ambito di un accordo di ricerca già attivo per la formazione del piano territoriale metropolitano (responsabile Prof. Giuseppe De Luca) e successivamente nell'ambito di un ulteriore accordo di ricerca riguardante specificatamente il Programma.

#### *I Piani Urbani Integrati PUI*

L'investimento nasce con l'obiettivo di sostenere progetti generali per la realizzazione e l'attuazione di piani urbani integrati, quali manutenzione e riuso di aree pubbliche ed edifici, rigenerazione e valorizzazione di aree urbane sottoutilizzate o inutilizzate. Gli interventi previsti dall'investimento riguarderanno il recupero delle aree e strutture pubbliche, il miglioramento del decoro urbano, del tessuto sociale e ambientale, lo sviluppo dei servizi culturali, educativi, sportivi e della sicurezza dei residenti. La Città Metropolitana di Firenze ha presentato il Piano Urbano Integrato *Next re\_generation: Firenze 2026* al fine di promuovere il miglioramento di ampie aree urbane degradate nei Comuni della Città metropolitana di Firenze attraverso azioni di rigenerazione urbana e rivitalizzazione economica. Il Piano mette in campo un sistema di azioni materiali e immateriali tra loro sinergiche che concorrono a fornire soluzioni durevoli per la rigenerazione del tessuto socio-economico, il miglioramento della coesione sociale, l'arricchimento culturale, la qualità dei manufatti, dei luoghi e della vita dei cittadini. Il Piano Integrato della Città Metropolitana di Firenze si estende su due

aree: "Sport e Benessere" composto da n. 7 progetti di vari Comuni del territorio e "Cultura e Inclusione sociale" composto da n. 11 progetti tra cui quello relativo alla Tenuta di Mondeggi.

# 1. ANALISI SOCIO-ECONOMICA E FUNZIONAMENTI TERRITORIALI per lo sviluppo umano sostenibile

## Premessa e campo d'indagine

Il presente Piano Territoriale Metropolitano si pone come obiettivo quello di favorire la territorializzazione delle indicazioni strategiche previste nel Piano Strategico Metropolitano e di tradurle in azioni volte a promuovere un vero *Rinascimento Metropolitano* basato sullo sviluppo sostenibile, la coesione e il benessere multidimensionale delle persone che abitano i 41 Comuni e animano la Città Metropolitana di Firenze.

A questo proposito, la Città Metropolitana di Firenze è un territorio estremamente eterogeneo in termini sociali, economici, ambientali e territoriali, con differenze significative nel tessuto economico produttivo, nei flussi migratori che la interessano, nelle caratteristiche morfologiche, nella densità abitativa e nelle politiche locali messe in atto dalle amministrazioni. Tali differenze si ripercuotono sulle opportunità economiche, sociali, ambientali e culturali che sono disponibili ai cittadini e alle cittadine dando luogo, quindi, a rilevanti disparità legate alle caratteristiche e ai funzionamenti dei territori.

Pertanto, il Piano Territoriale Metropolitano può offrire gli strumenti per affrontare in chiave metropolitana alcune delle sfide che riguardano la sostenibilità, l'inclusione sociale ed economica e la cittadinanza attiva, generando opportunità per tutto il territorio, senza lasciare nessuno indietro.

In questo scenario, l'analisi condotta dal gruppo di ricerca del Dipartimento di Scienze per l'Economia e

l'Impresa<sup>1</sup> fornisce un quadro conoscitivo approfondito affinché la redazione del Piano Territoriale Metropolitano tenga conto della relazione tra profili socio-economici dei territori, i loro funzionamenti per lo sviluppo umano sostenibile e le opportunità individuali e collettive.

Lo sviluppo armonioso e sostenibile del territorio non avviene casualmente, ma è o deve essere cercato dagli attori e dagli stakeholder del territorio stesso. È perciò chiaro che, in alcune fasi critiche, la necessità di momenti di riflessione attenta e condivisa diventa imprescindibile, come del resto lo è la ricerca di nuove idee e strumenti atti a rivedere e correggere il percorso coscientemente o inconsapevolmente intrapreso (Biggeri et al., 2015, p. 15)

Tale quadro conoscitivo mira quindi ad accompagnare l'identificazione di priorità d'indirizzo, strategie territoriali e soluzioni urbanistiche e infrastrutturali volte a perseguire una visione di sviluppo umano sostenibile in sintonia con il Piano Strategico

Metropolitano e con i ritmi territoriali, aumentando le opportunità socio-economiche su tutto il territorio metropolitano, con particolare attenzione alle aree maggiormente caratterizzate da una assenza di servizi e opportunità, fenomeni di esclusione sociale e marginalità.

La presente analisi adotta l'approccio delle *capability* (Sen, 1999; Nussbaum, 2000) come *framework* teorico ed interpretativo per la lettura dinamica del territorio in un'ottica di sviluppo umano sostenibile (Biggeri e Ferrannini, 2014) e per l'identificazione di priorità, strategie e soluzioni. L'approccio delle *capability* è un *framework* teorico utilizzato per valutare e misurare il benessere multidimensionale degli individui, dei territori e delle nazioni, nonché per disegnare e valutare politiche ed interventi. La principale caratteristica di questo approccio risiede nell'aver allargato la base informativa dello sviluppo, avendo riconosciuto i limiti dell'utilizzo di indicatori economici come unica metrica di valutazione del benessere individuale e collettivo. Pertanto, l'approccio delle *capability* ha enfatizzato una chiara separazione tra mezzi e finalità dello sviluppo umano: i mezzi sono gli strumenti materiali ed immateriali necessari per conseguire il benessere, mentre le finalità coincidono con le molteplici dimensioni del benessere a livello individuale e collettivo. Lo sviluppo umano è quindi concettualizzato come l'espansione della libertà reale di perseguire ciò a cui si aspira in termini di poter "essere" e poter "fare". La libertà nell'approc-

<sup>1</sup> Coordinamento Scientifico: Prof. Mario Biggeri (Dipartimento di Economia e Management, Università degli Studi di Firenze); COORDINAMENTO OPERATIVO: Dott.ssa Caterina Arciprete (Dipartimento di Economia e Management, Università degli Studi di Firenze) e Dott. Andrea Ferrannini (ARCO - Action Research for CO-development, c/o PIN Scrl - Polo Universitario Città di Prato); TEAM: Dott. Federico Martellozzo (Dipartimento di Economia e Management, Università degli Studi di Firenze), Dott.ssa Chiara Chimirri (ARCO - Action Research for CO-development, c/o PIN Scrl - Polo Universitario Città di Prato); Dott. Claudio Fedi (Dipartimento di Economia e Management, Università degli Studi di Firenze).

## ABSTRACT

Coerentemente con le visioni espresse dal Piano Strategico Metropolitan, l'identificazione di priorità d'indirizzo, strategie territoriali e soluzioni urbanistiche e infrastrutturali all'interno del Piano Territoriale Metropolitan deve essere volto a perseguire una visione di sviluppo umano sostenibile, in grado di coniugare le seguenti dimensioni: Inclusione sociale; Economia, lavoro e innovazione; sostenibilità ambientale e salvaguardia del territorio; Cittadinanza attiva e cultura; Infrastrutture e connettività.

L'analisi del profilo socio-economico dei diversi sistemi territoriali che compongono la Città Metropolitana di Firenze attraverso i loro funzionamenti territoriali in termini di sviluppo umano sostenibile evidenzia la necessità di far emergere una nuova coscienza metropolitana che parta dal riconoscimento delle interdipendenze tra i diversi territori e dalla consapevolezza che ogni territorio è un elemento fondamentale per sviluppo umano sostenibile di tutta la Città Metropolitana.

Tutte le aree, non solo quelle urbane, possono quindi diventare il luogo di progetti di rigenerazione, di innovazione e di conoscenza, attraverso strategie e "piattaforme" che abbiano come obiettivo quello di aumentare le opportunità sociali ed economiche delle donne, degli uomini, dei giovani e dei minori che abitano il territorio metropolitan e che lo abiteranno, senza lasciare nessuno indietro.

riato e associazioni di promozione sociale), e dalla relazione tra questi e i livelli superiori di *governance*. In questa prospettiva, occorre quindi analizzare i funzionamenti territoriali – definiti come l'insieme di beni e servizi che un determinato territorio offre – quali risultato di specifiche dinamiche evolutive e relazioni multilivello tra attori istituzionali e non, nonché risultato dell'azione collettiva in un determinato contesto locale di riferimento. Per questo motivo, i funzionamenti territoriali (siano essi sociali, economici, ambientali, culturali, infrastrutturali, etc.) possono rendere un territorio più o meno funzionale e attrattivo per chi vi abita, diventando fattori tali per cui gli individui e le comunità locali differiscono nella loro capacità individuali e collettive di trasformare le risorse e i servizi a loro disposizione in opportunità reali e processi di sviluppo umano sostenibile (Biggeri e Ferrannini, 2014).

Anche i territori che compongono la Città Metropolitana di Firenze differiscono nella loro capacità di trasformare le risorse a loro disposizione in opportunità reali di funzionamento del territorio, secondo la visione e coscienza dei luoghi e delle stesse comunità locali (Becattini, 2015; Bellandi 2017).

La visione del territorio non corrisponde necessariamente alla sua vocazione. Mentre la seconda è intesa come inclinazione naturale di un territorio in ragione delle sue componenti culturali, economiche e sociali, con visione si intende la direzione verso cui un territorio tende ad andare. Diversamente dalla vocazione, la visione ne incorpora le specificità, ma non è da esse limitata. In tal senso, mentre una vocazione va svelata, una visione va costruita collettivamente.

cio della *capability* del premio Nobel Amartya Sen non è quindi unicamente negativa (assenza di barriere), ma è anche e soprattutto positiva e propositiva, ovvero "libertà di ...". Secondo Sen, infatti, gli individui non sono destinatari passivi delle politiche, ma sono persone (di tutte le età e genere) da coinvolgere in maniera attiva nel processo di determinazione del loro benessere e nella definizione delle politiche a loro dedicate. Negli ultimi anni, a seguito anche del crescente dibattito sull'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile e sulla "localizzazione" dei 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile, è emersa un'attenzione crescente nei confronti del-

la dimensione territoriale ed urbana delle *capability*. L'assunto centrale di questa prospettiva è che le opportunità accessibili ad una persona – nonché la sua eventuale situazione di fragilità e marginalità – siano fortemente mediate dal territorio in cui essa vive. Infatti, sia il processo di scelta individuale, sia la qualità e la quantità di beni e servizi disponibili dipendono strettamente dalle caratteristiche del territorio, dagli attori pubblici (amministrazioni locali, scuole e università, aziende sanitarie locali, etc.), privati (imprese, consorzi, associazioni di categoria, etc.) e del terzo settore (cooperative sociali, organizzazioni di volonta-

vamente. Una visione, legata a forti aspirazioni, è in grado di cambiare la vocazione del territorio attraverso azioni che portano ad un cambio di narrativa ed una rinnovata “coscienza dei luoghi”.

Inoltre, mentre la vocazione può essere identificata tramite analisi ed esperti che conoscono bene il territorio, la visione deve essere necessariamente costruita dal basso attraverso la partecipazione della cittadinanza, che è chiamata a riflettere sulle proprie aspirazioni e su come il territorio possa diventare il luogo di realizzazione di tali aspirazioni individuali e collettive delle generazioni presenti e future. La costruzione della visione è pertanto frutto della discussione collettiva e della concertazione pubblica, affinché la visione sia comune e condivisa, e non rifletta gli interessi particolaristici di alcuni gruppi della popolazione.

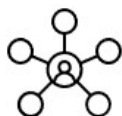
Se la visione è un esercizio di immaginazione dello sviluppo futuro di un territorio, cionondimeno essa deve essere capace di tradursi in progetti concreti e realizzabili definibili come “progetto di vita del territorio” (Bellandi et al., 2014; Oxfam e ARCO, 2016; Biggeri et al., 2021), (ri)orientando le politiche verso iniziative di intervento più efficaci e trasformative, ovvero capaci di favorire lo sviluppo umano sostenibile del territorio dei cittadini e delle comunità locali.

Si tratta di assicurare non solo la resilienza dell’eco-sistema locale di fronte al mutarsi delle condizioni interne ed esterne, quanto di rafforzare le capacità di apprendimento continuo e di anticipazione delle traiettorie evolutive, al fine di mantenere costantemente un ambiente favorevole alla promozione del benessere collettivo. (Becattini, 2014, p. xi) La definizione, il perseguimento, l’adattamento e il rinnovamento del progetto di vita di un territorio si basa quindi non solo sulle sue isti-

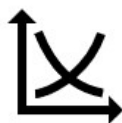
tuzioni, ma soprattutto e inestricabilmente sulla partecipazione attiva e l’empowerment di tutta cittadinanza (Clark et al., 2019), con particolare riferimento all’importante ruolo assunto dai giovani in questo processo.

Infine, è importante sottolineare che questo *framework* teorico e interpretativo si pone in netta discontinuità con approcci mainstream che prediligono una visione solo economicistica e l’adozione del PIL come indicatore di sviluppo.

Pertanto, la presente ricerca analizza i profili socio-economici dei diversi sistemi territoriali che compongono la Città Metropolitana di Firenze e i funzionamenti territoriali nelle seguenti diverse dimensioni dello sviluppo umano sostenibile:



*Inclusione sociale*, ovvero in che misura i funzionamenti territoriali facilitano l’emergere e il consolidamento di comunità locali inclusive e coese nel rispetto dei diritti di tutta la cittadinanza.



*Economia, lavoro e innovazione*, ovvero in che misura i funzionamenti territoriali facilitano l’imprenditorialità, l’inclusione lavorativa e l’innovazione per uno sviluppo economico a vantaggio delle comunità locali.



*Sostenibilità ambientale e salvaguardia del territorio*, ovvero in che misura i funzionamenti territoriali assicurano la salvaguardia delle risorse

naturali ed eco-sistemiche attraverso comportamenti virtuosi nel nome della sostenibilità.



*Cittadinanza attiva e cultura*, ovvero in che misura i funzionamenti territoriali consentono alla cittadinanza di partecipare attivamente alla vita sociale, politica e culturali.



*Infrastrutture e connettività*, ovvero in che misura i funzionamenti territoriali consentono la mobilità dei cittadini e l’accessibilità fisica e la connettività digitale in ogni luogo per il soddisfacimento dei bisogni e delle aspirazioni sociali ed economiche.



## Criteri e Metodologia

La presente ricerca è stata articolata in tre fasi principali:

### A. Analisi dei profili socio-economici e dei funzionamenti territoriali

Questa fase è stata incentrata sull'analisi dei profili socio-economici e dei funzionamenti dei diversi sistemi territoriali che compongono la Città Metropolitana nelle cinque diverse dimensioni di sviluppo umano sostenibile: (i) inclusione sociale; (ii) economia, lavoro ed innovazione; (iii) sostenibilità ambientale e salvaguardia del territorio; (iv) cittadinanza attiva e cultura; (v) infrastrutture e connettività.

Al fine di garantire una maggiore coerenza con l'intera articolazione del Piano, è stato deciso di utilizzare i confini geografici del Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Firenze (PTCP) che definisce l'assetto del territorio di area vasta suddividendo il territorio fiorentino in sette sistemi territoriali.

Nello specifico, l'intero territorio della Città Metropolitana di Firenze, i suoi diversi sistemi territoriali ed i 41 Comuni che la compongono sono analizzati sulla base di una pluralità di indicatori quantitativi derivati da dati secondari, aggregati in indici composti per ciascuna dimensione di sviluppo umano sostenibile. La costruzione e l'utilizzo di indici composti comportano i seguenti vantaggi:

- Consentono di analizzare i progressi nel tempo verso i target di sostenibilità di ciascuna dimensione;
- Stimolano una riflessione e consapevolezza pubblica;
- Consentono confronti tra sistemi territoriali per l'analisi comparativa delle prestazioni relative in determinate dimensioni;
- Permettono di semplificare e comunicare più efficacemente con-

cetti multidimensionali complessi, fornendo una misura sintetica di più facile interpretazione, che potrebbe essere difficile discernere dall'analisi di più obiettivi e indicatori;

- Aumentano la responsabilità e la trasparenza e supportare il disegno di politiche di sviluppo migliori. D'altra parte, la costruzione e l'utilizzo di indici composti presentano i seguenti limiti:
  - Possibile perdita della ricchezza di informazioni associate a tutti gli indicatori specifici;
  - Discrezionalità delle procedure utilizzate per selezionare, aggregare e ponderare le componenti degli indici composti;
  - Maggiore complessità di costruzione, riconoscimento, accettazione e supporto rispetto a singoli indicatori.

Nel complesso, ferma restando la piena consapevolezza di tali limiti, la costruzione di un set di indici composti può rappresentare uno strumento di supporto per la Città Metropolitana di Firenze e per i suoi sistemi territoriali al fine di valutare la natura complessa e integrata delle diverse dimensioni di sviluppo umano sostenibile a scopi di pianificazione delle strategie, monitoraggio e valutazione delle politiche e sensibilizzazione delle istituzioni e della cittadinanza.

La creazione di un indice composito per ciascuna dimensione è avvenuta secondo la seguente procedura:

- Costruzione del dataset di riferimento, attraverso la raccolta e sistematizzazione di dati derivanti da fonti secondarie disaggregati a livello comunale per tutti i 41 Comuni della Città Metropolitana di Firenze. Tale base informativa ha integrato sia variabili statiche che dinamiche, nonché similmente sia variabili riferite ad *outcome* individuali e a funzionamenti territoriali.

Si noti che circa il 90% delle variabili utilizzate sono riferite ad anni successivi al 2015 per avere una fotografia aderente con la realtà contemporanea (a fine 2019 / inizio 2020).

- Selezione delle variabili di interesse in ciascuna dimensione, come riportato nelle Tabelle 1-5, adottando un quadro "formativo" sulla natura della relazione tra gli indicatori selezionati secondo il quale cause le diverse variabili possono contribuire alla dimensione (ovvero al fenomeno latente da analizzare) secondo diverse angolazioni non per forza correlate tra loro (Maggino 2017). Ciascuna variabile è stata scelta come *proxy* di uno specifico fenomeno d'interesse, tenendo conto della letteratura di riferimento nelle cinque dimensioni di analisi.
  - Identificazione di un target di riferimento per ciascuna variabile, quale valore normativo a cui tendere per lo sviluppo umano sostenibile del territorio. Tale identificazione è avvenuta tenendo conto degli impegni assunti dal nostro Paese e territorio a livello globale, europeo e nazionale, o in alternativa identificando un valore benchmark raggiungibile basato sulle effettive performance comunali in Toscana o nella Città Metropolitana di Firenze.
  - Normalizzazione dei valori comunali di ciascuna variabile selezionata in scala 0-1, dove 0 corrisponde ad un valore soglia o al minimo nel campione di riferimento ed 1 corrisponde al valore target.
- Aggregazione delle variabili in ciascuna delle cinque dimensioni di sviluppo umano sostenibile attraverso il metodo *Multidimensional Synthesis of Indicators* sviluppato da Mauro, Biggeri e Maggino (2018). Tale metodo, al pari della media geometrica

Variabile	Descrizione	Anno	Fonte	Segno	Target	Nota Target
Sicurezza economica	% contribuenti Irpef con reddito complessivo inferiore a 10.000 euro	2016	ISTAT - A misura di Comune	-	8,52	Target normativo
Uguaglianza	Rapporto tra il reddito delle famiglie più ricche e il reddito delle famiglie più povere	2015	ISTAT - A Misura di Comune	-	1,43	Media top 5 performers in Toscana
Inclusione educativa / lavorativa dei giovani	% iscritti in anagrafe di 15-29 anni che non hanno un'occupazione regolare ad ottobre e non seguono un percorso di studio	2014	ISTAT - A Misura di Comune	-	10	Target europeo
Supporto familiare agli anziani	% famiglie unipersonali di 85 anni e più sul totale famiglie	2015	ISTAT - A Misura di Comune	-	2,03	Media top 5 performers in Toscana
Diplomati	% iscritti in anagrafe di 25-64 anni diplomati	2015	ISTAT - A Misura di Comune	+	90	Target europeo
Bambini presi in carico dai servizi comunali per l'infanzia	% utenti totali servizi di Asilo Nido rispetto alla popolazione 0-2 residente	2016	ISTAT - A Misura di Comune	+	100	Target europeo
Livello dei servizi sociali ed asilo nido	Livello (scala 1-10) prestazioni e servizi erogati per la funzione comunale "Sociale e Asilo nido"	2017	SOSE Open Civitas	+	10	Valore massimo
Salute e cronicità	Residenti di età 16+ prevalenti per almeno una patologia MaCro per 1000 abitanti	2017	ART Toscana	-	314,46	Media top 5 performers in CMF
Conservazione edifici ad uso residenziale	% edifici ad uso residenziale con stato di conservazione mediocre o pessimo	2011	ISTAT Censimento Generale	-	2,15	Media top 5 performers in Toscana

**Tabella 1.** Composizione indice composito "Inclusione sociale"

ma con evidenti miglioramenti, consente di valorizzare comportamenti sinergici e penalizzare performance eterogenee all'interno di ciascuna dimensione, tenendo conto del grado di eterogeneità tra le variabili di interesse misurate su una specifica unità (Biggeri e Mauro, 2018). Dato il valore strumentale della maggior parte delle variabili, ciò significa che una grave privazione in una variabile specifica potrebbe non solo causare una privazione generale (valore intrinseco) ma anche effetti negativi anche su altre variabili.

L'analisi dei profili socio-economici e dei funzionamenti territoriali attraverso indici compositi consente pertanto di ottenere una fotografia dello

sviluppo umano sostenibile a livello locale disaggregabile sia per dimensione che per sistema territoriale, ed è uno strumento che permette di monitorare le dimensioni nel tempo tenendo traccia dei loro progressi.

I risultati di tale analisi sono riportati e discussi sia nella presente relazione che nel Quadro Propositivo.

### **B. Analisi partecipativa approfondita su sistemi territoriali selezionati**

Sulla base dell'intersezione tra le aree obiettivo, aree funzionali e aree con funzionamenti bassi e di concerto con l'Ufficio di Piano e gli altri Gruppi di Ricerca, sono stati identificati due sistemi territoriali (Mugello e Roma-

gna Toscana; Val di Sieve) per i quali è stata effettuata un'analisi partecipativa approfondita, al fine di comprendere le visioni e le aspirazioni territoriali da parte della cittadinanza, in che modo le opportunità individuali e collettive siano mediate dai funzionamenti territoriali e quali siano le potenziali leve di cambiamento in un'ottica di sviluppo sostenibile.

In Mugello e Romagna Toscana, nel periodo Maggio – Novembre 2020 sono state condotte 22 interviste semi-strutturate ad attori chiave attivi nell'area, al fine di identificare le caratteristiche del territorio, i punti di forza e di debolezza nonché le priorità e le leve di cambiamento per il futuro.

Variabile	Descrizione	Anno	Fonte	Segno	Target	Nota Target
Benessere economico	Scostamento % dalla media nazionale del reddito complessivo lordo pro-capite	2015	Eurostat	+	8,52	Media top 5 performers in CMF
Occupazione	% iscritti in anagrafe di 20-64 anni occupati nel mese di ottobre rispetto agli iscritti in anagrafe 20-64 anni	2015	ISTAT - A Misura di Comune	+	72,65	Target normativo
Stabilità lavorativa	% Iscritti in anagrafe occupati non stabili nel mese di ottobre rispetto agli occupati	2015	ISTAT - A Misura di Comune	-	8,37	Target europeo
Laureati	% iscritti in anagrafe di 30-34 anni che hanno conseguito un titolo universitario	2015	ISTAT - A Misura di Comune	+	40,36	Media top 5 performers in Toscana
Indice di attrazione	Flussi in entrata per motivi di studio o lavoro rispetto alla somma del totale dei flussi in entrata e uscita e dei residenti che lavorano o studiano nel comune.	2015	ISTAT - A Misura di Comune	+	33	Target normativo
Tasso di imprenditorialità	Numero imprese per 1000 abitanti	2015	ISTAT - A Misura di Comune	+	100	Target normativo
Specializzazione tecnologica	% addetti nei settori ad alta tecnologia della manifattura e dei servizi rispetto al totale di addetti	2015	ASIA - Unità Locali	+	27,29	Media top 5 performers in CMF
Aziende biologiche	% di aziende biologiche rispetto al totale di aziende agricole	2020	Regione Toscana - ARTEA	+	0,50	Target normativo

Tabella 2. Composizione indice composito "Economia, lavoro e innovazione"

In Val di Sieve, nel periodo Gennaio-Febbraio 2020 sono stati realizzati 4 tavoli tematici – Sistema delle infrastrutture per i trasporti; Sistema della qualità degli insediamenti; Sistema agricoltura, paesaggio e natura; Sistema del turismo – coinvolgendo complessivamente 73 persone suddivisi per tavolo sulla base dei loro interessi e competenze<sup>1</sup>. Inoltre, sono stati organizzati 2 *focus group* strutturati, coinvolgendo un totale di 19 cittadini (con profili ed età eterogenei) per discutere la visione per il territorio e declinare le sue caratteristiche nei termini delle 5 dimensioni di sviluppo umano sostenibile.

<sup>1</sup> Tali attività sono state condotte in collaborazione con Avventura Urbana nell'ambito del processo partecipativo del nuovo Piano Strutturale Intercomunale (PSI) dell'Unione di Comuni Valdarno e Valdisieve.

Il coinvolgimento di attori locali ha avuto una duplice funzione: da un lato, quella di ottenere una conoscenza dal basso delle opportunità accessibili ai cittadini e, dall'altro, quella di comprendere il processo di costruzione dell'identità e visione territoriale e metropolitana.

### C. Analisi della prospettiva dei giovani

Questa fase è stata volta ad incorporare la prospettiva dei giovani nella fase di costruzione del quadro conoscitivo del Piano Territoriale Metropolitano, al fine di comprendere in che modo i ragazzi e le ragazze della Città Metropolitana vivano il territorio e quali siano le loro priorità e i loro bisogni.

A tal fine, è stato elaborato e somministrato un questionario online

destinato agli studenti e alle studentesse delle scuole secondarie della Città Metropolitana di Firenze, incentrato sulla loro visione di sviluppo del territorio, le opportunità a loro accessibili a livello territoriale e metropolitano e le priorità d'intervento per l'espansione delle proprie opportunità, capacità e libertà. Il questionario, accessibile da maggio 2020 a luglio 2020 era composto da tre sezioni principali: preferenze; opportunità offerte dal territorio prima della pandemia; identificazione delle priorità di intervento. Il questionario è stato compilato da 197 ragazzi/e di cui 75% donne e 64% frequentanti licei del territorio. Si noti che, a causa del particolare momento di emer-

Variabile	Descrizione	Anno	Fonte	Segno	Target	Nota Target
Efficienza rete idrica	Dispersione acqua potabile sul volume di acqua potabile immessa in rete	2015	ISTAT - A Misura di Comune	-	10,78	Media top 5 performers in Toscana
Aree verdi naturali e artificiali	Percentuale aree verdi sulla superficie totale	2018	Copernicus EU - CLC	+	33,3	Target normativo
Contrasto consumo di suolo	Differenza superficie costruita tra il 2015 ed il 1990 in percentuale al 2015	1990-2015	Copernicus EU - GHSL	-	0	Target europeo
Raccolta differenziata	Differenza tra produzione totale rifiuti urbani e raccolta differenziata (kg per abitante)	2018	ISPRA - Mappa dei Rischi	-	52	Media top 5 performers in CMF
Diffusione impianti fotovoltaici	Numero impianti fotovoltaici con produzione <11Kwh sul numero di famiglie	2019	GSE - Atclaimpanti	+	0,05	Top performer in CMF
Qualità dell'aria	Sommatoria quantità emesse di CO2, NOX, PM10, PM2,5 (t) per abitante	2010	Regione Toscana - IRSE	-	2,88	Top performer in CMF
Sicurezza popolazione dal rischio alluvione	% popolazione residente esposta a rischio alluvione elevata	2017	ISPRA - Mappa dei Rischi	-	0	Target normativo
Sicurezza popolazione dal rischio frana	% popolazione residente esposta a rischio frana elevata e molto elevata	2017	ISPRA - Mappa dei Rischi	-	0	Target normativo

**Tabella 3** | Composizione indice composito "Sostenibilità ambientale e salvaguardia del territorio"

genza sanitaria, il tasso di risposta al questionario è stato basso e pertanto i risultati non potranno essere considerati rappresentativi della popolazione d'interesse.

I risultati di tale analisi sono riportati e discussi nella presente relazione. Nel complesso, le tecniche di raccolta e analisi dei dati di questa ricerca hanno previsto l'impiego di metodi e strumenti di natura diversa, al fine di ottenere una rappresentazione il più possibile veritiera dei profili socio-economici e dei funzionamenti territoriali nelle diverse dimensioni dello sviluppo umano sostenibile. Infatti, questa ricerca ha utilizzato sia tecniche quantitative (raccolta e analisi di dati quantitativi primari; sistematizzazione e analisi di dati quantitativi secondari) che qualitative (conduzione di interviste e *focus group*), adottando pertanto un approccio definito *Mixed Methods*. In tale approccio, l'integrazione delle due tecniche e dei relativi metodi mira a produrre

risultati maggiormente informativi, completi ed utili ai decisori pubblici e alla collettività.

Nella presente ricerca, l'integrazione e la sequenza temporale dei diversi sistemi di raccolta e analisi dei dati ha consentito di a) definire e affinare le domande di ricerca della componente QUAL (QUANT→QUAL) e b) analizzare i dati QUANT tramite le informazioni QUAL (QUAL→QUANT), ai fini della loro validazione e interpretazione.

Variabile	Descrizione	Anno	Fonte	Segno	Target	Nota Target
Partecipazione elettorale	% votanti su totale elettori - Elezioni politiche Camera dei Deputati	2018	Ministero dell'Interno	+	90	Target normativo
Parità di genere nella rappresentanza politica	% donne nel Consiglio comunale	2016	ISTAT - A misura di comune	+	50	Target normativo
Raccolta differenziata	% raccolta differenziata sulla produzione totale rifiuti urbani	2018	ISPRA Catasto dei rifiuti	+	75	Target normativo
Eventi culturali	Numero eventi culturali registrati alla SIAE per 1000 abitanti	2016	IRPET su dati SIAE	+	100	Target normativo
Associazionismo	Numero associazioni albo CESVOT per 1000 abitanti	2019	Elaborazione su dati CESVOT	+	3,22	Valore top performer CMF (-SD)
Luoghi culturali	Sommatoria numero cinema, teatri, musei, e biblioteche per 1000 abitanti	2019	Elaborazione su dati Anagrafica Sale ANEC; Teatro.it; ISTAT; Anagrafe delle Biblioteche italiane	+	1,43	Valore Comune di Firenze

Tabella 4 | Composizione indice composito "Cittadinanza attiva e cultura"

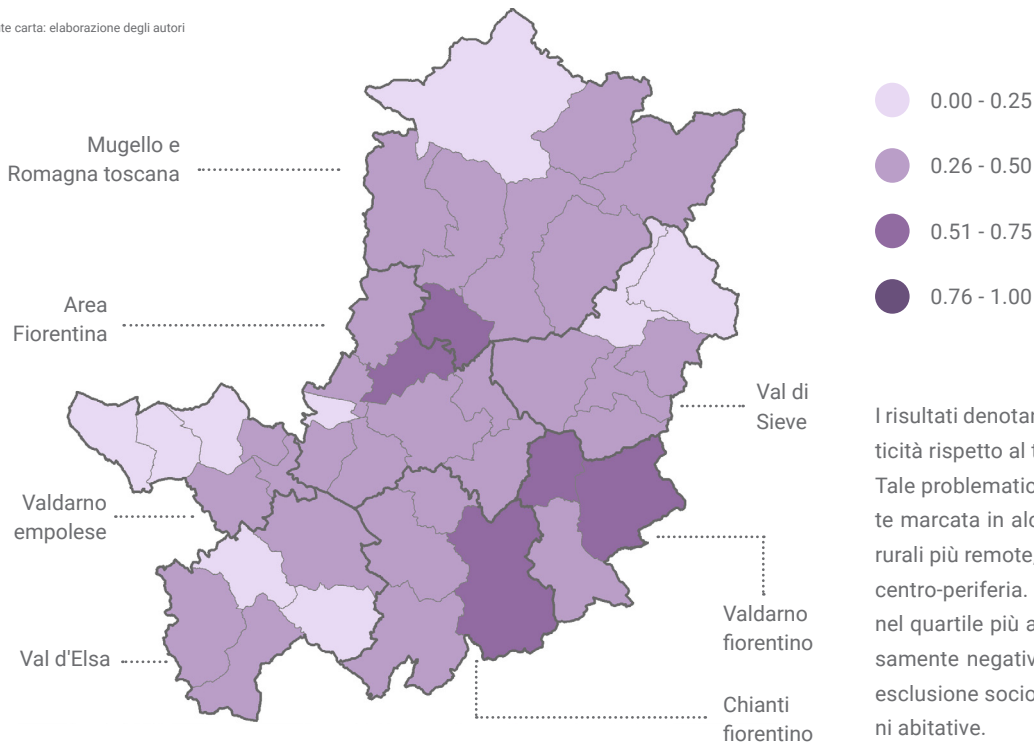
Variabile	Descrizione	Anno	Fonte	Segno	Target	Nota Target
Indice di attrazione	Flussi in entrata nell'area in rapporto al totale dei flussi di mobilità	2015	ISTAT A misura di comune	+	33	Target normativo
Livello del servizio viabilità	Livello (scala 1-10) prestazioni e servizi erogati per la funzione comunale "Viabilità"	2016	SOSE Open Civitas	+	10	Valore Massimo
Accessibilità al trasporto pubblico	Indice sintetico su % popolazione che vive in un raggio di 500m da almeno una fermata di TPL e presenza	2019	Elaborazione autori	+	100	Target normativo
Sicurezza stradale	Numero di incidenti stradali con lesioni a persone / Popolazione residente * 1.000	2016	ISTAT A misura di comune	-	0	Target normativo
Presenza rete digitale	% popolazione con velocità di rete nulla	2019	Agcom	-	0	Target normativo
Velocità rete digitale	% popolazione con velocità di rete superiore a >100mb/s	2019	Agcom	+	100	Target normativo

Tabella 5 | Composizione indice composito "Infrastrutture e connettività"

## INCLUSIONE SOCIALE

In che misura i funzionamenti territoriali facilitano l'emergere e il consolidamento di comunità locali inclusive nel rispetto dei diritti di tutta la cittadinanza.

Fonte carta: elaborazione degli autori



I risultati denotano una generale forte e diffusa criticità rispetto al target di inclusione sociale. Tale problematicità sembra essere particolarmente marcata in alcuni comuni appartenenti ad aree rurali più remote, facendo quindi intuire un pattern centro-periferia. Nessuno dei sistemi territoriali è nel quartile più alto a causa di performance diffusamente negative soprattutto in tema di povertà, esclusione socio-lavorativa dei giovani e condizioni abitative.

### Risultati e discussione

In questa sezione, per ciascuna dimensione di sviluppo umano sostenibile viene fornita la rappresentazione cartografica del valore dell'indice composito in ogni Comune della Città Metropolitana di Firenze, mentre il dettaglio dei valori originali e quelli normalizzati (0-1) delle variabili selezionate viene riportato nell'apposito "Atlante Analisi socio-economica e Funzionamenti territoriali - QC A1". Si noti che le singole variabili e gli indici compositi devono intendersi come proxy dei relativi aspetti e dimensioni dello sviluppo umano sostenibile, non quale valutazione delle più recenti politiche da parte delle amministrazioni comunali. Spesso, infatti, gli effetti di tali politiche possono essere misurati solamente nel medio-lungo periodo, una volta che le trasformazioni sociali, economiche ed ambientali perseguite saranno state pienamente realizzate e diventate strutturali. La prospettiva dei giovani su queste dimensioni merita una breve analisi

specificata, ferma restando la non rappresentatività del campione. Per l'80% dei rispondenti le opportunità principali che un/a ragazzo/a dovrebbe avere sono: Avere una buona istruzione; Poter trovare un lavoro part-time; Poter divertirsi con gli amici; Avere una situazione familiare serena; poter spostarsi nel proprio territorio in autonomia; Poter andare al cinema/teatro/concerti; Poter navigare su internet; Poter godere della natura, dei parchi e dei sentieri; Poter coltivare la propria spiritualità. Il restante 20% considera ulteriori opportunità quali avere tempo a disposizione, avere tranquillità economica, sentirsi libero/a, non sentirsi giudicato/a per il genere sessuale, sentirsi al sicuro la sera, avere spazi pubblici belli in cui passare il tempo/pranzare, essere ascoltato/a, avere accesso alle informazioni.

I risultati mostrano inoltre che più del 50% dei giovani rispondenti ritiene che le prime 5 priorità che dovrebbe perseguire la Città Metropolitana per il benessere dei giovani che abi-

tano il territorio sono:

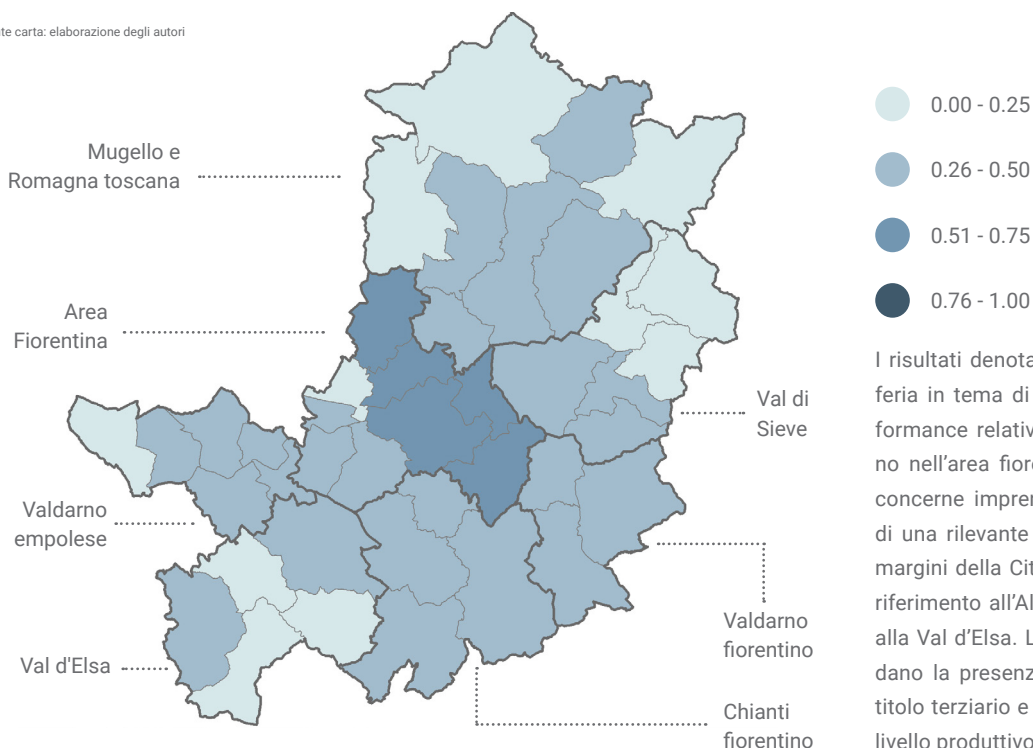
1. Creare opportunità di lavoro.
2. Lottare contro il bullismo/revenge porn/violenza domestica/violenza di genere.
3. Garantire la sicurezza.
4. Migliorare i trasporti pubblici.
5. Impegnarsi nella lotta ai cambiamenti climatici e la tutela dell'ambiente.

Pertanto, queste priorità dimostrano che favorire la partecipazione dei più giovani è fondamentale per disegnare un territorio inclusivo, realmente attento alle esigenze di tutte e di tutti e orientato alle future generazioni. Significa, quindi, non considerare i giovani solo come cittadini del futuro, ma piuttosto anche come cittadini del presente che hanno pieno diritto a partecipare a disegnare il futuro del territorio.

## ECONOMIA, LAVORO E INNOVAZIONE

In che misura i funzionamenti territoriali facilitano l'imprenditorialità, l'inclusione lavorativa e l'innovazione per uno sviluppo economico a vantaggio delle comunità locali.

Fonte carta: elaborazione degli autori

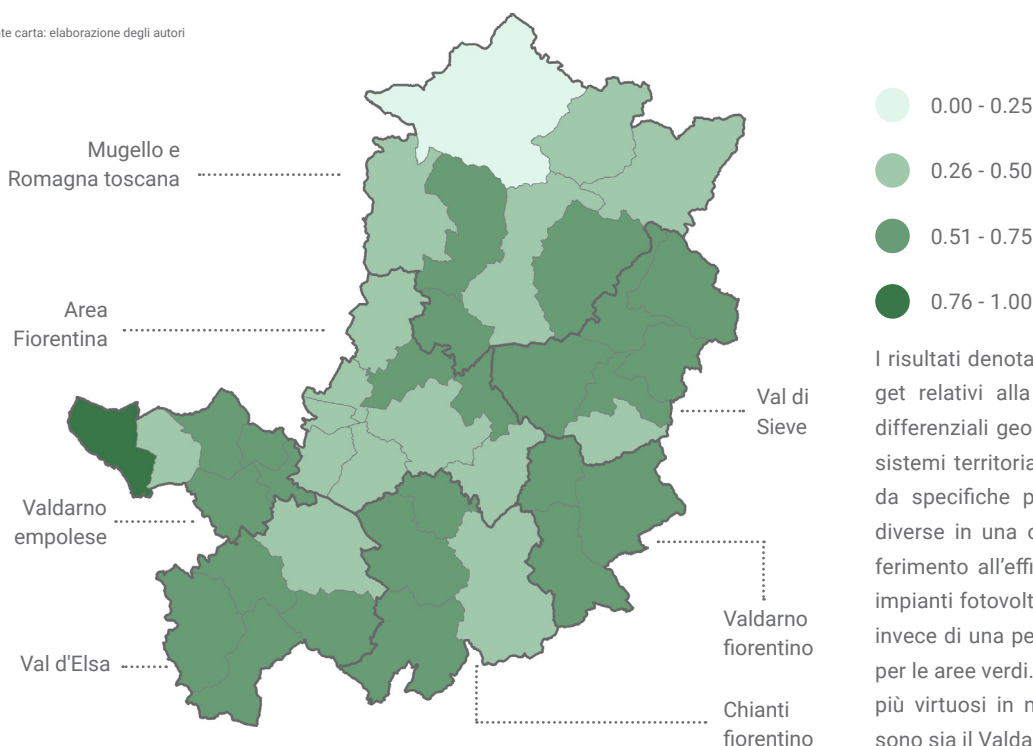


I risultati denotano un chiaro pattern centro-periferia in tema di sostenibilità economica. Le performance relativamente più positive si riscontrano nell'area fiorentina (in particolare per quanto concerne imprenditorialità e attrazione) a fronte di una rilevante distanza dal target nelle aree ai margini della Città Metropolitana, con particolare riferimento all'Alto Mugello, all'Alta Val di Sieve e alla Val d'Elsa. Le maggiori problematiche riguardano la presenza di residenti con laurea o altro titolo terziario e la specializzazione tecnologica a livello produttivo.

## SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE E SALVAGUARDIA DEL TERRITORIO

In che misura i funzionamenti territoriali assicurano la salvaguardia delle risorse naturali ed eco-sistemiche attraverso comportamenti virtuosi nel nome della sostenibilità ambientale.

Fonte carta: elaborazione degli autori

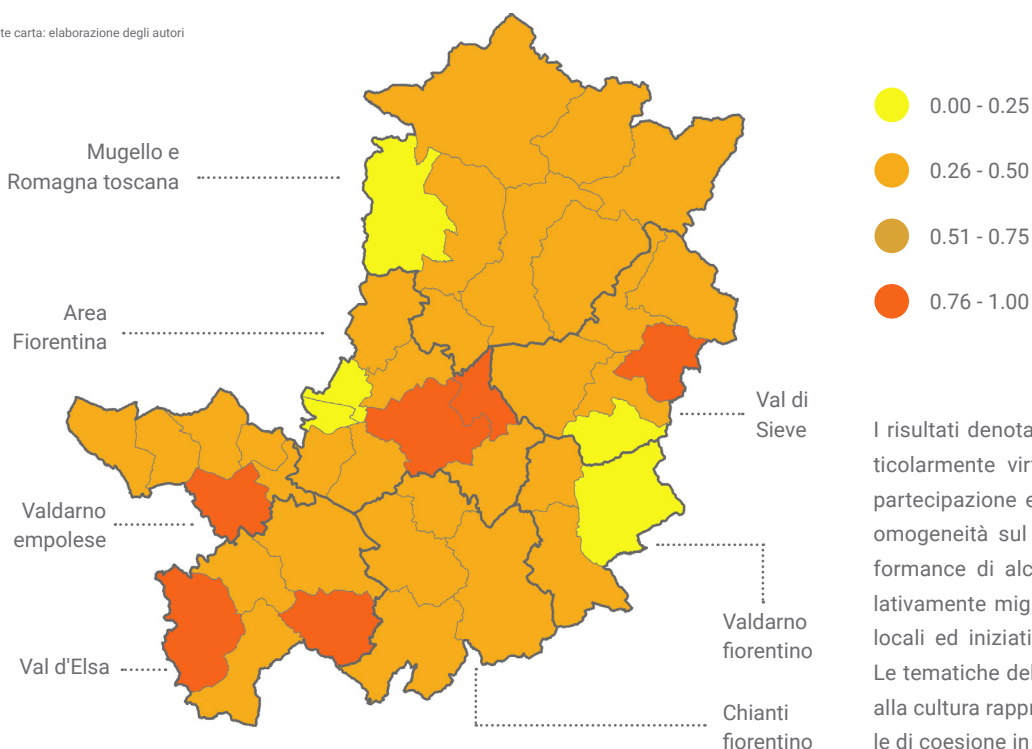


I risultati denotano una distanza generale dai target relativi alla sostenibilità ambientale, senza differenziali geografici elevati tra i Comuni e tra i sistemi territoriali. Ogni Comune è caratterizzato da specifiche problematiche rilevanti e spesso diverse in una o più variabili, con particolare riferimento all'efficienza idrica e alla diffusione di impianti fotovoltaici a livello residenziale, a fronte invece di una performance diffusamente virtuosa per le aree verdi. I sistemi territoriali che appaiono più virtuosi in maniera relativamente omogenea sono sia il Valdarno empolese e la Val d'Elsa, sia il Valdarno fiorentino e la Val di Sieve.

## CITTADINANZA ATTIVA E CULTURA

In che misura i funzionamenti territoriali consentono alla cittadinanza di partecipare attivamente alla vita sociale, politica e culturale.

Fonte carta: elaborazione degli autori

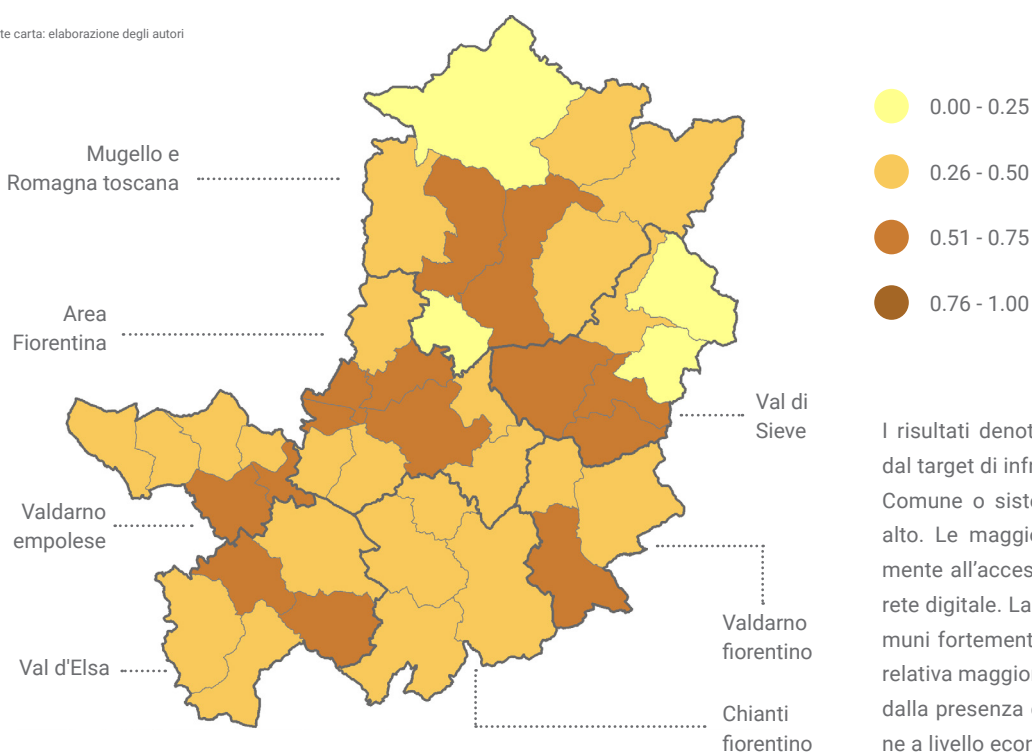


I risultati denotano che non ci sono Comuni particolarmente virtuosi in termini di cittadinanza, partecipazione e cultura, a fronte di una relativa omogeneità sul territorio metropolitano. Le performance di alcuni singoli Comuni risultano relativamente migliori anche a causa di specificità locali ed iniziative intraprese nel lungo periodo. Le tematiche dell'associazionismo e dell'accesso alla cultura rappresentano un elemento trasversale di coesione in tutti i territori.

## INFRASTRUTTURE E CONNETTIVITÀ

In che misura i funzionamenti territoriali consentono la mobilità dei cittadini e l'accessibilità fisica e la connettività digitale in ogni luogo per il soddisfacimento dei bisogni e delle aspirazioni sociali ed economiche.

Fonte carta: elaborazione degli autori



I risultati denotano sia una sostanziale distanza dal target di infrastrutture e connettività, e nessun Comune o sistema territoriale è nel quartile più alto. Le maggiori criticità sono legate primariamente all'accessibilità al TPL e alla velocità della rete digitale. La situazione risulta più critica in comuni fortemente periferici, a fronte invece di una relativa maggiore virtuosità in luoghi caratterizzati dalla presenza di funzioni ed elementi di attrazione a livello economico e sociale.



## Riflessioni finali

Per concludere, l'ampia analisi sintetizzata in questo capitolo dimostra come la Città Metropolitana di Firenze sia un territorio variegato che vive della qualità dei suoi territori. Nessuno dei sistemi territoriali appare caratterizzato da gravi livelli di deprivazione nell'ambito sociale, economico e culturale e d'altro canto esistono numerose eccellenze da un punto di vista produttivo, paesaggistico, culturale, etc. Tuttavia, nessuno dei sistemi territoriali delle zone sembra riuscire a combinare in modo equilibrato le diverse dimensioni di sviluppo umano sostenibile. Ciascuno di loro vive di trade-off importanti: natura rigogliosa ma spopolamento, occupazione e imprenditorialità ma povertà delle relazioni, prossimità ai servizi ma fenomeni di esclusione sociale, capacità di estrazione di valore economico ma disuguaglianza, benessere economico ma assenza di opportunità per i giovani.

Inoltre, pur riconoscendo il ruolo centrale che ha Firenze come catalizzatore di risorse materiali e non materiali, l'analisi ha messo anche in luce come essa sia fortemente collegata ai funzionamenti delle aree limitrofe. Queste, infatti, offrono all'intero sistema metropolitano preziose risorse ecosistemiche (servizi idrici ed energetici), ambientali, paesaggistiche, culturali.

In linea con il "Piano Strategico 2030 - Rinascimento Metropolitano" e le sue 3 visioni strategiche (*Accessibilità universale; Opportunità diffuse; Terre del benessere*), tutta la Città Metropolitana di Firenze può essere inquadrata come un sistema metropolitano policentrico che non riesce pienamente ancora a cogliere i vantaggi dell'integrazione delle funzioni e delle risorse, rafforzando il rischio che la pluralità di "vocazioni" possa trasformarsi da fattore di forza a elemento di debolezza per il territorio. Ai fini della promozione dell'identità

della città metropolitana, è necessario far emergere una nuova rappresentazione d'insieme, una nuova coscienza metropolitana che parta dal riconoscimento delle interdipendenze tra i diversi territori e dalla consapevolezza che ogni territorio è un elemento fondamentale per sviluppo umano sostenibile di tutta la Città Metropolitana. Allo stesso modo, questa coscienza collettiva deve basarsi su aspetti immateriali e intangibili, quali il senso civico, la solidarietà, la fiducia e la spiritualità che, pur essendo difficili se non impossibili da misurare, plasmano il modo di essere e di agire della cittadinanza in un'ottica di condivisione, reciprocità e corresponsabilità verso il bene pubblico.

Oggi, anche in virtù dell'emergenza sanitaria legata alla pandemia e della conseguente crisi sociale ed economica, si aprono opportunità di resilienza trasformativa per il territorio metropolitano verso una visione di sviluppo umano sostenibile. Tutte le aree, non solo quelle urbane, possono quindi diventare il luogo di progetti di rigenerazione, di innovazione e di conoscenza, attraverso le strategie e "piattaforme" identificate in questo Piano Territoriale Metropolitano che hanno come obiettivo quello di aumentare le opportunità sociali ed economiche delle donne, degli uomini, dei giovani e dei minori che abitano il territorio metropolitano e che lo abiteranno, senza lasciare nessuno indietro.

Tali strategie e piattaforme dovranno quindi essere in grado di tenere insieme sia le necessità infrastrutturali e di servizi da parte delle imprese e degli imprenditori, sia le aspirazioni sociali, culturali ed economiche dei giovani, delle famiglie e degli anziani, salvaguardando al contempo il territorio metropolitano, il suo paesaggio e le sue risorse naturali. Questi tre aspetti – economico/produttivo/imprenditoriale, sociale/

culturale e ambientale/paesaggistico – sono tutt'altro che separabili o in contraddizione, bensì preparano assieme la strada verso lo sviluppo umano sostenibile a cui ambire.

Nel complesso, strumenti di pianificazione strategica territoriale quali il Piano Strategico Metropolitano e il Piano Territoriale Metropolitano (nonché la futura Agenda Metropolitana 2030) svolgono un ruolo fondamentale nel processo di creazione e rafforzamento di un'identità e coscienza metropolitana volte alla promozione del benessere collettivo e dello sviluppo umano sostenibile di tutti i cittadini.

## Bibliografia Essenziale

Becattini G. (2015), *La coscienza dei luoghi, Il territorio come soggetto corale*, Donzelli Editore, Roma.

Biggeri M. e Ferrannini A. (2014), *Sustainable Human Development: A New Territorial and People-centred Perspective*, Palgrave Macmillan, Basingstoke e New York.

Mauro V., Biggeri M., e Maggino F. (2018), *Measuring and monitoring poverty and well-being: A new approach for the synthesis of multidimensionality*, *Social Indicators Research*, 135(1), 75-89.

Sen A. (1999), *Development as Freedom*, Oxford University Press, Oxford.

# 2. IL RAPPORTO TRA PIANIFICAZIONE STRATEGICA E METROPOLITANA LOCALE

## Campo d'indagine e approccio

Il sistema della pianificazione in Italia è strutturato su una consequenzialità di sistema che predispone una filiera gerarchica della strumentazione urbanistica, laddove seguendo un approccio razionalista (Secchi, 2000; Salzano, 2004) gli enti pubblici di livello comunale (il più basso) sono tenuti a rispondere alle direttive dei piani approvati dagli enti sovraordinati (regione e città metropolitana o provincia). Difatti, la subalternità del livello locale è attestata dai documenti e dall'analisi di coerenza e conformità (solitamente contenuti nella VAS) tra il piano urbanistico comunale e i piani (anche settoriali) di livello provinciale/metropolitano e regionale.

Questa relazione tenta di ricostruire le reali relazioni che si innestano tra i vari livelli amministrativi rispetto agli indirizzi strategici d'area vasta in riferimento alla dimensione metropolitana (De Luca, Moccia, 2017). Per l'ambito locale è analizzata la componente progettuale dei Piani Strutturali (PS) Comunali e Intercomunali<sup>1</sup> (Tab. 1) al fine di ricomporre un disegno unitario riferito a tutto il territorio metropolitano. Per l'ambito sovrallocale sono presi in esame il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP, approvazione 1998, variante di adeguamento 2013), il Piano Strategico Metropolitano (PSM, aggiornamento 2018) e il Piano Urbano di Mobilità Sostenibile

(PUMS, adozione 2019).

In considerazione delle varietà dei documenti esaminati, la ricerca si inquadra rispetto ad un articolato normativo composito che condiziona la pratica urbanistica e la sua lettura: da un lato le modifiche normative regionali in materia di "governo del territorio" (Lr 5/95, Lr 01/05 e dalla recente Lr 65/14); dall'altro l'entrata in vigore della legge 56/2014 ("disposizioni sulle città metropolitane, sulle province, sulle unioni e fusioni di comuni").

L'obiettivo è di comprendere e pesare gli indirizzi strategici approvati nella strumentazione urbanistica rapportando il livello comunale e il livello metropolitano assecondando, però, uno sguardo non convenzionale. Solitamente e tradizionalmente, infatti, i piani testano gli indirizzi strategici rispetto alle strategie definite dai piani sovraordinati (anche in ottemperanza alla loro coerenza sottoposta a valutazione). In questo caso, invece, nella costruzione di un piano di livello superiore sono prese in considerazione le strategie dei piani comunali, quindi del livello inferiore (capovolgendo lo sguardo della prassi tradizionale).

Il presupposto è che il nuovo piano territoriale metropolitano non si inserisca nella linea temporale delle procedure locali come uno strumento di discontinuità, ma acquisisca un valore di coordinamento in periodo in cui già molti comuni hanno rinnovato e stanno rinnovando il loro apparato normativo urbanistico per rispondere alle scadenze definite dalla Lr 65/2014 e dalle prescrizioni

del PIT-PPR (Piano d'Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico Regionale della Toscana, approvato nel 2015).

Tale approccio scardina la dinamica per cui al momento che un piano di livello superiore viene approvato a cascata i piani locali sono tenuti a adeguarsi modificando i loro strumenti e determinando un carico di lavoro aggiuntivo in termini di procedure amministrative. L'approccio soft con cui il PTM è stato concepito dall'ente e la propensione a rimarcare il ruolo di coordinamento in un'ottica collaborativa tra apparati pubblici prefigura la possibilità di definire un allineamento rispetto agli indirizzi strategici tra il livello comunale e il livello metropolitano (Di Figlia, 2019; Pisano et al., 2020).

Sposando tale approccio, questa relazione analizza prima i rapporti tra le strategie di scala comunale e le strategie metropolitane comprese nel Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), Piano Strategico Metropolitano (PSM) e Piano Urbano di Mobilità Sostenibile (PUMS). Successivamente sono comparati i diversi Piani Strutturali comunali e intercomunali al fine di mettere in evidenza i rapporti tra le strategie comunali, la cui ricomposizione si riverbera su una scala sovrallocale.

In definitiva, l'obiettivo della ricerca è quello di definire il grado d'interrelazioni tra le pianificazioni strategiche nel territorio metropolitano fiorentino; perciò l'analisi è disposta su due rapporti di interazione e di scala:

- rapporto tra strategie di scala comunale e strategie metropolitane;

<sup>1</sup> Si precisa che nell'indagine sono stati presi in esame alcuni Piani Strutturali che seppur non approvati presentavano uno stato avanzato di sviluppo o erano già stati adottati.

# ABSTRACT

La filiera della pianificazione di sistema segue un approccio gerarchico di scala, per cui seguendo un effetto a “cascata”, le disposizioni progettuali e strategiche del livello più alto trovano territorialità mediante l’attuazione degli strumenti urbanistici di scala locale. La coerenza dei processi decisionali – formalmente rispettata nella stesura degli strumenti urbanistici – spesso sconta dei disallineamenti nelle pratiche della pianificazione locale, cosicché alcuni indirizzi progettuali possono essere trattati con modalità diverse dalle singole amministrazioni, possono assumere implicazioni diverse rispetto al periodo in cui gli strumenti sono redatti, possono mutare di peso a seguito delle modifiche normative che si sono susseguite negli anni.

Alla luce dei dinamici mutamenti che, negli ultimi anni, hanno condizionato le modalità di trattare la pianificazione strategica, in questa relazione si tenta di ricostruire i rapporti tra la strumentazione comunale e della Città Metropolitana di Firenze rispetto agli indirizzi strategici e programmatici, al fine di valutare il quadro composito delle strategie d’area vasta.

- comparazione e rapporto tra le strategie comunali.

## **Analisi di attinenza e corrispondenza tra strategie comunali e metropolitane**

In questa parte, la relazione restituisce le analisi di correlazione tra la pianificazione strategica dei quarantuno comuni afferenti alla Città Metropolitana di Firenze e dell’ente metropolitano con l’intento di definire il grado di allineamento delle strategie mediante un rapporto definito di attinenza/affinità e di corrispondenza. Per quanto riguarda la componente strategica della città metropolitana sono stati presi in esame tre piani vigenti: Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), Piano Strategico Metropolitan (PSM) e Piano Urbano di Mobilità Sostenibile (PUMS). Per il PTCP le strategie sono state ricavate dalla lettura del

documento di piano “Statuto del territorio e strategie di politica territoriale”; il documento composito tratta i temi strategici secondo un indice tematico che definisce gli ambiti di maggior rilievo. Per il PSM sono state prese a riferimento le tre visioni (Fucile et al., 2017) che ripartiscono le strategie in: i) accessibilità universale; ii) opportunità diffuse; iii) terre del benessere. Per il PUMS sono state prese le strategie specifiche adottate nello scenario di progetto, ideate per conseguire gli obiettivi dettate dalle linee guida nazionali e le priorità riconosciute dai cittadini e dagli Stakeholders durante il percorso partecipativo.

Le strategie comunali sono state soppesate rispetto ai tre piani metropolitani mediante una valutazione di corrispondenza: cioè ogni singola strategia comunale è stata confrontata con le strategie del piano

metropolitano PTCP/PSM/PUMS sulla base di un principio di affinità tematico sufficiente e di convergenza d’obiettivo tali da determinare una diretta corrispondenza. Il riscontro ha determinato tre tipologie di corrispondenza: i) la singola strategia del PS risponde positivamente a più strategie del PTCP/PSM/PUMS; ii) la singola strategia del PS risponde positivamente ad una sola strategia dei PTCP/PSM/PUMS; iii) la singola strategia del PS non trova alcuna corrispondenza tematica con alcuna strategia del PTCP/PSM/PUMS.

Per ciascun comune (e corrispettivo PS/PSI) è stata redatta una tabella di dettaglio che traspare in modo completo il lavoro svolto. Al contempo, al fine di presentare una sintesi dello studio e di restituire il grado di allineamento delle strategie, sono state definite due chiavi di lettura:

- Livello di attinenza, che è stato definito sulla base delle affinità tematiche tra i piani e desunto dalle strategie locali che trovano e non trovano corrispondenza. Se tutte o la maggior parte delle strategie del PS-PSI hanno riscontrato almeno una corrispondenza strategica nel PTCP, PSM e PUMS il livello di attinenza (tematico) è alto (A); se la corrispondenza strategica si attesta a una quantità modesta (circa la metà) il livello è Medio (M), se la corrispondenza è riscontrata su un numero esiguo o nullo di strategie locali il livello è considerato Basso (B).
- Livello di corrispondenza, che è stato desunto prendendo a riferimento per ciascuno piano metropolitano esclusivamente le strategie del PS-PSI che hanno riscontrato corrispondenza, queste sono state valutate rispetto al numero e alla coerenza d’indirizzo

UNIONI/ COMUNI avvio	Piani Strutturali Comunali Lr 65/2014			Piani Strutturali Intercomunali Lr 65/2014			Piani Strutturali Comunali Lr 1/2005	Piani Strutturali Comunali LR 5/1995
	adozione	approvazione	avvio	adozione	approvazione	approvazione	approvazione	approvazione
Bagno a Ripoli							n. 103 del 27/07/2011	
Unione Montana dei Comuni del Mugello	Barberino di Mugello			28-12-2017	n. 34 del 09/04/2019		n. 89 del 27/09/2007	
	Borgo San Lorenzo						n. 39 del 08/04/2009	
	Firenzuola							n. 2 del 26/01/2004
	Dicomano							n. 3 del 22/02/2007
	Marradi							n. 7 del 27/02/2014
	Palazzuolo sul Senio							n. 41 del 17/11/2003
	Scarperia e San Piero							n. 55 del 28/07/2006
	Vicchio	n. 24 del 11/05/2015	n. 61 del 26/05/2016				n. 30 del 08/04/2019	
Barberino Tavernelle	Barberino Val D'elsa			n.92 del 09/11/2018			n. 28 del 21/07/2015	
	Tavernelle Val Di Pesa						n. 26 del 26/04/2004	
Piano Intercomunale	Calenzano			n.105 del 28-09-2017	n. 109/2018 e n. 112/2018		n. 33/2019	
	Sesto Fiorentino						n. 35/2019	
Campi Bisenzio	n. 1158 del 29/12/2017	n. 101 del 16.06.2020	n. 29 del 11/02/2021					
Piano Intercomunale	Capraia E Limite			n.185 del 12/11/2018				n. 27 del 24/06/2002
	Empoli							n. 43 del 30/03/2000
	Cerreto Guidi							n. 28 del 22/09/2008
	Montelupo Fiorentino							n. 104 del 26/03/1998
	Vinci							n. 55 del 21/07/2010
Piano Intercomunale	Castelfioren- tino			n. 22 del 09/04/2019				n. 53 del 17/07/2001
	Certaldo							n. 57 del 29/06/2005
	Gambassi Terme							n. 14 del 13/06/2003
	Montaione							n. 40 del 27/06/2003
Fiesole	n. 33 del 05/06/2018	n.7 del 28/02/2019					n. 9 del 27/02/2014	
Firenze							n. 36 del 22/06/2011	
Fucecchio							n.23 del 15/04/2009	
Greve In Chianti	n. 31 del 26/03/2015	n.1 del 10/01/2018	n.28 del 14/03/2019					
Impruneta	n. 23 del 26/05/2020						n.11 del 18/02/2008	

<b>Lastra A Signa</b>	n. 50 del 24/07/2017	n. 80 del 21/12/2017	n. 75 del 19/12/2018					
Unione Comuni Valdarno E Valdisevie	Londa							n.12 del 07/02/2001
	Pelago						n.7 del 08/04/2014	
	Pontassieve				n° 109 del 25/09/2018			n.66 del 27/04/2004
	Rufina							n.77 del 30/10/2003
	San Godenzo							n.4 del 10/03/2004
<b>Montespertoli</b>	n. 94 del 26/11/2019						n. 44 del 26/09/2011	
<b>Reggello</b>	n. 68 del 14/07/2014	n. 89 del 17/10/2016	n. 25 del 28/03/2018					
<b>Rignano Sull'arno</b>							n.53 del 22/12/2014	
<b>San Casciano In Val Di Pesa</b>	n. 16 del 19/03/2018	n. 26 del 08/04/2019	n. 29 del 25/01/2021					
<b>Scandicci</b>	n. 50 del 31/03/2017	n. 77 del 10/07/2018	n. 33 del 10/04/2019					
<b>Signa</b>								n. 54 del 04/07/2005
<b>Vaglia</b>	n. 2 del 25/01/2017	n. 53 del 25/09/2018	n. 18 del 05/04/2019					
<b>Figline E Incisa Valdarno</b>	n. 87 del 30/04/2015	n. 97 del 11/10/2017	n. 33 del 29/03/2019					

**Tabella 1** | Confronto tra il modello di esercizio "a regime" (previa realizzazione degli adeguamenti infrastrutturali necessari) dell'AQ 2016 e quello "capillare" del PUMS della Città Metropolitana di Firenze, che prevede un aumento della produzione chilometrica rispetto all'AQ dell'1,55 %

delle strategie del PTCP, PSM e PSM. Se le strategie locali presentano un buon grado di coerenza con le strategie del PTCP, PSM e PUMS e se, inoltre, queste si associato a più di una strategia dei piani sovraordinati il livello è considerato molto alto e indicato con "+++"; se le strategie locali presentano un buon grado di coerenza con le strategie del PTCP, PSM e PUMS il livello è considerato alto e indicato con "++".

Infine, è stato predisposto un approfondimento relativo al PSM che, illustrato tramite tabella e grafico a torta, inquadra la ripartizione delle strategie locali rispetto alle tre vision del PSM; la scelta di tale approfondimento è stata motivata dal fatto che il PSM rappresenta lo strumento di programmazione strategica di maggior rilievo metropolitano. Per ciascun PS/PSI, le analisi sono illustrate tramite la seguente scheda di sintesi (Fig. 1):

Allineamento strategie comunali (PS) e strategie metropolitane (PTCP-PSM-PUMS)

8 N° STRATEGIE PS		PTCP	PSM	PUMS
BAGNO A RIPOLI	rapporto di attinenza/affinità con strategie PS	7/8	8/8	1/8
	strategie PS prive di corrispondenza	1*	0	7
	livello di attinenza	A	A	B

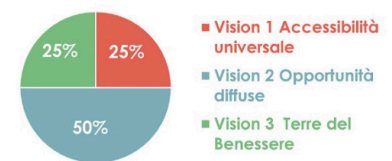
\* strategia PS prive di corrispondenza: Sistema sociale (- Rafforzare il "ben essere", inteso come qualità della vita legata alla qualità del territorio, con conseguente valorizzazione delle eccellenze e riduzione delle criticità territoriali; - Sviluppare il senso di "comunità [...]).

		PTCP	PSM	PUMS
BAGNO A RIPOLI	rapporto di corrispondenza	11/7	8/8	1/1
	livello di corrispondenza	+++	++	++

Allineamento strategie comunali (PS) e Vision PSM

STRATEGIE PS/PSM n° strategie in coerenza: 8						
BAGNO A RIPOLI	Vision I		Vision II		Vision III	
	1.1 Mobilità multimodale	1.4 Comunità Inclusiva	2.3 Riuso 100%	2.4 Attrattività Integrata	3.1 Paesaggio fruibile	3.3 Ambiente sicuro
	1	1	3	1	1	1
25%		50%		25%		

PS Bagno a Ripoli/Vision del PSM



**Figura 1** | Esempio della scheda del PS del comune di Bagnoli a Ripoli che restituisce i risultati dell'analisi tra strategie locali e metropolitane

### Attinenza e coerenza strategica tra piani comunali e metropolitani

Mediante l'analisi sinteticamente descritta nel precedente paragrafo, la correlazione dei dati esito del confronto permette di attestare un alto livello di allineamento e corrispondenza sia prendendo a riferimento singolarmente i piani strutturali di ciascun comune sia, quindi, riferendosi alla loro totalità/sommatoria.

Dato l'elevato grado di allineamento riscontrato, forse, può risultare di maggior interesse soffermarsi sugli elementi che hanno demarcato un disallineamento, o meglio alcune mancate convergenze strategiche tra i piani locali e metropolitani.

In primo luogo, appare evidente nella quasi totalità dei PS la mancata attinenza con le strategie del PUMS della Città Metropolitana; ciò può risultare al primo sguardo una criticità elevata al momento in cui alcuni piani non riportano alcuna direttiva d'indirizzo correlata all'infrastruttura e alla gestione della mobilità. Ciò in realtà rileva la diversità della natura stessa dei piani: in quanto il PUMS (seppur di natura strategica) è un piano settoriale che si occupa esclusivamente della mobilità urbana, tematica non sempre trattata nei piani strutturali o trattata in misura minore, proprio perché di competenza indiretta della strumentazione urbanistica. Il debole livello di attinenza tra i PS e PUMS, quindi, denota la differenza settoriale dei piani, che però non sempre esprime una carenza di trattazione nelle politiche locali. In tal senso può essere indicativo prendere l'esempio del comune di Certaldo in cui le strategie del PS non menzionano alcuna indicazione legata alla mobilità urbana; tale condizione però è ampiamente giustificata dal fatto che il comune di Certaldo si è dotato di un PUMS di livello comunale in cui ha di fatto indicato e raccolto le politiche strategiche legate alle infrastrutture e ai sistemi della mobilità urbana.

Nel rapporto tra i PS e PTCP le mancate affinità riguardano in prevalenza ambiti o tematiche di natura ampia che lo strumento provinciale non è tenuto a trattare; queste sono le tematiche inerenti:

- all'ambito sociale (es. strategia del PS di bagno a Ripoli: Sviluppare il senso di "comunità"; ecc.);
- all'ambito socio-economico (es. strategia del PS di Reggello: Sistema territoriale: Sistema sociale: Promuovere una nuova cultura del welfare con l'individuazione di indicatori di benessere sociale [...]; ecc.);
- al settore turistico (es. strategia

del PS di Impruneta: Sistema funzionale del turismo: Creazione di un sistema "diffuso" ed altamente integrato con la realtà locale per fornire un'offerta turistica di qualità [...]; ecc.).

Sulla base dell'approfondimento condotto sulla corrispondenza tra i PS e il PSM, la vision che intercetta un numero maggiore di strategie è la terza "terre del benessere" relative alle tematiche ambientali e paesaggistiche; un buon riscontro di corrispondenza è rilevato anche nella seconda vision in particolare con la strategia "riuso 100%"; la prima vision "accessibilità universale", approfondendo i temi legati alla governance, all'inclusione sociale, alla mobilità e alla smart governance, intercetta un numero inferiore di sinergie con la pianificazione strategica comunale.

Alcune strategie (di numero esiguo) che non trovano riscontro sia nel PTCP che nel PSM riguardano: i) strategie fortemente localizzative; ii) strategie che affrontano tematiche che hanno perso col tempo la loro portata d'interesse in quanto risultano superate anche dal punto di vista operativo come, ad esempio, nel caso della raccolta differenziata presente nel PS di Montelupo; iii) strategie che assumono dei connotati esclusivi e peculiari che hanno una cogenza marginale rispetto alle tematiche inerenti al governo del territorio come nel caso del PSI di Calenzano-Sesto Fiorentino: "Pianificazione come strumento democratico (Si riconosce la necessità di garantire gli interessi collettivi attraverso un procedimento di pianificazione argomentato, trasparente e inclusivo)".

Traguardando alcuni disallineamenti di rilievo minore sopracitati, l'analisi ha determinato un risultato positivo ponendo in evidenza, quindi, una solida convergenza di obiettivi strategici tra gli enti pubblici che governano il territorio metropolitano. Questa constatazione, che è l'esito di un

percorso di politiche urbane di lungo corso, rimarca una visione futura comune che, seppur evolvendosi col tempo in termini di linguaggio o obiettivi specifici, pone al centro un orizzonte di sostenibilità territoriale declinato sia nei servizi alla comunità e allo sviluppo urbano che nella tutela e valorizzazione dell'ambiente e del paesaggio.

Tali constatazioni e considerazioni, permettono di consolidare con dati oggettivi l'azione d'indirizzo soft del PTM e il ruolo di coordinamento collaborativo che l'ente metropolitano sta sviluppando nel rapporto istituzionale con gli enti locali a seguito della legge 56/2014 e delle recenti politiche regionali in materia di governo del territorio.

### **Analisi di raffronto tra le strategie comunali**

Oltre al raffronto con i piani metropolitani, è stata sviluppata una ricerca comparativa dei PS focalizzata, in modo specifico, sui seguenti obiettivi:

- analizzare la componente progettuale strategica dei PS;
- confrontare gli indirizzi strategici dal punto di vista della forma di rappresentazione e dei contenuti;
- ricomporre un disegno d'insieme relativo a tutto il territorio metropolitano;
- riflettere sugli indirizzi strategici di scala locale che assumono un'interazione progettuale di livello sovracomunale (metropolitano).

Le strategie dei Piani Strutturali comunali sono state analizzate rispetto alla loro rappresentazione grafica e cartografica mediante una scheda illustrativa (Fig. 2) elaborata per ciascun comune. Seguendo l'approccio del Regional Desing (Thierstein, Förster, 2008; Lingua, Balz, 2020), l'intento è stato quello di comprendere come i singoli piani interpretano le strategie mediante loro componente grafica.

La scheda si compone di due parti. La parte sinistra della scheda illustra principalmente la struttura del piano e la forma con cui le strategie sono restituite e concepite. Queste risultano declinate in modalità diverse in ciascun comune; ciò è dovuto a più fattori: in primis la legge regionale di riferimento del periodo in cui il piano è stato elaborato; in seconda istanza, sicuramente, emergono in modo rilevante le caratteristiche paesaggistiche e ambientali di ciascun contesto territoriale comunale (per alcuni piani emerge in modo evidente la rilevanza delle peculiarità e delle caratteristiche territoriali e paesaggistiche, come ad esempio nel PSI dell'Unione dei Comuni del Mugello). Ricorrente è l'impiego dei sistemi funzionali individuati in base all'uso del territorio, alle scelte urbanistiche, ai caratteri socio-economici che fanno riferimento alla distribuzione delle attività, delle persone, dei servizi e delle infrastrutture. Soltanto in un comune (Vinci), le strategie presentano degli obiettivi di maggior dettaglio e con una spiccata componente localizzativa; in questo caso prendono il nome di schemi direttori e fanno riferimento a particolari elementi del territorio comunale (il parco agricolo, il fiume, i tessuti urbani).

La parte destra della scheda invece, si occupa in modo specifico della raffigurazione delle strategie. Oltre alla presenza della carta, e di un suo dettaglio, vengono elencati alcuni elementi caratterizzanti: elementi compositivi, corrispondenza cromatica, la legenda (n° voci riferite alle UTOE, allo stato esistente e alle strategie), una frase slogan o di forte riferimento per il piano. Nella scheda, infine, è espressa una valutazione qualitativa/interpretativa relativa alla rappresentazione delle strategie.

L'analisi delle strategie comunali si è avvalsa, inoltre, di un'ulteriore integrazione con un elaborato cartografico

che ha ricomposto le strategie metropolitane mediante un patchwork dei singoli piani comunali (Di Figlia, 2019): una carta strategia di tutto il territorio metropolitano composta dall'accostamento delle rappresentazioni strategiche di singoli PS., a tal proposito si rimanda al "Mosaico delle strategie locali - QC C1".

Le singole carte strategiche sono state georeferenziate in ambiente QGIS, utilizzando come riferimento i confini comunali della Città Metropolitana e impiegando come carta base di riferimento la CTR. Le carte geolocalizzate sono state ritagliate (mediante la funzione clip) per eliminare le parti esterne ai confini comunali per evitare così sovrapposizioni che avrebbero comportato difficoltà di lettura.

### **Valutazione dei raffronti tra le strategie comunali**

A termine delle analisi condotte emergono alcune riflessioni sulla dimensione strategica dei comuni all'interno e in rapporto sia della dimensione locale sia della dimensione metropolitana.

La prima considerazione riguarda un aspetto di carattere generale riscontrato nella ricerca dei materiali e nei documenti di piano. Rispetto alla fase preliminare di carattere esplorativo e di raccolta dati/documentazione emergono due considerazioni:

- si riscontra una difficoltà ricorrente nell'accedere con facilità e immediatezza ai contenuti visionabili e scaricabili dei piani nella sezione appositamente dedicata all'interno delle siti web ufficiali dei comuni. L'architettura dei siti online, spesso, risulta complessa e non di facile orientamento;
- il linguaggio espresso nei piani rimanda idealmente a un'immaginario "torre di Babele": molti piani sembrano presentare costrutti lessicali autonomi e autoreferenziali; tali diversità di linguaggio sono fa-

cilmente rintracciabili già nei titoli delle cartografie (e in particolare nelle carte delle strategie)<sup>2</sup>.

Questi elementi di criticità imprimevano una caratterizzazione ermetica alla documentazione di piano e confliggono in parte con il principio di trasparenza dell'azione amministrativa; il principio di trasparenza – che è stato introdotto come obbligo normativo con la legge n. 15/05 – stabilisce che tutte le Pubbliche Amministrazioni devono rendere visibile e controllabile all'esterno il proprio operato e quindi i propri atti. A maggior ragione, quindi, gli strumenti urbanistici (che si rivolgono all'intera collettività) dovrebbero essere presentati nella modalità più efficace per essere consultabili non solo dai tecnici professionisti ma anche dai singoli cittadini non esperti. Rispetto a tale criticità è doveroso, al contempo, rilevare che per alcuni dei piani redatti recentemente i comuni hanno provveduto a realizzare dei siti specifici e dedicati in cui raccogliere e accorpate le informazioni, le notizie, i progressi e documenti di piano con una fruibilità maggiore rispetto alla struttura rigida con cui sono confezionati i siti online comunali. L'impiego del SIT con cartografia interattiva risulta marginale e riscontrabile solo per un numero esiguo di piani; questo perché l'interazione online è utilizzata con più frequenza nella pianificazione operativa (RU o PO) dove risulta più funzionale ed efficace nella consultazione dei materiali cartografici.

<sup>2</sup> Ciò difatti, a volte, ha reso poco agevole il raffronto tra gli strumenti.

COMUNE DI

BAGNO A RIPOLI



PS: APPROVATO

DCC n.: 103 del 27/07/2011

LR. 1/2005

## FORMA DEL PIANO

### QUADRO CONOSCITIVO

- Sintesi del PTC della Provincia di Firenze
- Piani Strutturali dei comuni limitrofi
- Progetti e salvaguardie recenti di rilevanza comunale
- Analisi
- Caratteri fisici e morfologici
- Caratteri geologici e idraulici
- Caratteri naturali
- Caratteri storico-culturali
- Caratteri agronomici
- Caratteri paesaggistici
- Caratteri insediativi
- Infrastrutture a rete
- Strumenti di pianificazione e governo del territorio

### STATUTO DEL TERRITORIO

- Sistemi territoriali
- Sistemi funzionali
- Disciplina per l'uso durevole delle risorse patrimoniali
- ...
- Invarianti strutturali

### STRATEGIE DELLO SVILUPPO

- Strategie generali e/o di settore
- Unità territoriali organiche elementari

N. TAV

70

12

2

## UTOE

n. 6 TERRITORIALI  
URBANE

### SISTEMI FUNZIONALI:

- Sistema ambientale
- Sistema infrastrutturale
- Sistema insediativo
- Sistema produttivo
- Sistema rurale

## FORMA DELLE STRATEGIE

le strategie sono restituite **CON**

- UNICA CARTA
- CARTE DIVISE PER QUADRANTI
- CARTA PRINCIPALE + SETTORIALI

le strategie sono restituite **TRAMITE**

- OBBIETTIVI GENERALI
- SISTEMI TERRITORIALI
- UTOE
- SISTEMI FUNZIONALI
- STRATEGIE LOCALIZZATIVE

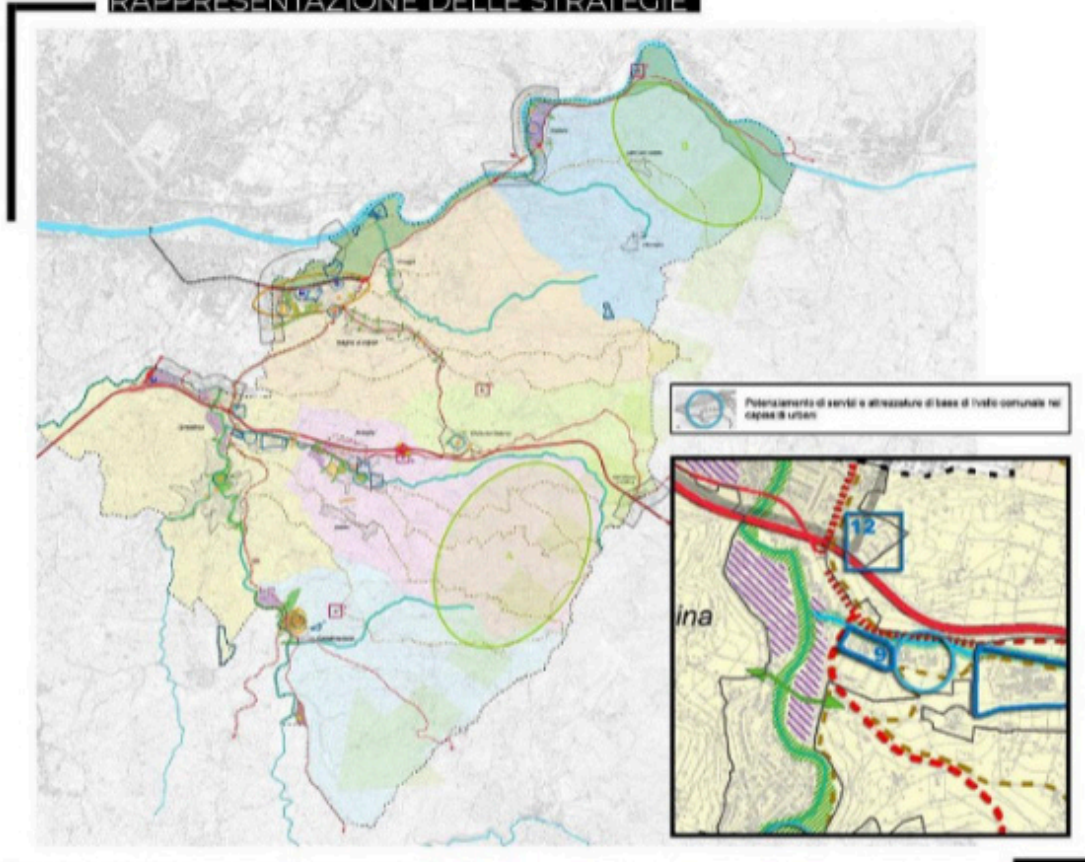
### RAPPORTI INTERCOMUNALI

strategie **FUORI** dal confine comunale

- PSI
- SI
- NO



## RAPPRESENTAZIONE DELLE STRATEGIE



## COMPOSIZIONE GRAFICA

### ELEMENTI COMPOSITIVI

PUNTUALI	●
LINEARI	●
AREALI	●
<b>CORRISPONDENZA CROMATICA (STRATEGIE/TONALITÀ PREVALENTE)</b>	
SI	●
NO	●
<b>SFONDO</b>	
DTM	●
ORTOFOTO	●
CTR	●
USO DEL SUOLO	●
<b>RAPPRESENTAZIONE TERRITORIO CONFINANTE</b>	
CONTINUITÀ	●
VUOTO	●
<b>TOTALE N° VOCI LEGENDA</b>	
N° VOCI UTOE	6
N° VOCI STATO ESISTENTE	23
N° VOCI STRATEGIE	7

*Il Piano Strutturale definisce una strategia integrata per lo sviluppo durevole del territorio incentrata su ambiente, paesaggio, cultura, lavoro e impresa, costituita da politiche di settore e conseguenti scelte di gestione e di trasformazione degli assetti territoriali.*

### LIVELLO di rappresentazione strategie

BASSO (o assente)	●
MEDIO (generico)	●
ALTO (di dettaglio)	●

Figura 2 | Esempio della scheda del PS del comune di Bagnoli a Ripoli che l'analisi sulle rappresentazioni delle strategie

Nella disamina dei PS un fattore che determina una condizionalità forte (e che quindi rientra nel riscontro interpretativo) riguarda la ricostruzione cronologica dei Piani Strutturali, il quadro normativo di riferimento (o meglio il suo cambiamento) e le politiche di livello regionale influiscono in modo impositivo o propositivo sulle modalità con cui gli enti locali si rapportano alla strumentazione urbanistica. In termini generali, possono essere letti due condizioni contingenti che caratterizzano l'attuale fase pianificatoria in Toscana:

- il primo è che i comuni metropolitani (e in generale quelli della regione toscana) stanno attraversando un periodo di transizione e di radicale rinnovamento della strumentazione urbanistica (non solo strutturale) dettata dall'adeguamento alla nuova legge sul governo del territorio Lr 65/2014 e alle nuove disposizioni normative/spaziali (es. invarianti strutturali) introdotte con il PIT-PPR;
- il secondo riguarda l'evidenza con cui la pianificazione strutturale sia sempre più espletata mediante il ricorso alla collaborazione e al raggruppamento tra più amministrazioni; anche rispetto a questa questione è facile cogliere un trend e/o una fase innovativa con la redazione di piani comunali intercomunali in un numero progressivo sempre più rilevante. Ciò è, probabilmente, condizionato all'impulso anche in termini di finanziamento che la regione ha promosso negli ultimi cinque anni per indirizzare i comuni a perseguire con spirito collaborativo la formulazione dei Piani Strutturali Intercomunali; al contempo è opportuno segnalare che l'adesione è volontaria e, perciò, la progressiva adesione alla modalità intercomunale esprime la volontà dei singoli enti ad affrontare le problematiche e lo sviluppo strategico mediante

una visione che si proietta al di là dei propri confini comunali. In tal senso, sembra affermarsi, in modo più strutturato e capillare rispetto alle passate stagioni dell'urbanistica regionale, una maggiore consapevolezza da parte degli amministratori locali verso l'efficacia che assume la pianificazione d'area vasta quale modalità e approccio volto ad affrontare le problematiche di politica territoriale.

Riprendendo in considerazione la questione in precedenza evidenziata riguardante il linguaggio, inteso anche come forma lessicale, si illustrano alcune riflessioni che scaturiscono dalla schedatura dei PS e dal "Mosaico delle strategie locali - QC C1". La diversità del linguaggio utilizzato è in parte riconducibile al fattore temporale: i quarantauno piani sono stati elaborati in momenti distinti e con leggi regionali diverse. Il lasso temporale relativo all'approvazione dei piani presi in esame attraversa un lasso ventennale partendo dal PS di Montelupo Fiorentino del 1998. Nei vent'anni di riferimento è cambiata per ben due volte la legge regionale in materia: venti PS sono stati approvati ai sensi della Lr 5/95, diciassette ai sensi della Lr 1/05 e solo cinque ai sensi della vigente Lr 64/15. Al di là del linguaggio inteso come componente strettamente lessicale, il fattore temporale rappresenta un elemento determinante nel confronto tra i piani in quanto le scelte strategiche e i loro contenuti sono fortemente correlate alle congiunture contestuali in cui sono state intraprese in considerazione del quadro normativo di riferimento, delle disposizioni dei piani sovraordinati (PIT e PTCP) e delle politiche pubbliche. Anche in base alle condizioni di contesto/influenza, le strategie dei PS possono essere distinte in tre categorie rispetto alla loro formulazione:

- Le strategie basate sulle UTOE
- Le strategie basate su sistemi fun-

zionali

- Le strategie basate su obiettivi o progettualità, che possono essere di natura generica o di declinazione specifica/localizzativa.

Tale tripartizione si associa anche alle modalità rappresentative nella carta delle strategie:

- La prima tipologia dispone una semplice suddivisione del comune in ambiti territoriali ampi riconducibili alle UTOE (Unità Territoriali Omogenee Elementari), in questo caso il livello di dettaglio è basso.
- La seconda tipologia rappresenta le strategie tramite alcune indicazioni di massima; la rappresentazione delle strategie risulta di livello generico.
- La terza tipologia utilizza invece un linguaggio di maggior dettaglio impiegando geometrie puntuali, lineari e areali; il livello di dettaglio di rappresentazione risulta alto.

La lettura e il raffronto tra le rappresentazioni strategiche dei piani pongono all'attenzione due considerazioni in merito all'evoluzione dei dispositivi grafici impiegati per rappresentare le strategie e al rapporto tra comuni confinanti.

Per quanto riguarda la rappresentazione, si rileva uno sviluppo sulle modalità con cui le strategie sono restituite graficamente nei piani più recenti; laddove, difatti, le forme grafiche e i colori determinano una composizione più articolata e più efficace volta ad esprimere in modo immediato gli assetti strategici. La componente grafica inoltre sta acquistando nel tempo una marcata valenza simbolica e di autorappresentazione, molti piani, infatti, presentano uno slogan o un simbolo identificativo che li contraddistingue e che ne demarca la portata comunicativa.

Per concludere, è opportuno trattare un'ultima questione riguardante l'interazione tra le rappresentazioni strategiche poste a ridosso dei confini comunali, che permettono

con maggior evidenza di leggere le analogie o le dissonanze tra le progettualità di comuni diversi. Dal raffronto cartografico e attraverso la rielaborazione del materiale raccolto, alcune discordanze risultano di immediata lettura:

- lo sviluppo di insediamenti o piattaforme produttive è spesso collocato a ridosso dei confini comunali seguendo un approccio che non contempla un dialogo sinergico con i territori limitrofi;
  - le previsioni dei percorsi infrastrutturali non risultano in continuità da comune a comune soprattutto per i percorsi ciclabili, laddove i tracciati delle piste ciclabili di progetto in corrispondenza del confine comunale non convergono nel medesimo punto;
  - alcuni piani (come nel caso del PS di Bagno a Ripoli) identificano e rappresentano strategie di livello sovracomunale travalicando il confine amministrativo e ponendo, quindi, in evidenza la propensione di connettere e legare i propri indirizzi strategici con quelli dei comunali confinanti; a tale intento però non corrisponde la medesima attenzione e visione (sia nei contenuti che nelle rappresentazioni) nei piani strutturali dei comuni limitrofi.
- Questi disallineanti, in realtà, sono determinati da alcuni fattori contestuali alla rappresentazione della carta strategica:
- la diversità di rappresentazione tra i piani che non permette una reale esplicitazione sia delle sinergie sia delle dissonanze tra le strategie comunali;
  - la diversità delle tematiche strategiche tratte dai singoli piani in quanto alcune questioni d'indirizzo progettuale non sono sviluppate nel medesimo modo e con medesima rilevanza nei diversi piani;
  - il fattore temporale che incide sulle progettualità strategiche.

Le dissonanze sopracitate, di per sé,

non rappresentano in modo diretto una criticità o conflittualità, che nella loro reale portata si disvelano nella pianificazione operativa o attuativa. A titolo esemplificativo, può essere utile riportare l'esempio delle progettualità delle ciclabili di livello metropolitano (le cosiddette ciclovie) che seppur non rappresentate nelle carte strategiche comunali rappresentano attualmente una rilevante politica territoriale intercomunale supportata, nei fatti, da tutti i comuni metropolitani (Vedi carta: Rete mobilità lenta - Percorsi ciclabili - QC C2a).

Alla luce dei rilievi emersi dall'analisi e delle considerazioni avanzate, in conclusione può essere lecito indicare alcuni elementi di "progetto di piano" a cui il PTM dovrebbe tendere e propendere:

- allinearsi con i recenti cambiamenti della pianificazione territoriale in conformità con il PIT/PPR;
- rafforzare le politiche intercomunali che i comuni metropolitani hanno recentemente sviluppato con la loro strumentazione;
- impiegare un linguaggio di maggior efficacia comunicativa e valorizzare la componente grafica della documentazione di piano;
- consolidare il ruolo di coordinamento dell'ente metropolitano privilegiando un rapporto collaborativo legato ad obiettivi condivisi con gli enti locali (rispetto ad un rapporto gerarchico).

## Bibliografia Essenziale

De Luca G., Moccia F.D. (a cura di, 2017), *Pianificare le città metropolitane in Italia. Interpretazioni, approcci prospettive*, INU edizioni, Roma

Di Figlia L. (2019), "Patchwork metropolitano. progettualità strategiche sovrapposte nell'area metropolitana fiorentina", in *Atti della XXI Conferenza Nazionale SIU. Confini, movimenti, luoghi. Politiche e progetti per città e territori in transizione*, Firenze, 6-8 giugno 2018, Planum Publisher, Roma Milano, pp. 390-395.

Fucile R., Lucchesi F., Pisano C., Lingua V., De Luca G., Di Figlia L. (2017), "Raccontare il futuro. L'uso dei concept spaziali e delle metafore nella rappresentazione delle visioni strategiche", in *Urbanistica*, n. 160, pp. 83-90.

Lingua V., Balz V., (a cura di, 2020), *Shaping Regional Futures. Designing and Visioning in Governance Rescaling*, Cham, Springer Nature.

Pisano C., De Luca G., Di Figlia L., Lingua V., Alberti F. (2020), "Contenuti e forma del Piano Territoriale Metropolitano di Firenze, in formazione", *Urbanistica informazioni*, vol. 290, pp. 36-39, ISSN:0392-5005

Salzano E., (2004), *Fondamenti di urbanistica. La storia e la norma*, Laterza, Bari-Roma.

Secchi B. (2000), *Prima lezione di urbanistica*, Laterza, Roma-Bari.

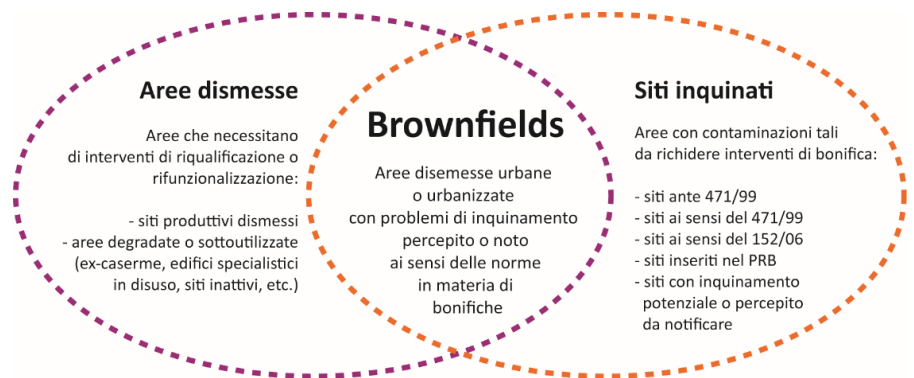
Thierstein A., Förster A. (a cura di, 2008), *Making mega-City Regions Visible!*, Lars Müller Publishers, Baden

# 3. AREE DISMESSE E SPAZI OPPORTUNITÀ

## Premessa e campo di indagine

Il lavoro di ricerca<sup>1</sup> "Brownfields ed aree dismesse - QC C3" fa parte di una delle azioni a breve termine, previste dal Piano Strategico Metropolitano (PSM) nella "Vision 2 – Opportunità Diffuse", e rientra nella "Strategia – Riuso 100%". L'azione prevede in prima istanza di delineare e quantificare il fenomeno dell'abbandono attraverso l'individuazione delle aree dismesse e sottoutilizzate, in modo da poter avere un quadro conoscitivo utile per i futuri processi di pianificazione territoriale. Le aree dismesse e sottoutilizzate rappresentano infatti un potenziale prezioso per i territori metropolitani e si identificano come luoghi in cui intervenire attraverso politiche di riqualificazione e rigenerazione urbana. Sebbene questi ultimi temi non riguardino semplicemente le aree dismesse, ma interi brani di area urbana su cui si deve lavorare per reimpostare la complessità caratterizzante un ambiente cittadino, è proprio in queste aree (che hanno perso la loro utilizzazione originaria e che oggi si presentano per lo più in stato di forte degrado) che è possibile sperimentare processi di rigenerazione anche mediante processi di riammagliamento con tessuti preesistenti lavorando, in modo innovativo, con le configurazioni spaziali identitarie locali (Saragosa

<sup>1</sup> "Censimento e distribuzione dei brownfields sul territorio della Città Metropolitana di Firenze", svolto all'interno del DIDAlabs dell'Università di Firenze, Laboratorio di Piani e Progetti per la Città ed il Territorio, coordinatore scientifico prof. Claudio Saragosa, assegnista di ricerca dott. Giacomo Rossi, anno 2018.



**Figura 1** | Definizione del concetto di brownfields nel contesto nazionale italiano, utilizzata per la definizione metodologica delle aree da sottoporre a censimento. Oltre ai brownfields, il censimento comprende anche le aree dismesse per le quali lo stato di inquinamento non è ancora noto, oppure quelle bonificate o per le quali non sono necessari interventi di bonifica, ma che presentano di fatto un avanzato stato di degrado e/o di sottoutilizzo.

2014, 2020).

Seguendo gli obiettivi della Regione Toscana sulla riduzione del consumo di suolo rurale, al fine di contenere i fenomeni di urbanizzazione, la Città Metropolitana considera gli spazi inutilizzati ed in particolar modo le aree dismesse, come aree-risorsa. Carattere che connota tali aree come spazi-opportunità, dove possono essere previste funzioni che altrimenti dovrebbero ricadere al di fuori del perimetro del territorio già urbanizzato, innescando nuovi processi di consumo di suolo. A tal proposito, l'industrializzazione di un mondo sempre più globalizzato si è rivelato essere un processo ciclico, caratterizzato da fasi di espansione e di recessione: la deindustrializzazione e le scelte di delocalizzazione di attività produttive (spesso verso paesi con minor costo del lavoro), portano con sé un crescente numero di aree dismesse, che rappresentano un fenomeno sempre più attuale per

il territorio e per la sua pianificazione strategica. A tali condizioni può sommarsi la grande e spesso irrisolta questione ambientale: la presenza di un'area dismessa, soprattutto se si tratta di un ex area produttiva, può comportare un rischio di inquinamento, legato alle attività industriali cessate, e può trasformarsi in un contenzioso tra le Pubbliche Amministrazioni, i responsabili dell'inquinamento ed i proprietari delle aree (che possono anche non essere i responsabili dell'inquinamento).

La grande espansione delle aree industriali avvenne a partire dagli anni '60: in un breve ma ancor più intenso trentennio, l'intensità delle trasformazioni urbane e territoriali vennero influenzate, oltre che dalla crescita demografica, anche dalla logica di mercato sempre più orientata alla produzione ed al consumo di beni, condizioni determinanti ed altresì conseguenti, del cosiddetto boom economico. E gran parte della

## ABSTRACT

Dopo i lunghi processi di strutturazione del territorio e le fasi di sviluppo di attività produttive disseminate nelle aree urbane e suburbane, siamo oggi in presenza di ampie zone variamente abbandonate con problematiche di riqualificazione a volte complesse in quanto possono presentare un inquinamento del suolo tale da rendere molto onerosi i processi di trasformazione. La crescente attenzione sul dibattito e sull'operatività del recupero di tali aree ha portato alla definizione di una particolare categoria delle medesime: i *brownfields*, ovvero terreni che hanno ospitato processi produttivi e che debbono essere recuperati per una nuova fase di riutilizzazione. In un momento in cui si sta lavorando ad una riduzione del consumo di suolo, le aree dismesse divengono strategiche per qualsiasi percorso di rigenerazione urbana e metropolitana.

nasce dunque dall'esigenza di dover coniugare i diversi aspetti tematici, tra loro connessi ed intrecciati: la riqualificazione/recupero delle aree dismesse, l'inquinamento ambientale e le relative bonifiche, lo sviluppo sociale ed economico del tessuto urbano in cui spesso tali aree vengono a trovarsi. Tale definizione è a volte confusa o sovrapposta a quella di aree dismesse (Fig. 1), per le quali il superamento dei limiti di accettabilità delle sostanze inquinanti, ai sensi della normativa vigente, non è certo, né tantomeno verificato. Viceversa, alcune aree in stato di dismissione e/o parzialmente in disuso, che non sono – ancora – da considerarsi aree dismesse, non vengono considerate. Data la natura ciclica delle fasi di dismissione, occorre saper prevedere e valutare anche lo stato di sottoutilizzo delle aree produttive e le difficoltà dei diversi settori che vi operano. In molti casi, soprattutto per le aree di medio-grandi dimensioni, una fase di sottoutilizzo od un calo di addetti (verificabile anche dai dati censuari) può preludere a un processo di definitiva dismissione, oppure può esserne l'esito, con processi di trasformazione parziali e precari. Nel 2002, il gruppo di lavoro CLARINET (*Contaminated Land Rehabilitation Network for Environmental Technologies*) fondato dalla Commissione Europea, si è impegnato nell'individuazione di *policy* e strategie volte al recupero dei *brownfields*, intesi come siti, ubicati principalmente nelle aree urbane, che attualmente sono abbandonati o sottoutilizzati ed il cui terreno circostante è stato influenzato (negativamente, in termini di inquinamento) dagli usi precedenti: possono avere dunque problemi di contaminazione reali o percepiti

produzione di questi, veniva soddisfatta dall'economia nazionale: sul territorio si insediarono progressivamente nuove aziende, necessitando di grandi spazi per poter svolgere le loro attività. Però, a differenza dell'economia di mercato, le trasformazioni territoriali e le dinamiche socio-demografiche spesso non sono così reversibili. Se non guidate da continui processi di rivitalizzazione o in mancanza di interventi di reindustrializzazione o di riqualificazione/recupero di tali aree, si assiste ad un lento avanzare del degrado, non di rado accompagnato da inquinamenti, che possono avere conseguenze negative sulla salute della popolazione. In queste lacerazioni che si creano nei tessuti urbani e produttivi, il disagio sociale avanza e spesso trova riparo; nelle aree dismesse relitte all'interno o ai margini della città, numerosi sono gli episodi di sgombero ed occupazioni abusive, il più delle volte in condizioni igienico

sanitarie estreme. Con il passare degli anni aumenta nella popolazione una percezione negativa ed un crescente senso di insicurezza. Per tener fronte a tale fenomeno, tendenzialmente la pianificazione territoriale indirizza gli interventi di riqualificazione urbana sui siti dismessi da alcune decine di anni ma, soprattutto per i siti con un passato produttivo, gli eventuali costi di bonifica - processo non facilitato dalla complessa normativa del Testo Unico dell'Ambiente - rallentano od ostacolano del tutto i processi di trasformazione. Ed è inoltre da sottolineare che il fenomeno legato alla dismissione ed all'abbandono, tuttavia, non è un fenomeno storico in quanto è tutt'ora in corso una ulteriore fase di deindustrializzazione dovuta al succedersi delle crisi internazionali, che inevitabilmente creeranno nuove aree dismesse (Armano E., Dondona C.A., Ferlaino F., 2016). La definizione di *brownfields*

e richiedono un intervento per riportarli ad un uso benefico (CLARINET, 2002). Tale definizione è stata utilizzata inizialmente anche in Italia ma, secondo l'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e del Territorio (APAT), l'approccio proposto da CLARINET non sottolinea adeguatamente gli effetti socio-economici degli interventi di recupero in quanto, se si considera il problema unicamente dal punto di vista della riqualificazione ambientale, i *brownfields* sono unicamente un ostacolo per il governo del territorio e non potranno essere trattati come una opportunità.<sup>2</sup> Inoltre dovrebbero essere evidenziati anche altri elementi importanti, come ad esempio il contesto storico, geografico, economico e sociale ove tali siti sono ubicati: elementi che sembrano essere di fondamentale importanza nella valutazione dell'intero processo di riqualificazione dei *brownfields*. In letteratura le casistiche sono molto varie: se negli USA la questione della bonifica dei siti collocati in aree urbane, verte soprattutto su questioni relative alla salute pubblica (intese come accettabili condizioni di salubrità), in Europa ed in particolare modo in Italia, l'esigenza di recupero e riuso dei *brownfields* ed in generale delle aree dismesse, è motivato anche da questioni relative al consumo di suolo. Infatti, per molti paesi del vecchio continente, la disponibilità di suolo, se valutata con i criteri di sostenibilità ambientale, economica e sociale, è molto scarsa. In Italia sempre più Regioni stanno adeguando le normative sul Governo del Territorio, orientate verso il contenimento del consumo di suolo e verso

<sup>2</sup> Ad esempio, il recupero potrebbe essere vantaggioso nel caso in cui si rendano disponibili nuovi siti per le iniziative economico-produttive: in seguito alle cicliche fasi di industrializzazione e deindustrializzazione, è più semplice ed economicamente vantaggioso intervenire in aree già predisposte per gli insediamenti produttivi piuttosto che urbanizzare nuove aree.

il recupero e la riqualificazione delle aree dismesse, elementi riconosciuti come cardini della pianificazione. Ci sono però ancora delle lacune, soprattutto a livello nazionale: è utile ricordare che il termine *brownfields* assume ufficialità in termini normativi solo nel contesto statunitense; in Italia, manca una definizione normativa sulle aree dismesse dato che il concetto è così ampio da ricomprendere qualsiasi sito produttivo o non produttivo, parzialmente o totalmente in disuso, più o meno caratterizzato da una compromissione ambientale (APAT, 2006).<sup>3</sup>

Dunque, nel caso del territorio della Città Metropolitana Fiorentina, che tuttavia non presenta grandi realtà produttive dismesse o particolarmente inquinate, si è fatto riferimento non soltanto al concetto di *brownfields*, ma anche alla più generica accezione di area dismessa; in tal modo si considera non soltanto lo stato di inquinamento, ma anche altre condizioni: i criteri per l'individuazione delle suddette categorie non sono universali ma sono state definite durante la fase di studio del fenomeno.

### Criteria e Metodologia

Il dibattito italiano sulle aree dismesse comprende anche categorie quali siti militari e specialistici, talvolta

<sup>3</sup> La declinazione del concetto di *brownfields*, nella letteratura italiana, afferisce nella maggior parte dei casi a delle aree inquinate di grandi dimensioni e classificate come siti di interesse nazionale (SIN) o regionale (SIR): ad esempio in Toscana rientrano in tale categoria il SIN di Piombino ed il SIR di Massa-Carrara, estese aree industriali in crisi da anni. Tale condizione però non necessariamente prevede la completa dismissione dei siti produttivi, che possono rientrare nelle rispettive categorie, mantenendo la propria destinazione produttiva. Non è detto che siano previsti processi di riqualificazione - né tantomeno di rigenerazione - urbana. In Italia, la disciplina dei *brownfields* deve essere ricercata, in parte nella normativa edilizia e urbanistica, ed in parte nella normativa in materia di bonifiche ambientali, in particolare il D.Lgs n. 152/2006 (Testo Unico dell'Ambiente).

aree residenziali, che non sono necessariamente, per quanto spesso lo siano, contaminate. Anche definire lo "stato di dismissione" di un edificio a destinazione d'uso produttiva, è questione piuttosto complessa, in particolare l'individuazione delle condizioni in base alle quali poter considerare un edificio dismesso non sono sempre ben individuabili. Generalmente, con il termine "area dismessa" si fa dunque riferimento a quegli spazi non più usati per le attività per le quali sono stati pensati e realizzati e che sono in attesa di utilizzazioni anche totalmente diverse dalle originarie. Al fine del censimento svolto sul territorio della Città Metropolitana di Firenze, sono stati seguiti gli indirizzi metodologici proposti da APAT, che per indagini di questo tipo, prevede la valutazione di due elementi costitutivi principali:

- la presenza di inquinamento, ovvero le aree definibili come "siti contaminati";
- l'opportunità di valorizzazione, ovvero l'insieme delle "aree dismesse" che nel dibattito italiano costituiscono opportunità di trasformazione urbana.

Invece, per quanto concerne le aree dismesse classificate come *brownfields*, la definizione più idonea al contesto territoriale fiorentino è sicuramente quella proposta dal gruppo CLARINET, molto esaustiva in quanto stabilisce che le medesime soddisfino le seguenti condizioni: sono influenzate da usi precedenti (sul sito stesso) o dagli usi dei terreni circostanti;

- sono abbandonati o sottoutilizzati;
- possono avere problemi di contaminazione reali o percepiti;
- sono principalmente in aree urbane sviluppate;
- richiedono un intervento per riportarli a un uso vantaggioso.

Nel caso del territorio della Città Metropolitana Fiorentina, che presenta vaste aree rurali, si è deciso di inse-

rire nel censimento anche i siti dismessi che non sono in aree urbane sviluppate bensì sul territorio aperto. Per quanto riguarda il tipo di utilizzo, sono state incluse le aree produttive, commerciali, ferroviarie e militari dismesse o sottoutilizzate, con forme di degrado più o meno estese e che possono avere un inquinamento noto o percepito, così come schematizzato in (Fig. 1). Considerando che il concetto di *brownfields* presuppone la presenza di una fonte di inquinamento all'interno di aree dismesse o in forte stato di degrado, la metodologia seguita per l'individuazione delle potenziali aree si è basata, in una prima fase, sull'analisi per fotointerpretazione della banca dati dell'Anagrafe dei siti contaminati della Regione Toscana. La Regione, secondo la normativa nazionale vigente del TU ambientale, ha informatizzato la gestione dei dati relativi ai siti interessati da procedimento di bonifica, affidando ad ARPAT l'attuazione del "Progetto Anagrafe", con l'obiettivo di realizzare un apposito sistema informativo (SISBON), che si articola in una banca dati ed in un applicativo web, condiviso ed accessibile da tutte le amministrazioni coinvolte nei procedimenti di bonifica. Si tratta di una banca dati dove confluiscono tutti i processi e dove viene certificata una certa tipologia di inquinamento, che può derivare da siti produttivi attivi, attività di cantiere, sversamenti accidentali di liquidi inquinanti, contaminazioni del suolo dovute all'interramento di cisterne per idrocarburi, ed altre condizioni simili, tra cui i siti dismessi da anni o completamente abbandonati. Attraverso l'applicativo SISBON sono state acquisite e sottoposte a fotointerpretazione le informazioni sulla localizzazione, sulla tipologia e sullo stato degli iter relativi ai siti inquinati o potenzialmente inquinati presenti sul territorio amministrativo della Città Metropolitana di Firenze,

passaggio che ha consentito di selezionare tra i siti inquinati quelli che presentavano caratteristiche conformi alla definizione di area dismessa data dal censimento.

Oltre all'anagrafe dei siti contaminati, è stata eseguita un'analisi degli strumenti urbanistici comunali in modo da poter trovare le aree dismesse già individuate dalle Amministrazioni e che non rientrano ancora – ma non necessariamente rientreranno – nelle categorie dei siti contaminati. Tramite la consultazione dei Piani comunali, è stato anche possibile fare una categorizzazione dei siti censiti, in base alla loro destinazione d'uso attuale e prevista, oltre che reperire alcune informazioni utili circa il loro eventuale stato di trasformazione, sempre se previsto. Inoltre il crescente aumento delle informazioni disponibili tramite il web - *big data* - ha contribuito a delineare il fenomeno ed a localizzare alcuni siti, non presenti tra i siti contaminati o tra le aree di trasformazione individuate dagli strumenti urbanistici comunali; in generale, il tema della dismissione e dell'abbandono è fortemente sentito dalla popolazione, dai media locali e da gruppi o associazioni che operano sul territorio e numerosi sono i blog che denunciano il degrado urbano ed ambientale correlato alla presenza delle aree dismesse.<sup>4</sup> La perimetrazione mediante fotointerpretazione è stata eseguita sulla cartografia tecnica regionale ed ha considerato, laddove opportuno, anche le particelle catastali. La superficie minima censita è stata di 2.000 mq per le aree in ambito urbano e di 4.000 mq per le aree dismesse

<sup>4</sup> Anche sul territorio della Città Metropolitana di Firenze, nel corso degli anni si sono sviluppate delle iniziative dal basso volte ad individuare e condividere spazi di città – e non solo – in stato di degrado o di abbandono; per fare un esempio rilevante: <http://www.perunaltracitta.org/2014/07/23/la-mappa-dellabbandono-in-toscana/>

all'interno di siti produttivi o del territorio aperto. In alcuni casi lo stato di dismissione, nonché la stima del periodo di inattività, è stato definito in base al confronto tra le serie storiche fotografiche disponibili dal portale *wms Geoscopio* della Regione Toscana. Tale strumento è stato supportato anche dalle immagini satellitari di *Google Maps* e le relative serie storiche, che in taluni casi hanno miglior risoluzione e quelle derivate dalla mappatura fotografica di *Google StreetView*. Questi recenti strumenti possono offrire grandi potenzialità di sviluppo per la mappatura dei fenomeni in oggetto. Inoltre, una volta individuate le aree dismesse, la possibilità di usufruire di recenti immagini satellitari aggiornate, permette un monitoraggio costante sullo stato di degrado delle medesime. Infine, sulla base delle informazioni ricavate, sono stati effettuati, nell'arco dell'anno 2018, sopralluoghi di ulteriore verifica su gran parte dei siti censiti, che ne hanno confermato lo stato di degrado, di dismissione o di sottoutilizzo.

Al fine di fornire un primo quadro per la valutazione sulla vocazione al recupero delle aree dismesse, è stata condotta una Analisi Multi Criteri (AMC), che rappresenta ad oggi un'ampia famiglia di tecniche in grado di tener conto di una molteplicità di aspetti propri del problema che si sta affrontando, sia qualitativi che quantitativi, e viene ormai utilizzata in vari campi applicativi, quali la finanza, la pianificazione, l'ecologia ecc. In linea di massima, l'AMC viene utilizzata in tutti quei domini in cui non è possibile applicare direttamente un metodo di ottimizzazione, essendo presenti numerosi criteri di decisione (Malczewski, 2006). Sistemi in grado di integrare l'AMC

<b>Criteri utilizzati per la definizione dei macroset di indicatori</b>	<b>Punteggio</b>	<b>Peso (max 4)</b>
<b>1 - Valore posizionale</b>		
1.1 - Distanza dai nodi del trasporto pubblico (aeroporto, stazioni FS e stazione TAV)	da 0 a 7	4
1.2 - Distanza caselli e svincoli strade grande comunicazione (mt)	da 0 a 4	2
1.3 - Distanza dai parcheggi scambiatori e linee tramvia esistenti e di progetto (mt)	da 0 a 5	2,5
1.4 - Distanza dai grandi attrattori commerciali (mt)	da 0 a 3	0,5
1.5 - Distanza dai principali centri città (ZONE OMI B)	da 0 a 4	0,5
<b>2 - Valore Sociale</b>		
2.1 - Densità abitanti/ha	da 1 a 3	2,5
2.2 - Distanza dalle aree residenziali (edificato continuo)	da 0 a 6	1
2.3 - Distanza dalle scuole (mt)	da 0 a 6	3
2.4 - Distanza dai servizi sovracomunali, parchi e riserve territoriali	da 0 a 2	2
2.5 - Presenza di servizi scolastici ed intercomunali nel raggio di 500 mt dal sito	da 0 a 3	1
<b>3 - Percezione del sito</b>		
3.1 - Manifestazioni di interesse (associazioni, comitati, articoli di giornale etc.)	da 1 a 4	3
3.2 - Visibilità del sito dalle principali infrastrutture	da 0 a 2	2
3.3 - Pianificazione comunale	da 0 a 1	1
3.4 - Iter ambientale	da 0 a 4	2
3.5 - Mappa dell'abbandono	da 0 a 1	0,5
<b>4 - Valore culturale</b>		
4.1 - Presenza edifici di interesse storico (da PO comunali)	da 0 a 2	2
4.2 - Presenza manufatti di archeologia industriale o edifici in buono stato di interesse per la rigenerazione	da 0 a 4	1
4.3 - Presenza di luoghi di culto, ville e palazzi storici, biblioteche, università e musei nel raggio di 500 mt	da 0 a 3	0,75
4.4 - Sedime storico	da 0 a 1	0,25
4.5 - Manifestazioni di interesse per attività culturali	da 0 a 2	1,5
<b>5 - Valore di mercato</b>		
5.1 - Media normalizzata dei valori immobiliari Zone OMI - € su m2		Normalizzazione valori min-max

**Tabella 1** | Criteri, relativi punteggi e peso complessivo utilizzato per l'Analisi Multi Criteri (AMC). I valori così ottenuti sono stati normalizzati e rappresentati attraverso un grafico a radar a conclusione della scheda di censimento, redatta per tutte le aree dismesse o sottoutilizzate individuate..

ad altre condizioni “decisive” prendono il nome di Sistemi di Supporto alle Decisioni (DSS), ovvero sistemi informativi concepiti per assistere le attività del decisore, aiutandolo a sintetizzare le informazioni importanti al fine di agevolare il processo decisionale. Come strumento, il DSS include funzionalità per determinare priorità e scelte sulla base di criteri, obiettivi o vincoli imposti dall'utente (Power, 2001). Sono dunque stati definiti alcuni indicatori in base a fattori di natura spaziale, sociale, culturale, e di valore di mercato, oltre che indicatori sperimentali di natura percettiva. Successivamente, per ogni indicatore è stato dato un peso

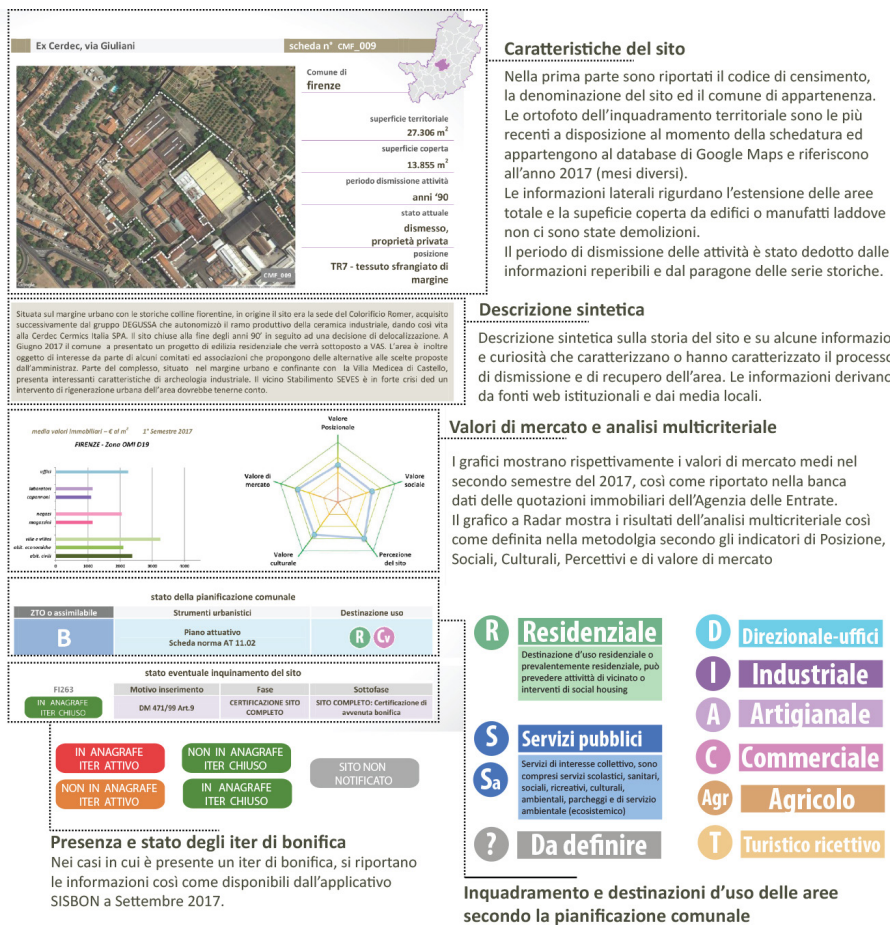
tenendo in considerazione alcuni aspetti che si sono ritenuti esser di maggior importanza rispetto ad altri, come riportato nella tabella 1.

In particolar modo, nell'assegnare i diversi punteggi di valore agli indicatori proposti (ed il successivo peso), si è tenuto conto degli indirizzi del Piano Strategico Metropolitano (PSM). Ad esempio, il PSM individua nella “Vision 1 – Accessibilità Universale” la strategia “Mobilità multimodale”, che riconosce delle aree con alto potenziale strategico in quanto nodi infrastrutturali per la mobilità, definiti HUB intermodali. Nella “Vision 2 – Opportunità Diffuse”, la strategia “Riuso al 100%” riconosce

invece le aree dismesse come luoghi dove poter sviluppare dei processi di rigenerazione urbana, finalizzati anche al potenziamento dei suddetti HUB mediante la realizzazione di servizi per la mobilità. Quindi si è ritenuto opportuno assegnare un alto punteggio ai siti dismessi prossimi alle stazioni, nonché il più alto peso della categoria denominata “Valore Posizionale”.

Altro aspetto su cui si è concentrato il PSM è quello legato all'istruzione ed alle scuole, in particolare con l'azione “Città Vivibile: riqualificazione urbana, vivibilità e sicurezza delle periferie” della strategia “Riuso al 100%”, si prevede la rigenerazione





**Figura 2** | Contenuti della scheda di censimento, con alcune caratteristiche del sito, la vocazione al suo recupero in base ai criteri adottati nell'analisi multicriteriale ed altre informazioni utili al processo di pianificazione territoriale.

diffusa della città pubblica ed il miglioramento delle condizioni di vivibilità dei luoghi attraverso il recupero funzionale e sociale, soprattutto delle aree periferiche e delle frange urbane. Nell'assegnare il peso all'indicatore di prossimità dalle scuole si è dunque ritenuto opportuno assegnarne il massimo valore della categoria, definita "Valore sociale". Sono poi stati analizzati aspetti sulla "Percezione del sito" e sul "Valore culturale". Il primo aspetto è inteso sia come manifestazioni di interesse da parte della comunità (Pubblica Amministrazione, associazioni di cittadini, media locali ecc.), sia come percezione visiva del sito in base alla sua ubicazione rispetto alla viabilità. In questo caso si è fatto riferimento, oltre che ai sopralluoghi diretti,

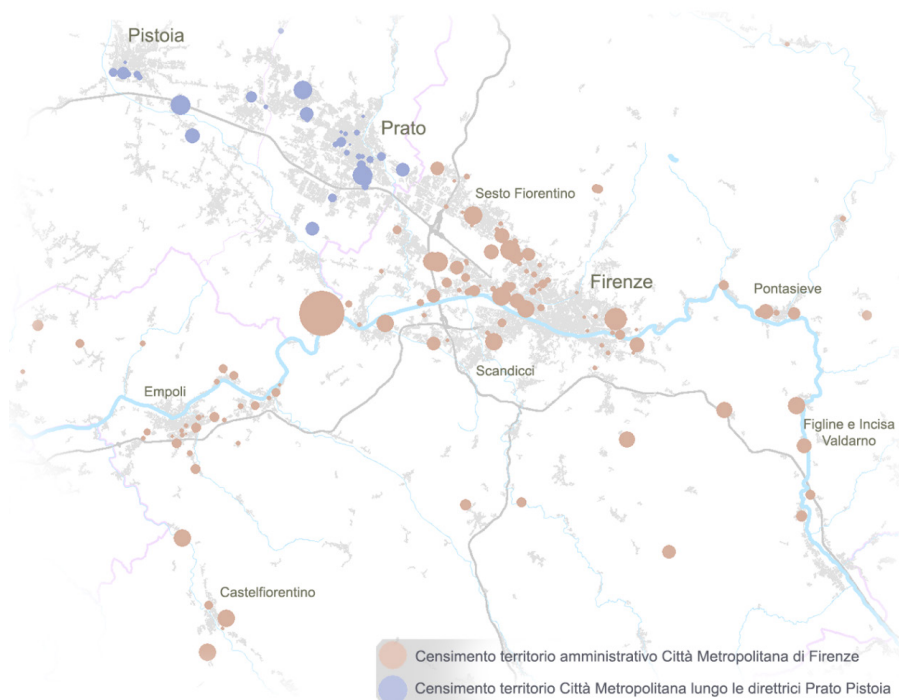
anche alle foto a 360° del progetto *Google Streetview*, la cui mappatura è estesa alla maggior parte della viabilità del territorio fiorentino, ed alla presenza o meno sul web di articoli e fatti di cronaca riguardanti le aree dismesse individuate. Il "Valore Culturale" descrive invece se nel sito siano presenti o meno manufatti di archeologia industriale, oppure se nel suo intorno siano presenti edifici o aree di valore storico. Si sottolinea che la presenza di elementi di valore culturale in prossimità delle aree dismesse può contribuire ad aumentarne la vocazione al recupero. Infine, per determinare il "Valore di Mercato", si è fatto riferimento alle quotazioni immobiliari che l'Agenzia delle Entrate, attraverso il suo Osservatorio del Mercato Im-

mobiliare (OMI), pubblica con cadenza semestrale per diverse tipologie edilizie nell'ambito delle destinazioni residenziali, commerciali, terziarie e produttive. Le quotazioni OMI esprimono un intervallo di intervallo di valori, tra un minimo e un massimo, per unità di superficie, riferite ad unità immobiliari "ordinarie" e tipicizzate, classificate in una determinata tipologia edilizia e situate in un ambito territoriale omogeneo definito zona OMI. L'indicatore è stato costruito normalizzando i valori minimi e massimi, espressi in € su m<sup>2</sup> e riferiti al primo semestre 2017, delle diverse zone OMI interessate dalla presenza delle aree dismesse censite.

Si ricorda che fattori di successo per un DSS sono un approccio partecipativo, che coinvolga utenti, pianificatori e i decisori ad ogni livello (soprattutto nello stabilire il peso da attribuire ai criteri utilizzati), così come una interfaccia *user-friendly*, poiché interfacce complicate sono spesso motivo di scarso interesse verso i sistemi di supporto alle decisioni: a tal proposito, i risultati dell'Analisi Multicriteri sono stati sintetizzati attraverso un grafico a Radar inserito in ogni scheda di censimento al fine di agevolarne la lettura (Fig.2).

### Aree dismesse e brownfields sul Territorio della Città Metropolitana di Firenze

Il censimento delle aree dismesse si prefigura come strumento analitico a supporto del processo di pianificazione territoriale della Città Metropolitana fiorentina. Le aree individuate secondo la metodologia proposta sono state classificate in base ad alcune caratteristiche rilevanti, come il contesto territoriale in cui si ineriscono, la superficie complessiva del sito, la data (certa o presunta) di dismis-



**Figura 3** | Mappa di distribuzione delle aree dismesse, gran parte delle quali si localizza lungo le principali direttrici ferroviarie.

sione, lo stato di inquinamento (se certificato) e la destinazione urbanistica. Tali informazioni sono state implementate con il set di indicatori proposti, che fornisce un quadro generale sulle caratteristiche di un determinato sito, in base ai cinque criteri considerati.<sup>5</sup> La schedatura ed il set di indicatori proposti è relativo al solo territorio amministrativo della Città Metropolitana, ma dato il particolare contesto metropolitano in cui si inseriscono le polarità insediative di Firenze, Prato e Pistoia, è stata condotta un'ulteriore analisi della distribuzione del fenomeno su tutta la Piana. Si possono distinguere, sul territorio amministrativo, circa 26 aree dismesse di medio-grande dimensione, che vanno dai 5 ai 15 ha, mentre sono 50 le aree dismesse la cui superficie oscilla tra 1 e 5

<sup>5</sup> I criteri utilizzati e sui quali sono stati proposti gli indicatori per l'orientamento e la vocazione al recupero/riqualificazione delle aree dismesse sono il valore posizionale, sociale, culturale, di mercato e la percezione del sito da parte della comunità.

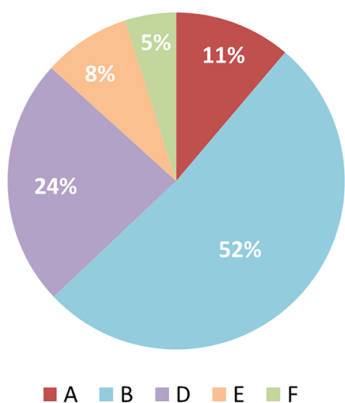
ha. Le aree dismesse di piccola dimensione, superiori a 2.000 mq ed inferiori ad 1 ha, sono invece 66. Sebbene le aree di piccole dimensioni possano essere significative in termini complessivi, si ricorda che sono più frequentemente assorbite senza difficoltà dal mercato immobiliare, mentre si ritiene opportuno porre maggior attenzione sulle aree grandi e medio-grandi, i cui processi di trasformazione rischiano una lunga inerzia temporale e pongono, sovente, la necessità dell'intervento di un ente pubblico. In totale sono state censite e schedate 143 aree dismesse, prevalentemente distribuite lungo le principali direttrici viarie e di sviluppo urbano, che complessivamente, al momento del censimento (2018), occupavano una superficie pari a circa 420 ha. A queste si aggiungono le 35 aree dismesse presenti lungo le direttrici Prato Pistoia, con una superficie complessiva di ulteriori 61 ha. Il seguente estratto cartografico indica l'ubicazione dei siti censiti con diversa grandezza della simbologia

puntuale in relazione alla superficie complessiva del sito (Fig.3).

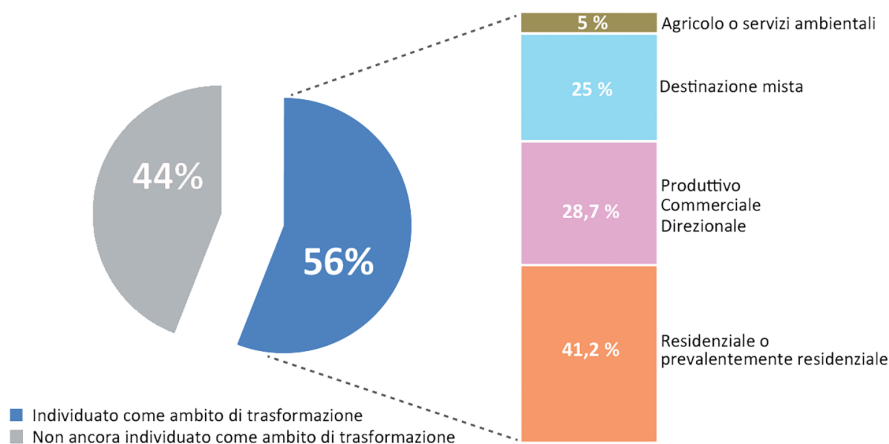
Di seguito si riportano alcune elaborazioni statistiche derivate dal censimento delle aree dismesse e dei *brownfields* sul territorio amministrativo della Città Metropolitana. La maggior parte delle aree censite ricadono nelle Zone Territoriali Omogenee (ZTO) assimilabili alla Zona B, per cui in aree di completamento con destinazione prevalentemente residenziale, mentre circa un quarto delle aree ricade in zone pianificate per gli insediamenti produttivi (Zona D). In totale, la maggior parte delle aree dismesse censite (56%) sono state individuate dalla pianificazione comunale ed inserite negli strumenti urbanistici come ambiti di trasformazione urbana, con una destinazione prevalentemente residenziale (41,2%) e mista (25%). Le aree per le quali viene confermata la destinazione produttiva, commerciale o direzionale rappresentano invece il 28,7% del totale. (Fig.4)

Per quanto riguarda la presenza o

**% aree dismesse sulle ZTO (o assimilabili) individuate dalla pianificazione comunale**



**Destinazioni d'uso previste per gli ambiti di trasformazione delle aree dismesse individuate dalla pianificazione comunale**



**Figura 4** | Distribuzione delle aree dismesse sulle zone territoriali omogenee (o assimilabili) e destinazioni d'uso previste dalla pianificazione comunale.

meno di inquinamento, si riscontra che il 45% delle aree censite è presente nella banca dati dei siti contaminati della Regione Toscana; di queste, su circa due terzi è presente un iter di bonifica attivo, per cui, sui siti in questione, sono in corso studi preliminari, caratterizzazioni o bonifiche ambientali: si può classificare tale categoria di aree dismesse come *brownfields*, per le quali occorre prestare più attenzione, in quanto, come detto, eventuali problemi di inquinamento possono rallentare o rendere onerosi i processi di trasformazione. Tendenzialmente, nel caso in cui le aree dismesse si localizzino in particolari contesti urbani e territoriali, i processi di trasformazione possono, nel tempo, produrre benefici superiori ai costi degli interventi di bonifica, tali da ridurre o eliminare la necessità di finanziamenti pubblici. Il *surplus* delle risorse può essere ricavato sia dallo sfruttamento delle esternalità connesse alle economie di agglomerazione, che dalla presenza concentrata di beni e servizi pubblici, con particolar riferimento ai servizi per la mobilità; generalmente, la presenza di adeguate opere di urbanizzazione può contribuire significativamente nel processo di trasformazione di un'area dismessa. Il grado di vocazione al recupero di-

pende quindi da questi due fattori, ovvero dal costo della bonifica (variabile in base alla natura dell'inquinamento) e dal valore finanziario ed economico prodotto dall'intervento (inteso come l'insieme delle caratteristiche di tipo geografico entro le quali il sito è collocato). A tali fattori vanno integrati aspetti di tipo sociale, legati a condizioni che possono o meno influire sulla collettività, come ad esempio la prossimità del sito rispetto ad un "ricettore sensibile" o la presenza di comitati o associazioni interessate all'utilizzo culturale; anche la percezione di particolari forme di disagio, legate all'inquinamento, al degrado o all'insicurezza e rese note dalle istituzioni e dai media locali, sono aspetti di rilievo su cui porre attenzione. Il primo fattore, ovvero la valutazione del costo di bonifica, è una procedura molto complessa che implica necessariamente degli studi e delle analisi approfondite circa la caratterizzazione del sito; non è stato possibile fare una stima dei costi di bonifica a priori, per determinare il grado di potenziale valorizzazione dei *brownfields* in base alle classiche analisi di costi/benefici, in quanto ogni sito necessita di specifici studi settoriali. Sono state evidenziate però alcune caratteristiche geografiche e sociali che

possono orientare le decisioni sulle future trasformazioni dei siti censiti, come ad esempio la loro relazione in base ad alcuni elementi attrattori esistenti o di progetto, in particolar modo alle stazioni e fermate della rete ferroviaria, intese come HUB intermodali. Le aree prossime a questi luoghi possono infatti beneficiare delle potenzialità offerte dalla rete del trasporto pubblico e contribuire alla riqualificazione dei tessuti urbani circostanti. A tal proposito, il fenomeno è stato inquadrato anche in base ad una ricognizione morfotipologica dei tessuti, così come individuati dall'abaco delle urbanizzazioni contemporanee contenuto nel Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico (PIT/PPR). (Fig.5)

L'analisi morfotipologica dei tessuti ci consente di avere una panoramica complessiva degli ambiti urbani (e non) che in futuro dovranno essere sottoposti a rigenerazione. Ad esempio, nelle aree ubicate sui tessuti specialistici (che complessivamente occupano circa 130 ettari), potrebbero essere localizzate nuove funzioni produttive e ambientali

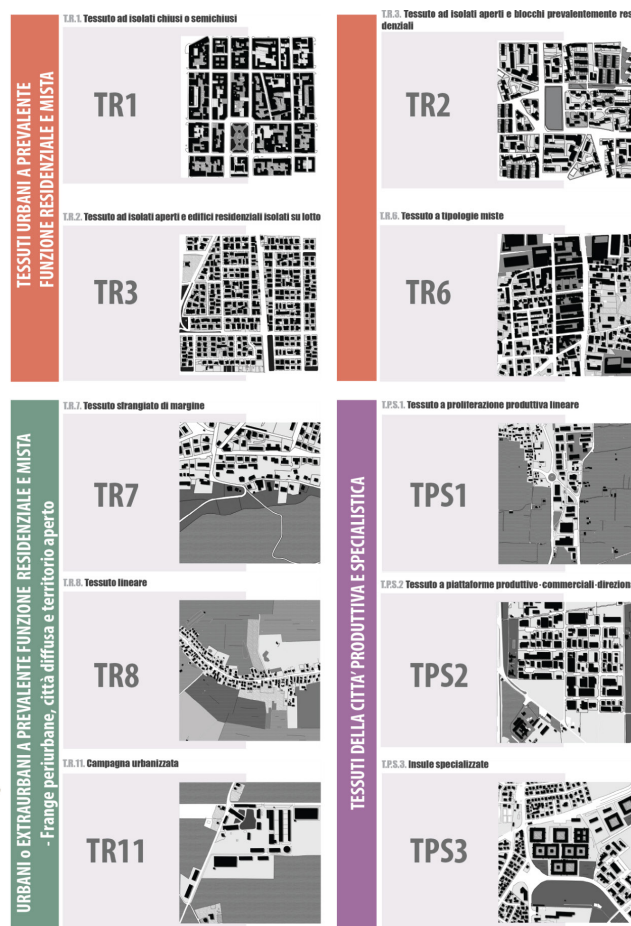
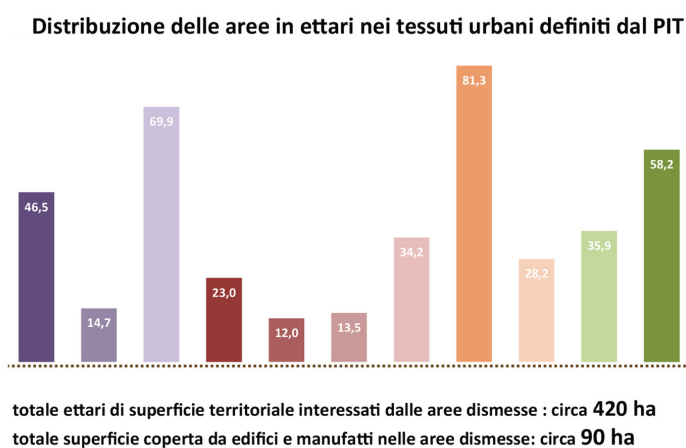
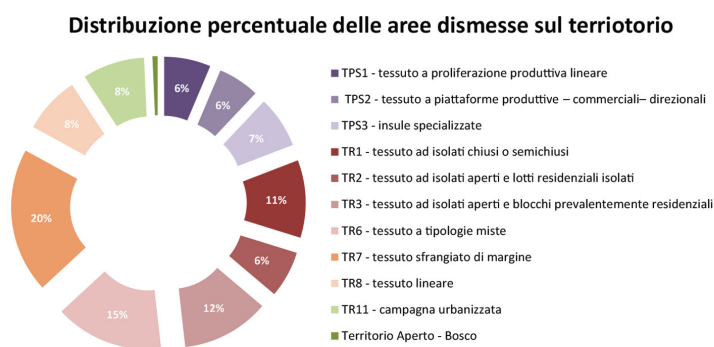


Figura 5 | Distribuzione delle aree dismesse in relazione ai tessuti urbani così come definiti dal PIT/PPR.

seguendo le linee guida per le Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate (APEA). Il 57% delle aree dismesse, pari a 192 ettari, ricade invece in tessuti prevalentemente residenziali, e di queste circa 110 ettari sono localizzati in tessuti in stretta relazione con il margine urbano (TR7 e TR8) e per le quali occorre definire dei criteri mirati anche a ricostruire il rapporto tra città e campagna. Un ulteriore 15% delle aree dismesse, per un totale di circa 34 ettari, ricade in tessuti a tipologia mista (TR6), che nella maggior parte dei casi, si rilevano essere tessuti con scarsa qualità morfologica e per i quali sarebbero necessari, oltre alla riqualificazione mirata del sito, interventi di rigenerazione urbana di più ampio respiro. Da quanto emerge in letteratura, per quanto concerne il recupero e la riqualificazione delle aree dismesse si possono sintetizzare alcuni elementi, che negli ultimi due decenni hanno alimentato il dibattito

sugli interventi di trasformazione:

- La transizione dalla logica del recupero/riqualificazione del singolo sito verso processi integrati di rigenerazione urbana;
- Il riuso non edificatorio delle aree industriali dismesse, a titolo di risarcimento ambientale;

Il passaggio da politiche di riqualificazione a quelle di rigenerazione urbana è di fatto l'elemento propulsivo per superare l'attuale tendenza al declino delle maggiori città europee ed occidentali; tale passaggio è possibile solamente se vengono intrapresi interventi integrati, volti non solo alla riqualificazione del degrado fisico del singolo sito, ma anche a migliorare la vitalità del luogo, in termini economici e socioculturali, attraverso la ridefinizione della qualità dello spazio pubblico e delle configurazioni spaziali identitarie, l'inserimento di nuovi servizi, il potenziamento della rete del trasporto pubblico e della mobilità ciclabile: non solo il

riuso delle aree ma la rigenerazione dei tessuti urbani in cui queste sono localizzate. Questo superiore livello di intervento, oltre a nuove forme di governo, implica il superamento di un approccio a scala comunale verso politiche di scala metropolitana o territoriale, in modo tale da proiettare i frammentati processi di riqualificazione verso una complessiva rigenerazione delle città; la sfida sarà riuscire a coniugare aspetti legati alla sostenibilità dell'insediamento ad aspetti legati alla qualità morfologica e percettiva dei tessuti urbani, in modo tale da rendere i nostri spazi di vita "empaticamente" coinvolgenti ed attrattivi (Saragosa, 2016).

Il possibile riuso non edificatorio delle aree industriali dismesse, a titolo di "risarcimento ambientale", è invece un tema strettamente legato al contenimento del consumo di suolo. I *brownfields* che ridiventano *greenfields*, con la riqualificazione delle aree dismesse in parchi verdi fruibili

dalla popolazione, comporta spesso costi pubblici molto elevati. Per cui tale pratica è risultata spesso insoddisfacente, in quanto emergono problemi tecnici ed economici, come elevati costi delle bonifiche senza un possibile ritorno economico, o la necessità di messa in sicurezza per la fruizione delle aree. Generalmente, questa pratica è ostacolata anche dalla necessità di rimpiazzare posti di lavoro persi e, soprattutto in Italia, ha prevalso la valorizzazione delle aree dismesse in senso immobiliare: il "riempimento dei vuoti urbani" con nuovi edifici e funzioni secondo le preferenze del mercato resta la pratica più attesa e diffusa. Si deve però tener conto che il contributo delle aree dismesse, nel definire una nuova multifunzionalità urbana e paesaggistica degli spazi aperti (integrata anche alle forme di *new agronomy*), può aprire delle prospettive innovative di grande interesse. (Dansero E., Spaziante A., 2016)

Nel caso in cui siano presenti delle aree inquinate, per le quali si prevedono lunghi tempi di attesa del processo di trasformazione, può essere interessante porre l'attenzione su una particolare tecnica *in situ* (a differenza delle tecniche *ex situ*, non necessita il trasporto e la lavorazione del materiale da bonificare in altri luoghi) che prevede l'impiego delle piante per la bonifica dei suoli, come ad esempio la fitorimediazione o fitobonifica, le quali risultano essere molto meno onerose dei classici trattamenti meccanici, chimico-fisici e biologici. Tali forme risultano più adatte a gestire i siti in modo provvisorio nell'attesa di finanziamenti, difficilmente reperibili. (Mancuso, Pandolfi, Azzarello, Mugnai, 2004).

Nel processo di valorizzazione delle aree dismesse, un'altro tema su cui si pone sempre più attenzione è il patrimonio culturale rappresentato dalle archeologie industriali: se in passato si privilegiavano demolizioni a

"tabula rasa", cancellando ogni tipo di memoria che il luogo poteva esprimere, oggi la tendenza è più orientata al recupero, laddove si riesca a far prevalere la linea dell'interesse della collettività e della salvaguardia dei manufatti storici, contro quella del profitto degli investitori privati e delle logiche di mercato. Infine, le aree dismesse vanno considerate come riserve urbane per la trasformazione, e data l'attuale fase socio-economica che stiamo attraversando, sempre meno orientata alla crescita, si può ipotizzare che queste aree, oggi sottoutilizzate e abbandonate, potrebbero trovare forti ostacoli al loro riutilizzo e, quindi, rimarranno a lungo delle riserve per la rigenerazione urbana. Almeno per un certo tempo, sarà dunque necessario orientarsi verso la definizione di nuove modalità e forme di convivenza con l'abbandono: durante le fasi di inerzia del mercato immobiliare o in mancanza di risorse finanziarie da parte degli enti pubblici, per contrastare il degrado di un'area dismessa si possono sperimentare forme di utilizzo temporaneo e di *adaptive reuse*. (AA. VV., 2014) Tali pratiche consentono di offrire spazi non convenzionali, per funzioni individuali e collettive emergenti, che possono in qualche modo soddisfare il bisogno di innovazione sociale tipico della città contemporanea e, al tempo stesso, valorizzare le archeologie industriali presenti. Non di rado si riscontra la necessità di individuare degli spazi per *start-up* dell'artigianato o della piccola impresa, laboratori di *co-working*, eventi culturali, mostre e *temporary shops*, oppure accoglienze temporanee per artisti, studenti, ecc. Riattivare l'uso di un'area dismessa, sia pure provvisorio, riconosce il valore di patrimonio storico, architettonico e socio-culturale, a volte di grande rilievo, può attenuare i rischi di un prolungato abbandono e guidare il processo di trasformazione.

### Alcuni casi di interesse

Il censimento delle aree dismesse: "Brownfields ed aree dismesse - QC C3", con particolare riferimento alla sottocategoria dei *brownfields*, ha individuato una serie di siti che differiscono fra loro in quanto a caratteristiche e tempi di dismissione. Nel censimento sono presenti siti relativamente recenti, ad esempio edifici produttivi costruiti dagli anni '90 in poi, ma una buona parte delle aree dismesse individuate è stata costruita prima degli anni '50 ed è entrata in dismissione tra gli anni '60 e '80, comunemente noti come siti a memoria storica. Nella maggior parte dei casi, in questi siti possono insistere emergenze di archeologia industriale che meriterebbero di essere recuperate e valorizzate. Il caso più interessante in quanto estensione e quantità di manufatti presente, è sicuramente l'area ex Nobel di Signa, il noto dinamificio dismesso dopo la Seconda Guerra mondiale e bonificato negli anni '60. <sup>6</sup> Altri notevoli esempi di archeologia industriale ancora da valorizzare sono l'ex Ceramiche Brunelleschi in località Sieci, nel comune di Pontassieve, lo storico stabilimento dell'ex Zuccherificio Granarolo nel comune di Castelfiorentino, costruito nel 1899 e dismesso negli anni '70 dopo

<sup>6</sup> Sebbene il sito non faccia parte delle aree dismesse strategiche per interventi di rigenerazione urbana, in quanto ubicato in pieno territorio aperto (assimilato oggi a bosco in un'area di circa 58 ettari), si è ritenuto opportuno inserire quest'area in quanto può avere un grande potenziale strategico per la valorizzazione del patrimonio territoriale della Città Metropolitana. Per quanto riguarda l'area Nobel attualmente non ci sono progetti "ufficiali" in corso e la definizione progettuale è assai lontana dall'approvazione, così come per la nota ex manifattura Ginori di Sesto Fiorentino: i riflettori su quest'area di circa 10 ettari, su cui sono presenti anche strutture di interessante valore memoriale, sono tutt'oggi accesi, in attesa di un rilancio del gruppo produttivo.



esser stato uno dei maggiori stabilimenti del suo genere in Toscana, e la manifattura ceramica “Ceramiche Artistiche F.lli Fanciullacci, fondata nel 1862 a Montelupo Fiorentino e sulla quale insiste un vincolo storico. Oltre ad i siti a memoria storica più noti, sono anche presenti alcune aree dismesse meno conosciute ma che possono tuttavia rappresentare progetti di recupero e di riqualificazione delle archeologie industriali molto interessanti <sup>7</sup>. Una parte delle aree dismesse censite presenta invece dei livelli di contaminazione tali da dover avviare un processo di bonifica ambientale. La normativa prevede, nel caso di inadempimento da parte del responsabile dell'inquinamento o del proprietario del sito, che intervenga la Pubblica Amministrazione. A volte però, anche laddove ci sia la volontà da parte del responsabile (o del proprietario incolpevole) di intervenire, i lunghi tempi burocratici possono ostacolare i processi di trasformazione, oppure non di rado possono verificarsi atteggiamenti illeciti e mancate bonifi-

che, seguite da processi giudiziari o procedure fallimentari che possono durare anni. <sup>8</sup> In altri casi invece la proprietà dell'area appartiene a più persone fisiche, in disaccordo tra di loro o con interessi divergenti rispetto a quelli della Pubblica Amministrazione, oppure in altri casi ancora i comparti di trasformazione individuati dalla pianificazione comunale comprendono più proprietà e risulta quindi più complesso un reale coordinamento e sviluppo delle aree. A fronte dei siti di memoria storica e/o di quelli inquinati definiti come *brownfields*, alcune aree dismesse individuate sono caratterizzate dalla presenza di edifici di recente costruzione, alcuni ancora in fase di cantiere o mai utilizzati e/o ultimati. Questi possono essere segnali di una forte crisi del settore immobiliare, oppure,

come nel caso del Palazzo delle Finanze di Scandicci, l'esito di scelte di governo in un periodo di transizione tecnologica, come ad esempio il passaggio alla digitalizzazione: quello che doveva essere il centro di calcolo dei modelli 740 del Centro Italia, con l'arrivo dei lettori ottici l'intero complesso (mai ultimato) fu dichiarato obsoleto. Da allora molti sono stati gli appelli e le missive partite dal comune di Scandicci, ma ancora l'enorme complesso di uffici rimane in stato di abbandono. <sup>9</sup> Infine, nel censimento sono presenti anche i siti militari dismessi e sottouti-

<sup>7</sup> Un particolare sito nel Mugello, ad esempio, è la Tabaccaia di S. Agata, ubicata sul territorio rurale nei pressi della storica Villa di Caffaggio (anch'essa in completo stato di abbandono), nel comune di Scarperia: è stata dai primi del Novecento sino alla seconda metà degli anni '60 protagonista dell'economia della zona.

<sup>8</sup> Un noto ed emblematico caso, molto conosciuto dai media e dalla popolazione locale, è quello dell'area ex Montevivo di Empoli, la storica vetreria Montepagani successivamente trasformata in stabilimento chimico e dismessa da molti anni (l'area era stata inserita nell'anagrafe dei siti contaminati da bonificare del Piano Regionale del 1989 con priorità a breve termine). Altro interessante caso di *brownfield*, stavolta di proprietà pubblica, è quello dell'ex Montecatini Edison di Castelfiorentino, dismesso a partire dagli anni '60 in seguito alla crisi del settore chimico. Dopo il fallimento del piano di rilancio previsto dai privati (e che di fatto aveva spinto l'ente all'acquisto dell'area), il Comune ha provato ad intraprendere diverse strade per il recupero dell'area ma invano.

<sup>9</sup> Altri esempi di aree pubbliche che purtroppo ad oggi vertono in uno stato di forte degrado sono le aree dell'ex sanatorio Banti nel Comune di Vaglia ed il limitrofo ex complesso ospedaliero Luzzi, e l'area dell'ippodromo La Mulina, di proprietà del Comune di Firenze.

lizzati e le ex aree ferroviarie.<sup>10</sup> Per fornire un'analisi del fenomeno di più ampio respiro, sono stati censiti inoltre alcuni siti sottoutilizzati o che stanno comunque attraversando dei profondi periodi di crisi.<sup>11</sup> In altri casi invece le sorti delle realtà produttive, dopo lunghe trattative tra i lavoratori e le aziende, hanno portato alla chiusura definitiva degli stabilimenti.<sup>12</sup> L'analisi sul fenomeno dell'abbandono, condotta sul territorio della Città Metropolitana di Firenze, fornisce

<sup>10</sup> Per quanto riguarda i siti militari, l'ex caserma Gonzales Lupi di Toscana, la caserma Perrotti, il comprensorio Torre degli Agli e l'ex caserma Florentia rientrano nel Protocollo tra il Ministero della Difesa, il Comune di Firenze e l'Agenzia del Demanio siglato a Roma nel 2014. Sono inoltre stati individuati ed inseriti due ex siti militari di Sesto Fiorentino (ex caserme Donati e l'ex polveriera Quarleri, in seguito trasformata in magazzino) e l'ex deposito militare idrocarburi nelle campagne di Covertiano. Nelle ex aree ferroviarie censite, denominate Borgo Verde e Borgo Nuovo nel comune di Pontassieve, sono presenti delle proposte progettuali e manifestazioni di interesse così come le ex Officine Grandi Riparazioni a Firenze, un ambito di riqualificazione tra i più significativi del capoluogo fiorentino. L'attuale piano urbanistico prevede per quest'area una destinazione d'uso residenziale, turistico-ricettiva e commerciale e sulla quale potrebbe sorgere un nuovo polo culturale che collegherà centro storico, Cascine e la ex Manifattura Tabacchi.

<sup>11</sup> Ad esempio, lo stabilimento della Seves di Castello produceva fino a poco tempo fa il vetro mattone iniziata in seguito alla crisi della "classica" industria del vetro negli anni '90. Attualmente, dopo anni di trattazioni, al momento del censimento risultava essere in dismissione o comunque sottoutilizzato, ma recentemente è stato acquisito da un gruppo francese con l'intenzione di rilanciare l'area.

<sup>12</sup> Ad esempio, il cementificio di San Francesco, a Pelago, chiuso definitivamente nell'aprile del 2014 a causa di una palese spartizione di mercato operata dalle due più grandi aziende italiane di produzione di cemento; oppure il sito della Sun Chemical, situato in prossimità dell'aeroporto nei pressi di Castello, la cui dismissione è avvenuta in seguito alla delocalizzazione della produzione verso Paesi esteri. Recentemente, i riflettori sono accesi sul sito della Bekaert di Figline Valdarno, la cui attività produttiva è cessata a Gennaio 2019: i circa 320 lavoratori dell'azienda sono stati in parte ricollocati in altre aziende, in parte sono attualmente (marzo 2021) in cassa integrazione.

una fotografia delle condizioni dei siti riscontrate nell'anno 2018 (si veda "Brownfields ed aree dismesse - QC C3"). Per fortuna, non mancano gli interventi di recupero e riqualificazione su alcune aree condotte negli ultimi tre anni, ma si deve tener conto che il fenomeno è da considerarsi ciclico, ed inevitabilmente verranno a crearsi nuove aree dismesse, ovvero nuove riserve di spazi opportunità per i futuri interventi di rigenerazione urbana.

### Bibliografia Essenziale

AA.VV., 2014, *Adaptive Reuse. Bonifiche e rigenerazione urbana, nuove strategie per un mercato in evoluzione*, Golden Associates, Torino.

APAT, Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici, 2006, *Proposta di linee guida per il recupero ambientale e la valorizzazione economica dei brownfields*, Roma.

Armano E., Dondona C.A., Ferlaino F., 2016, *Postfordismo e trasformazione urbana*, Regione Piemonte e IRES, Torino.

Dansero E., Spaziante A., 2016, *Scoprire i vuoti industriali: analisi e riflessioni a partire da censimenti e mappature di aree industriali dismesse a Torino*, IRES, Torino.

Malczewski J., 2006, "GIS-based multicriteria decision analysis: a survey of the literature", in *International Journal of Geographical Information Science*, n.7(20), pp.703-726.

Mancuso S., Pandolfi C., Azzarello E., Mugnai S., 2004, "Fitorimediazione, bonificare con le piante." in *Progetto FITOMED - Quaderno informativo*, n.1 pp., 3-12.

Power D.J., 2001, "Supporting Decision-Makers: An Expanded Framework", in *Informing Science Conference*, University of Northern Iowa, pp. 431-436.

Progetto CLARINET - Contaminated Land Rehabilitation Network for Environmental Technologies, 2002, *Brownfields and Redevelopment of Urban Areas*, Federal Environment Agency, Austria

Saragosa C., 2011, *La città tra passato e futuro. Un percorso critico sulla via di Biopoli*, Donzelli, Roma.

Saragosa C., 2014, "Bioregione e identità urbane: le configurazioni spaziali di Cecina (LI)", in Magnaghi A. (a cura di), *La regola e il progetto: un approccio bioregionalista alla pianificazione territoriale*, FUP, Firenze.

Saragosa C., 2016, *Il sentiero di Biopoli. L'empatia nella generazione della città*, Donzelli, Roma.

Saragosa C., Chiti M., 2020, "Bioregion and spatial configurations. The co-evolutionary nature of the urban ecosystem", in Fanfani D., Matarán Ruiz A. (a cura di), *Bioregional planning and design: Volume I. Perspectives on a transitional century*, Springer Nature Switzerland, Cham.

# 4. ANALISI E STRATEGIE DEGLI AMBITI DELLA CITTÀ METROPOLITANA riconoscibili come ‘poli attrattivi’

Ai fini della definizione di indirizzi per il PTM e gli strumenti di pianificazione comunale.

## Premessa e campo d'indagine

L'accessibilità multimodale ad aree urbane capaci di polarizzare grandi flussi di persone è un tema di grande importanza nell'ottica dell'integrazione tra pianificazione generale e dei trasporti, tanto più se traggendo all'obiettivo di promuovere la mobilità sostenibile.

La nozione di “polo attrattivo”, o “attrattore”<sup>1</sup> o “generatore di traffico”, qualunque sia l'estensione del relativo “bacino di utenza” (urbano, metropolitano, subregionale, regionale, ecc.) o “area di attrazione” (*catchment area*) implica la concentrazione, entro una porzione circoscritta di territorio, di funzioni specializzate in grado di mobilitare, in modo sistematico o asistematico - per motivi di studio, salute, sport, lavoro, shopping, turismo, ecc. - un'ingente quantità di persone che vive al di fuori di essa e che quindi necessita di adeguate forme di mobilità per raggiungerla. L'equilibrio fra domanda e offerta di trasporto, la prima indotta dalle funzioni caratteristiche del

polo, la seconda rappresentata dalle infrastrutture e servizi di trasporto disponibili all'interno della sua area di influenza, può essere raggiunto o attraverso una pianificazione spaziale che, fin da subito, indirizzi la localizzazione di funzioni attrattive verso aree dotate di un livello di accessibilità territoriale adeguato al flusso da esse generato, o attraverso l'implementazione di infrastrutture e/o servizi che compensino ex post eventuali deficit di accessibilità ai poli.

Guardando retrospettivamente alle vicende urbanistiche che hanno interessato la provincia di Firenze, sono riconducibili alla prima modalità i tentativi rimasti sulla carta di appoggiare lo sviluppo insediativo a nord-ovest del capoluogo a nuove infrastrutture stradali o ferroviarie: dall'“asse attrezzato di scorrimento” previsto nel “Piano intercomunale di primo impianto” collegato al “PRG Detti” di Firenze (1962), all'ipotesi di tramvia veloce tra Firenze e Pistoia presente negli studi della II Fase del “Piano intercomunale fiorentino” (1972); nonché in tempi più recenti - questa volta con esiti attuativi - la scelta di concentrare le principali aree di trasformazione lungo l'asse della linea tramviaria T1, che informa dai primi anni 2000 gli strumenti di governo del territorio del Comune di Scandicci. Nel suo insieme, il sistema tramviario fiorentino, incluse le linee future inserite nel PUMS della Città Metropolitana, si caratterizza invece prevalentemente come una risposta a posteriori ai problemi di accessibilità con mezzi pubblici ad aree urbane già dense di resi-

denti e attività e a grandi attrattori di traffico esistenti: il policlinico di Careggi, i plessi universitari di Novoli e del Polo Scientifico e Tecnologico a Castello, l'aeroporto Vespucci, lo Stadio Franchi.

D'altra parte, la necessità di collegare le scelte localizzative di attrezzature pubbliche e private ad alto potenziale attrattivo a dotazioni e/o servizi di trasporto esistenti o programmati di adeguata capacità, privilegiando ovunque possibile le forme di mobilità più sostenibili, è una questione tutt'oggi affrontata in modo per lo più empirico, caso per caso, in sede di valutazione ambientale, su cui non esistono metodologie consolidate a supporto della pianificazione territoriale. Tra i pochi strumenti d'indirizzo sul tema si possono segnalare le *Raccomandazioni* adottate nel 2006 dal Canton Ticino (CH) per l'ubicazione dei *Grandi generatori di traffico* (GGT) all'interno del Piano Direttore Cantonale, strumento cardine della pianificazione territoriale in Svizzera<sup>2</sup>. Rientrano nella definizione di GGT i centri commerciali, mercati specializzati, *factory outlet*, ecc., gli stadi e i grandi impianti sportivi, i centri turistici attrezzati, le attrezzature per il tempo libero e i parchi di divertimenti, i cinema multisala, e in generale tutti gli edifici e impianti con una superficie  $\geq 1500$  mq e che nei giorni di apertura attraggono un numero di spostamenti  $\geq 1000$ . Per tali strutture sono indicate come

<sup>1</sup> Nell'analisi territoriale, l'espressione “polo attrattore” è spesso utilizzata con un'accezione diversa dal presente studio, ad indicare i comuni che in un determinato contesto regionale concentrano al loro interno servizi sovra-locali e posti di lavoro generatori di flussi pendolari giornalieri da altri comuni. Da un recente studio dell'IRPET sulla mobilità ed il pendolarismo in Toscana, emerge che i principali poli attrattori, intesi in questo senso, della regione sono i comuni di Firenze e Pisa, che attraggono ogni giorno rispettivamente 107.000 pendolari da 43 comuni e 52.000 pendolari da 27 comuni, a fronte di una popolazione residente di 380.000 e 92.000 abitanti. Seguono Prato e Siena con circa 25 mila ingressi quotidiani, e, con numeri sempre più piccoli, le restanti città capoluogo di provincia.

<sup>2</sup> Ufficio federale dell'ambiente UFAM e dell'Ufficio federale dello sviluppo territoriale ARE, *Grandi generatori di traffico nel piano direttore cantonale*, Berna, 2006.



# ABSTRACT

Lo studio ha una duplice finalità: da una lato, identificare sul territorio della Città Metropolitana, in base a parametri oggettivi, i cosiddetti "attrattori", ovvero quei servizi e attività di rilevanza sovralocale che, singolarmente o in forma aggregata, sono generatori di una mobilità particolarmente rilevante; dall'altro, verificare per ciascuno di essi il grado e tipo di accessibilità fornito dalle infrastrutture e dai servizi di trasporto esistenti e da quelli previsti dal PUMS metropolitano approvato nel 2021: valutazione dalla quale discendono informazioni e indirizzi utili a superare eventuali squilibri fra domanda e offerta di trasporto, con l'obiettivo di spostare la maggior parte degli spostamenti generati dagli attrattori metropolitani sulle modalità ambientalmente più sostenibili.

La classificazione degli attrattori, nelle diverse tipologie di servizi e attività (sanità, istruzione, cultura, sport, servizi pubblici, attività produttive e commerciali, ecc.) ricomprende anche le aree la cui capacità polarizzante è dovuta all'effetto cumulativo prodotto da una molteplicità di funzioni collocate a breve distanza l'una dall'altra.

adatte, in relazione ai sistemi di trasporto, le ubicazioni che:

- sono collegate da vie di comunicazione esistenti, che per la maggior parte del loro sviluppo non attraversino i centri abitati;
- sono o possono essere facilmente raggiunte con mezzi pubblici (preferibilmente su ferro);
- sono o possono essere facilmente accessibili a piedi o in bicicletta;
- si trovano il più vicino possibile al principale bacino d'utenza (ovvero, in un contesto metropolitano, al centro urbano o agglomerato più popoloso);
- sono integrate ad altri poli occupazionali, strutture ed impianti pubblici o strutture ricreative fa-

cilmente raggiungibili con i mezzi pubblici.

L'approfondimento fornito dalla presente ricerca ha come obiettivi l'identificazione e l'analisi, sulla base di parametri omogenei, dei principali poli/generatori di traffico collocati all'interno della Città Metropolitana di Firenze, quale presupposto alla definizione di indirizzi per la pianificazione territoriale e della mobilità volti ad assicurare alle aree interessate adeguate condizioni di accessibilità multimodale, con particolare riguardo ai mezzi di trasporto sostenibili, e a mitigarne conseguentemente gli impatti indotti sull'ambiente e sulla vivibilità del sistema insediativo.

Ai fini della ricerca è definito

**Polo Attrattivo** un servizio o un'attività spazialmente localizzata che presenta contestualmente le seguenti due caratteristiche:

- rilevanza (rango) sovralocale, tale da richiamare utenti generando spostamenti al di fuori dei confini del comune di appartenenza;
- grado di attrattività, in termini di spostamenti indotti, al di sopra di un determinato valore soglia pertinente al tipo di servizio/attività.

È chiaro che tale definizione, se da un lato consente di escludere sia i servizi, per quanto attrattivi, che, rivolgendosi prevalentemente a una platea locale, generano spostamenti di breve raggio (ad es. le scuole primarie e secondarie di primo grado), sia quelli di livello superiore che non comportano movimenti di persone di particolare entità (ad. es. tutte le sedi amministrative con limitate relazioni con il pubblico), dall'altra non esaurisce la gamma delle situazioni capaci di attrarre verso ambiti spaziali circoscritti flussi rilevanti a scala sovralocale, che richiedono di essere trattate, dal punto di vista dell'integrazione fra pianificazione territoriale e trasportistica, con la medesima attenzione dei "poli attrattivi" in senso stretto.

Per rendere conto di tale varietà di situazioni, nel corso della ricerca sono state introdotte le seguenti ulteriori definizioni:

**Polarità Attrattiva** – Insieme di due o più poli dello stesso tipo, fra loro contigui, il cui potere attrattivo è dato dall'effetto cumulativo delle strutture che lo compongono (es.: plessi scolastici, impianti sportivi, aree commerciali); tale situazione, piuttosto ricorrente, è assimilata nella ricerca a un singolo polo attrattivo di grandi dimensioni.

**Area di attrazione** – area circoscritta entro un raggio di 200 m (corrispondente a uno spostamento a piedi di 5-6 minuti) al cui interno si trova una concentrazione di servizi e attività di rango sovralocale, anche di tipo diverso, che presi singolarmente non costituiscono poli attrattivi ma che nell'insieme concorrono ad attrarre verso l'area rilevanti flussi dall'esterno.

**Distretto multifunzionale** – ambito territoriale relativamente esteso caratterizzato da un continuum ad alta densità di poli/polarità/aree di attrazione che richiamano al suo interno flussi consistenti di addetti, studenti, turisti, ecc. (il caso più emblematico è il centro storico di Firenze).

### **Criteri e criteri e Metodologia**

La ricerca è articolata in due parti: Identificazione e mappatura (per punti o aggregazione di punti) delle funzioni urbane di rilevanza metropolitana e loro gerarchizzazione/classificazione in ragione del relativo livello di attrattività (parte analitica); Schedatura dei Poli/Polarità attrattive, Aree di attrazione e Distretti multifunzionali e valutazione parametrica del relativo grado di accessibilità/raggiungibilità con diversi modi di trasporto (parte descrittiva e valutativa).

#### **1**

La prima parte della ricerca si è sviluppata per fasi intorno all'elaborazione di tre carte tematiche:

- Carta dei servizi pubblici di interesse sovralocale (CSP);
- Carta della concentrazione e intensità d'uso delle funzioni urbane di rilevanza metropolitana (CCF);
- Localizzazione degli attrattori metropolitani (CAM).

Di queste, la prima e l'ultima fanno parte integrante dell'apparato cartografico del Quadro Conoscitivo del PTM, la seconda ha svolto un ruolo

strumentale nello sviluppo della ricerca. Tutte le carte sono state elaborate in ambiente open GIS.

*Carta dei servizi pubblici di interesse sovralocale (CSP)*

Nel PTCP 2013, i servizi di interesse sovralocale ricadenti nel territorio provinciale sono stati mappati in due distinti elaborati: nella carta QC\_07 del Quadro Conoscitivo ("Servizi di interesse sovracomunale") e nella carta dello "Statuto del territorio", dove sono riportati i "Servizi ed attrezzature di rilievo sovracomunale" a cui fa riferimento l'art. 24 delle NTA. Nell'elaborato QC\_07 sono rappresentati 146 servizi afferenti a 5 categorie principali – sanità, istruzione e cultura, sport, verde pubblico e parchi urbani, attrezzature collettive – selezionati in base a criteri di "eccellenza funzionale, dimensione dell'insediamento, ampiezza sovracomunale del bacino di utenza, ambito di influenza dei possibili effetti

indotti dalle trasformazioni"<sup>3</sup>.

Nelle tavole dello Statuto del Territorio, i servizi e le attrezzature mappati sono 467 (di cui 450 esistenti e 17 di progetto), includendo sia quelle riconducibili alle 5 categorie rappresentate nella carta QC\_07, diffuse capillarmente sul territorio con diversi livelli di servizio<sup>4</sup>, sia strutture afferenti ad altre categorie: turistico-ricettivo (ad es. campeggi), impianti tecnologici e parcheggi scambiatori. Per il PTM è stata fatta una scelta diversa: mappare, all'interno del Quadro Conoscitivo, tutti "i servizi pubblici di interesse sovralocale", compresi quelli non inseriti nella tavola QC\_07 del PTCP 2013 e, in un

<sup>3</sup> Di seguito si riporta un estratto della descrizione dello strato informativo QC\_07 del PTCP:

- Poli universitari di Careggi, Novoli, e Sesto Fiorentino e Centro didattico polivalente Morgagni
- Scuole secondarie;
- Strutture ospedaliere (Poli ospedaliere del Mugello, S. Maria Annunziata, Nuovo Ospedale San Giovanni di Dio, Istituto Ortopedico Toscano IOT, Palagi, SS. Annunziata e Careggi);
- Sedi direzionali centrali della Regione Toscana e della Provincia di Firenze;
- Nuovo Palazzo di giustizia di Novoli;
- Strutture carcerarie di Sollicciano e principali aree militari;
- Principali strutture museali del Polo museale fiorentino, biblioteca nazionale;
- Strutture sportive a grande concorso di pubblico (Stadio e palazzetto di Campo di Marte, golf club principali Ugolino e Poggio dei Medici, ippodromi delle Mulina e delle Cascine, centro tecnico di Coverciano, campo scuola CONI di Sorgane, Autodromo del Mugello, ecc.);
- Grandi strutture ricreative ed espositive (Firenze Fiera, Fortezza da Basso, Palazzo dei congressi, Palazzo degli affari, Saschall (oggi Tuscany Hall), ex Stazione Leopolda, Teatro del Maggio Musicale Fiorentino, cinema multisala di Campi Bisenzio e di Firenze);
- Parchi attrezzati delle Cascine, dei Renai e del Lago di Bilancino.

<sup>4</sup> Ad esempio, nella carta QC\_07 le strutture selezionate in base alla loro importanza per la categoria "Attrezzature collettive" sono 9, mentre nella Carta dello Statuto del territorio la totalità delle attrezzature mappate come "Pubblica amministrazione" è pari a 100 (+ 2 di progetto).

elaborato a parte, i servizi e le attività pubbliche e private (incluse le attività economiche) che agiscono da attrattori a scala metropolitana.

Per la Carta dei servizi pubblici d'interesse sovralocale, i dati presenti nel PTCP 2013 sono stati rivisti e aggiornati, oltre che verificandone l'attuale localizzazione sul territorio, "ancorando" in modo più preciso l'individuazione dei servizi censiti a dati oggettivi ricavati da fonti ufficiali. Dalle stesse fonti sono stati anche tratti, ove disponibili, i dati quantitativi utilizzati nel proseguo della ricerca per misurare la consistenza (e attrattività) dei singoli servizi, come di seguito specificato.

**Servizi sanitari.** La fonte dei dati utilizzata è l'Anagrafe delle strutture sanitarie della Regione Toscana, consultabile dal servizio OpenData della Regione<sup>5</sup>. Sono state prese in considerazione le strutture appartenenti alla rete ospedaliera (ospedali e case di cura) e le strutture riabilitative e territoriali con attività clinica (distretti sociosanitari, case della salute, consultori e poliambulatori) comprese quelle per l'assistenza degli anziani, per un totale di 175 punti mappa.

**Scuole superiori, università e centri di ricerca.** Si è fatto riferimento al Piano Palestre Scolastiche 2020 redatto dalla CM di Firenze, dal quale sono stati estratti i dati relativi all'anno scolastico 2019/2020 riguardanti l'ubicazione delle scuole superiori e la consistenza numerica della popolazione studentesca. L'offerta complessiva sul territorio della CM è di 68 plessi di formazione superiore, frequentati da oltre 40.000 studenti. Inoltre, sono state identificate le sedi universitarie afferenti alle 10 Scuole dell'ateneo fiorentino (per un totale di circa 50.000 studenti iscritti), le

università private ed i centri di ricerca. Tali informazioni sono state ricavate in parte dalla banca dati delle sedi UNIFI, in parte dalle piattaforme Open Street Maps e Google Maps. Complessivamente, i servizi di istruzione secondaria e universitaria e di ricerca censiti sono 168.

**Attrezzature sportive, di pubblico spettacolo e ricreative.** I dati sono stati forniti dai Comuni nell'ambito di un'indagine appositamente condotta dalla Città Metropolitana e digitalizzati ex-novo. Essi riguardano gli impianti di pubblico spettacolo (impianti sportivi e polivalenti, cinema e teatri, locali da ballo-discoteche, arene estive o altre tipologie di spazi ad uso saltuario o stagionale) con una capienza superiore a 200 persone fra spettatori e personale di servizio, ricadenti sotto la competenza delle Commissioni Comunali di Vigilanza per il Pubblico Spettacolo<sup>6</sup>. Alle 161 strutture così censite se ne sono aggiunte ulteriori 23, già individuate dal PTCP 2013, per le quali non è stato reperito il dato relativo alla capienza, ma che per le loro dimensioni dotazioni o importanza relativa sono comunque riconoscibili come servizi a valenza sovralocale<sup>7</sup>.

**Servizi culturali.** I dati, relativi alle strutture della rete museale regionale (che include musei, raccolte, chiese e luoghi di culto, centri espositivi, parchi e ville/palazzi storici) sono stati desunti dal *Rapporto Annuale dei Musei della Regione Toscana*

2020<sup>8</sup>: in totale, 122 siti attivi nella CM nel 2019, di cui oltre la metà ricadenti nel Comune di Firenze, per i quali il *Rapporto* fornisce il numero di ingressi annuo. A questi si aggiungono le principali biblioteche e archivi storici (11 in tutto) che si rivolgono a un pubblico non specificamente locale (comprese le biblioteche comunali che svolgono un servizio a livello comprensoriale), per le quali il numero dei visitatori non è invece disponibile.

**Sedi amministrative, militari, della giustizia e pubblica sicurezza.** Il dato deriva dagli elaborati del PTCP 2013, rispetto al quale è stato condotto un aggiornamento sulla permanenza, chiusura o trasferimento delle varie strutture. In totale, 81 punti mappa.

**Parchi territoriali.** In assenza di classificazioni ufficiali sono stati identificati di rango metropolitano i parchi pubblici attrezzati con un'estensione superiore a 10 ha, requisito che ritroviamo in 15 aree verdi in tutta la CM (il doppio rispetto a quelli censiti dal PTCP 2013).

**Hub trasportistici.** Si tratta di una tipologia di servizi pubblici sovralocali non presente negli elaborati del PTCP 2013. Le fonti utilizzate sono il PUMS della CM (approvato nel 2021) e la ricerca "La rete degli hub intermodali: stazioni e fermate ferroviarie come nodi d'interscambio e luoghi centrali", condotta in parallelo alla presente a supporto della redazione del PTM. Le strutture censite comprendono: l'aeroporto Amerigo Vespucci, le 25 stazioni e fermate

<sup>8</sup><https://www.regione.toscana.it/-/musei-della-toscana-rapporti-annuali>

<sup>5</sup> <http://dati.toscana.it/dataset/rt-strut-sanitarie>

<sup>6</sup> Gli impianti devono avere una "licenza d'uso" rilasciata dalla, in tal caso istituita, Commissione Comunale di Vigilanza, presieduta dal Sindaco. Oltre le 5.000 persone la competenza è della Commissione Provinciale di cui fa parte la Prefettura.

<sup>7</sup> Ad es, il Centro Tecnico Federale della FIGC a Coverciano, i Centro Tecnico Federale motociclistico del CONI in loc. Polcanto (Borgo San Lorenzo), i campi da golf, e Convention center presso la ex stazione Leopolda di Firenze

ferroviarie all'interno della CM con classificazione RFI "Silver" o superiore, e 5 parcheggi scambiatori ai margini dell'area urbana di Firenze (Villa Costanza, Viale Guidoni, Rozzano, Castello e Viale Europa).

**Impianti tecnologici.** Sono stati considerati di interesse sovralocale gli impianti di potabilizzazione e depurazione delle acque, di distribuzione e produzione energia e di smaltimento rifiuti. Il dato deriva dallo Statuto del Territorio del PTCP 2013, rispetto al quale è stato condotto un aggiornamento sulla permanenza, chiusura o trasferimento dei vari impianti. In totale, 102 punti mappa.

Oltre che in base alla tipologia, i servizi pubblici d'interesse sovralocale sono stati classificati, tenendo conto del loro potenziale bacino d'utenza, in servizi d'interesse intercomunale (376 punti mappa), metropolitano (335 punti mappa), regionale e nazionale/internazionale (149 punti mappa), per un totale di 860 servizi mappati.

*Carta della concentrazione e intensità d'uso delle funzioni urbane di rilevanza metropolitana (CCF)*

La carta restituisce la distribuzione sul territorio della CM di servizi e attività dotate di un potenziale attrattivo – in termini di utenti e/o addetti – al di fuori del comune di appartenenza, evidenziandone il grado di attrattività, misurato da indicatori pertinenti alla tipologia del servizio/attività e parametrato in modo da rendere confrontabili le diverse tipologie.

Gli elementi mappati comprendono:

- i servizi pubblici di interesse sovralocale ad esclusione degli impianti tecnologici, la cui consistenza in termini di addetti o utenti non è rilevante, e dei parchi metropolitani;
- le attività economiche di rango metropolitano, comprensive delle seguenti tipologie:

**Attività commerciali** con un bacino

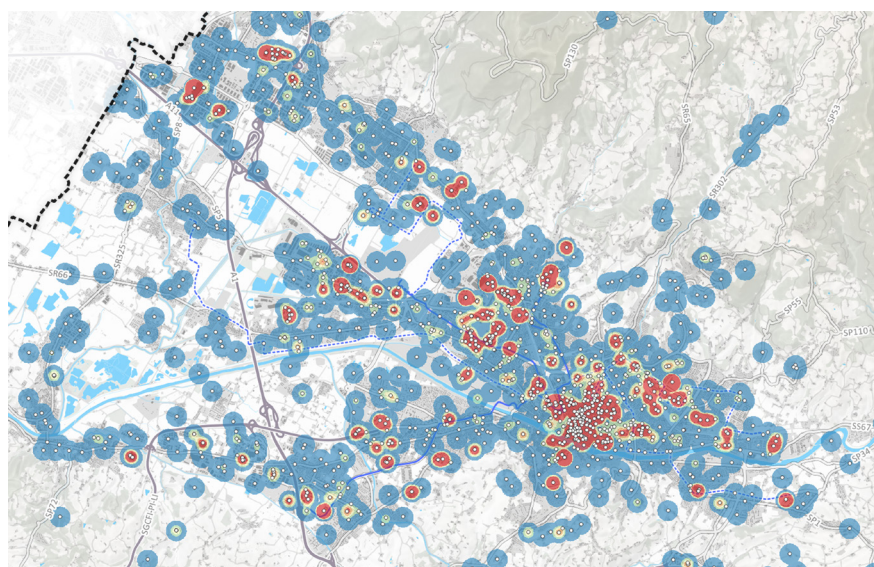


Figura 1 – Estratto della Carta della concentrazione e intensità d'uso delle funzioni urbane di rilevanza metropolitana (CCF).

di attrazione sovralocale. Ai fini della presente ricerca sono state riconosciute come tali le medie e grandi strutture commerciali con una superficie di vendita > 300 mq (Fonte: *Anagrafe delle medie e grandi strutture di vendita*, elaborata dall'IRPET e disponibile in open access dal sito della Regione Toscana<sup>9</sup>) e i mercati ambulanti giornalieri e settimanali con oltre 150 posti (Fonte: Regione Toscana, *Indagine sui Mercati e Fiere*)<sup>10</sup>.

**Attività produttive.** Sono state prese in considerazione le unità locali delle medie e grandi imprese con un numero di addetti  $\geq 50$ , che si presuppone generino flussi pendolari non circoscritti al comune in cui sono localizzate. Il dato è stato fornito da IRPET, che lo ha ricavato dalla geocodifica puntuale dei microdati del database *ASIA Unità Locali* (IRPET, 2017).

I parametri utilizzati per "pesare" ciascuna categoria di servizi e attività rendendole equiparabili e i valori so-

<sup>9</sup> <https://www.regione.toscana.it/-/anagrafe-medie-e-grandi-strutture-di-vendita>

<sup>10</sup> <https://www.regione.toscana.it/-/mercati-e-fiere-in-toscana-ieri-oggi-e-domani?inheritRedirect=true>

glia oltre i quali un singolo servizio/attività può essere considerato un Polo attrattivo sono riportati nella Tabella I.

Nella carta sono utilizzati diversi gradienti cromatici per restituire la variazione degli indicatori prescelti per ogni servizio/attività, dando così evidenza ai punti o aggregazioni di punti nel territorio della CM con i più alti livelli di affluenza potenziale di utenti e/o addetti. Oltre che all'interno e nei territori immediatamente al contorno del capoluogo, in particolare lungo la principale direttrice di sviluppo a nord-ovest, concentrazioni importanti di servizi/attività sono riconoscibili lungo l'asse Scandicci – Lastra a Signa e nell'area urbana centrale di Empoli.

*Localizzazione degli attrattori metropolitani (CAM)*

La mappa, derivata dalla *Carta della concentrazione e intensità d'uso delle funzioni urbane di rilevanza metropolitana*, identifica i Poli attrattivi, le Polarità attrattive, le Aree di attrazione e i Distretti multifunzionali, così come precedentemente definiti, pre-

Tipologia	Criteri/parametri utilizzati per l'identificazione dei servizi/attività di interesse sovralocale	Criteri/ valori soglia* utilizzati per la definizione dei poli/polarità attrattivi
<b>SERVIZI PUBBLICI</b>		
<b>Servizi sanitari</b>	<p>Per le strutture ospedaliere senza pronto soccorso (PS) è stato considerato un valore pari ad un terzo della struttura ospedaliera con PS con il minor numero di accessi (Ospedale Serristori di Figline V.no).</p> <p>formula: <math>(\text{accessi\_PS\_anno} / 365) / 10</math>;  <math>V_{\text{max}} = 19,2</math> (Ospedale di Carreggi)  <math>V_{\text{min}} = 1,4</math> (Case di Cura)</p> <p>Per le strutture riabilitative e territoriali con attività di clinica (distretti sociosanitari, case della salute, poliambulatori, RSA) è stato assunto un valore fisso di 0,5.</p>	Strutture ospedaliere dotate di DEA (Dipartimenti di Emergenza Urgenza e Accettazione) di primo e secondo livello; ospedali pubblici dotati di pronto soccorso (PS) <sup>1</sup> .
<b>Scuole superiori</b>	<p>Scuole secondarie di secondo grado, individuate singolarmente e pesate in rapporto al numero degli studenti iscritti.</p> <p>Nel caso di plessi scolastici costituiti da più istituti il valore massimo viene elaborato considerando le strutture ricomprese entro una circonferenza di 200 m di raggio.</p> <p>formula: <math>\text{studenti\_giorno} / 100</math>;  <math>V_{\text{max}} = 19,9</math> (Istituto Tecnico Leonardo da Vinci, Firenze)  <math>V_{\text{min}} = 0,7</math> ( Istituto Tecnico Galilei, Firenze)</p>	Scuole superiori (singoli istituti o plessi) con n. studenti/giorno $\geq 500$ .
<b>Università e centri di ricerca</b>	<p>Iscritti anno alle Scuole dell'Università di Firenze. L'ubicazione del punto di attrazione è relativa alla sede principale della Scuola. Nei casi in cui una Scuola coincida con più di una sede, il dato è stato ripartito (in proporzione variabile in base all'importanza della sede).</p> <p><math>V_{\text{max}} = 14,1</math> (Polo di Novoli)  <math>V_{\text{min}} = 1,6</math> (Polo di Arcetri)</p> <p>Per le altre strutture universitarie (dipartimenti staccati, università private, centri di ricerca), è stato assunto un valore fisso di 0,5.</p>	Plessi didattici dell'Università degli studi di Firenze.
<b>Servizi culturali</b>	<p>Stima dei visitatori giornalieri, ottenuta in base al dato ufficiale espresso in visitatori/anno. Sono stati considerati 6 giorni di apertura a settimana.</p> <p><math>V_{\text{max}} = 68</math> (Galleria degli Uffizi, Firenze)  <math>V_{\text{min}} = 0,1</math> (Musei con n. visitatori/anno <math>\leq 4.000</math>)</p>	Musei con n. visitatori/anno $\geq 100.000$ .
<b>Attrezzature di pubblico spettacolo e ricreative</b>	<p>Capienza degli impianti di pubblico spettacolo classificati in cinema, teatri, centri polivalenti e locali da ballo (discoteche) con capienza pari o superiore a 200.</p> <p><math>V_{\text{max}} = 8,3</math> (Mandela Forum)  <math>V_{\text{min}} = 0,2</math> (impianti con capienza pari o inferiore a 200 o non rilevata/altro)</p>	Impianti con capienza $\geq 1000$ persone.
<b>Attrezzature sportive</b>	<p>Capienza degli impianti sportivi con capienza pari o superiore a 200.</p> <p><math>V_{\text{max}} = 43</math> (Stadio Artemio Franchi)  <math>V_{\text{min}} = 0,2</math> (impianti con capienza pari o inferiore a 200 o non rilevata/altro)</p>	Impianti con capienza $\geq 1000$ persone.

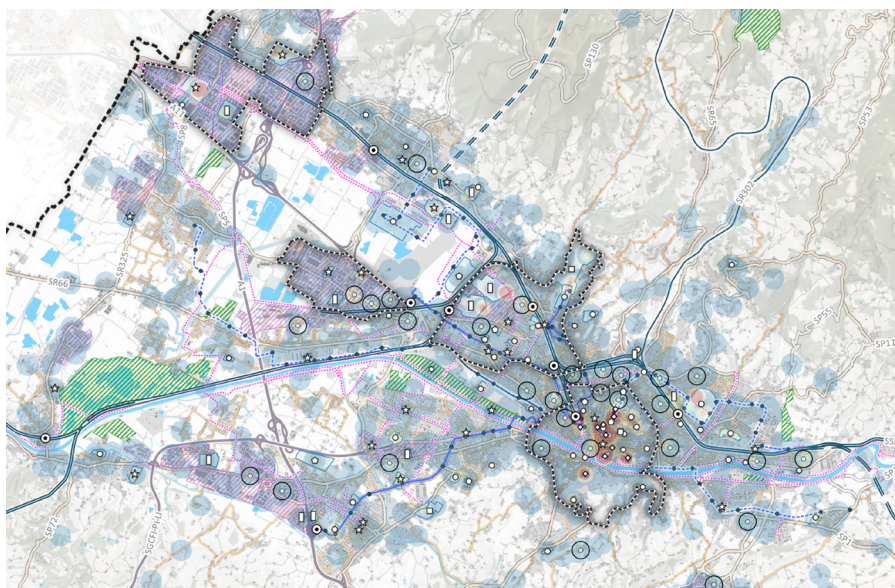
<sup>1</sup> Criterio ripreso dalla classificazione del Piano Operativo di Area Vasta (POAV), documento di programmazione sanitaria dell'Azienda USL Toscana Centro, alla quale l'intero territorio della Città Metropolitana afferisce.

Tipologia	Criteri/parametri utilizzati per l'identificazione dei servizi/attività di interesse sovralocale	Criteri/ valori soglia* utilizzati per la definizione dei poli/polarità attrattivi
<b>Sedi amministrative, militari, della giustizia e pubblica sicurezza.</b>	<p>In assenza di un parametro quantitativo su cui calibrare l'indicatore, per i servizi pubblici sovralocali sono stabiliti valori fissi in base al rango.</p> <p>Intercomunale = 0,25            Metropolitano = 0,5            Regionale = 0,75            Nazionale/Internazionale = 1</p>	<p>Servizi centrali che svolgono rilevanti attività di relazione con il pubblico :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Questura Firenze - Ufficio immigrazione</li> <li>- Scuola Marescialli e Brigadieri</li> <li>- Casa Circondariale di Sollicciano</li> <li>- T.A.R. Toscana</li> <li>- Palazzo di Giustizia</li> <li>- Procura Generale Della Repubblica</li> <li>- Regione Toscana (sede di Novoli)</li> </ul>
<b>HUB trasportistici</b>	<p>Sono considerati servizi sovralocali l'aeroporto, i cinque parcheggi scambiatori ai margini dell'area urbana di Firenze e le stazioni e fermate della rete ferroviaria fiorentina classificate come Platinum, Gold e Silver.</p> <p>Stazioni e fermate ferroviarie            Vmax = 39,9 (Firenze SMN)            Vmin = 0,1 (Stazioni con meno di 100 passeggeri al giorno)</p> <p>Altri Hub trasportistici (stima sui dati di utilizzazione anno)</p> <p>Aeroporto A. Vespucci = 7,4            Parcheggio scambiatore Villa Costanza = 2,8</p> <p>Per gli altri parcheggi scambiatori censiti tra i servizi pubblici è stato assunto un valore fisso = 1</p>	<p>Stazioni e fermate della rete ferroviaria fiorentina:            Numero di passeggeri/giorno <math>\geq</math> 1000 persone</p> <p>Altri Hub di rango regionale/nazionale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aeroporto A.Vespucci</li> <li>- Parcheggio scambiatore Villa Costanza</li> </ul>
<b>ATTIVITÀ ECONOMICHE</b>		
<b>Attività commerciali</b>	<p>Il dato è relativo alla banca dati IRPET anagrafe delle strutture con superficie di vendita media (300÷1.500/2.500 mq) e grande (&gt; 1.500/2.500 mq) (dato regionale). La pesatura del dato è basata sulla superficie lorda dichiarata.</p> <p>Vmax = 67 (Centro C. «I Gigli» Campi Bisenzio)            Vmin = 0,3 (strutture di media vendita con superficie pari a 300 mq)</p> <p>Vmax = 3,2 (Mercato Viale Lincoln Cascine)            Vmin = 1,6 (Mercato Piazza Togliatti Scandicci, Piazza Mercato Sesto F.)</p>	<p>Medie e grandi strutture commerciali con superficie di vendita <math>\geq</math> 2.000 mq, effettivamente riconoscibili come centri di attrazione commerciale (centri e gallerie commerciali, supermercati, catene della grande distribuzione specializzata).</p> <p>Sono escluse le strutture commerciali che, pur avendo una vasta superficie, si presume non esercitino un rilevante grado di attrattività (ad esempio, concessionarie di auto, centri di fornitura di materiale edile, ecc.)</p> <p>Mercati all'aperto con oltre 150 posti .</p>
<b>Attività produttive</b>	<p>N. addetti. Il dato è fornito da IRPET ed è relativo alle unità locali con più di 50 dipendenti. Laddove sono presenti più unità locali (anche della stessa impresa), il valore massimo viene elaborato considerando le unità ricomprese entro una circonferenza di 200 m di raggio<sup>2</sup>.</p> <p>Vmax = 19,1 (Nuovo Pignone International)            Vmin = 0,5 (unità locali da 50 addetti)</p>	<p>Unità locali con numero di addetti <math>\geq</math> 500.</p>

\* Per i valori numerici è stata prevista una tolleranza pari al -5%.

<sup>2</sup> Ad esempio, il polo produttivo del Nuovo Pignone comprende 3 unità locali con rispettivamente 1910, 1254 e 1116 addetti.

**Tabella I** | Criteri per l'individuazione dei servizi e delle attività d'interesse sovralocale e per la pesatura e omogenizzazione dei livelli di attrattività



**Figura 2** | Estratto dalla carta "Ambiti di attrattività metropolitana - QC C5", con evidenziati i perimetri dei Distretti multifunzionali.

senti nel territorio della CM.

I Poli attrattivi corrispondono ai servizi/attività di rilevanza metropolitana i cui valori di attrattività si collocano al di sopra delle soglie predefinite per ogni tipologia considerata (v. Tab. I). Sono rappresentati da areali, corrispondenti alla loro effettiva estensione territoriale.

Le Polarità attrattive sono costituite da due o più Poli dello stesso tipo (per lo più scolastici o sportivi) fra loro contigui. Nella carta sono rappresentati da un unico areale che ricomprende i singoli Poli.

Le Aree di attrazione corrispondono a concentrazioni di servizi/attività di rilevanza metropolitana al di sotto delle soglie che identificano i diversi tipi di Poli attrattivi, ma che, pesati nel loro insieme sulla base dei criteri definiti per la costruzione della CCF, danno un valore  $\geq 4,75$ , corrispondente al valore minimo normalizzato di un Polo attrattivo<sup>11</sup>. Sono individuati e rappresentati da circonferenze di raggio pari a 200 m, al cui

<sup>11</sup> Si tratta del valore corrispondente ad un'attività produttiva con n. addetti o a una scuola superiore con n. studenti  $\geq 500$  unità.

interno ricadono i punti di ingresso dei servizi/attività interessati.<sup>12</sup>

I Distretti multifunzionali si riferiscono a porzioni urbane relativamente estese caratterizzate dalla presenza di molteplici attrattori dei tipi precedenti, collocati a breve distanza l'uno dall'altro a formare un tessuto continuo, i quali contribuiscono in modo sinergico e interattivo a conferire all'area, presa nel suo insieme, un elevato ruolo polarizzante all'interno della CM (figura 4). Nel complesso sono stati individuati quattro Distretti multifunzionali, che esercitano la loro capacità di attrazione verso

<sup>12</sup> Ai fini della mappatura delle Aree di attrazione, si è fatto ricorso a un metodo di stima del nucleo di densità (Kernel Density Estimation), in grado di creare un *raster* della densità di un *layer* vettoriale con dati di input puntuali. In sintesi, si tratta di un algoritmo che consente per ogni punto x nello spazio metrico a cui è associata una determinata caratteristica o *feature* (nel nostro caso un servizio/attività a cui corrisponde un certo livello di attrattività) di calcolare la somma dei valori definiti dalla *feature* (nel nostro caso il valore di attrattività complessiva) in funzione della densità dei punti che si trovano in un intorno prefissato del punto x (nucleo=*kernel*); nel nostro caso, tale densità (o spazio della *feature*) è valutata entro un raggio di 200 m da ciascun punto mappa.

l'esterno grazie a un mix di servizi/attività distintive:

- Centro di Firenze (cultura, istruzione, sanità, commercio)
- Settore nord-ovest di Firenze Novoli-Careggi (sanità, istruzione, pubblica amministrazione, attività produttive e commerciali);<sup>13</sup>
- Insiediamento produttivo dell'Osmannoro (attività produttive e commerciali);
- Insiediamento industriale continuo Calenzano-Campi Bisenzio (attività produttive, commerciali e ricreative).

I Distretti multifunzionali sono rappresentati con un perimetro all'interno del quale sono comunque mappati i Poli/Polarità attrattivi e le Aree di attrazione presenti.

## 2

La seconda parte dello studio si è sviluppata intorno all'elaborazione di una scheda per ciascun attrattore identificato nella fase analitica (inclusi Distretti multifunzionali; esclusi Poli/Polarità e Aree di attrazione ricomprese negli stessi Distretti), volta a verificarne l'accessibilità multimodale assicurata o potenzialmente consentita dall'offerta esistente o programmata<sup>14</sup> di infrastrutture e servizi di trasporto.

Le schede si compongono di due sezioni in cui sono riportate, rispettivamente, le caratteristiche localizzative e funzionali dell'attrattore e le valutazioni sintetiche del relativo livello di accessibilità/raggiungibilità, calcolate in base alla prossimità di una fermata del trasporto pubblico su ferro o su gomma, di una pista ciclabile facente parte della rete

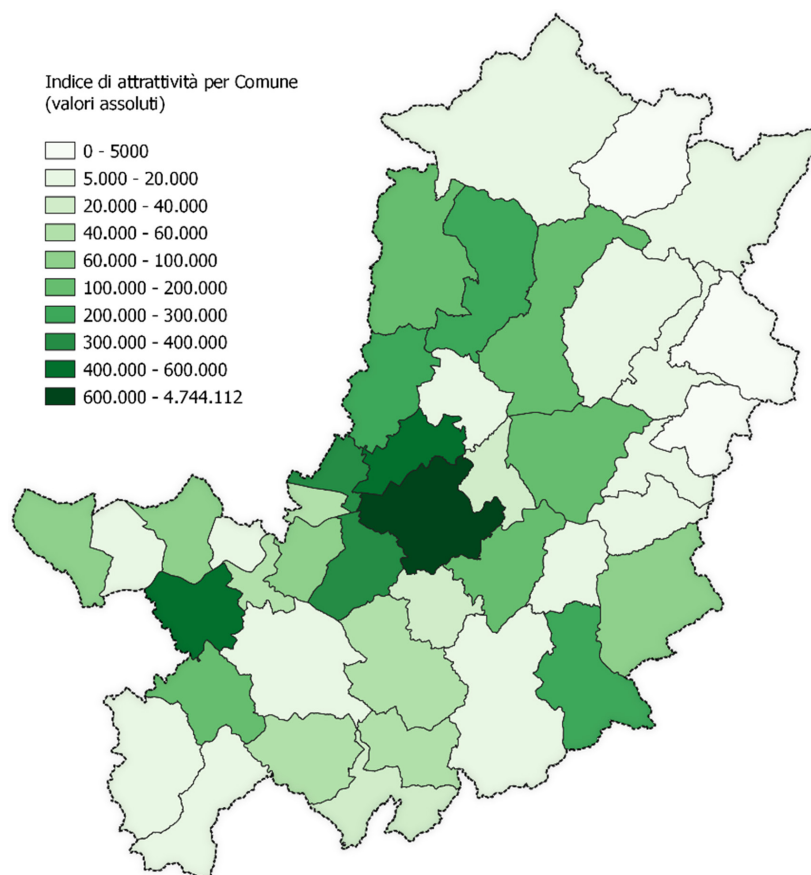
<sup>13</sup> Sebbene siano due settori urbani separati dalla ferrovia, per la loro contiguità è stato deciso di ricomprenderli in un unico Distretto multifunzionale, servito sui due lati dalla stessa stazione metropolitana/regionale (Firenze Rifredi).

<sup>14</sup> L'offerta programmata è desunta dal PUMS della CM.

Tipologia	N° punti strati informativi	N° totale poli/ polarità attrattive	Di cui ricadenti in Distretti Multif.		
			Centro di Firenze	Altri distretti	
<b>Servizi pubblici di interesse sovralocale</b>					
<b>Servizi sanitari</b>	Strutture ospedaliere	12	7	1	1
	Strutture ospedaliere accreditate	13	-	-	-
	Strutture riabilitative e territoriali	70	-	-	-
	Strutture territoriali di assistenza anziani	80	-	-	-
<b>Scuole superiori Università e centri di ricerca</b>	Scuole secondarie di II grado	68	26 (2)	6 (1)	3
	Sedi universitarie	61	8 (2)	2(1)	2
	Centri di ricerca	8	-	-	-
<b>Servizi culturali</b>	Rete museale	122	13	10	-
	Biblioteche ed archivi storici	11	-	-	-
<b>Attrezzature di pubblico spettacolo, ricreative e sportive</b>	Impianti sportivi	83	22	-	-
	Cinema - Teatro	51	5	2	1
	Centro polivalente	24	5	1	-
	Locale da ballo, discoteca	17	4	1	-
	Altro	9	-	-	-
<b>Sedi amm., militari, giustizia, PS</b>	Pubblica Amministrazione	27	4	2	2
	Sicurezza Pubblica	54	3	1	-
<b>Hub trasportistici</b>	Stazioni/fermate ferroviarie	27 *	18*	1	3
	Parcheggi scambiatori	5	1	-	-
	Aeroporto	1	1	-	-
<b>Parchi territoriali</b>	Parchi territoriali	15	-	-	-
<b>Impianti tecnologici</b>	Potabilizzazione acque	61	-	-	-
	Depurazione acque	11	-	-	-
	Distribuzione produzione energia	16	-	-	-
	Smaltimento rifiuti	14	-	-	-
<b>Totale servizi pubblici di rango sovralocale</b>		<b>861</b>	<b>114</b>	<b>27</b>	<b>14</b>
<b>Attività economiche</b>					
<b>Attività commerciali</b>	Centri commerciali		16	-	2
	Grande distribuzione specializzata	82	16	1	5
	Outlet		3	-	-
	Altre strutture di vendita	431	-	-	-
	Mercati > 150 stalli	5	5	1	-
<b>Produzione</b>	Unità locali > 50 addetti	706	15	-	4
<b>Totale attività commerciali e produttive</b>		<b>1.224</b>	<b>55</b>	<b>2</b>	<b>12</b>
<b>Complessivo</b>		<b>2.090</b>	<b>169</b>	<b>36</b>	<b>23</b>

Tabella 2 | Servizi ed attività in relazione al numero di poli/polarità attrattive individuate.





**Tabella 2** | Servizi ed attività in relazione al numero di poli/polarità attrattive individuate.

metropolitana e di un nodo della viabilità primaria.

Le informazioni inserite nella prima sezione della scheda includono, oltre all'ambito territoriale di appartenenza e alla localizzazione:

- per i Poli/Polarità attrattive: la classificazione; il "rango" metropolitano, regionale o nazionale/internazionale; i tempi di svolgimento delle attività<sup>15</sup>, il livello di attrattività precedentemente misurato;
- per le Aree di attrazione: l'elenco dei servizi/attività di interesse metropolitano ricomprese e il livello di attrattività "normalizzato";
- per i Distretti multifunzionali: l'e-

<sup>15</sup> Quotidiano (poli sanitari, poli produttivi, poli commerciali); Giorni feriali (poli scolastici, poli culturali); Giorni festivi (parchi territoriali, poli culturali, poli sportivi e ricreativi); Periodico settimanale/mensile (mercati, poli sportivi e ricreativi); Periodico annuale (poli sportivi e ricreativi); Serale/notturno (poli sportivi e ricreativi).

lenco dei Poli/Polarità attrattive ricadenti al loro interno.

Nella seconda sezione della scheda, il livello di accessibilità multimodale degli attrattori è stato definito attraverso un approccio basato sulla "distanza di rete", ottenuta mediante isocrone sovrapposte al grafo stradale (O'Sullivan, Morrison, & Shearer, 2000), corrispondenti a tempi di spostamento predefiniti in funzione del modo di trasporto (piedi, bicicletta ed auto) e messe in relazione con gli elementi del sistema della mobilità sopra menzionati: stazioni/fermate ferroviarie, fermate del TPL su gomma, tratti della rete ciclabile portante della CM, grandi nodi stradali. Più specificamente:

- per i Poli/Polarità attrattive e le Aree di attrazione, sono state considerate le distanze di rete dal punto mappa caratteristico (l'ingresso

ai Poli o il baricentro delle Polarità e Aree di attrazione) agli elementi del sistema della mobilità, derivandone i set di indicatori e le valutazioni riportate nella Tabella III;

- per i Distretti multifunzionali, è stata considerata la percentuale di "copertura" sul grafo stradale delle isocrone, misurate dagli elementi del sistema della mobilità collocati all'interno o al contorno, derivandone i set di indicatori e le valutazioni riportate nella Tabella IV.

### **Distribuzione e accessibilità multimodale degli attrattori metropolitani: sintesi interpretativa e indirizzi per la pianificazione**

I dati raccolti nella parte analitica della ricerca e le valutazioni effettuate attraverso le schede dei Poli/Polarità attrattive, Aree di attrazione e Distretti multifunzionali restituiscono un quadro articolato della capacità di attrazione dei territori metropolitani e della congruenza fra la domanda di trasporto generata e l'offerta di infrastrutture e servizi per la mobilità sostenibile, fornendo un supporto scientifico alla Città Metropolitana e ai Comuni che la compongono nel coordinamento fra pianificazione generale e di settore e nella implementazione/integrazione del PUMS in funzione del perseguimento delle strategie di riequilibrio territoriale e accessibilità multimodale veicolate dal Piano strategico.

Un quadro sinottico dei servizi e delle attività individuati nella carta degli "Ambiti di attrattività metropolitana - QC C5", è riportato nella sottostante Tabella II.

Tabella II - Servizi ed attività in relazione al numero di poli/polarità attrattive individuate.

Per quanto riguarda la distribuzione territoriale dei Poli/polarità attrattive

Modo di trasporto	Livello di accessibilità al Polo/ Polarità/Area di attrazione	Set di indicatori basati sulla analisi di rete	
<b>TPL su ferro</b> <b>Stazioni e fermate ferroviarie e tramviarie</b>	OTTIMA	Distanza temporale a piedi* misurata sul grafo stradale a una stazione o fermata esistente e di progetto *Velocità media = 4,5 Km/h	< 6 min
	BUONA		6 ÷12 min
	SUFFICIENTE		12÷18 min
	SCARSA		> 18 min
<b>TPL su gomma</b> <b>Rete del trasporto pubblico su gomma (fermate gestori)</b>	OTTIMA	Distanza temporale a piedi* misurata sul grafo stradale a una fermata *Velocità media = 4,5 Km/h	< 3 min
	BUONA		3 ÷6 min
	SUFFICIENTE		6 ÷12 min
	SCARSA		> 12 min
<b>Bicicletta</b> <b>Cicliste e ciclovie di livello metropolitano</b>	OTTIMA	Distanza temporale in bicicletta* misurata sul grafo stradale ai tratti della rete ciclabile esistente e di progetto di rilievo metropolitano *Velocità media di 12 Km/h	< 3 min
	BUONA		3 ÷6 min
	SUFFICIENTE		6÷12 min
	SCARSA		> 12 min
<b>Automezzo privato</b> <b>Caselli autostradali ed accessi strade grande comunicazione</b>	OTTIMA	Distanza temporale in auto* misurata sul grafo stradale a un grande snodo viario *Velocità definita dalla media registrata nel grafo stradale	< 6 min
	BUONA		6 ÷12 min
	SUFFICIENTE		12÷18 min
	SCARSA		> 18 min

**Tabella 3** | Valutazione del livello potenziale di accessibilità dei Poli/Polarità attrattivi e delle Aree di attrazione in base alla distanza temporale a piedi, in bicicletta o in auto di principali elementi del sistema della mobilità.

tivi all'interno della CM di Firenze, l'aspetto più eclatante che emerge dalle carte di Quadro Conoscitivo e dalla restituzione sinottica dei dati quantitativi riguardanti i punti mappati è che oltre la metà dei Poli/polarità attrattivi (86 su 169, pari al 50%) sono localizzati nel Comune di Firenze e che un ulteriore 21% è distribuito tra i Comuni della Cintura Fiorentina (36 su 169), mentre il restante 29% è distribuito tra gli altri ambiti territoriali: il 9,3% nel Valdarno Empolese (16), il 5,8% nel Valdarno Superiore Fiorentino (10), il 3,5% nel Mugello e Romagna Toscana (6), così come in Valdelsa (6) e nella Valdisieve (6), infine il 2,1% nel Chianti Fiorentino (4). Se invece consideriamo l'attrattività complessiva risultante dalla totalità dei servizi e attività d'interesse sovra-locale diffusi sul territorio metropolitano (con riferimento ai parametri e le pesature applicati nella " *Ambiti di attrattività metropolitana - QC C5*"), si

ottiene la classificazione dei Comuni rappresentata nella Fig. 3 e una graduatoria secondo cui, facendo 100 l'indice di attrattività complessiva del capoluogo, le dieci posizioni successive sono occupate nell'ordine dai Comuni di Empoli (11,1%), Sesto Fiorentino (10,9%), Campi Bisenzio (8,3%), Scandicci (6,7%), Calenzano (5,2%), Scarperia e San Piero (per la presenza dell'Autodromo del Mugello - 4,5%), Figline e Incisa (4,4%), Bagno a Ripoli (3,1%), Borgo San Lorenzo (2,9%), Barberino di Mugello (per la presenza dell'Outlet - 2,5%). Quanto all'accessibilità dei punti e delle aree ad elevato potenziale attrattivo, la sovrapposizione degli strati informativi riguardanti i servizi e le attività di rilevanza metropolitana e le analisi di rete condotte sui singoli attrattori evidenziano luci e ombre nella dotazione infrastrutturale e capillarità dei servizi di trasporto esistenti e programmati, rispetto agli

obiettivi di promozione della mobilità sostenibile.

Con riferimento ai quattro Distretti multifunzionali individuati, corrispondenti alle porzioni di territorio in cui la concentrazione di servizi e attività produce i più alti livelli di attrattività, le analisi di rete, sintetizzate nella Tabella V, non fanno che confermare le carenze strutturali delle due principali aree produttive e commerciali della CM per quanto concerne il trasporto pubblico su ferro, a cui neanche il PUMS ha finora dato risposta.

È inoltre da segnalare come il livello di accessibilità ciclabile "buono" per il distretto di Calenzano-Campi Bisenzio sia legato ad un'opera prevista dal PUMS non ancora realizzata: la "Superstrada ciclabile" Firenze-Prato.

A proposito dell'"ottima" o "buona" copertura del TPL su gomma rilevata in ogni Distretto occorre sot-

Modo di trasporto	Livello di accessibilità del Distretto multifunzionale	Set di indicatori basati sulla analisi di rete e sulla percentuale di copertura del grafo della viabilità.	
<b>TPL su ferro</b> <b>Stazioni e fermate ferroviarie e tramviarie</b>	OTTIMA	Percentuale di copertura del grafo stradale di Isocrone di 6 minuti a piedi* originate dalle stazioni e fermate esistenti e di progetto *Velocità media = 4,5 Km/h	> 75%
	BUONA		50% - 75%
	SUFFICIENTE		25% - 50%
	SCARSA		< 25%
	NULLA		0%
<b>TPL su gomma</b> <b>Rete del trasporto pubblico su gomma (fermate gestori)</b>	OTTIMA	Percentuale di copertura del grafo stradale di Isocrone di 3 minuti a piedi* originate dalle fermate *Velocità media = 4,5 Km/h	> 75%
	BUONA		50% - 75%
	SUFFICIENTE		25% - 50%
	SCARSA		< 25%
	NULLA		0%
<b>Bicicletta</b> <b>Rete delle piste ciclabili esistenti e di progetto</b>	OTTIMA	Percentuale di copertura del grafo stradale di buffer di 150 mt dei tratti della rete ciclabile esistente e di progetto	> 75%
	BUONA		50% - 75%
	SUFFICIENTE		25% - 50%
	SCARSA		< 25%
	NULLA		0%

**Tabella 4** | Valutazione del livello di accessibilità potenziale dei Distretti multifunzionali in base alla copertura dei principali elementi del sistema della mobilità definita in base alla distanza temporale.

tolineare ancora una volta che tali valutazioni si riferiscono esclusivamente all'ubicazione delle fermate dell'autobus e alla loro raggiungibilità entro 6 minuti a piedi. È chiaro, tuttavia, che un'appropriata collocazione delle fermate rispetto alle aree servite non è di per sé indice di un servizio efficiente, il quale dipende piuttosto da fattori quali la regolarità e la frequenza delle corse. La scelta di utilizzare il TPL anziché un mezzo privato dipende poi anche da altri aspetti, come il tempo di viaggio, il numero delle rotture di carico che intercorrono tra l'origine e la destinazione dello spostamento, la distanza che l'utente deve percorrere per raggiungere la fermata di origine, così come dalla disponibilità di parcheggi presso il punto di destinazione, che può essere di stimolo all'uso dell'automobile nonostante la presenza di valide alternative. In relazione all'obiettivo di promuovere l'uso di mezzi alternativi all'auto individuale, la localizzazione rispetto alle infra-

strutture della mobilità sostenibile e il livello di accessibilità multimodale degli attrattori metropolitani, singoli o aggregati, forniti dal PTM vanno quindi letti non già come la fotografia di una condizione di equilibrio fra domanda e offerta in molti casi già raggiunta, ma come strumento utile alla riorganizzazione/calibratura dei servizi<sup>16</sup> in funzione dell'assetto territoriale, a partire dalla comprensione dei punti di forza e di debolezza dell'attuale organizzazione.

Ciò è vero a maggior ragione per il trasporto su ferro, per il quale le valutazioni derivanti dalle analisi di rete fanno riferimento alle infrastrutture ferro-tramviarie presenti e, diversamente dal TPL su gomma, anche alle previsioni di potenziamento delle reti contenute nel PUMS; ma non, in ogni caso, alle modalità di esercizio

dei servizi. Occorre poi evidenziare come vi sia una sostanziale differenza tra il sistema tramviario e quello ferroviario. Mentre le linee del tram, già realizzate e di progetto, sono concepite e programmate in partenza per fornire un servizio metropolitano, l'attivazione di un servizio cadenzato più frequente e capillare di quello regionale (seppure diverso da quello offerto dalle tramvie in termini di frequenza, distanza delle fermate, ecc.), che valorizzi le direttrici ferroviarie esistenti all'interno della Città Metropolitana, costituisce una potenzialità ancora non sfruttata, la cui attuazione, pur prevista dal PUMS, è fortemente condizionata da fattori esterni; primo fra tutti: il completamento del passante sotterraneo e

<sup>16</sup> La gestione dei servizi di TPL nell'area metropolitana di Firenze, come nel resto della Regione Toscana, è passata da novembre 2021 sotto la competenza di un'unica azienda (Autolinee Toscane Spa).

Distretto multifunzionale	N° addetti*	N° poli/polarità attrattive	N° aree di attrazione	Livello di accessibilità		
				TPL su ferro	TPL su gomma	Ciclabile
<b>Centro Firenze</b>	circa 50.300	27	5	SUFFICIENTE 42,1 %	OTTIMA 86,6%	BUONA 58,7%
<b>Novoli - Carreggi</b>	circa 27.800	21	3	BUONA 62,7%	OTTIMA 82,1%	OTTIMA 77,2%
<b>Calenzano - Campi B.</b>	circa 12.600	4	1	SCARSA 14,7%	BUONA 50,5%	BUONA 71,5%
<b>Osmannoro</b>	circa 10.500	3	3	NULLA 0%	BUONA 60,8%	SUFFICIENTE 39,2%

\* Fonte: ASIA 2017

**Tabella 5** | Valutazione del livello di accessibilità multimodale dei Distretti multifunzionali

della nuova stazione AV di Firenze<sup>17</sup>. Le medesime considerazioni si applicano naturalmente anche ai Poli/polarità attrattive e alle Aree di attrazione ubicate al di fuori dei Distretti multifunzionali, per le quali le analisi effettuate mostrano una situazione nel complesso favorevole alla prospettiva di riduzione del traffico privato su gomma da essi generato. In termini generali, infatti, se da un lato, sulla base degli indicatori temporali adottati, l'accessibilità carrabile risulta buona o ottima per l'82% dei Poli/polarità attrattivi e il 93% delle Aree di attrazione, dall'altro anche la distribuzione sul territorio delle dotazioni fondamentali connesse all'offerta di alternative modali sostenibili appare adeguata (v. figure 4-5). Più specificamente:

- Per quanto riguarda il trasporto pubblico su gomma, il 78% dei Poli/polarità e il 77% delle Aree di attrazione risultano essere serviti da una fermata di autobus raggiungibile entro 3 minuti a piedi, e, rispettivamente, il 17% e il 19% da una fermata distante fra i 3 ai

6 minuti; solo il 5% e 3% richiede spostamenti a piedi superiori ai 6 minuti.

- Per quanto riguarda il trasporto su ferro, i Poli/polarità e le Aree di attrazione servite da fermate ferroviarie o tramviarie raggiungibili entro 12 minuti a piedi sono rispettivamente il 55% e 51% (percentuale che salgono al 57% e 55% se consideriamo le nuove fermate a regime previste nel PUMS). Di questi, rispettivamente il 27% e 19% si trovano a distanze ≤ 6 minuti dalla fermata più vicina. Nei restanti casi l'accessibilità al servizio può essere ancora considerata sufficiente (entro 18 minuti) per l'11% (14% a regime) dei Poli/polarità e il 3% (10% a regime) delle Aree di attrazione; risulta invece scarsa, senza evidenti miglioramenti conseguibili con l'attuazione del PUMS, per circa il 29% e 35% di entrambe le tipologie di attrattori.
- Per quanto riguarda la mobilità ciclabile, la disponibilità di una pista appartenente alla rete ciclabile portante della CM, così come individuata dal PUMS, entro 3 e 6 minuti in bicicletta sarà assicurata, a rete ultimata, rispettivamente al 46% e 24% dei Poli/polarità attrattivi e al 61% e 19% delle Aree di attrazione esistenti. Per il 17% dei

Poli/polarità e il 16% delle Aree di attrazione l'accessibilità alla rete sarà comunque sufficiente (entro 12 minuti); scarsa, invece, per il restante 14% e 3%. In questo caso i dati confermano l'importanza strategica di una rete ciclabile metropolitana con elevati standard di percorribilità e sicurezza, potenzialmente capace di assorbire quote rilevanti del traffico generato sulle brevi e medie distanze dai servizi e dalle attività più attrattive.

### Bibliografia Essenziale

O'Sullivan, D., Morrison, A., & Shearer, J., 2000, "Using desktop GIS for the investigation of accessibility by public transport: an isochrone approach" in *International Journal of Geographical Information Science*, n. 14(1), pp. 85-104.  
S. Iommi, D. Marinari, 2020, *Mobilità Residenziale e Pendolarismo in Toscana*, IRPET, Firenze.

Ufficio Federale dell'Ambiente UFAM e Ufficio dello Sviluppo Territoriale ARE, 2006, *Criteri di pianificazione del territorio per l'ubicazione dei grandi generatori di traffico*, Piano Direttore Cantonale, Berna.

<sup>17</sup> Per la sua grandissima rilevanza strategica, il tema delle fermate e stazioni ferroviarie, viste come "hub intermodali e luoghi centrali della Città Metropolitana", è oggetto di uno specifico approfondimento all'interno del PTM, a cui si rimanda.

Ripartizione % dei livelli di accessibilita ai poli/polarità attrattive (esterni ai distretti)

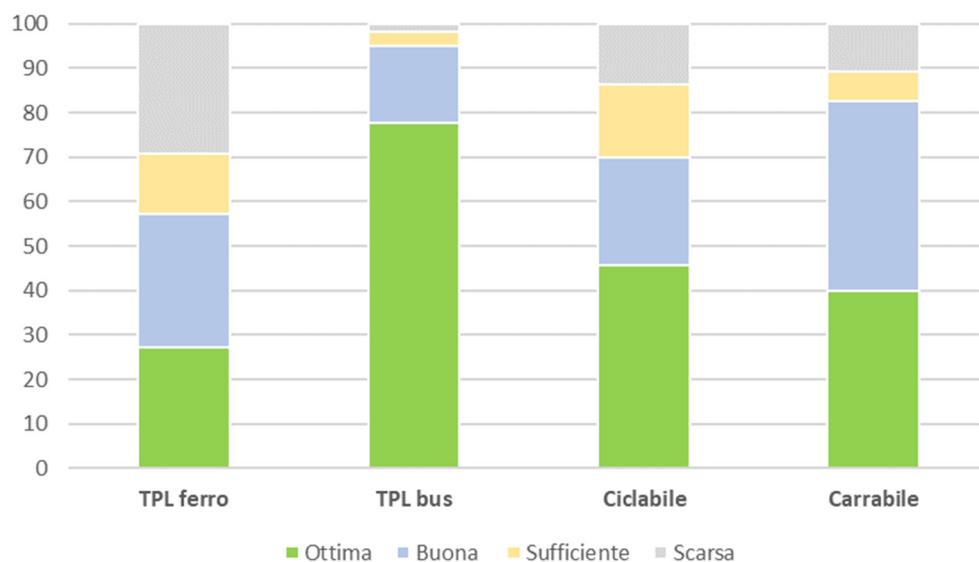


Figura 4 | Livello di accessibilità dei Poli/polarità attrattivi con diverse modalità di trasporto.

Ripartizione % dei livelli di accessibilita alle aree di attrazione (esterne ai distretti)

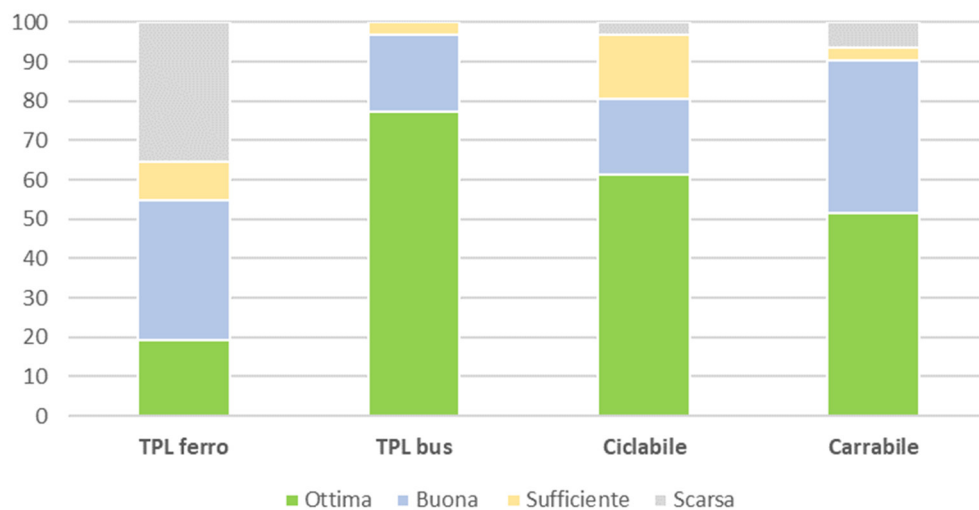


Figura 5 | Livello di accessibilità delle aree di attrazione con diverse modalità di trasporto

## Premessa

Il progetto della rete della sentieristica a scala metropolitana nasce dal principio che l'accessibilità del territorio costituisca un requisito indispensabile per l'esistenza stessa del paesaggio. In questo senso il sistema di fruizione lenta del paesaggio è riconosciuto come strumento per la valorizzazione della percezione del paesaggio stesso che se attraversato "lentamente", consente di avere uno sguardo più attento e concentrato, anche verso gli aspetti più minuti che di fatto concorrono alla sua formazione.

Nel tempo la fruizione del paesaggio ha visto come protagonisti principali i territori montani e pedemontani; questa derivazione è dovuta probabilmente al fatto che la madre dell'escursionismo italiano trae spunto dalla "esplorazione" dei crinali e delle vette.

## Metodologia di indagine

### Fase 1: indagine per la definizione dello stato dell'arte.

La definizione dello stato dell'arte della sentieristica a scala metropolitana ha previsto una prima fase di "esplorazione" volta ad individuare la rete cardinale all'attualità, ovvero attraverso un'indagine conoscitiva per identificare i percorsi già esistenti, i percorsi principali, utilizzando le fonti certe e definite come la rete della sentieristica del C.A.I. (Club Alpino Italiano), la R.E.T. (Rete Escursionistica Toscana), altri cammini di ambito/scala regionale e interregionale.

Il quadro generale che ne risulta è evidentemente molto disomogeneo e disgregato, vista la varietà dei contesti ed il differente approccio che nel tempo si è maturato tra paesaggi e contesti montani e quelli collinari e pianeggianti; di fatto la copertura della rete è massima nel territorio del Mugello e alto Mugello, media nei territori del Chianti ma solo per effetto indotto della specificità legata al settore vitivinicolo e turistico internazionale, quasi nulla nei territori restanti, in gran parte zone collinari e pianeggianti.

Questo scenario attuale è stato definito attraverso un'analisi dettagliata della "concentrazione" della rete.

### Fase 2: costruzione di un elaborato analitico di sintesi dello stato dell'arte – la "mappa della concentrazione dei sentieri"

Al fine di avere un'immagine esaustiva che fosse in grado di raccontare quali sono le zone con maggior criticità di copertura di rete della sentieristica, è stato creato un elaborato di sintesi a partire dalla copertura della rete sentieristica del C.A.I. (Club Alpino Italiano) ed i principali tracciati di ambito regionale, interregionale e nazionale. Questo elaborato rappresenta la copertura della sentieristica a scala metropolitana ed evidenzia zone in cui vi è un'alta concentrazione di sentieri e zone prive di una rete definita in maniera canonica.

Analizzando l'elaborato, la maggior concentrazione di sentieri la si ritrova nelle zone montane e pedemontane del Mugello, nelle aree collinari del Chianti e nelle zone a nord della pianura di Firenze, quindi sui monti Calvana, Morello. L'elaborato evidenzia come le aree di fondovalle e le zone collinari come la Val d'Elsa, Val di Pesa, le colline di Vinci e Cerreto Guidi, siano caratterizzate da una bassissima concentrazione di sentieri definiti ed individuati a scala metropolitana; in queste zone vi sono delle reti locali, circoscritte dalle consuetudini e solo in alcuni casi, tracciate dettagliatamente dalle amministrazioni locali. Si tratta di reti non identificate in maniera univoca da cartellonistica, non garantite da un sistema di manutenzione costante e definito, sono reti locali segnalate principalmente da applicazioni (wikilock, koobot etc..) gestite dall'utente/fruitore privato.

La mappa della concentrazione della sentieristica evidenzia quindi le criticità e potenzialità della rete della sentieristica a scala metropolitana dando definite indicazioni su quali siano le zone da popolare e su cui investire dal punto di vista strategico. La mappa della copertura della sentieristica a scala metropolitana è stata elaborata mediante un'operazione algebrica su piattaforma Quantumgis; è stato ricavato il dato sulla concentrazione espressa in metri lineari, di tracciati, contenuti in una forma canonica individuata come un esagono di raggio 10 km.

La mappa della concentrazione della sentieristica evidenzia quindi le criticità e potenzialità della rete della sentieristica a scala metropolitana dando definite indicazioni su quali siano le zone da popolare e su cui investire dal punto di vista strategico. La mappa della copertura della sentieristica a scala metropolitana è stata elaborata mediante un'operazione algebrica su piattaforma Quantumgis; è stato ricavato il dato sulla concentrazione espressa in metri lineari, di tracciati, contenuti in una forma canonica individuata come un esagono di raggio 10 km.

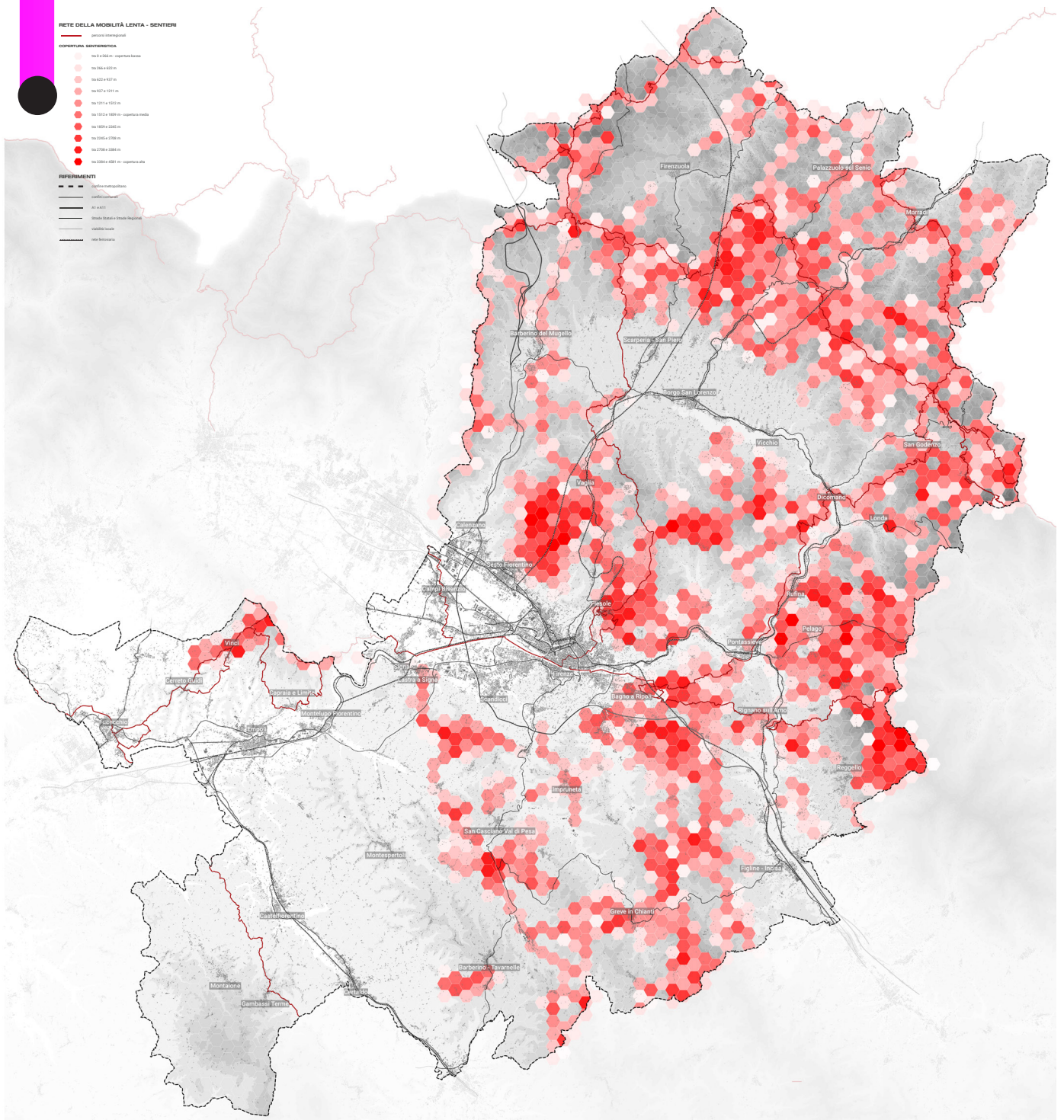


Figura 1 | Rete della mobilità lenta - percorsi ciclabili - QC C2a

# 6. LA RETE DEGLI HUB INTERMODALI

## stazioni e fermate ferroviarie come nodi d'interscambio e luoghi centrali

### Premessa e campo d'indagine

L'obiettivo di integrare la pianificazione territoriale a quella dei trasporti è un tema centrale nel dibattito internazionale sulla riconversione in chiave sostenibile dei sistemi urbani. I principi che guidano tale processo di integrazione sono sostanzialmente simili nei contesti territoriali più avanzati sotto questo profilo – dai paesi scandinavi, al Regno Unito, alla Germania, alla Francia (Papa, 2007; Knowles, 2012; Stojanovski, Lundström, Haas, 2012) – e prevedono di concentrare lo sviluppo urbano attorno ai nodi del trasporto pubblico, preferibilmente di tipo ferroviario, al fine di promuoverne l'uso, in combinazione con altre modalità alternative al mezzo privato a motore - trasporto pubblico su gomma, bicicletta, light electric vehicles (LEV), servizi in sharing - per la gran parte degli spostamenti quotidiani, sistematici e non, generati dalle attività, con il duplice scopo di ridurre gli impatti del trasporto sull'ambiente (inquinamento, CO2, rumore, ecc.) e aumentare la vivibilità urbana.

Non meno importante, in contesti già fortemente strutturati come le grandi aree urbane europee, inclusa la nostra, è il potenziamento e il miglioramento dell'accessibilità delle reti di trasporto pubblico a servizio dei tessuti più densi e delle principali funzioni "attrattive" presenti sul territorio, sia per favorire lo *shift* modale rispetto a condizioni consolidate di *car dependency* (Newman, Kosonen, Kenworthy, 2016), sia per collegare, tra loro e con il resto del territorio, gli insediamenti urbani esistenti e le centralità/polarità metropolitane di nuova formazione (Cervero, 1998);

senza trascurare, dall'altro lato, l'opportunità offerta dal trasporto pubblico, se organizzato in maniera efficiente, di ridurre le distanze non solo temporali, ma anche psicologiche e sociali, fra le aree centrali e periferiche del sistema metropolitano. Il coordinamento tra scelte localizzative e trasportistiche è d'altra parte uno dei temi chiave che informano storicamente gli atti e le politiche dell'Unione Europea riguardanti città e mobilità sostenibili e, conseguentemente, la programmazione delle risorse destinate tanto alle aree urbane che alla ricerca scientifica ad esse correlata (Marshall & Banister, 2007). Nello spazio europeo, uno dei fattori che più hanno contribuito all'implementazione di programmi di sviluppo urbano lungo gli assi ferroviari è stato il riutilizzo delle linee esistenti per l'attivazione di servizi a carattere regionale/metropolitano, a seguito del declassamento di tratte originariamente riservate al traffico nazionale, previo trasferimento di quest'ultimo su nuove direttrici dedicate. Tale operazione è stata spesso accompagnata da interventi di *redevelopment* all'interno dei tessuti urbani o delle aree dismesse adiacenti ai tracciati ferroviari, finalizzate alla localizzazione di nuove funzioni e insediamenti nell'immediata prossimità delle stazioni, sulla base di un principio di "calibrazione" tra carichi urbanistici e livello di accessibilità fornito dal trasporto pubblico: principio che, almeno sulla carta, può ispirare politiche di riequilibrio territoriale di ampio respiro, in termini di dotazioni pubbliche (ad es. nei campi della sanità, della formazione, della cultura, ecc.), diffusione di servizi

alle persone e alle imprese, promozione della *mixité* funzionale, e non solo attrarre, come sovente avviene, interventi orientati al mercato e alla rendita. Pur nell'estrema varietà delle situazioni territoriali e sistemi di trasporto interessati, i processi fondati su questo tipo di approccio sono frequentemente ricondotti in letteratura al principio del *Transit Oriented Development* (TOD), codificato per la prima volta dall'urbanista statunitense Peter Calthorpe nella prefigurazione di un modello di sviluppo e riconversione delle metropoli nordamericane alternativo allo *sprawl*, (Calthorpe, 1993), a sua volta ispirato alle città nordeuropee più virtuose dal punto di vista dell'offerta di trasporti pubblici. In estrema sintesi, un TOD è una porzione di un sistema insediativo più complesso e articolato (ad es. un quartiere, un settore urbano o un centro abitato "satellite"), che si organizza o riorganizza intorno al punto di accesso alla rete di trasporto pubblico (ferrovia, metropolitana, tramvia, TPL su gomma) che lo collega con il resto del sistema, favorendo la collocazione delle attività più attrattive, pubbliche e private, nelle immediate vicinanze del nodo in modo da renderle facilmente raggiungibili con il mezzo pubblico, e la formazione di tessuti compatti al contorno in modo da che da ogni punto sia possibile raggiungere a piedi la fermata o stazione in tempi ridotti (nell'ordine di un quarto d'ora).

Nel contesto fiorentino, la prospettiva di separare almeno parzialmente il traffico ferroviario nazionale ad alta velocità da quello regionale e locale, grazie alla realizzazione di una nuova tratta interrata fra la



# HUB ABSTRACT

Lo studio si focalizza sul ruolo delle stazioni e fermate del sistema ferroviario regionale collocate all'interno della città metropolitana di Firenze come nodi (hub) intermodali, di cui fornisce una valutazione sotto il profilo delle prestazioni trasportistiche e del "peso urbanistico" delle aree al contorno, quale supporto alla pianificazione territoriale sia metropolitana che comunale, in coerenza con i contenuti del Piano Strategico e del PUMS della CM.

Per ogni "punto-rete" è stata elaborata una scheda contenente, oltre ad un inquadramento generale della fermata o stazione, dati e indicatori quantitativi relativi ai seguenti aspetti: livello del servizio ferroviario, intermodalità, accessibilità con le diverse modalità di trasporto, caratteristiche demografiche e funzioni presenti nel contesto urbano di appartenenza, con riferimento sia allo stato attuale, che a diversi scenari di programmazione e specifiche potenzialità del sito. Dall'analisi dei dati e del contesto sono state quindi tratte, rispettivamente, le valutazioni prestazionali di ciascun hub, che ne mettono in luce i punti di forza e di debolezza all'interno della rete, e indicazioni meta-progettuali volte a valorizzare e rafforzare le sinergie tra "nodo" e "luogo", nella prospettiva della transizione del sistema urbano policentrico della CM verso un modello di mobilità integrata, multimodale e sostenibile.

stazione di Campo di Marte e l'imbocco a Castello della linea veloce per Bologna e di una stazione passante dedicata (stazione AV "Belfiore"), anch'essa sotterranea, a nord dell'attuale impianto di testa di S. Maria Novella, è la condizione per dotare la città metropolitana di un servizio cadenzato, sul modello delle S-Bahn tedesche, gerarchicamente sovraordinato e funzionalmente integrato alla rete tramviaria fiorentina e al TPL su gomma.

Oltre all'incremento delle corse su tutte le direttrici convergenti sul "nodo fiorentino" (Fig. 1) non più condizionate dalla priorità di passaggio riservata ai treni a lunga percorrenza

(Firenze-Prato, linee Pisana, Senese e Faentina via Vaglia), concorreranno al servizio anche i treni circolanti sulle linee ad est del nuovo passante interrato destinate a mantenere l'uso promiscuo (Aretina e Faentina-via Val di Sieve), incrementabili fino al raggiungimento del limite massimo di capacità delle stesse. Nel nuovo assetto del nodo, la stazione di Santa Maria Novella assumerebbe il ruolo di terminal regionale e metropolitano mantenendo solo alcuni treni nazionali veloci, servizi che per la maggior parte sarebbero gestiti a Belfiore.

In attesa dell'entrata in funzione del passante e della nuova stazione AV, l'Accordo Quadro stipulato nel 2016

tra Regione Toscana e Rete Ferroviaria Italiana (AQ 2016)<sup>1</sup> prevede una serie di interventi mirati sul nodo fiorentino, atti a consentire, già prima della "liberazione" dei binari di superficie, l'aumento dei treni regionali su molte linee. In particolare, la Firenze-Prato, su cui si concentra la domanda maggiore, nello scenario cosiddetto "a regime" prefigurato dall'Accordo raggiungerebbe un cadenzamento orario feriale già da servizio metropolitano – un treno ogni 15 minuti – alternando servizi attestati a Santa Maria Novella con servizi effettuati sulla linea "di cintura" (cioè passanti per le stazioni di Campo di Marte, Statuto e Rifredi). Secondo il Piano Strategico 2030 (PSM), l'uso metropolitano della ferrovia costituisce un "presupposto imprescindibile" al conseguimento degli obiettivi di riduzione delle distanze temporali degli spostamenti e al riequilibrio modale all'interno della Città Metropolitana che informano la strategia "Mobilità multimodale" nell'ambito della *vision* "Accessibilità universale". All'attivazione di un servizio "caratterizzato da mezzi frequenti e cadenzati (nell'ordine dei 10 minuti) e da numerose fermate" fa riferimento l'azione di lungo periodo volta alla realizzazione di hub intermodali nei punti di snodo fra più direttrici ferroviarie e/o stradali. Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) della Città Metropolitana, adottato nel luglio 2019, dà seguito a tali previsioni, individuando innanzitutto i principali hub o "centri di mobilità", la gran parte dei quali ubicati in corrispondenza di stazioni o fermate ferroviarie.

<sup>1</sup> L'accordo Quadro, approvato dalla Giunta Regionale Toscana in data 08/03/2016, ha validità quinquennale con possibilità di rinnovo per ulteriori 5 anni.

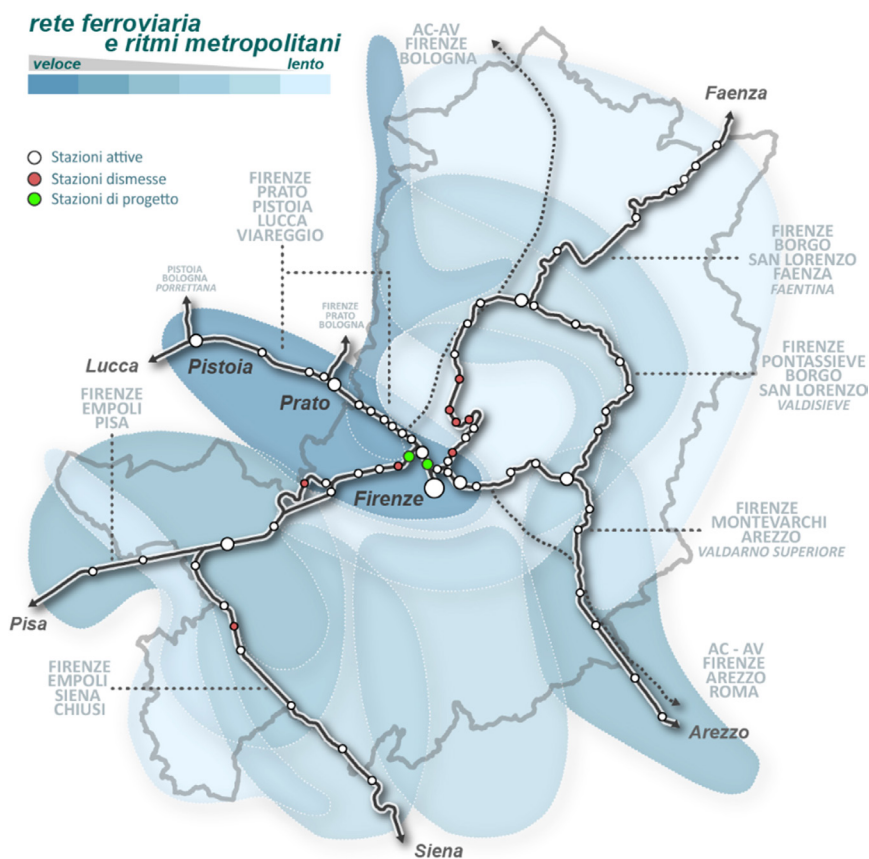


Figura 1 | Sovrapposizione della rete ferroviaria fiorentina con i Ritmi Metropolitani introdotti dal PSM

2016, servizio “capillare” PUMS) è messo in relazione alla caratteristiche dei contesti insediativi in cui si collocano, evidenziando le sinergie (esistenti - da valorizzare e rafforzare - o potenziali - da sviluppare con interventi appropriati) tra “nodi” e “luoghi”, secondo un approccio ispirato al modello TOD: ciò al fine di fornire alla pianificazione territoriale un quadro conoscitivo approfondito e input meta-progettuali coerenti con l’obiettivo di calibrare i carichi urbanistici esistenti e futuri nei vari sotto-ambiti della Città Metropolitana al grado di accessibilità territoriale offerto, in prima istanza, dal trasporto pubblico su ferro. Oltre che alla *vision* “Accessibilità universale” del PSM, la ricerca si relaziona alla *vision* “Opportunità diffuse”, con particolare riguardo alla strategia “Riuso 100%”: la presenza di aree dismesse suscettibili di trasformazione nelle immediate vicinanze di una fermata ferroviaria costituisce infatti una grande opportunità di sviluppo urbano sostenibile secondo il modello dei TOD, e quindi un fattore in grado di incidere in modo significativo sul ruolo metropolitano degli hub. Nel complesso, il sistema ferroviario analizzato conta 59 “punti-rete” (Pucci, 1998) fra stazioni presenti (10) e fermate non presenti; tra queste ultime, 38 sono attive, 8 dismesse, una (Firenze Porta al Prato) in via di dismissione a seguito della decisione di riconvertire in tramvia la diramazione della ferrovia Pisana in fregio al Parco delle Cascine a Firenze; due infine, sempre nel capoluogo, sono di nuova previsione: “Guidoni”, nel tratto urbano della Pisana, in

Più specificamente, il PUMS individua:

- come “centri di mobilità di livello nazionale” le stazioni ferroviarie dell’alta velocità (Belfiore AV e Santa Maria Novella a Firenze);
- come “centri di mobilità di livello metropolitano”, con dotazione infrastrutturale e offerta di servizi accessori di livello avanzato, le stazioni/fermate di Rovezzano, Campo di Marte, Statuto, Rifredi, Castello e Guidoni a Firenze, e di Calenzano, Empoli, Pontassieve, Borgo S. Lorenzo e Incisa V.no;
- come “Centri di mobilità di livello territoriale”, con dotazione infrastrutturale e offerta di servizi accessori di livello standard, le stazioni/fermate delle Piagge a Firenze e di Castelfiorentino.

Nel PUMS è anche delineato un modello di esercizio “capillare” del servizio ferroviario che rimodula l’offerta di treni rispetto allo scenario di sviluppo previsto nell’Accordo Quadro, aumentandola su alcune direttrici e riducendola su altre, sulla base della relativa domanda attuale e stimata

(Tab. I). Si tratta di un modello che fa comunque riferimento all’assetto infrastrutturale su cui poggia l’AQ 2016, senza tener conto del mutato assetto che sarà determinato, con il completamento del passante e della stazione Belfiore, dalla separazione tra Campo di Marte e Castello del traffico regionale/locale da quello nazionale: condizione necessaria per l’evoluzione del modello di esercizio verso i cadenzamenti a 10 minuti previsti dal PSM.

### Criteri e Metodologia

Con la presente ricerca<sup>2</sup>, il ruolo trasportistico delle fermate e stazioni delle linee ferroviarie che innervano la Città Metropolitana secondo i diversi scenari di servizio (servizio attuale, scenario “a regime” AQ

<sup>2</sup> “Censimento e distribuzione dei brownfields sul territorio della Città Metropolitana di Firenze”, svolto all’interno del DIDAlabs dell’Università di Firenze, Laboratorio di Piani e Progetti per la Città ed il Territorio, coordinatore scientifico prof. Claudio Saragosa, assegnista di ricerca dott. Giacomo Rossi, anno 2018. (Vedi anche “Brownfields e aree dismesse QC C3”).

Direttrice ferroviaria	treni*km/giorno	
	AQ 2016 (modello di esercizio "a regime")	PUMS (modello di esercizio "capillare")
Firenze Prato	11 290	11 290
Pisana (Firenze-Empoli)	17 180	17 180
Firenze-Siena	3 230	2 020
Aretina	4 330	5 890
Faentina via Vaglia	2 820	3 310
Faentina via Valdisevie	2 070	1 860
Totale	40.920	41.560

**Tabella I** | Confronto tra il modello di esercizio "a regime" (previa realizzazione degli adeguamenti infrastrutturali necessari) dell'AQ 2016 e quello "capillare" del PUMS della Città Metropolitana di Firenze, che prevede un aumento della produzione chilometrica rispetto all'AQ dell'1,55 %)

prossimità dell'omonima fermata della linea T2 della tramvia fiorentina, dello snodo viario (innesto A11) e del parcheggio scambiatore a Peretola, e "Circondaria", da realizzarsi lungo i binari di superficie della linea Firenze-Prato in corrispondenza della stazione interrata Belfiore AV.

La ricerca si è sviluppata in cinque fasi, i cui esiti sono stati organizzati in un report (fasi 1, 2, 4) e in un repertorio di schede allegato (fasi 3, 4, 5):

1. Survey bibliografica riferita al modello TOD: principi, caratteristiche e metodologie consolidate di valutazione delle prestazioni trasportistiche e urbanistiche di un TOD, utili per orientare la raccolta dati nell'analisi del caso di studio.
2. Costruzione di una scheda d'indagine e valutazione per le stazioni e fermate ferroviarie ricadenti nella Città Metropolitana di Firenze, contenente campi dati e indicatori comuni;
3. Raccolta dati e compilazione delle sezioni d'indagine della scheda per tutti i punti-rete in esercizio e previsti;
4. Interpretazione dei dati e valutazione prestazionale dei punti-rete, considerati sia singolarmente che rispetto agli altri;
5. Elaborazione di schemi meta-progettuali relativi alle aree gravitanti intorno alle stazioni e fermate, finalizzati a ottimizzarne la funzionalità in ragione del grado di ac-

cessibilità fornito dalla ferrovia.

## 1

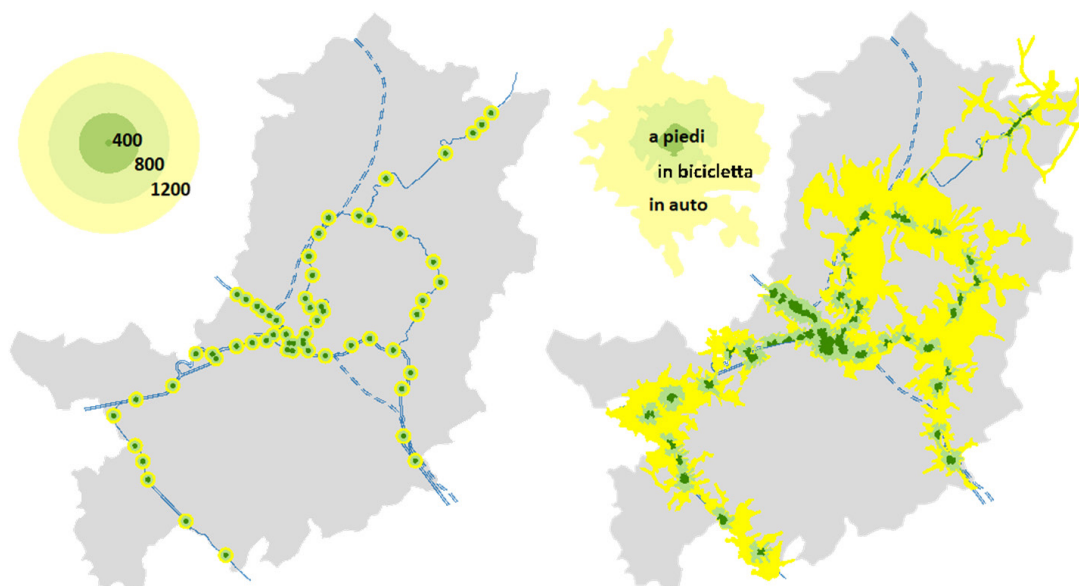
Il modello TOD è stato sviluppato in numerosi studi volti a definire criteri di valutazione sia delle prestazioni fornite dal sistema di trasporto pubblico che lo struttura e dalle eventuali opportunità di interscambio offerte, che delle caratteristiche e dei "pesi" urbanistici delle aree circostanti. Il metodo più diffuso di classificazione dei TOD, già applicata nel contesto italiano come strumento per orientare le politiche regionali (Pucci, 2018), è il *Node-place model* (Bertolini e Spit, 1998, Bertolini 1999, Reusser et al., 2008; Zemp, 2011), basato sull'individuazione di indicatori di tipo quantitativo utili a determinare il peso relativo di ogni nodo (*node-value*) all'interno della rete di cui è parte (ad es. in termini di passeggeri saliti e discesi, corse effettuate, n. di direttrici servite, cadenzamento medio, ecc.) e del sistema urbano circostante (*place-value*). Questo è considerato entro un intorno dimensionalmente definito dalla capacità di attrazione del nodo stesso (*catchment area*) in rapporto alla sua consistenza demografica e a parametri di *land use* (popolazione residente e addetti, numero, tipologia e livello dei servizi presenti, ecc.), applicando due criteri di misura alternativi dal punto di accesso alla stazione/fermata (**Fig. 2**): la distanza "euclidea", corrispondente a *buffer* circolari di

cui è definito preliminarmente il raggio, o la distanza "di rete", ottenuta mediante isocrone sovrapposte al grafo stradale (O'Sullivan, Morrison, & Shearer, 2000), corrispondenti a tempi di spostamento predefiniti in funzione del modo di trasporto (piedi, bicicletta, auto, ecc.). Il rapporto tra *node-value* e *place-value* può essere utilizzato come supporto alla decisione, evidenziando in quali ambiti sia opportuno intervenire per aumentare il livello di servizio e/o il grado di accessibilità multimodale di un luogo particolarmente "carico" dal punto di vista urbanistico, o per favorire la localizzazione di nuove funzioni attrattive in aree ad elevata accessibilità, e in ogni caso per prevenire/mitigare/correggere situazioni di "sbilanciamento" tra i due valori che possano portare a disfunzionalità del sistema insediativo.

## 2

La costruzione della scheda di indagine e valutazione dei punti-rete ha tenuto conto:

- delle indicazioni metodologiche reperite dalla letteratura scientifica attraverso la survey bibliografica;
- delle caratteristiche territoriali della Città Metropolitana, estremamente eterogenee dal punto



**Figura 2** | Aree di influenza delle stazioni e fermate analizzate. Nella figura a sinistra queste sono rappresentate da un multibuffer da 400 a 1200 m, nella seconda da diverse isocrone, realizzate mediante piattaforma GIS (Network Analysis) corrispondenti alle distanze percorribili a piedi ed in bicicletta in 12 minuti ed in auto in 6, 12 o 18 minuti a seconda del contesto territoriale di riferimento. Fonte: elaborazione originale.

di vista della distribuzione delle funzioni e della popolazione (e conseguentemente, anche se non in maniera proporzionale, della domanda e offerta di trasporto pubblico); a tale scopo si è fatto riferimento al concetto di “ritmo metropolitano”, introdotto dal PSM 2030 per descrivere la diversa intensità di funzioni e relazioni all’interno di “ambiti territoriali dai confini non definiti e porosi”, riconducendone l’ampia articolazione a tre ritmi principali: “veloce”, “medio”, e “lento”; come illustrato in seguito, questi sono stati utilizzati sia nell’orientare la raccolta dati, in particolare nell’individuazione delle catchment area delle stazioni e fermate, che per la taratura di alcuni indicatori nella fase di valutazione;

- dell’obiettivo di riequilibrio tra la zona centrale (più “veloce”) e le zone più periferiche (più “lente”) della Città Metropolitana, che informa il PSM 2030.

La scheda è organizzata in quattro parti, i cui contenuti principali sono di seguito sintetizzati:

A. Inquadramento generale - ubicazione della stazione o fermata con riferimento all’ambito territoriale (e relativo “ritmo metropolitano”) e alla/e direttrice/i di appartenen-

za, caratteristiche e servizi offerti, classificazione RFI, ruolo all’interno del sistema (accesso alla rete locale, accesso esterno all’area metropolitana, a poli di attrazione, a distretti produttivi, e/o ad aree ambientali);

B. Parte analitica, suddivisa a sua volta in quattro sezioni:

- Servizi ferroviari - n. treni/giorno e passeggeri attuali; tipo e livello di servizio (confronto tra situazione attuale, scenario Accordo Quadro 2016 a regime, scenario “servizio capillare” PUMS 2019);
- Intermodalità - prossimità di fermate di trasporto pubblico urbano ed extraurbano, postazioni bike-sharing, parcheggi scambiatori per i mezzi individuali, ecc. Gli ambiti considerati sono stati definiti mediante buffer di 200 m e 400 m dagli ingressi delle stazioni/fermate ferroviarie;
- Accessibilità – “raggiungibilità” della stazione/fermata con i diversi modi di trasporto, corrispondente alla sua area di influenza definita mediante isocrone. Le “distanze di rete” considerate sono comuni a tutti gli ambiti metropolitani per gli spostamenti a piedi e in bicicletta (12’), e diversificate per gli spostamenti in auto in ragione del conte-

sto territoriale (6’, 12’ e 18’)<sup>3</sup>. Nei territori caratterizzati da ritmi medi e lenti, si sono infatti ritenuti accettabili tempi di percorrenza relativamente più lunghi per raggiungere dall’esterno una fermata metropolitana<sup>4</sup> (Tab. II). Per quanto riguarda l’accessibilità fisica alle banchine ferroviarie, la scheda riporta i dispositivi di superamento delle barriere architettoniche disponibili (rampe, percorsi tattili, ecc.).

- Intorno urbano: bacino potenziale (residenti e addetti nella catchment area del punto-rete, calcolati in base alle medesime distanze di rete di cui al punto precedente); n. di servizi e attrezzature pubbliche e d’uso pubblico esistenti e disponibilità/estensione di aree dismesse potenzialmente in grado di ospitare nuove funzioni, ricaden-

<sup>3</sup> Per gli spostamenti a piedi e in bicicletta si è fatto riferimento a velocità medie rispettivamente di 5 e 12 km/h; per gli spostamenti in auto si è invece tenuto conto della velocità media di percorrenza per ogni singolo arco sul grafo stradale messo a disposizione dalla CM di Firenze per lo sviluppo di modelli.

<sup>4</sup> D’altra parte, nei territori caratterizzati da ritmi più “veloci”, in cui l’uso dell’automobile per raggiungere una fermata/stazione non è auspicabile, la distanza coperta in 6 minuti con tale mezzo corrisponde a distanze metriche percorribili in bicicletta in un tempo inferiore o uguale a 12 minuti a una velocità media di 12 km/h.

Ritmo	Isocrona auto	Ambiti interessati
<b>Lento</b>	<b>18 min.</b>	Mugello e Valdisevie

Stazioni e fermate: Borgo San Lorenzo, Borgo SL – Rimorelli, Vicchio, Dicomano, Contea – Londa, Scopeti, Rufina, San Piero a Sieve, Campomigliaio, Vaglia, Fiesole – Caldine, Pian del Mugnone, Ronta, Crespino sul Lamone, Biforco, Marradi-Palazuolo sul Senio, Popolano di Marradi.

<b>Medio</b>	<b>12 min.</b>	Valdarno superiore ed Empolese Valdelsa
--------------	----------------	---

Stazioni e fermate: Empoli, Montelupo – Capraia, Signa, Lastra a Signa, Firenze Rovezzano, Compiobbi, Sieci, Pontassieve, S. Ellero, Rignano -Reggello, Incisa, Figline Valdarno, Ponte a Elsa, Granaiolo, Castelfiorentino, Certaldo, Barberino VE.

<b>Veloce</b>	<b>6 min.</b>	Piana metropolitana
---------------	---------------	---------------------

Stazioni e fermate: Firenze SMN, Rifredi, Statuto, Campo di Marte, Le Cure, San Marco Vecchio, Castello, Zambra, Sesto Fiorentino, Il Neto, Pratignone, Calenzano, Circondaria e Guidoni (progetto).

**Tabella II** | Definizione delle *catchment* area dalle stazioni e fermate della Città Metropolitana di Firenze in relazione alla distanza temporale e ai ritmi metropolitani.

- ti entro *buffer* di 800 m di raggio dalla stazione/fermata (1200 m per servizi e attrezzature di rango “sovralocale”). La sezione è corredata da un repertorio fotografico per documentare la qualità degli accessi e attraversamenti ferroviari e degli spazi urbani al contorno della stazione/fermata.
- C. Sintesi valutativa delle prestazioni trasportistiche e urbanistiche riferite al singolo punto-rete (v. punto 4).
- D. Indirizzi per la pianificazione e progettazione delle aree di stazione (v. punto 5).

**3**  
Nell'inquadramento generale e nelle sezioni analitiche, le schede riportano dati acquisiti o rielaborati da fonti

istituzionali (Regione Toscana, Città Metropolitana, Comuni, RFI, Trenitalia, ISTAT), insieme a informazioni geografiche ed elaborazione di dati spaziali forniti da Regione Toscana, Città Metropolitana, ISTAT, ricavati dai SIT dei Comuni interessati e da piattaforme di uso comune come OpenStreetMap e Google Maps, nonché attraverso il ricorso a strumenti di fotointerpretazione e indagini sul campo, nel corso delle quali sono state anche effettuate le campagne fotografiche sulle stazioni/fermate e aree limitrofe. Le elaborazioni dei dati spaziali sono state effettuate su piattaforma GIS, utilizzata anche per le rappresentazioni cartografiche a corredo delle schede e per gli schemi meta-progettuali.

**4**  
I dati raccolti sono stati utilizzati per fornire letture e valutazioni utili alla pianificazione sia a scala metropolitana che locale sotto molteplici profili, attraverso la loro elaborazione e/o parametrizzazione.

A. Valutazioni riferite al singolo punto-rete, riportate all'interno delle schede:

- *Valutazioni di sintesi delle prestazioni del punto-rete.* I dati relativi a ciascuno dei quattro parametri utilizzati nella parte analitica della scheda sono stati ricondotti, attraverso pesature e, ove pertinente, calibrature in ragione del ritmo metropolitano, a tre macro-indicatori principali (Tab. III), i cui valori sono stati restituiti sotto forma

Servizi ferroviari		Accessibilità	
<b>N1</b>	Passeggeri saliti giorno (1 indicatore)	<b>P1</b>	Accessibilità pedonale (3 indicatori)
<b>N2</b>	Direttrici servite dalla stazione/fermata (1 indicatore)	<b>P2</b>	Accessibilità con la bicicletta (3 indicatori)
<b>N3</b>	Cadenzamento medio giornaliero da scenario PUMS “MdE Capillare” (1 indicatore)	<b>P3</b>	Accessibilità con auto/moto (3 indicatori)
Intermodalità		Carico Urbanistico	
<b>N4</b>	Numero di linee di trasporto pubblico (3 indicatori)	<b>P4</b>	Bacino potenziale di residenti ed addetti (3 indicatori)
<b>N5</b>	Disponibilità di aree destinate al Park and Ride, n° di stalli (1 indicatore)	<b>P5</b>	Servizi di interesse locale e sovralocale (2 indicatori)
<b>N6</b>	Disponibilità di aree destinate alla sosta di biciclette e moto, n. posti (1 indicatore)	<b>P6</b>	Presenza di aree dismesse (1 indicatore)

**Tabella III** | Macro-indicatori utilizzati per la valutazione delle prestazioni dei punti-rete.

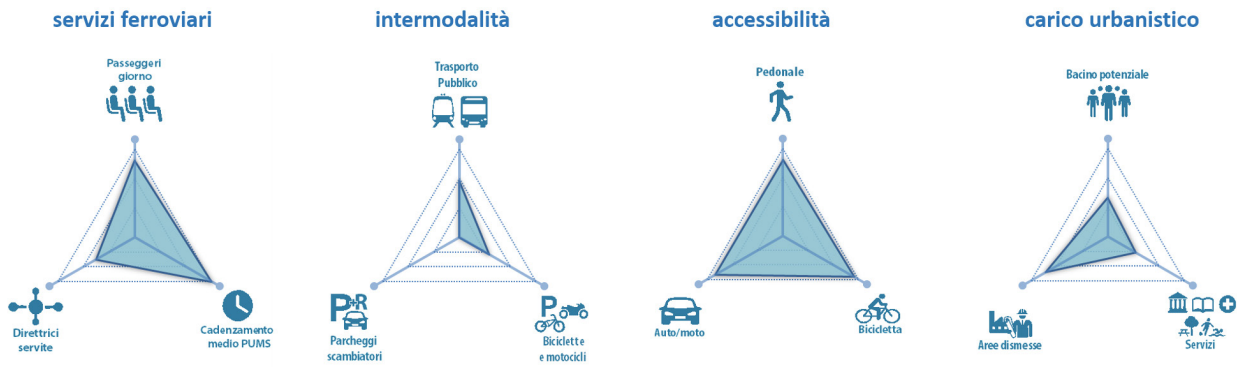


Figura 3 | Diagrammi a radar rappresentativi delle prestazioni trasportistiche e urbanistiche della stazione di Empoli

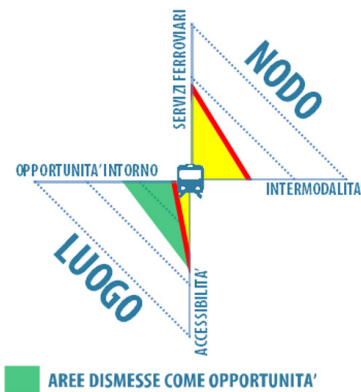
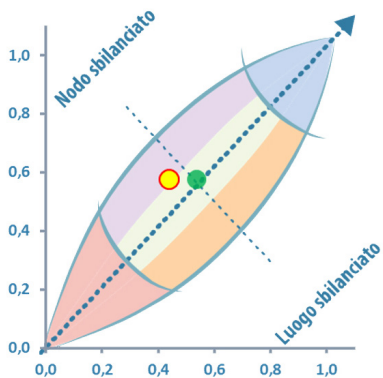


Figura 4 | Analisi Place/Node riferita alla stazione di Pontassieve. Il diagramma a sinistra mostra le relazioni tra i macro-indicatori utilizzati. Per quanto riguarda le prestazioni del place, è messo in evidenza il contributo aggiuntivo, rispetto allo stato attuale, che potrebbe derivare dalla trasformazione urbanistica delle aree dismesse ubicate in prossimità del punto-rete. Il diagramma a destra - elaborato sul modello proposto da Bertolini (1999) - riporta sui due assi i valori normalizzati degli indicatori del node (ordinate) e del place (ascisse). La collocazione del punto d'incrocio all'interno dell'area centrale del fuso corrisponde ad un sostanziale bilanciamento fra le due dimensioni, quella agli estremi a condizioni di relativa criticità (in termini di carico eccessivo o debolezza del punto-rete rispetto agli altri), quella esterna al netto prevalere di una dimensione sull'altra.



di diagrammi a radar, dando così evidenza al "peso" di ciascun indicatore e al livello prestazionale complessivo risultante dalla loro combinazione (Fig. 3).

- **Analisi Place/Node.** Gli indicatori utilizzati nelle valutazioni di sintesi sono stati accorpati a formare due macroset, per la valutazione e il confronto del *node-value* (servizi ferroviari + intermodalità) e del *place-value* (accessibilità + carico urbanistico) di ciascun punto-rete. Questi sono stati effettuati con l'ausilio di due diagrammi, dando evidenza, da un lato, al contributo di ciascun macroset alla formazione dei due valori, rappresentativi

rispettivamente delle prestazioni trasportistiche e urbanistiche della stazione/fermata e del relativo intorno, e dall'altro, al loro reciproco bilanciamento (Fig. 4).

- **Valutazione di congruenza tra le condizioni di accessibilità ciclabile e veicolare e le dotazioni di aree di interscambio** – Il confronto tra le prestazioni relative alle componenti ciclabili e veicolare dell'accessibilità e intermodalità dei punti-rete consente di evidenziare eventuali incongruenze tra i due aspetti (ad esempio una fermata facilmente accessibile dalla viabilità territoriale ma sprovvista di un adeguato parcheggio d'inter-

scambio, o viceversa) fornendo un utile input alla pianificazione. Tale valutazione è accompagnata da un giudizio qualitativo (ottimo, buono o scarso) sulle condizioni di manutenzione delle aree d'interscambio esistenti.

- **Valutazione sulle condizioni di accessibilità fisica e qualità degli spazi pedonali all'interno delle stazioni/fermate** – Valutazioni espresse mediante giudizi qualitativi (ottimo, buono o scarso) sulla base di rilevazioni in situ.
- **Tipizzazione dei punti-rete.** Tenendo conto delle prestazioni rilevate sotto i profili dell'accessibilità e intermodalità, per ogni stazione/fermata è messa in evidenza la particolare "vocazione" a costituire hub d'interscambio con il TPL su gomma, l'auto, la bicicletta, e/o a costituire punto di accesso privilegiato a reti sentieristiche.

B. Valutazioni riferite all'intera rete, riportate all'interno della relazione:

- **Ranking delle fermate e stazioni.** Gli stessi indicatori e macroset applicati nelle valutazioni dei punti-rete sono serviti ad elaborare diverse graduatorie delle stazioni e fermate, volte a comprenderne il ruolo relativo all'interno del sistema ferroviario ricadente nella Città Metropolitana, sia rispetto a ciascun parametro considerato – servizio ferroviario, intermodalità, accessibilità, carico urbanistico – sia rispetto alle loro prestazioni come *node* e come *place*, sia infine in termini complessivi (*node+place*). Il confronto è stato effettuato applicando diverse "tarature" ai dati

Totale Città Metropolitana	N. residenti		N. addetti	
	973.145		351.857	
Entro 12 min a piedi	256.660	26%	105.244	30%
Entro 12 min in bicicletta	518.227	53%	215.300	61%
Entro 6, 12, 18 min in auto (in base al ritmo metropolitano)	645.103	66%	250.397	71%

**Tabella IV** | Stima del potenziale bacino di utenza della popolazione residente e degli addetti (fonte: ISTAT 2011) nelle aree d'influenza delle stazioni/fermate definite attraverso le "distanze di rete" corrispondenti a diversi modi di trasporto.

parziali per ottenere dati aggregati più bilanciati e introducendo diverse chiavi di lettura sulle prestazioni e potenzialità del nodo (importanza assoluta rispetto all'intero sistema, o relativa rispetto alla direttrice o al "ritmo metropolitano" di appartenenza) e del luogo (scenario attuale e scenario potenziale, legato alle possibilità di sviluppo insediativo date dalla presenza di aree di trasformazione).

## 5

Sulla scorta delle informazioni raccolte e delle valutazioni effettuate, gli schemi meta-progettuali a corredo delle schede evidenziano gli interventi ritenuti necessari a raggiungere i seguenti obiettivi:

- ottimizzare le prestazioni dei punti-rete in termini di accessibilità e intermodalità.
- favorire l'integrazione delle infrastrutture nel sistema urbano di riferimento, innalzando la qualità ambientale.
- indirizzare la trasformazione delle aree dismesse nelle immediate vicinanze verso funzioni congruenti al grado di accessibilità su ferro dell'area.

Gli schemi, oltre a integrarsi con gli indirizzi progettuali definiti dal PTM per le "piattaforme metropolitane" servite dalla ferrovia, formano nel loro insieme l'Abaco degli Hub ferroviari allegato alla disciplina.

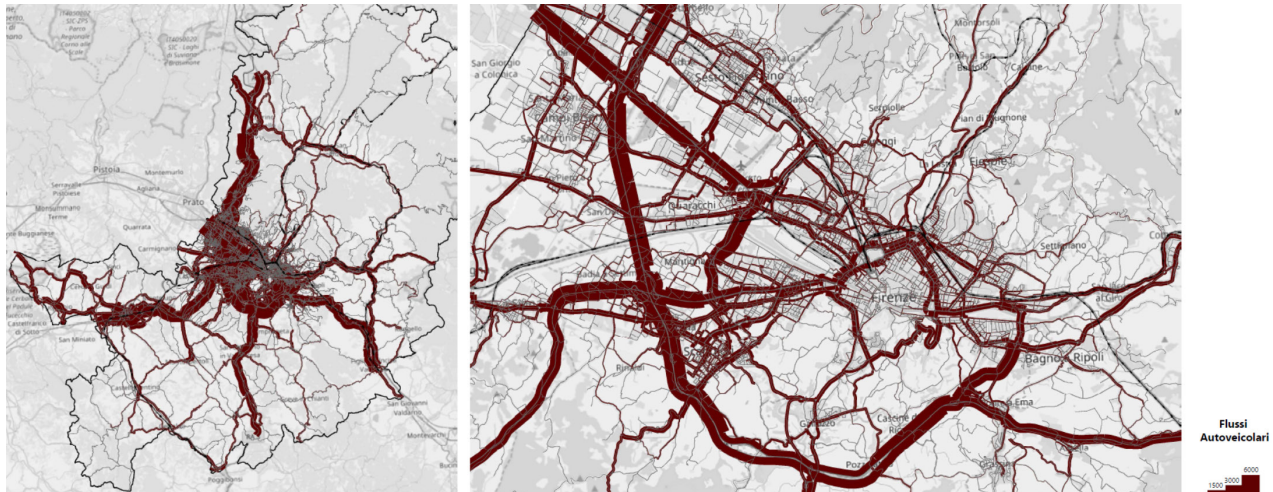
Per quanto riguarda la specializzazione e potenzialità degli hub metropolitani per un uso equilibrato del territorio:

"Il sistema di trasporti pubblici di massa è uno strumento importante per costruire la coesione metropolitana e fissare nella coscienza comune l'identità stessa dell'insieme e delle sue parti. Un gran numero di metropoli europee ha fondato l'evoluzione dalla precedente condizione di città industriale proprio sulle reti del trasporto pubblico (ferrovie, metropolitane, autobus, ecc.). Tali reti hanno consentito di ammortizzare, sostenere e integrare i fenomeni di pendolarità e mobilità a scala geografica generati dalla riorganizzazione funzionale, dalla crescita urbana e dal policentrismo" (Alberti, Massa, 2003). In un contesto profondamente mutato dallo sviluppo senza controllo, nel corso degli ultimi 70 anni, della mobilità individuale, la questione si pone oggi, all'interno di molti territori metropolitani, in termini pressoché invertiti: se e come sia possibile integrare un insediamento disgregato e policentrico mediante un sistema di trasporti pubblici, a partire, ovunque possibile, dalla valorizzazione delle infrastrutture esistenti.

Nel caso della città Metropolitana di Firenze, il rapporto fra sistema insediativo e rete ferroviaria testimonia da un lato il ruolo fondamentale esercitato da quest'ultima nel guidare l'urbanizzazione fino al secondo dopoguerra e, dall'altro, come tale ruolo sia stato assunto, nei decenni successivi, dal sistema stradale. Nel suo complesso, la città metropolitana si sviluppa quindi in parte lungo le direttrici ferroviarie realizzate a par-

tire dalla fine dell'800 in parallelo alla viabilità storica (a loro volta "doppiate", in alcuni casi, da strade realizzate in variante ai tracciati originari) e in parte lungo direttrici stradali di costruzione relativamente più recente. Se per quest'ultime le politiche metropolitane di riconversione sostenibile dell'insediamento e dei trasporti puntano all'inserimento di nuovi collegamenti tramviari fra hinterland e capoluogo, per le direttrici coperte da infrastrutture ferroviarie la soluzione prefigurata dal PSM prevede come si è detto un'intensificazione del servizio ferroviario capillare (con fermate a tutte le stazioni) da rendere compatibile, attraverso un'opportuna gestione delle tratte, con quello regionale necessariamente più selettivo.

La validità di tale impostazione trova conferma nella distribuzione demografica della Città Metropolitana rispetto ai punti di accesso al sistema ferroviario, rappresentata nella Tab. IV. Da questa risulta che il 26% della popolazione risiede entro una distanza di 12 minuti a piedi dalla stazione/fermata più vicina, percentuale che sale al 53% se lo spostamento avviene in bicicletta. Se poi estendiamo l'area d'influenza dei punti-rete, con riferimento agli ambienti caratterizzati da ritmi medi e lenti (per i quali è plausibile pensare a forme d'interscambio gomma-ferro),



**Figura 5** | Flussi autoveicolari sulla rete stradale (stato attuale); sono rappresentati gli spostamenti nell'ora di punta del mattino, pari a 150.607 veicoli/ora complessivi. Fonte: PUMS CM Firenze.

a quella definita da tragitti in auto (o bus) nell'ordine di un quarto d'ora (tra 12 e 18 minuti), il bacino d'utenza potenziale dei servizi ferroviari metropolitani arriva a coprire due cittadini su tre. Non meno rilevanti le percentuali di addetti i cui luoghi di lavoro sono raggiungibili entro 12 minuti a piedi o in bicicletta da una stazione/fermata ferroviaria: rispettivamente il 30% e il 61%.

Nonostante la disponibilità di un sistema infrastrutturale con una capacità potenziale di trasporto di gran lunga superiore a quella della viabilità che gli corre accanto, come documentano i dati e i grafici riportati nel PUMS metropolitano:

L'83% degli spostamenti quotidiani all'interno della CM avviene in auto e solo il 17% utilizzando un mezzo pubblico (tra cui il treno per il 3%); le aste della rete stradale più cariche non appartengono solo alle direttrici non servite dalla ferrovia, ma anche quelle che si sviluppano in parallelo ai binari (**Fig. 5**).

Il passaggio dal modello di esercizio regionale a un modello "caratterizzato da mezzi frequenti e cadenzati" è la condizione necessaria ad intercettare quote significative di tali flussi all'interno della Città Metropolitana: una prospettiva che si potrà realizzare a pieno solo con la separazione della maggior parte del traffico nazionale da quello regionale e locale,

a fronte della quale sia l'Accordo Quadro 2016 che le previsioni del PUMS possono essere considerate come "tappe di avvicinamento".

Il progressivo potenziamento del servizio dovrà comunque essere anche accompagnato da un contestuale adeguamento delle stazioni e fermate, da una progettazione urbana delle aree contermini che ne aumenti la funzionalità con particolare riguardo alle esigenze di pedoni e ciclisti, e da una pianificazione territoriale che consideri l'accessibilità ferroviaria e l'intermodalità come fattori determinanti nella localizzazione di nuove funzioni attrattive (in modo opposto a come si è proceduto finora con il tentativo di fornire ex post soluzioni di mobilità pubblica volte a riequilibrare situazioni di criticità generate da scelte urbanistiche non integrate alla pianificazione dei trasporti).

In merito alle specifiche propensioni dei punti-rete del sistema a svolgere funzioni diversificate, i ranking prestazionali elaborati nell'ambito della ricerca possono fornire orientamenti utili sia sotto il profilo urbanistico che trasportistico.

Per quanto riguarda i *centri di mobilità di livello metropolitano* individuati dal PUMS, vale la pena evidenziare come tra questi siano annoverate fermate e stazioni con caratteristiche prestazionali molto diverse rispetto ai parametri analizzati.

Ad esclusione della fermata di progetto Guidoni, destinata ad avere un ruolo di puro interscambio tra ferrovia, tramvia e sistema autostradale alle porte di Firenze, e di quella di Calenzano, collocata in posizione fortemente decentrata, ancorché facilmente accessibile, rispetto centro urbano di riferimento, gli altri sono tutti inseriti all'interno di tessuti residenziali, in alcuni casi incompatibili, per la loro densità e posizione centrale, con la realizzazione di parcheggi scambiatori. Si tratta delle stazioni fiorentine di Campo di Marte, Statuto e Rifredi, destinate evidentemente a svolgere un ruolo di attestamento e di interscambio con il TPL locale (tram e bus) e la rete ciclabile urbana, oltre che a dare accesso, dalle direttrici servite, ai numerosi servizi collocati nelle immediate vicinanze. Tra queste è da segnalare la particolare condizione di Firenze Statuto, che risulta, in tutta la Città Metropolitana, la fermata più "sbilanciata" tra le prestazioni del *place* (estremamente elevate) e quelle del *node*, penalizzate, nonostante l'intermodalità fra treno e tram, da un servizio ferroviario con un cadenzamento medio che, sebbene sia l'Accordo Quadro che il PUMS prevedano di raddoppiare rispetto all'attuale, è destinato nel medio periodo a rimanere molto basso (45 minuti).

All'esterno del capoluogo, Pontassie-



<b>Ritmo metropolitano: Veloce</b>				
<b>Stazione-Fermata</b>	<b>Tipo hub</b>	<b>Superficie area/e (n° siti) entro 400 mt</b>	<b>Superficie area/e (n° siti) entro 800 mt</b>	<b>Piattaforma</b>
Firenze Campo di Marte	Tpl, bici	3.100 mq (1)	+ 4.900 mq (1)	-
Firenze Castello	Tpl, bici	137.700 mq (3)	+ 72.300 mq (2)	Piana - Firenze
Firenze Rifredi	Tpl, bici	9.100 mq (1)	+ 35.700 mq (3)	-
Il Netto	Bici	5.300 mq (2)	+ 101.700 mq (1)	Piana Calenzano/Sesto
Le Piagge	Tpl, bici	-	5.200 mq (1)	Firenze 2
S.Donnino Badia	Bici, auto	16.000 mq (1)	-	-
Sesto Fiorentino	Tpl, bici	7.200 mq (2)	+99.800 mq (1)	Piana Calenzano/Sesto
Signa	Tpl, bici	5.200 mq (1)	-	-
Zambra	Tpl, bici	71.000 mq (2)	+12.800 mq (2)	Piana Calenzano/Sesto
<b>Ritmo metropolitano: Medio</b>				
<b>Stazione-Fermata</b>	<b>Tipo hub</b>	<b>Superficie area/e (n° siti) entro 400 mt</b>	<b>Superficie area/e (n° siti) entro 800 mt</b>	<b>Piattaforma</b>
Castelfiorentino	Tpl, bici, auto	-	109.100 mq (2)	
Certaldo	Tpl, bici, auto	7.400 mq (1)	-	
Empoli	Tpl, bici	10.000 mq (2)	+40.700 mq (3)	Empolese
Firenze Rovezzano	Tpl, bici, auto	-	188.500 mq (3)	Bagno a Ripoli/Firenze
Granaiole	Auto	88.200 mq (1)	-	
Incisa	Tpl, bici, auto	35.200 mq (1)	-	
Montelupo - Capraia	Bici, auto	6.200 mq (1)	+22.400 mq (1)	Empolese
Pontassieve	Tpl, bici, auto	12.600 mq (1)	+110.000 mq (2)	Sieve (Pontassieve)
Rignano sull'Arno - Reggello	Bici	83.000 mq (1)	-	
Sieci	Tpl, bici, auto	30.900 mq (1)	-	Sieve (Pontassieve)
<b>Ritmo metropolitano: Lento</b>				
<b>Stazione-Fermata</b>	<b>Tipo hub</b>	<b>Superficie area/e (n° siti) entro 400 mt</b>	<b>Superficie area/e (n° siti) entro 800 mt</b>	<b>Piattaforma</b>
Vicchio	Tpl, bici, auto	-	6.800 mq (1)	

Tabella V | Disponibilità di aree dismesse o sottoutilizzate presso le stazioni/fermate ferroviarie della CM.

ve, Incisa V.no ed Empoli si caratterizzano per la disponibilità di ampie aree in disuso, in grado di ospitare sia nuove aree d'interscambio con i mezzi privati (di cui l'ultima è ad oggi sprovvista<sup>5</sup>) connesse alla viabilità territoriale, sia, potenzialmente, funzioni di rilevanza metropolitana, che nel caso di Empoli e Pontassieve beneficerebbero già, con il modello di esercizio capillare delineato dal PUMS, di un significativo incremento delle corse: mediamente un treno ogni 11 e 17 minuti (mentre per Figline si prevede di mantenere il cadenzamento medio attuale a 45 minuti). La combinazione tra un'accessibilità carrabile buona o ottima e una dotazione già presente di parcheggi scambiatori commisurata al movimento passeggeri<sup>6</sup> e ulteriormente incrementabile in funzione della domanda, suggerisce la possibilità di specializzare come *centri di mobilità di livello territoriale* – in aggiunta alle fermate Firenze-Piagge e Castelfiorentino identificate dal PUMS, non particolarmente prestanti sotto tali profili – almeno uno o due altri scali lungo le direttrici ricadenti negli ambiti metropolitani con ritmi medi o lenti: Montelupo-Capraia (linea Pisana), Barberino Valdelsa (linea Firenze-Siena), Incisa V.no e Sant'Ellero (linea Aretina), Pratignone (linea Firenze-Prato), San Piero a Sieve e Campomigliaio (Faentina via Vaglia), Borgo S. Lorenzo-Rimorelli e Scopeti (Faentina via Valdisieve).

<sup>5</sup> Nel computo dei parcheggi scambiatori non sono state considerate le aree di sosta con tariffe orarie da "rotazione breve", come quelle ubicate nelle vicinanze della stazione di Empoli.

<sup>6</sup> Secondo un'indagine condotta dalla Regione Toscana (2015), la percentuale di utenti ferroviari che raggiungono la propria stazione/fermata di partenza in auto come conducente all'interno della CM è mediamente pari all'11,8%. A partire da questo dato, sono stati fissati valori soglia "obiettivo" per la dotazione di posti auto nei parcheggi scambiatori pari al 10, 20 o 30 % del n. medio di passeggeri saliti/giorno, in ragione del "ritmo metropolitano".

Oltre ai casi citati di Empoli, Pontassieve e Figline V.no, aree dismesse o sottoutilizzate atte ad accogliere nuove previsioni insediative anche a valenza sovralocale in relazione al ritmo metropolitano dell'ambito territoriale di appartenenza sono presenti nelle aree d'influenza di numerosi scali. La Tab.V riporta i dati significativi delle aree con superficie maggiore o uguale a 2000 mq in tessuti urbani prevalentemente residenziali e a 4000 mq in tessuti produttivi, rilevate nella ricerca "Censimento e distribuzione dei *brownfields* sul territorio della Città Metropolitana di Firenze" (vedi anche "Brownfields e aree dismesse - QC C3"), evidenziando quelle incluse nelle "piattaforme metropolitane" definite dal PTM e il tipo di hub a cui sono collegate<sup>7</sup>.

Numerose fermate, tra quelle appartenenti ad ambiti con ritmi medio e lento, si prestano a essere valorizzate, per la loro vicinanza a reti sentieristiche e aree naturali, come "porte" privilegiate al sistema ambientale, in linea con la strategia "Paesaggio fruibile" della *vision* "Terre del benessere" del PSM. Si tratta degli scali di: Montelupo-Capraia, Signa (linea Pisana); Ponte a Elsa, Granaiolo, Castelfiorentino, Certaldo, Barberino Valdelsa (linea Firenze-Siena), Sieci, Pontassieve e Sant'Ellero (linea Aretina); Pian del Mugnone, Fiesole Caldine, Vaglia, Campomigliaio, San Piero a Sieve, (Faentina via Vaglia), Vicchio, Dicomano, Contea Londa, Rufina (Faentina via Valdisieve), Ronta, Crespino sul Lamone, Biforco, Maradi Palazzuolo sul Senio (Faentina). Per un ulteriore approfondimento si rimanda al documento "Atlante rete della mobilità ferroviaria".

<sup>7</sup> V. sopra: *Tipizzazione dei punti-rete*.

## Bibliografia Essenziale

Alberti F., Massa M., 2001, *Ferrovie metropolitane e rinnovo urbano: il caso della Toscana centrale*, in Innocenti R., Massa M. (a cura di), *Progetti d'infrastrutture e piani territoriali in Toscana*, Alinea, Firenze.

Bertolini, L., Spit, T., 1998, *Cities on Rails. The Redevelopment of Railway Station*, Routledge, London.

Bertolini, L., 1999, "Spatial development patterns and public transport: the application of an analytical model in the Netherlands." In *Planning Practice and Research*, n. 14(2), pp.199–210.

Calthorpe, P., 1993, *The next American metropolis: Ecology, community, and the American dream*. New York, Princeton Architectural Press.

Cervero R., 1998, *The Transit Metropolis: A Global Inquiry*. Washington DC, Island Press.

Knowles R. D., 2012, "Transit Oriented Development in Copenhagen, Denmark: from the Finger Plan to Ørestad." in *Journal of Transport Geography*, n. 22, pp. 251-261.

Marshall S., Banister D., 2007, *Land use and Transport. European Research towards integrated policies*, Elsevier, Oxford-Amsterdam.

Newman, P., Kosonen, L., Kenworthy, J., 2016, "Theory of urban fabrics: Planning the walking, transit/public transport and automobile/motor car cities for reduced car dependency", in *Town Planning Review*. n. 87(4), pp. 429-458.

O'Sullivan, D., Morrison, A., & Shearer, J., 2000, "Using desktop GIS for the investigation of accessibility by public transport: an isochrone approach" in *International Journal of Geographical Information Science*, n. 14(1), pp. 85-104.

Papa E., 2007, "Transit Oriented Development: una soluzione per il governo delle aree di stazione", in *TeMA - Journal of Land Use, Mobility and Environment*, n. 0, pp. 15-21.

Pucci P., 2018, "Le stazioni del quotidiano. Coordinare accessibilità pubblica e usi del suolo: il caso lombardo", in Paba G., Perrone C. (a cura di), *Confini, movimenti, luoghi. Politiche e progetti per cit-*

*tà e territori in transizione*. Atti della XXI Conferenza Nazionale SIU - Società Italiana degli Urbanisti, Firenze, 6-8 giugno 2018, Planum Publisher, Roma-Milano.

Regione Toscana, 2015, "Gli utenti del treno regionale in Toscana. La qualità percepita del servizio ferroviario regionale da parte degli utenti residenti in Toscana", Indagine campionaria.

Reusser D.E., Loukopoulos P., Stauffacher M., Scholz R.W., 2008, "Classifying railway stations for sustainable transitions – balancing node and place functions", in *Journal of Transport Geography* n. 16 (3), pp. 191–202.

Stojanovski, T., Lundström, M.J., and Haas, T., 2012, "Light railways and busways as key driver for sustainable urban development: the Swedish experiences with transit-oriented development (TOD)." in *Transportation Research Circular*, November 2013, pp. 259-278.

Zemp, S., Stauffacher, M., Lang, D., & Scholz, R., 2011, "Classifying railway stations for strategic transport and land use planning: context matters!" in *Journal of Transport Geography*, n. 19 (4), pp. 670-679.

# 7. DATI E ANALISI SULL' INQUINAMENTO ACUSTICO

Nell'ambito del Rapporto Ambientale del PUMs è stata effettuata una valutazione dell'inquinamento acustico, analizzando e confrontando (tramite indicatori) la popolazione esposta al rumore da traffico stradale in relazione ai seguenti tre scenari di valutazione descritti nel PUMs:

- Lo Scenario Attuale – Riferito allo stato presente.
- Lo Scenario di Riferimento (o Baseline, o Tendenziale) costituito da quelle azioni/interventi già programmati a tutti i livelli, il cui stato di avanzamento tecnico-progettuale e procedurale ne garantiscono la realizzazione entro l'orizzonte temporale del Piano e per i quali la fase di analisi non ha riscontrato necessità di rimodulazione. Questi includono anche gli interventi già avviati (con lavori in corso).
- Lo Scenario di Piano, costruito a partire dallo scenario di riferimento, ipotizzando l'implementazione di tutte le politiche, azioni e interventi di cui il PUMs prevede l'attuazione all'orizzonte temporale del piano per raggiungere gli obiettivi prefissati.

Le valutazioni sono state eseguite attraverso la predisposizione di modelli di simulazione acustica utilizzati per valutare la popolazione potenzialmente esposta ai livelli acustici. Tale indicatore è direttamente correlabile agli obiettivi di sostenibilità assunti per l'inquinamento acustico. Deve essere comunque precisato che l'intento della valutazione non è calcolare la popolazione esposta al rumore, compito che spetta alla mappatura acustica strategica, né

quello di garantire valori dell'indicatore acustico  $L_{den}$  inferiori a 65 dB(A) e/o valori dell'indicatore acustico  $L_{night}$  inferiori a 55 dB(A) che spetta al Piano d'Azione, ma verificare i potenziali effetti del piano sulla matrice rumore tramite il confronto tra scenari. In particolare, l'obiettivo è valutare se il piano aumenta o diminuisce la popolazione potenzialmente esposta ad elevati livelli di pressione sonora.

In quest'ottica, nell'ambito del PUMs è stato predisposto un modello di simulazione del traffico stradale che ha permesso di stimare i flussi stradali negli scenari analizzati. La determinazione dei volumi di traffico complessivi sulla rete stradale è quello delle 24 ore fornito dal modello di simulazione per tutti gli archi della rete. Tali dati, a seguito di alcune post-elaborazioni sono stati ripartiti nei periodi diurno (06:00-22:00) e notturno (22:00-06:00), hanno costituito l'input del modello previsionale di calcolo acustico utilizzato per le simulazioni dei livelli di pressione sonora in facciata degli edifici.

Per la popolazione e il 3D degli edifici dell'agglomerato di Firenze è stato considerato il dato di input (popolazione associata agli edifici) definito nella versione più aggiornata della Mappatura Acustica Strategica dell'agglomerato di Firenze (III° step di aggiornamento, redatta e consegnata agli enti competenti nel mese di dicembre 2017). Invece, per il territorio esterno all'agglomerato, la popolazione esposta è stata calcolata utilizzando il dato di residenti associato agli edifici del SIT.

Con riferimento ai risultati riportati nel Rapporto Ambientale del PUMs, le simulazioni effettuate hanno portato alle conclusioni che vengono di seguito riassunte.

- Effetti positivi degli interventi del piano in riferimento alla popolazione.
- Riduzioni rispetto allo stato attuale sulla popolazione esposta ai livelli acustici più alti del 1,5% nel diurno e del 2,7% nel notturno rispetto al totale, oltre ad un aumento della popolazione esposta a bassi livelli acustici del 2,5% in più rispetto allo scenario attuale all'interno dell'agglomerato di Firenze;
- Riduzioni rispetto allo stato attuale sulla popolazione esposta ai livelli acustici più alti dello 0,4% nel diurno dello 0,7% nel notturno, oltre ad un aumento della popolazione esposta a bassi livelli acustici (1.8% nel diurno e 1.2% in più rispetto allo scenario attuale) in più rispetto allo scenario attuale sul rimanente territorio della Città Metropolitana.
- Si evidenzia inoltre come il piano dia risultati migliori nel confronto con lo scenario tendenziale.
- Si sottolinea come le valutazioni non possono considerare le eventuali opere di mitigazione, pertanto le stime fatte sono cautelative, in quanto i nuovi interventi, devono garantire il rispetto dei limiti normativi.
- Considerando che il piano aumenta la popolazione esposta a bassi livelli acustici e cala quella esposta ad alti livelli acustici, ha potenzialmente un effetto positivo in

## ABSTRACT

Fra gli aspetti ambientali direttamente collegati con le scelte strategiche relative alla mobilità si evidenzia certamente la componente dell'inquinamento acustico.

Volendo perseguire l'obiettivo della riduzione degli esposti al rumore, sono ritenuti di interesse per la definizione delle strategie del PTM i risultati delle analisi effettuate nell'ambito del rapporto ambientale del PUMs della Città Metropolitana di Firenze, approvato nel 2019. Nella sezione 1 vengono quindi presentati i dati di base e le analisi sviluppate nel rapporto ambientale del PUMs relativamente alla popolazione esposta al rumore da traffico stradale.

Successivamente, nella sezione 2, viene definito un analogo set di dati rappresentativi della popolazione esposta al rumore complessivo dovuto alle infrastrutture di trasporto principali includendo oltre al traffico stradale anche i contributi del traffico ferroviario e aeroportuale. Questi ultimi sono stati raccolti in riferimento a quanto prodotto dagli enti gestori delle singole infrastrutture nell'ultimo aggiornamento della mappatura acustica delle infrastrutture principali (2017) eseguito in ottemperanza alle richieste della Direttiva europea 2002/49/CE recepita a livello nazionale dal D.lgs. 194/2005.

Sulla base dei dati raccolti, nella sezione 3, viene proposta una lettura innovativa basata sul rumore complessivo dovuto a tutte le infrastrutture principali presenti all'interno della Città Metropolitana da porre come elemento di input per la definizione delle strategie del PTM.

bilità verso il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità assunti.

In riferimento agli obiettivi di riduzione dell'esposizione al rumore ed all'inquinamento atmosferico, in estrema sintesi, in base alle valutazioni modellistiche dei tre scenari ed alle valutazioni qualitative per gli interventi non valutabili attraverso il modello, per quanto riguarda la componente mobilità e trasporti, il Rapporto Ambientale del PUMs conclude come tutte le azioni del PUMs mostrino una coerenza con gli obiettivi di sostenibilità assunti.

### **Analisi dati mappatura acustica PUMs**

Di seguito, sono descritti i dati resi disponibili dal rapporto ambientale del PUMs, con particolare riferimento allo scenario di Piano ritenuto di maggior interesse per la valutazione delle strategie del PTM:

- **EDIFICI-AGGLOMERATO.shp**: shapefile di tipologia poligonale, contenente tutti gli edifici presenti all'interno dell'agglomerato di Firenze. Il tematismo contiene i campi 'id' (codice univoco identificativo di ciascun edificio), 'altezza' fuori terra di ciascun edificio e 'pop' (popolazione residente associata a ciascun edificio, secondo quanto contenuto nel III° step di aggiornamento della Mappatura Acustica Strategica dell'agglomerato di Firenze).
- **EDIFICI-PROVINCIA.shp**: shapefile di tipologia poligonale, contenente tutti gli edifici esterni all'agglomerato di Firenze. Il tematismo contiene i campi 'id' (codice univoco identificativo di ciascun edificio), 'altezza' fuori terra di ciascun edificio e 'pop' (popolazione residente calcolata utilizzando il dato di residenti associato agli edifici del SIT).

termini di salute, riducendo i fenomeni di disturbo da rumore.

Deve comunque essere precisato che alcune azioni riportate nel Piano del PUMs risultano non valutabili attraverso il modello di traffico, né altri indicatori numerici. Infatti, alcune azioni previste dal PUMs sono non rappresentabili, all'interno del modello di simulazione acustica in tutto o in parte, perché di tipo qualitativo, o perché rinviano a successivi passaggi progettuali o normativi. Si pensi ad esempio alla realizzazione degli interventi stradali già finanzia-

ti e quelli previsti dagli strumenti di pianificazione (seppure coerenti con i principi del PUMs), alla riqualificazione delle strade esistenti, ma anche a zone pedonali o ZTL, che, pur avendo potenziali interazioni con gli obiettivi, risultano al momento non completamente valutabili in termini di coerenza con questi ultimi.

Per queste azioni in particolare, ma anche per tutte le altre, nel Rapporto Ambientale del PUMs si segnala la rilevanza dell'attività di monitoraggio del piano, necessaria a verificare l'evoluzione del sistema della mo-

- RETE-ATT.shp / RETE-TEND.shp / RETE-PROG.shp: shapefile lineari contenenti tutti gli archi stradali presenti nel territorio della Città Metropolitana di Firenze rispettivamente nelle configurazioni attuale, tendenziale e di Piano. Il tematismo contiene i campi 'IDARCO (codice univoco identificativo di ciascun arco stradale), 'FLUMEDIU' e 'FLUMEDNOT' (flusso medio veicolare, rispettivamente per il periodo di riferimento diurno 6-22 e per il periodo di riferimento notturno 22-6).
- LIV-AC-AGGLO-PROG.shp: shapefile puntiformi contenenti i risultati delle simulazioni acustiche all'interno dell'agglomerato di Firenze, nella configurazione di Piano del PUMs. Il tematismo contiene i campi 'ID (codice univoco identificativo di ciascun punto di calcolo), 'pop' (popolazione residente associata a ciascun edificio, dato analogo a quello contenuto negli edifici) e 'Leqdmx' e 'Leqnmix' (livelli acustici massimi calcolati per ciascun punto, rispettivamente per il periodo di riferimento diurno 6-22 e per il periodo di riferimento notturno 22-6).
- LIV-AC-PROV-PROG.shp: shapefile puntiformi contenenti i risultati delle simulazioni acustiche all'esterno dell'agglomerato di Firenze, nella configurazione di Piano del PUMs. Il tematismo contiene i campi 'ID (codice univoco identificativo di ciascun punto di calcolo), 'pop' (popolazione residente associata a ciascun edificio, dato analogo a quello contenuto negli edifici) e 'Leqdmx' e 'Leqnmix' (livelli acustici massimi calcolati per ciascun punto, rispettivamente per il periodo di riferimento diurno 6-22 e per il periodo di riferimento notturno 22-6).

Gli archi stradali presenti nel database elaborato dal PUMs provengono da un modello del traffico di un

grafo con alcune approssimazioni, ma danno una visione di insieme di tutte le infrastrutture stradali presenti all'interno del territorio della Città Metropolitana di Firenze e non solo quelle principali sulle quali, come definito ai sensi della Direttiva 2002/49/CE e del D. Lgs 194/2005, devono essere elaborate le Mappature Acustiche ed i conseguenti Piani d'Azione. Si tratta pertanto di un database che garantisce un'elevata rappresentatività di tutto il territorio. Inoltre, i dati di traffico in essi contenuti risultano suddivisi solo in funzione del periodo di riferimento diurno (6-22) e notturno (22-6), mentre non è presente la ripartizione tra le varie tipologie di veicolo (come invece previsto dagli standard di calcolo delle mappature del rumore da traffico stradale). Tuttavia, seppur approssimato, la costruzione di questo modello del traffico è certamente considerato di interesse per gli scopi e le valutazioni delle strategie del PUMs ed anche del PTM.

Inoltre, per uniformare e comparare i dati di rumorosità con quelli disponibili per le altre infrastrutture, si è ritenuto opportuno procedere ad una conversione dei livelli diurni e notturni resi disponibili nel rapporto ambientale del PUMs, negli indicatori europei  $L_{den}/L_{night}$ .

Infine, prima di procedere con la post-elaborazione descritta nel prosieguo, sono stati effettuati vari controlli sulla qualità dei dati di input sia acustici che non acustici (cartografia, popolazione associate agli edifici) con gli analoghi dati presenti nella documentazione relativa al III° step di aggiornamento della Mappatura Acustica Strategica dell'agglomerato di Firenze (dicembre 2017). A valle del controllo effettuato i dati risultano coerenti e ben allineati.

### **Mappatura acustica degli esposti al rumore da traffico stradale, ferroviario e aeroportuale**

Al fine di dare una rappresentazione complessiva ai dati di popolazione esposta al rumore prodotto dalle infrastrutture, sono stati raccolti anche i dati di esposizione al rumore prodotto dall'esercizio di infrastrutture di trasporto diverse dal traffico stradale.

In particolare, all'interno del territorio della Città Metropolitana di Firenze oltre al contributo stradale analizzato all'interno del PUMs, sono presenti ulteriori infrastrutture di trasporto principale, quali le linee ferroviarie ed una struttura aeroportuale (Aeroporto Internazionale "Amerigo Vespucci" di Firenze-Peretola). Tali infrastrutture, ai sensi della Direttiva 2002/49/CE e del D. Lgs. 194/2005, sono tenute ad effettuare ed aggiornare periodicamente la mappatura acustica secondo i parametri  $L_{den}/L_{night}$  precedentemente descritti.

Nel presente paragrafo viene pertanto descritta una procedura che – partendo dalle mappature acustiche prodotte dai gestori delle singole infrastrutture – porta alla rappresentazione della popolazione esposta al rumore considerando anche le infrastrutture di trasporto ferroviaria e aeroportuale, in affiancamento a quella esposta al solo rumore stradale. A tal fine, è stata reperita ed utilizzata la seguente documentazione:

- Rumore ferroviario: "Mappatura Acustica degli assi ferroviari principali con più di 30.000 convogli all'anno", redatta da RFI S.p.A. nel 2017 (III° step di aggiornamento).
- Rumore aeroportuale: per quanto riguarda il contributo prodotto dall'attività Aeroporto Internazionale "Amerigo Vespucci" di Firenze-Peretola (attualmente gestito dalla Società Toscana Aeroporti S.p.A.), sono state reperite le curve isofoniche in formato shapefile, redate da ARPAT nell'anno 2006. Si

tratta del dato più recente attualmente disponibile per l'aeroporto in questione, ed è stato utilizzato per la redazione della Mappatura Acustica Strategica dell'agglomerato di Firenze (III° step di aggiornamento).

In entrambi i casi, sono state utilizzate le curve isofoniche in formato shapefile, espresso negli indicatori acustici definiti dallo standard europeo Lden/Lnight, con livelli sonori pari a 50-55-60-65-70-75-80 dB(A) per Lden, e 45-50-55-60-65 dB(A) per Lnight.

Dal momento che non è disponibile il risultato di un calcolo dei livelli acustici per ogni singolo edificio (o punto-ricettore utilizzato nelle valutazioni del rapporto ambientale del PUMs), è stato ritenuto opportuno ricorrere alla seguente procedura per l'attribuzione del contributo acustico (in termine degli indicatori acustici Lden e Lnight) generato dalla linea ferroviaria e dall'aeroporto su ciascun punto-ricettore:

- Selezione dei punti-ricettore (shapefile LIV-AC-AGGLO-PROG.shp / LIV-AC-PROV-PROG.shp) che ricadono nella fascia territoriale compresa tra due curve isofoniche e attribuzione a ciascun edificio selezionato di un valore dell'indicatore acustico pari al valor medio (media aritmetica) dei livelli delle due curve isofoniche che lo comprendono: ad esempio, ad un punto-ricettore appartenente all'intervallo di Lden compreso tra 60 dB(A) e 65 dB(A) viene attribuito un livello acustico pari a 62,5 dB(A). Tale analisi è stata effettuata sia in riferimento alla mappatura del rumore ferroviario (determinando i livelli Lden/Lnight dovuti al traffico ferroviario) che alla mappatura del rumore aeroportuale (determinando i livelli Lden/Lnight dovuti al traffico aeroportuale).

In conclusione, sullo stesso punto risultano ora disponibili sia il contri-

buto dovuto al traffico stradale che i contributi dovuti al traffico ferroviario ed aereo. Risulta quindi possibile determinare il livello di rumore complessivo, mediante la somma energetica dei singoli contributi dovuti al rumore stradale, ferroviario e aeroportuale: a questo scopo vengono aggiunti due nuovi attributi 'Lden\_tot' (periodo Giorno-Sera-Notte 0-24) ed 'Lnight\_tot' (periodo notte 22-6).

### **Mappatura acustica degli esposti al rumore complessivo prodotto da traffico stradale, ferroviario ed aeroportuale**

Con l'obiettivo di fornire una lettura innovativa dei dati della mappatura acustica da poter porre come elemento di input per la definizione delle strategie del PTM, i dati acustici del rumore prodotto dalle infrastrutture stradale, ferroviario e aeroportuale sono stati analizzati e rielaborati come segue.

In particolare, obiettivo della metodologia è dare una rappresentazione grafica della popolazione esposta ai livelli di rumore complessivo prodotto dalle infrastrutture ritenuti "elevati", ovvero valori di Lden superiori a 65 dB(A) e valori di Lnight superiori a 55 dB(A).

A tale scopo, l'intero territorio della Città Metropolitana di Firenze viene rappresentato mediante un mosaico di circa 1000 riquadri (di lato pari a 500 m), a ciascuno dei quali, mediante l'elaborazione descritta nei prossimi paragrafi, viene associato il numero di residenti esposti a valori elevati di rumore: per ottimizzare la lettura del dato, in ambiente GIS, i riquadri vengono rappresentati con una scala di colorazione che prevede:

- Nessun di residente esposto a valori acustici superiori al limite: COLORAZIONE BIANCA.
- Numero di residenti esposti a valori acustici superiori alla soglia indicata compreso tra 1 e 10: COLORAZIONE VERDE (si tratta di una

criticità connessa ad un numero ridotto di persone esposte a livelli elevati, probabilmente legati a criticità isolate).

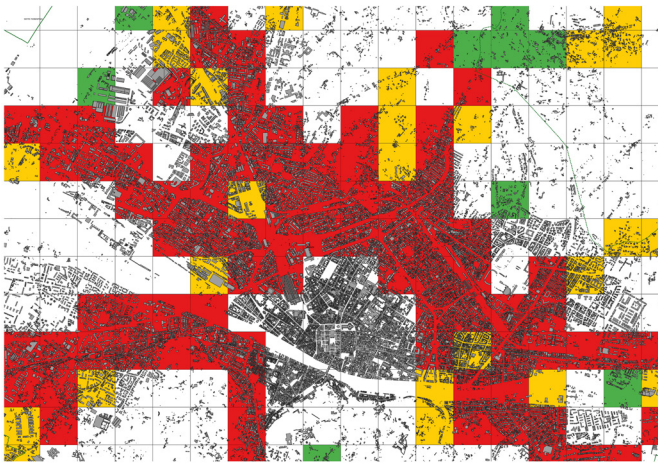
- Numero di residenti esposti a valori acustici superiori alla soglia compreso tra 10 e 50: COLORAZIONE ARANCIONE.
- numero di residenti esposti a valori acustici superiori alla soglia superiore a 50: COLORAZIONE ROSSA.

Le elaborazioni vengono ripetute per entrambi gli indicatori acustici definiti dallo standard di calcolo europeo (Lden ed Lnight).

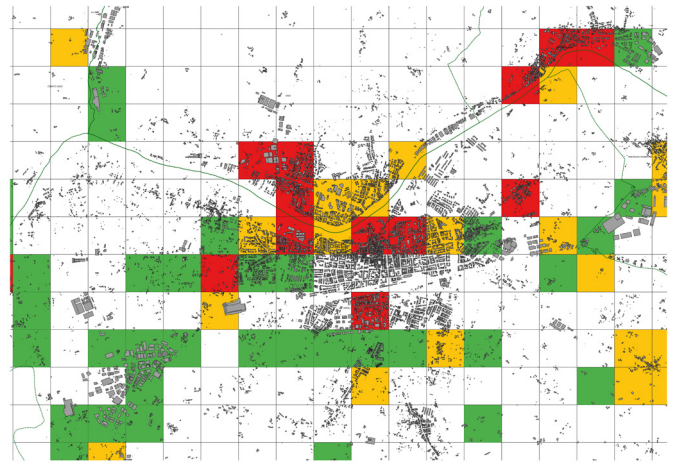
Di seguito vengono descritte le procedure di post-elaborazione dei dati applicate in ambiente GIS ed i risultati ottenuti.

1. Viene creato uno shapefile di tipologia poligonale "QUADRI.shp", contenente un mosaico di circa 1000 elementi quadrati di lato pari a 500 m, esteso su tutto il territorio della Città Metropolitana di Firenze.
2. Nello shapefile "QUADRI.shp" vengono aggiunti i campi 'pop\_Lden' e 'pop\_Lnight' contenenti, per ciascuno dei circa 1000 riquadri, il numero di popolazione esposta rispettivamente a valori di rumore complessivo superiore a 65 dBA in termini di  $L_{den}$  e 55 dBA in termini di  $L_{night}$ .

Le elaborazioni vengono presentate all'interno di un allegato grafico, che riporta in tavole in scala 1:20000 l'intero territorio della Città Metropolitana di Firenze, con il mosaico di riquadri rappresentato con la colorazione descritta e con riferimento ad entrambi gli indicatori acustici definiti dallo standard di calcolo europeo ( $L_{den}$  ed  $L_{night}$ ).



**Figura 1** | Rappresentazione dell'agglomerato di Firenze (L<sub>night</sub> > 55dbA)



**Figura 2** | Rappresentazione dell'agglomerato di Empoli (L<sub>night</sub> > 55dbA)

Nelle seguenti figure vengono riportati alcuni esempi del risultato delle elaborazioni effettuate, in corrispondenza della zona dell'agglomerato di Firenze e del comune di Empoli. In particolare, vengono rappresentati il numero dei residenti esposti a valori dell'indicatore acustico  $L_{night}$  superiore a 55 dB(A), mediante il sistema di colorazione definito precedentemente. Le immagini (fig. 1 e fig. 2) si riferiscono, rispettivamente, al numero dei residenti esposti al rumore complessivo (stradale, ferroviario e aeroportuale).

### Analisi statistiche

Si riporta di seguito un'analisi a livello statistico dei risultati ottenuti in termini di percentuale di popolazione esposta a livelli elevati di rumore nel periodo notturno ( $L_{night} > 55$  dBA) per ambito territoriale rispetto alla popolazione residente nell'intera area metropolitana (figura 3).

Dal grafico sopra riportato si può notare come circa il 7.4% della popolazione residente nell'area metropolitana sia esposta a livelli di  $L_{night} > 55$  dBA (rumore complessivo dovuto sia al traffico stradale nello Scenario di Piano del PUMs, che alle infrastrutture ferroviaria e aeroportuale).

Di questa percentuale l'ambito territoriale dell'area Fiorentina copre circa il 5.3 %, mentre gli altri ambiti si trovano tutti al di sotto del 1%.

L'area Fiorentina presenta una percentuale maggiore rispetto agli altri ambiti territoriali a causa della più intensa concentrazione di popolazione residente e della presenza di territorio densamente urbanizzato in prossimità di infrastrutture principali.

### Sintesi dei risultati ottenuti

L'elaborazione grafica basata sulla sommatoria dei contributi dovuti a tutte le infrastrutture fornisce un'analisi complessiva del livello di esposizione al rumore e la possibilità di elaborazioni statistiche a livello di singolo ambito territoriale.

Entrambe queste elaborazioni, identificando le zone di maggior sofferenza acustica, possono fornire elementi di interesse per le strategie sulla mobilità (posizionamento Hub, definizione di nuove infrastrutture, ...) nell'ottica della riduzione degli esposti al rumore.

Inoltre, la possibilità di confronto fra la mappatura del rumore dovuto al solo traffico stradale con la mappatura del rumore dovuto a tutte le infrastrutture definisce l'importanza

del contributo dovuto al traffico stradale rispetto al livello complessivo di esposizione al rumore.

Infine, un risultato molto interessante riguardante la tematica del rumore prodotto dalle infrastrutture stradali, consiste nella definizione già a livello di PUMs, di una banca dati in ambiente GIS aggiornata ed aggiornabile, potenzialmente connessa ad un progressivo upgrade del modello del traffico e della mappatura acustica (sia dell'agglomerato di Firenze che degli enti gestori delle infrastrutture di trasporto principali), strumenti attraverso i quali possono essere valutati gli interventi strategici e operativi nell'ottica della progressiva riduzione degli esposti al rumore.

È auspicabile un aggiornamento periodico del modello del traffico e quindi della banca dati, almeno ogni 5 anni, magari con l'aumento del dettaglio e la ripartizione dei dati di traffico nelle classi previste dal nuovo standard di calcolo delle mappature acustiche. Questo possibile e auspicabile sviluppo futuro sarebbe tra l'altro di particolare interesse propedeutico anche all'aggiornamento della mappatura acustica e dei piani di azione previsti dal D.Lgs. 194/2005 oltre che per la valuta-



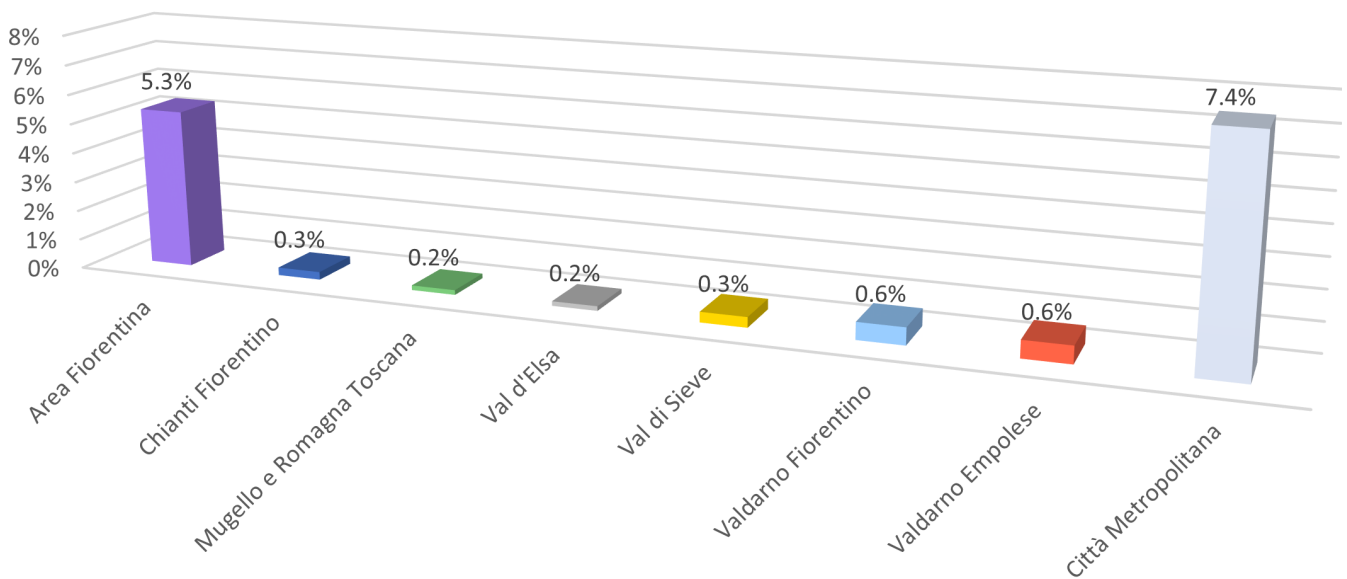


Figura 3 | Popolazione esposta per ambito territoriale (Lnight > 55Dba)

zione delle future azioni sviluppate nell'ambito delle strategie della mobilità previste dal PTM. Per un ulteriore approfondimento si rimanda al documento "Mappa acustica - QC C6"

### Bibliografia

PUMs (Piano Urbano della Mobilità sostenibile) della Città Metropolitana di Firenze, adottato con Atto del Sindaco Metropolitan numero 33 del 01/09/2019.

Documento "Rapporto Ambientale del PUMs" (Piano Urbano della Mobilità sostenibile) della Città Metropolitana di Firenze

D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194, Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale (G.U. n. 222 del 23 settembre 2005);

Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.

Direttiva (UE) 2015/996 della Commissione del 19 maggio 2015 che stabilisce metodi comuni per la determinazione del rumore a norma della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.

Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure, Version 2 13th August 2007.

D.G.R. (Regione Emilia-Romagna) del 17 SETTEMBRE 2012, N. 1369 con titolo: "D.Lgs. 194/2005 "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale" - Approvazione delle "Linee

guida per l'elaborazione delle mappature acustiche e delle mappe acustiche strategiche relative alle strade provinciali ed agli agglomerati della regione Emilia-Romagna".

Linee guida "Specifiche tecniche per la predisposizione e consegna della documentazione digitale relativa alle mappe acustiche e mappe acustiche strategiche (D.Lgs. 194/05)" emanate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 14-16 marzo 2017.

Progetto europeo LIFE08 ENV/IT/000386 - H.U.S.H. ("Harmonization of Urban noise reduction Strategies for Homogeneous action plans").

Progetto europeo LIFE09 ENV/IT/000102 - NADIA ("Noise Abatement Demonstrative and Innovative Actions and information to the public").

# 10. LINEAMENTI CLIMATICI: TEMPERATURE E SICCIITÀ

## Scenario di riferimento

I cambiamenti climatici sono un fenomeno ormai appurato, così come confermato dai rapporti che periodicamente pubblica l'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), l'organo delle Nazioni Unite che si occupa dei cambiamenti climatici. Le conseguenze sono eventi climatici che non hanno precedenti su scala multidecennale, centenaria e persino millenaria. I report mostrano che la temperatura media globale osservata è circa 1°C superiore alla temperatura presente nell'era preindustriale, cosa che sta già avendo effetti evidenti come l'aumento di fenomeni estremi quali le ondate di calore, le abbondanti ed intense piogge, le siccità, l'aumento del livello del mare, la diminuzione dei ghiacci polari, ecc. È bene precisare che per cambiamenti climatici si intendono i cambiamenti nei valori medi e nelle variabilità delle principali caratteristiche di stato del clima che persistono nel tempo per un lasso temporale superiore a qualche decade (IPCC, *Fourth Assessment Report, 2007*). Il termine cambiamento climatico indica pertanto uno scostamento della variabilità meteorologica nei suoi aspetti di persistenza e quindi di frequenza dalla normale fluttuazione climatica, intesa come distribuzione degli eventi storicamente osservati tramite misure di rete ed indirette.

Il segnale più importante che emerge dalle osservazioni a livello globale delle variazioni climatiche in atto è la crescita delle temperature. A tal proposito per molto tempo si è utilizzato il termine riscaldamento globa-

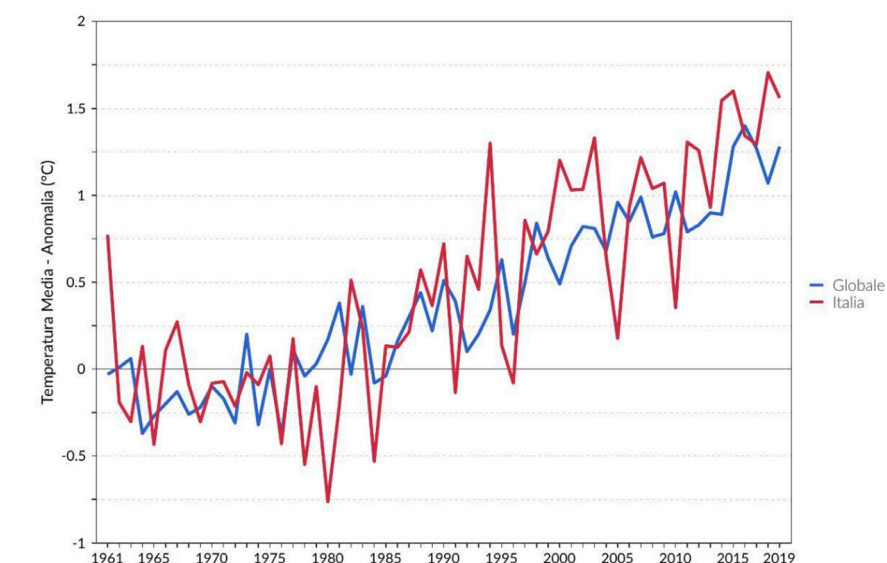


Figura 1 | Serie delle anomalie di temperatura media globale sulla terraferma e in Italia, rispetto ai valori climatologici normali

le come sinonimo di cambiamento del clima. Negli ultimi anni si preferisce invece parlare di cambiamento climatico, facendo risaltare il fatto che il riscaldamento è un effetto che si è manifestato in modo evidente in molte ma non in tutte le zone del pianeta e che, in generale, il cambiamento del clima assume caratteristiche diverse nelle varie regioni.

Il nostro paese, per la sua posizione geografica nel bacino del Mediterraneo, si caratterizza per trovarsi in una delle aree mondiali più sensibile e prevedibilmente soggetta ai cambiamenti climatici ("hot spot"), in quanto le tendenze di aumento della temperatura e di diminuzione delle precipitazioni, possono potenzialmente provocare conseguenze non prevedibili nei rapporti tra temperatura dei mari, venti e precipitazioni.

Nella nostra zona, inoltre, certi fenomeni si enfatizzano ulteriormente con temperature che superano del 20% l'incremento medio globale ed una riduzione delle precipitazioni particolarmente marcata che origina fenomeni di siccità. Le temperature medie annuali nel periodo 1971-2000 hanno visto un aumento di 1,1°C, che si è ulteriormente incrementato negli anni successivi raggiungendo nel 2019, +1,56°C; non solo, dopo il 2011 sono stati segnalati otto dei dieci anni più caldi con anomalie rispetto alle medie comprese tra +1,26°C e +1,71°C. Segno che la tendenza è in aumento in particolare negli anni più recenti (vedi Figura 1).

Per quanto riguarda le precipitazioni cumulate dalla metà del 1900, queste mostrano una elevata variabilità a livello nazionale con una diminu-

# ABSTRACT

Gli ultimi decenni hanno dimostrato una tendenza sempre più evidente ad un innalzamento delle temperature a livello globale e ad un regime delle precipitazioni sempre più alterato rispetto al passato. Gli eventi climatici estremi sono aumentati con costi notevoli sia in vite umane che in perdite economiche. Stando a quanto riporta il report relativo al 2020 del CRED, (non prendendo in considerazione la pandemia del Covid-19) l'anno 2020 a livello mondiale è stato dominato da disastri legati al clima, con 389 eventi che hanno causato 15.080 morti e una perdita economica di almeno 171,3 miliardi di dollari. In questo scenario nel 2020 l'Italia è stata testimone di 7 disastri sui 41 totali che hanno colpito l'intera Europa. I paragrafi di seguito illustrati prendono in considerazione il fenomeno delle temperature e degli eventi siccitosi, esaminando indici già elaborati su formati di dati spaziali che permettono non solo di apprezzare come tali fenomeni siano in aumento e più intensi nelle ultime decadi ma anche come essi si distribuiscono sul territorio della CM di Firenze, dimostrando che i cambiamenti climatici e le anomalie di temperatura e di precipitazione non sono fenomeni localizzati ma interessano tutta la città metropolitana con intensità e ripetizioni dei fenomeni differenziati. Le conseguenze di tali fenomeni sono innumerevoli e interessano tutti i livelli sociali ed è quindi importante mettere a punto strategie nazionali o "locali" per aumentare la resilienza ai cambiamenti climatici. L'Italia non è dotata al momento di un "Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici", ma il recente "Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza" ha dato particolare importanza alla transizione ecologica e come essa possa essere un mezzo importante per la lotta ai cambiamenti climatici. In particolare nel PNRR l'obiettivo di rendere l'Italia resiliente ai cambiamenti è attuato in parte rafforzando le infrastrutture e la capacità di previsione dei fenomeni naturali e dei loro impatti, mentre le risorse messe a disposizione interessano ambiti quali l'agricoltura sostenibile e l'economia circolare, la transizione energetica e la mobilità sostenibile, l'efficienza energetica e la riqualificazione degli edifici ed infine la tutela del territorio e della risorsa idrica.

zione più consistente nel periodo 1980-1990. Il territorio italiano, inoltre per la sua complessa morfologia mostra una forte variabilità nel regime delle precipitazioni tra zone alpine e meridionali. Se nelle prime si hanno i valori di precipitazione più alti superiori a 2.000 mm, in Sicilia, Puglia e Sardegna si registrano i valori più bassi tra 400 e 600 mm.

L'Italia non dispone di alcuna strategia che faccia dell'adattamento ai cambiamenti climatici una priorità delle politiche di intervento. Nel 2014 è stata approvata la "Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici" a cui doveva seguire l'approvazione del "Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici" come strumento di attuazione. Ma ancora il piano non c'è. Tali atti fanno parte della strategia europea in materia di adattamento in seguito all'Accordo di Parigi sul clima. Nell'accordo, entrato in vigore nel 2016, uno degli articoli fondamentali riguarda il rafforzamento della capacità adattativa dei territori, per aumentarne la resilienza e ridurre la vulnerabilità a questi fenomeni. In attuazione della strategia i paesi europei si sono mossi per definire ed approvare strategie o piani nazionali di adattamento ai cambiamenti climatici, tra questi ancora non vi è l'Italia.

## **Introduzione dati elaborati**

I dati elaborati, di seguito esposti, sono stati acquisiti dal portale Osservatorio Siccità, servizi Climatici per il Mediterraneo e l'Europa centrale curato dal CNR Istituto di Bioeconomia e dal Lamma (<https://drought.climateservices.it/>). Il portale mette a disposizione in modalità open una serie di dati climatici per tutto il territorio europeo già elaborati in indici di sintesi definiti ed accettati dalla

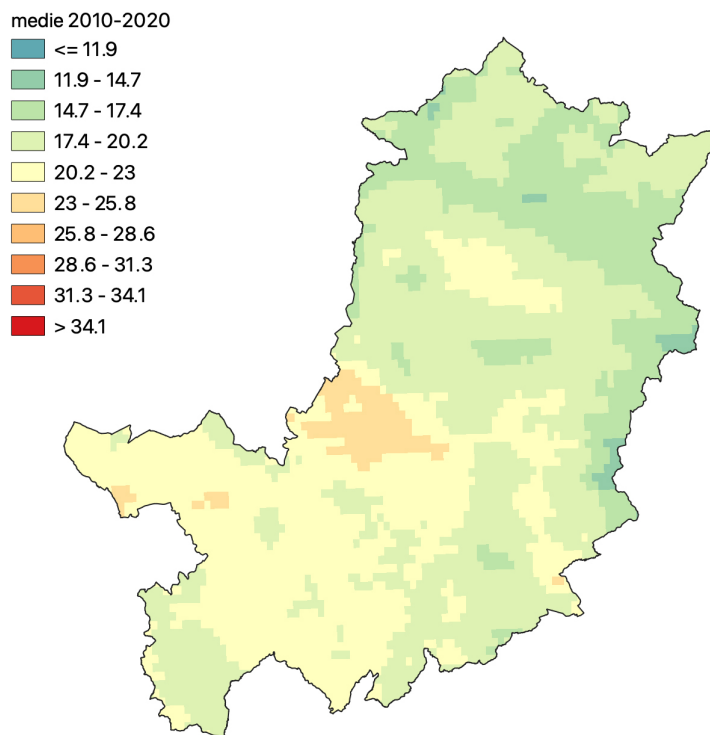


Figura 2 | Medie delle temperature 2010-2019.

comunità scientifica. Le informazioni sono disponibili in formato raster e nell'ambito dello stesso indice la risoluzione temporale può variare.

### Analisi dei dati - Temperature

Per le temperature è stato preso come riferimento l'indice LST (Land Surface Temperature). Tale indice viene acquisito dai sensori satellitari ogni 8 giorni (EOS AM 1) con una risoluzione a terra di 1 km<sup>2</sup> e rappresenta l'emissione radiativa della temperatura della superficie terrestre. Viene stimato direttamente all'interno del sensore satellitare in base alla luminosità letta nello spettro infrarosso e dipende dalle condizioni di albedo, dalla copertura della vegetazione, dalla presenza di nuvole ecc. L'immagine riporta il campionamento delle temperature degli oggetti presenti sulla superficie terrestre e non le temperature delle centraline meteo che misurano la temperatura dell'aria a 2 metri dal suolo.

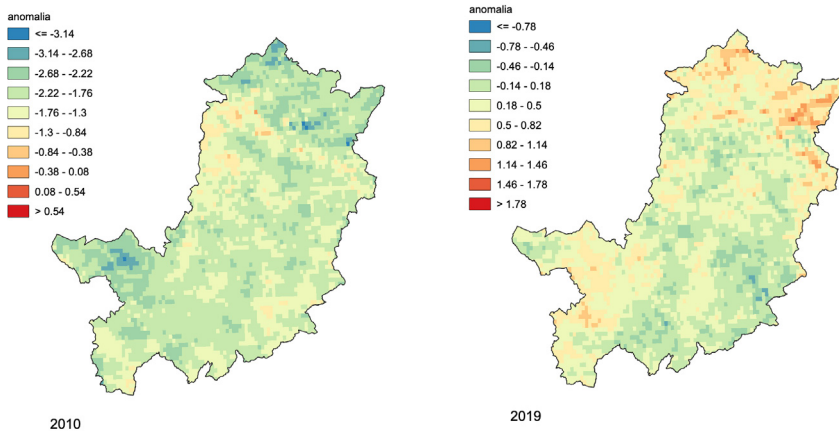
Il LST rappresenta quindi un valido indicatore per definire la differenza tra temperature del suolo libero e del suolo coperto da vegetazione. I tempi di acquisizione dell'immagine satellitare relativamente brevi (8 giorni) permettono di apprezzare minime variazioni di temperatura, aspetto particolarmente importante in quanto sia vegetazione che suolo nudo sono soggetti a variazione per quanto riguarda l'irraggiamento solare che è funzione dell'alternanza giorno/notte, della copertura nuvolosa, del particolato sospeso in atmosfera ecc.

L'analisi dell'LST ha comportato lo studio e l'elaborazione di 466 immagini satellitari a partire dal 1 gennaio 2010 fino al 10 febbraio 2020, successivamente processate tramite una funzione di map algebra per ottenere il dato della temperatura espresso in gradi centigradi.

Le elaborazioni delle temperature medie nel periodo 2010-2020 (figura

2) individuano una situazione piuttosto eterogenea nel territorio della CM di Firenze con una zona nord ed est caratterizzata da temperature più fresche dovute alle estese superfici di boschi ed in particolare nelle pendici esposte a nord, la zona della piana con le temperature medio alte dovute alla presenza dei maggiori agglomerati urbani, apprezzabili anche nella valle dell'Arno a monte di Firenze, nell'empolese ed in Val di Sieve.

Il confronto ha permesso inoltre di evidenziare come negli ultimi anni si verificano anomalie sempre più estese e spostate verso valori positivi. A titolo di esempio si riportano le anomalie dell'anno 2010 e dell'anno 2019 a confronto con le medie del periodo di riferimento (figura 3). La figura 2 evidenzia una netta differenza ed uno spostamento verso anomalie sempre più positive, in riferimento al periodo di osservazione, e più estese in termini di territorio interessato. Nel 2010 la maggior parte del territorio della CM di Firenze evidenzia anomalie termiche negative dell'ordine di -2°C, mentre i casi positivi sopra lo 0 risultano sporadici e di estensione molto limitata anche se si rileva una certa sofferenza sulle pendici boscate dell'alto bacino della Sieve esposte a sud. Una decina di anni dopo la situazione risulta ribaltata: adesso i valori negativi sono meno rappresentati, mentre quelli positivi di circa +1.5°C, risultano più numerosi e localizzati in buona parte anche nelle zone che 10 anni prima risultavano negative dal punto di vista delle anomalie (alto Mugello). L'analisi evidenzia quanto detto in precedenza e cioè che l'anno 2019 presenta un generale aumento della temperatura rispetto alle medie, che tale aumento risulta più marcato in specifiche zone anche piuttosto estese ed è causato da anomalie di temperatura che persistono nel tempo sia nel periodo estivo che invernale. In sintesi, l'entità del fenomeno



**Figura 3** | Anomalie delle temperature relative agli anni 2010 e 2019 rispetto al periodo di riferimento 2010-2019 (risoluzione spaziale 1km).



**Figura 4** | Grafico a dispersione delle anomalie delle temperature degli anni 2010 e 2019 rispetto alle medie del periodo 2010-2019.

è molto più estesa e rilevante e va a incidere su elementi territoriali fondamentali quali le superfici agricole e boscate con conseguenze sui cicli vitali e l'ecologia della componente vegetale.

Per avere una visione di sintesi del fenomeno si osservi il grafico di seguito esposto (figura 4) ove sono rappresentati in un grafico di dispersione i valori di anomalia dei pixel ricadenti all'interno del territorio della CM di Firenze degli anni 2010 e 2019. La figura 4 dimostra che c'è stato uno spostamento generale dei valori verso temperature più alte confrontando i due anni presi in considera-

zione. Il grafico non dimostra una tendenza (sarebbe stato necessario nel confronto avere anche alcuni anni intermedi), ma avvalorare ulteriormente il fatto che tutto il territorio della CM di Firenze risulta soffrire di questo aumento della temperatura rispetto alla media 2010-2019, in particolar modo nell'anno 2019. Il fenomeno ha comunque conseguenze sul corto periodo e sulla singola stagione vegetativa con ripercussioni importanti sulle attività in agricoltura e sulla vegetazione in generale, che risente di queste alterazioni. Ricapitolando, la figura 2 rappresenta lo standard di riferimento per

quanto riguarda le temperature attese nell'area della Città Metropolitana di Firenze valutate sul periodo 2010-2019. Si rende necessario sottolineare come in tale carta tematica siano ben visibili i principali agglomerati urbani quali Firenze ed Empoli i quali assumono i maggior valori riscontrati mentre, i valori minori sono stati riscontrati nell'Alto Mugello notoriamente più fresco in quanto coperto da estese superfici boscate.

Per quanto riguarda il dato relativo alle anomalie occorre sottolineare come tali delta, calcolati in riferimento alla media del periodo 2010-2019, non siano indice di una temperatura assoluta dell'area ma soltanto di un singolo ed isolato evento riferito all'anno. Quindi le anomalie positive superiori a 1,5°C riscontrate nell'Alto Mugello per l'anno 2019 fanno esclusivamente riferimento all'anno di analisi il quale è stato "più caldo" rispetto alla media. In termini assoluti di temperature, nonostante le anomalie riscontrate, è ragionevole affermare che l'area fiorentina risulterà in ogni caso più calda dell'area che ha registrato le anomalie maggiori nel 2019.

### Analisi dei dati - Siccità

Le precipitazioni negli ultimi anni hanno visto più che una differenza nelle quantità annue (dovuta principalmente ad una diminuzione nel periodo primaverile), una variabilità evidente nella distribuzione stagionale e nell'intensità, che ha portato ad un aumento dei periodi siccitosi e degli episodi temporaleschi.

Per la siccità è stato preso in considerazione l'indice denominato SPI - Standard Precipitation Index. Il valore rappresenta il surplus o il deficit pluviometrico, in particolare il rapporto tra la deviazione standard e la differenza degli apporti pluvio-

metrici rispetto alla precipitazione media in un certo intervallo di tempo (il quantitativo di pioggia caduto viene valutato in base alla variabilità degli anni precedenti). I valori dello SPI variano da +2 a -2: valori negativi indicano situazioni di siccità, mentre quelli positivi individuano situazioni di surplus pluviometrico. I range di riferimento di questo indice (vedi figura 5) hanno valori condivisi dalla comunità scientifica e permettono, da un punto di vista qualitativo, di definire la gravità del fenomeno. I periodi di riferimento per il calcolo possono essere 1,3,6,12 mesi a seconda dell'ambito di interesse.

Le durate di 1-3 mesi danno informazioni sulle disponibilità idriche stagionali e quindi informazioni più mirate ad elementi quali la produzione agricola, mentre durate di 6-12 mesi danno informazioni sulle disponi-

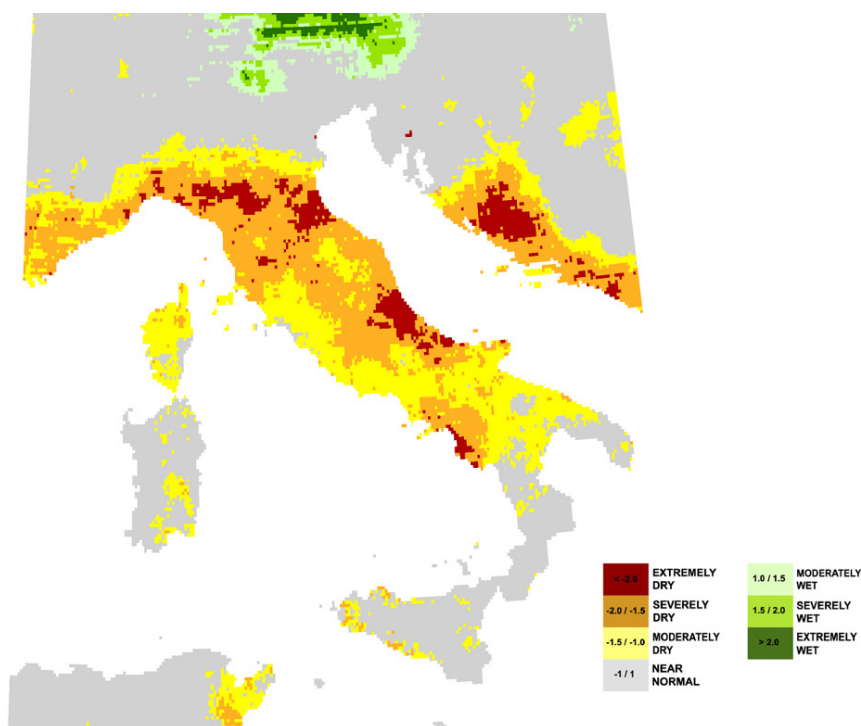


Figura 6 | SPI3 dell'Italia del 31-08-2017.

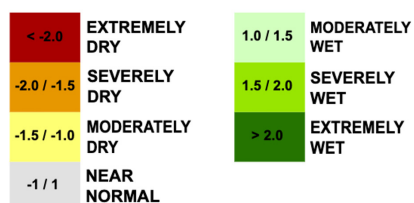


Figura 5 | Classificazione SPI (Standard Precipitation Index).

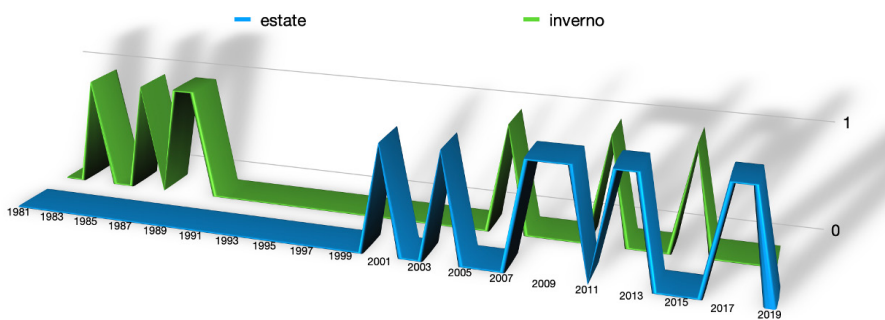
bilità idriche a livello di bacino idrografico quali portate fluviali e livelli di falda. Nel caso presente è stato consultato lo SPI3 che fa riferimento ad un periodo di tempo di 3 mesi. Inoltre, nell'arco dell'anno sono state prese in considerazione 2 stagioni quella estiva e quella invernale con date di riferimento per lo SPI3 il 31 agosto ed il 31 dicembre di ogni anno. Il periodo storico va dal 1981 al 2019, pari a 39 anni di osservazioni. A titolo dimostrativo si riporta una immagine raster per l'intera penisola italiana dello SPI3 con relativa classificazione ad una determinata data (vedi fig. 6)

Allo scopo di evidenziare gli eventi di siccità ad ogni data disponibile, su ogni immagine è stata fatta una operazione di riclassificazione in cui sono stati evidenziati i pixel con valori inferiori a -1.5. In questa maniera è stato possibile per ogni data evidenziare i territori dove si sono verificati casi di siccità estrema e siccità severa.

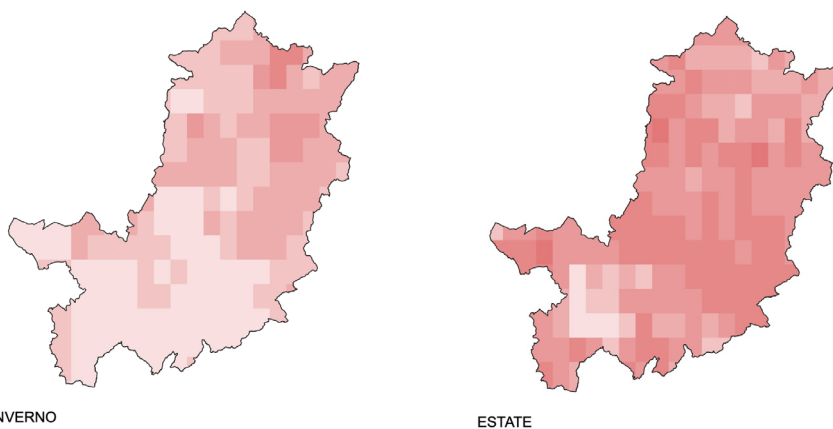
L'elaborazione dei dati ottenuti ha evidenziato che nel periodo analizzato la frequenza degli eventi siccitosi all'interno del territorio della CM di Firenze si è particolarmente intensificata a partire dall'anno 2000 sia per il periodo estivo che quello invernale, con casi di successione alternata che si sono verificati negli anni 2010-2012 (estate-inverno-estate) e casi ripetuti nella stessa stagione in anni successivi (estate 2008-2010; estate 2012-2013; estate 2017-2018). Le siccità estive inoltre sono state più frequenti di quelle invernali così come riportato nella sottostante immagine (figura 7) in

cui si attribuisce al valore 1 la presenza di evento ed al valore 0 l'assenza di evento.

L'analisi evidenzia anche per il regime pluviometrico una variazione delle tendenze negli ultimi anni che hanno aumentato la frequenza degli eventi siccitosi sia nel periodo invernale che in quello estivo (vedi figura 8). La frequenza e la ripetitività degli eventi siccitosi risultano distribuite in maniera diversa nelle due stagioni come si evince dalla figura 8 in cui sono state rappresentate per sovrapposizione di retini trasparenti dello stesso colore, i casi di siccità severa ed estrema: laddove il colore è più intenso, si sono avuti ripetuti eventi di siccità nel periodo analizzato. La figura permette di apprezzare una polarità evidente nel periodo invernale tra la zona NE della CM e la zona SO, quest'ultima risulta infatti meno soggetta ad eventi siccitosi rispetto all'altra. Nel periodo estivo invece la situazione è più omogenea: gli eventi siccitosi estremi e severi si



**Figura 7** | Ripartizione estiva ed invernale degli eventi siccitosi nella Città Metropolitana di Firenze 1981-2019



**Figura 8** | Il confronto tra estate ed inverno delle immagini SPI3 (1981-2019) evidenziano in rosso trasparente i pixel con siccità severa ed estrema (più intenso il colore più eventi si sono avuti)

sono ripetuti con frequenze maggiori del periodo invernale in quasi tutto il territorio della CM e solo sporadiche e limitate zone ne sono escluse. Nessuna porzione del territorio della CM di Firenze è risultata non colpita da eventi di siccità severa ed estrema e alcune zone dalla figura 6 risultano avere avuto più eventi rispetto ad altre. Laddove il fenomeno si ripete in maniera ciclica sia nella stessa stagione sia in stagioni successive diverse, potenzialmente può portare conseguenze importanti nella componente vegetale che a causa della sofferenza idrica in determinate stagioni o all'inizio della ripresa vegetativa, possono essere più suscettibili e sensibili ad attacchi fitosanitari o avere conseguenze sull'andamento della crescita, sulle riserve idriche del territorio, sulla disponibilità di acqua, sui cicli vitali delle piante quali la fioritura che poi hanno conseguenze sugli insetti impollinatori.

### Considerazioni conclusive

Gli approfondimenti esposti su alcuni fenomeni climatici anomali evidenziano in maniera evidente, negli ultimi anni, una ripetitività più serrata ed una intensità maggiore sia in termine di valori che di estensione del territorio coinvolto. Eventi quali l'aumento di temperatura o le ripetitività di fenomeni siccitosi possono compromettere in maniera irreversibile aspetti importanti del territorio e della vita sociale. La verifica di questi episodi e la loro distribuzione spaziale confermano che potenzialmente essi possono avere conseguenze a scale diverse. Nell'ambito del territorio rurale gli effetti possono verificarsi sulle produzioni agricole, sull'approvvigionamento idrico, sulle condizioni dei boschi che diventano più sensibili ad attacchi fitopatologici o agli incendi; negli ambiti urbani le conseguenze possono ricadere sulla salute delle persone,

in particolare le classi di età più vulnerabili, sulla formazione di isole di calore, sui consumi idrici, ecc. solo per dirne alcuni. A loro volta questi fattori condizionano altri elementi come l'approvvigionamento alimentare, il presidio del territorio agricolo, la fissazione di CO<sup>2</sup>, le riserve idriche di un bacino, i costi della sanità pubblica, la vivibilità del territorio e via dicendo diventando potenzialmente elementi di rischio a tutti i livelli ambientali e sociali.

Sarà opportuno quindi che il Piano Metropolitan detti indirizzi e strategie che consentano di aumentare la resilienza del territorio e delle città, in maniera capillare e sinergica così da ottimizzare sforzi e risultati contribuendo alla trasformazione verso uno sviluppo sostenibile del territorio.

### Bibliografia

- Consorzio. LaMMA Regione Toscana, Ibimet, Istituto di Biometeorologia - CNR. *Clima che cambia – uno sguardo sulla Toscana*, Firenze.
- Legambiente. 2020, *Il clima è già cambiato - Rapporto 2020 dell'Osservatorio di Legambiente cittàclima*
- CMCC. 2020, *Analisi del rischio – I cambiamenti climatici in Italia*, Fondazione CMCC Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici,
- ISPRA, SNPA, 2020, *Gli indicatori del clima in Italia nel 2019 – anno XV*, ISPRA
- Germanwatch, 2021 *Global climate risk index 2021*, Germanwatch e.V., Berlino

# 11. RICOGNIZIONE DELLE INFRASTRUTTURE RETI ACQUEDOTTISTICHE E FOGNARIE

Sulla scorta dei dati forniti dai vari enti gestori operanti sul territorio metropolitano, è stato possibile ricostruire il complesso sistema infrastrutturale, acquedottistico e fognario; sistema di reti particolarmente articolate tanto da risultare, soprattutto per quanto attiene la rete acquedottistica, capillare ed in grado di asservire la quasi totalità del territorio. A tal proposito si rimanda ai documenti: "Carta della rete fognaria - QC C7 e Carta della rete acquedottistica - QC C8".

Nello specifico, per quanto riguarda il sistema fognario, vengono presentati, a scala comunale, le stime sulla percentuale di popolazione servita ed analogo dato per quanto riguarda la percentuale di popolazione servita da depurazione: tali valori, aggiornati all'anno 2019, ci danno utili informazioni circa l'estensione del reticolo fognario principale nonché su quanta di questa rete conferisca ad impianti di trattamento.

Per quanto concerne i dati sulla rete acquedottistica, è stata calcolata la Percentuale di dispersione da rete idropotabile, aggiornata all'anno 2019. I risultati prospettano situazioni di criticità non solo legate alle perdite elevate di risorsa, ma anche ad una frammentazione delle gestioni. L'analisi è stata ulteriormente approfondita, ricercando, attraverso la sovrapposizione del reticolo infrastrutturale con il perimetro dei centri abitati (fonte ISTAT 2011), le aree residuali non coperte dall'uno o altro servizio.

## Premessa e campo d'indagine

L'infrastruttura fognaria è un complesso labirinto sotterraneo che, per

quanto non sia all'avanguardia tecnologica in Italia, permette la raccolta ed il convogliamento delle acque reflue domestiche, industriali ed urbane, che dopo essere sottoposte a trattamenti chimici finiscono entro i corsi d'acqua direttamente in mare. Bisogna distinguere le acque reflue in due grandi categorie:

- Acque nere
- Acque bianche

Le prime riguardano le acque di scarico provenienti da attività domestiche ed industriali, caratterizzate dall'elevata concentrazione di sostanze dannose per l'uomo e l'ambiente. Le acque di scarico domestico ed assimilato, comprendono quelle provenienti dai servizi sanitari, le acque grigie (ossia quelle provenienti da cucine e lavanderie) e reflui con un'elevata concentrazione di oli e grassi. Gli effluenti provenienti invece da insediamenti produttivi sono il risultato dei processi industriali (acque di processo) generalmente cariche di sostanze inquinanti che, previo trattamento spinto a piè d'utenza, devono poi prevedere, a valle del conferimento in pubblica fognatura (mista o preferibilmente separata), l'avvio ad un depuratore per ulteriori trattamenti di affinamento.

Le seconde invece, le acque bianche, sono quelle meteoriche di dilavamento (se non contaminate o provenienti da superfici dove si svolgono attività potenzialmente inquinanti), le acque utilizzate per il lavaggio delle strade e quelle di raffreddamento provenienti da attività industriali.

Esistono due tipi di fognatura: quella che raccoglie, in un unico collettore, reflui civili, industriali e meteorici e per questa ragione viene chiamata

fognatura mista ed è dotata di sistemi di sfioro che permettono il deflusso, nei corsi d'acqua, delle portate in eccesso... Nel sistema separato invece sono presenti due collettori: uno dedicato alla raccolta degli scarichi civili e/o industriali che portano, generalmente, ad un depuratore mentre l'altro è dedicato esclusivamente alla raccolta delle acque di deflusso superficiale, le quali vengono inviate, senza preventivo trattamento, ai corsi d'acqua superficiali.

In tale contesto la depurazione rappresenta la fase terminale della filiera d'uso dei reflui in senso lato. Gli impianti di depurazione delle acque reflue urbane sono infrastrutture indispensabili per ridurre l'inquinamento dei corpi idrici superficiali e sotterranei, proteggendo così l'ambiente in termini di tutela della risorsa idrica, di conservazione della biodiversità, di valorizzazione del territorio e del paesaggio nonché di salvaguardia della salute pubblica. La raccolta, il trattamento e l'utilizzo sicuro dei reflui costituiscono la base stessa dell'economia circolare, che dal 2015 l'Unione Europea promuove, auspica e finanzia, al fine di equilibrare lo sviluppo economico e l'utilizzo sostenibile delle risorse.

Le acque depurate, da avviare al riutilizzo, potrebbero costituire una risorsa, ad oggi non pienamente sfruttata, soprattutto nei settori agricoli ed industriali, che determinerebbe esternalità positive rilevanti:

- Riduzione della scarsità di acqua disponibile;
- Riduzione della pressione sull'eccessivo prelievo dalle risorse idriche;



# ABSTRACT

La continua crescita urbana e la conseguente antropizzazione sempre più spinta dei territori richiede, mai come in questi anni, un occhio di attenzione molto critico. I nostri corpi idrici sono in costante pressione antropica con conseguente declino del proprio stato ecologico e chimico. I temi legati alla depurazione ed all'allontanamento delle tradizionali acque di rifiuto (acque nere e bianche) ha scopi evidenti di conservazione ambientale ed igienica. Il trattamento dei reflui, inteso come parte di un processo ben più articolato che ne prevede poi il parziale riutilizzo in un ciclo virtuoso, assume quindi un ruolo assolutamente centrale di interesse sia sociale che economico. In passato si è fatto largamente ricorso al sistema di smaltimento naturale, ovvero la diretta immissione nel corpo idrico ricettore previo blando trattamento; l'aumento della popolazione, l'utilizzo sempre più intensivo di metalli pesanti ed altri elementi non biodegradabili hanno reso tale operazione non più sostenibile. Non è più possibile fare affidamento alla sola capacità depurante dei corpi idrici. L'estensione delle varie attività industriali e la loro continua diversificazione, unita parallelamente alla continua estensione demografica, richiede necessariamente attività di depurazione delle acque reflue derivanti appropriate unite ad un efficiente rete infrastrutturale.

Di pari passo con lo sviluppo del trattamento delle acque reflue corre il tema acquedottistico, di fondamentale importanza per i propri risvolti sociali e di benessere collettivo. Lo sviluppo urbano e delle proprie attività risulta pressoché imprescindibile dalla disponibilità idrica potabile e ciò è possibile solo ed esclusivamente se il territorio risulti essere adeguatamente infrastrutturato, sia nelle realtà centrali che in quelle di periferia. Parallelamente all'aspetto sociale, per quanto riguarda il tema acquedottistico, occorre sottolineare come il beneficio della disponibilità idrica potabile sia spesso a discapito di importanti sfruttamenti delle sottostanti falde.

ne approfondita sullo stato delle reti offre interessanti spunti di riflessione per la definizione di scenari strategici di tutela e salvaguardia delle risorse. Per questo scopo e per ricostruire lo scenario di riferimento comprensoriale, sono stati acquisiti i dati presso i vari soggetti gestori delle reti, comprendenti la struttura in formato vettoriale delle reti, l'ubicazione e le caratteristiche degli impianti di depurazione, per quanto attiene il sistema fognario, i punti di approvvigionamento idrico per la struttura acquedottistica.

Per quanto attiene il sistema di gestione e trattamento degli effluenti liquidi, l'elaborazione dei dati sulle utenze e sui servizi offerti ci ha consentito di determinare la popolazione servita da depurazione, e dalla fognatura in modo tale da avere un riscontro riguardo l'effettiva capillarità della stessa infrastruttura individuando nel contempo eventuali aspetti di fragilità della struttura e del servizio correlato.

Per quanto riguarda l'infrastruttura acquedottistica, il problema delle perdite idriche è di assoluta attualità, considerato che l'acqua è una risorsa fondamentale per l'ambiente e per la vita dell'uomo sul pianeta; è determinante per l'economia, per la creazione di nuovi insediamenti urbani e, non meno importante, per il benessere delle persone. I cambiamenti climatici, l'inquinamento dei corpi idrici e l'incremento della popolazione mondiale hanno aggravato il problema di disponibilità idrica potabile. L'Italia, secondo quanto emerge dal rapporto ISTAT 2019 che diffonde i dati relative al 2015, emerge come il paese Europeo che preleva più acqua potabile, pari a circa 156 metri cubi per abitante all'anno. Molta di questa acqua viene tuttavia dispersa prima che arrivi nelle abitazioni dei cittadi-

- Maggiori introiti per altri settori grazie alla maggiore disponibilità di acqua;
- Riduzione dell'inquinamento dei corpi idrici causato dagli scarichi delle acque reflue urbane.

L'infrastrutturazione fognaria, depurativa ed acquedottistica del territorio metropolitano, rappresenta un tema di indiscutibile rilevanza nel definire il quadro conoscitivo sullo stato dell'ambiente. Una ricognizio-

ni utilizzatori: tali perdite, secondo quanto riportato da ISTAT, possono verificarsi tra il prelievo, l'immissione e la distribuzione delle reti idriche comunali. Nella maggior parte delle città italiane l'infrastruttura idrica è soggetta ad un forte invecchiamento e deterioramento.

In parte, le dispersioni sono fisiologiche e legate all'estensione della rete, in parte sono correlata a problematiche fondamentalmente a rotture delle condotte e vetustà dei materiali. Concentrandosi sulla perdita finale, cioè la percentuale di acqua potabile dispersa sul totale del volume immesso nelle reti di distribuzione, in Italia nel 2015 ammonta al 41.4 % rispetto al totale. Dato in costante aumento se paragonato a quello relativo all'anno 2012 (37.4 %), segno di una continua e progressiva degradazione dell'infrastruttura acquedottistica. A livello regionale si osservano non pochi divari con la Toscana che fa segnare una percentuale di dispersione idrica da rete comunale a pari a circa il 43.40 %, trend confermato dall'analisi a livello provinciale condotta sempre a cura di ISTAT<sup>1</sup>.

Tenuto conto dello scenario presentato nel proprio report da ISTAT, si è voluto approfondire la tematica a livello metropolitano.

### **Metodologia di indagine**

Sono stati acquisiti i tracciati delle reti dai vari enti gestori; la Città Metropolitana di Firenze conta 4 enti, che gestiscono ambue i sistemi acquedotto e fognatura: i Comuni del nord Mugello, Firenzuola, Palazzo sul Senio e Marradi sono gestite da HERA Spa; l'Empolese ed il Comune di Fiesole sono rispettivamente di Acque s.p.a. e Acque Toscane s.p.a.. I restanti territori sono di competenza di Publiacqua Spa.

Oltre ai dati vettoriali sulla struttura

delle reti, sono stati acquisiti, come accennato, i dati percentuali relativi alla *Popolazione servita da fognatura*, *Popolazione servita da depurazione*, *Perdite idriche idropotabili* aggiornati al 2019, quest'ultimi confrontati con i dati ISTAT aggiornati all'anno 2015. Tutte le informazioni, rappresentate a scala comunale, sono state trasferite e rielaborate in ambiente GIS, attraverso una rappresentazione di 5 classi in Natural Breaks.

L'elaborazione di copertura è stata fatta all'interno di un database relazionale spaziale Postgres/Postgis che permette, tramite specifiche query, di fare importanti elaborazioni su relazioni spaziali in tempi estremamente brevi. Sono state quindi importate nel suddetto database, i tracciati in formato shapefile delle due reti (acquedotto e fognatura) lungo le principali direttrici di adduzione. Tali tracciati, infatti non tengono conto della fitta rete capillare di collegamento tra la stessa rete e le varie utenze rappresentative dei punti di consegna finali. Per tale ragione e dunque per tener conto di un margine di incertezza nella definizione della copertura reale, è stata individuata un'area di "influenza" delle due reti pari a 250 metri complessivi. La suddetta area è stata realizzata tramite un buffer poligonale di 125 metri su ambo i lati delle condotte analizzate.

Per poter quindi visualizzare a scala di dettaglio, le località minori eventualmente non servite dai servizi di rete acquedottistica e fognaria, sono state importate, nel database relazionale, le Località ISTAT poligonali, riferite al territorio di competenza metropolitana, database aggiornato al 2011, e filtrate nelle tipologie 1 - 2 - 3 che corrispondono rispettivamente a "centri abitati" - "nuclei abitati" - "località produttive" con relativo toponimo. E' seguita un'ulteriore operazione di filtraggio per la quale sono stati esclusi tutti quei

poligoni la cui superficie è risultata essere inferiore all'ettaro in quanto non rapportabile alla scale di analisi metropolitana.

### **Risultati**

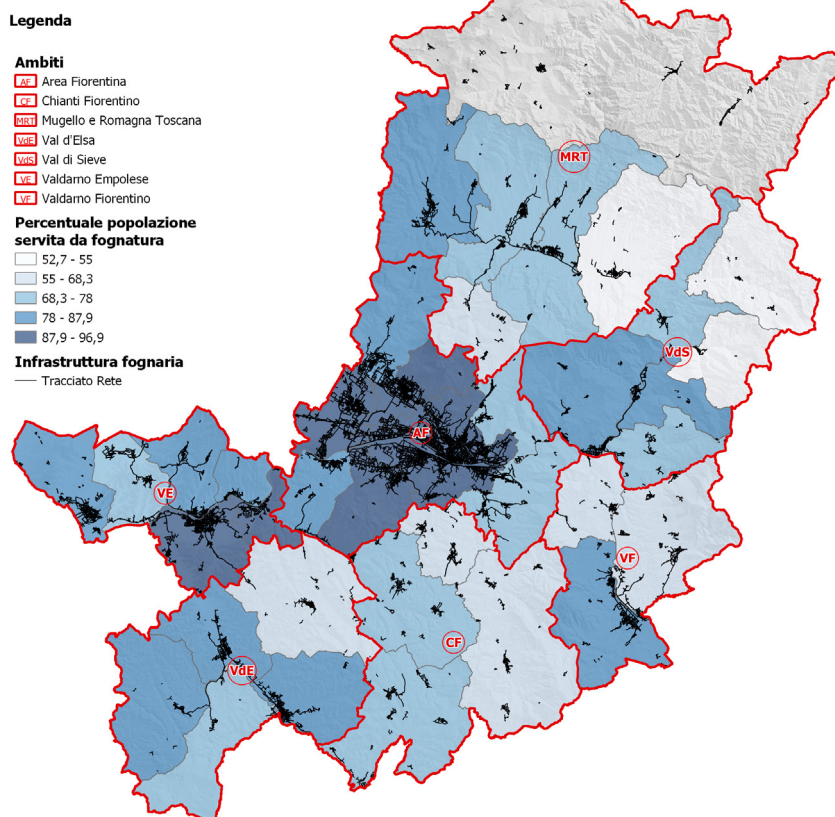
#### **Percentuale di popolazione servita da fognatura**

La copertura della rete fognaria appare estesa ed in grado di servire la maggior parte del territorio abitato. La percentuale media di popolazione servita, nel territorio metropolitano, si attesta nell'intorno di 77.5%, escludendo tuttavia da questo computo i Comuni dell'alto Mugello per i quali non è stato possibile reperire il dato. Analizzando nel dettaglio le percentuali riferite ai singoli comuni appare tuttavia una situazione più articolata dove, a fronte di ampie porzioni di territorio dove la copertura è pressoché totale, rimangono ancora comuni con percentuali ben al di sotto della media metropolitana. La figura 1 restituisce graficamente, oltre che lo schema della Condotta principale fognaria, i risultati numerici poc'anzi anticipati modulati secondo gradienti, dettagliati tuttavia nella successiva tabella sinottica esplicativa.

La tabella 1 riporta i dati percentuali sulla popolazione servita per ciascun Comune, così come forniti dagli enti gestori (senza i comuni dell'Alto Mugello).

<sup>1</sup> Fonte: Utilizzo e qualità della risorsa idrica in Italia, ISTAT 2019

**Figura 1** | Percentuale popolazione servita da fognatura con reticolo fognario.



**Tabella 1**

Comune	%	Comune	%
Bagno a Ripoli	71.5	Londa	55.0
Barberino di Mugello	84.4	Marradi	-
Barberino Tavarnelle	72.9	Montaione	82.6
Borgo San Lorenzo	75.1	Montelupo Fiorentino	92.1
Calenzano	87.9	Montespertoli	61.9
Campi Bisenzio	95.9	Palazzuolo sul Senio	-
Capraia e Limite	87.4	Pelago	74.6
Castelfiorentino	83.6	Pontassieve	84.3
Cerreto Guidi	70.6	Reggello	65.8
Certaldo	85.7	Rignano sull'Arno	63.5
Dicomano	70.9	Rufina	81.5
Empoli	91.2	San Casciano in Val di Pesa	71.1
Fiesole	78.0	San Godenzo	53.0
Figline e Incisa Valdarno	87.9	Scandicci	92.3
Firenze	96.9	Scarperia e San Piero	72.5
Firenzuola	-	Sesto Fiorentino	94.8
Fucecchio	80.1	Signa	94.9
Gambassi Terme	70.6	Vaglia	65.8
Greve in Chianti	68.3	Vicchio	52.7
Impruneta	64.3	Vinci	81.3
Lastra a Signa	83.4		

## Percentuale di popolazione servita da depurazione

L'indice, così come fornito dagli enti gestori, tiene conto delle utenze civili ed assimilate depurate. La percentuale media di popolazione servita, nel territorio metropolitano, si attesta intorno al 63,5%, escludendo tuttavia da questo computo i Comuni dell'alto Mugello per i quali non è stato possibile reperire il dato. Analizzando nel dettaglio le percentuali riferite ai singoli comuni appare tuttavia una situazione più articolata dove, a fronte di porzioni di territorio dove la copertura è pressoché totale, rimangono ancora comuni con percentuali ben al di sotto della media metropolitana.

La figura 2 restituisce graficamente, oltre che l'ubicazione dei principali impianti di depurazione, i risultati numerici poc'anzi anticipati modulati secondo gradienti, dettagliati tuttavia nella successiva tabella sinottica esplicativa.

La tabella 2 riporta i dati percentuali di ciascun Comune, così come forniti dagli enti gestori, propedeutici alla realizzazione della precedente carta tematica.

La tabella 3 riporta il numero di impianti per il trattamento dei reflui suddivisi per ciascun Ambito territoriale. Tale suddivisione non tiene tuttavia conto della compartimentazione per ambiti di competenza gestionale secondo la compartimentazione prevista dall'AIT.

### Legenda

- Ambiti**
- AF Area Fiorentina
  - CF Chianti Fiorentino
  - MRT Mugello e Romagna Toscana
  - VdE Val d'Elsa
  - VdS Val di Sieve
  - VE Valdarno Empolese
  - VF Valdarno Fiorentino
- Percentuale popolazione servita da depurazione**
- 0 - 21
  - 21 - 54
  - 54 - 74
  - 74 - 88
  - 88 - 100
- Infrastruttura fognaria**
- Impianti di trattamento

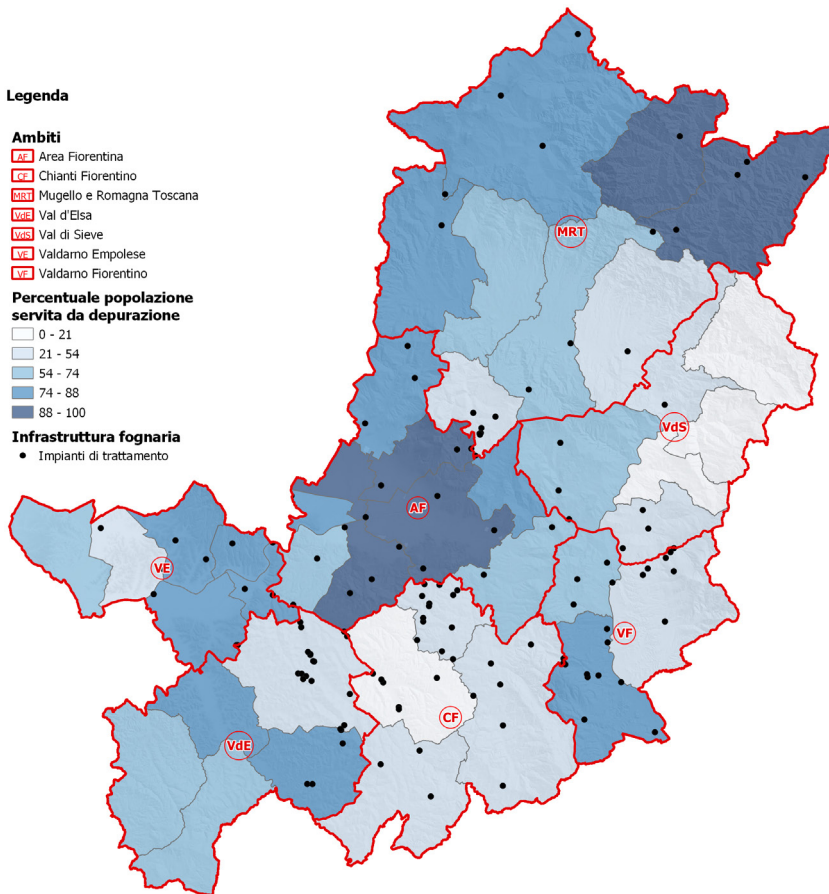


Figura 2 | Popolazione servita da depurazione con ubicazione impianti di trattamento.

Comune	%	Comune	%
Bagno a Ripoli	68.6	Londa	1.0
Barberino di Mugello	84.0	Marradi	92.1
Barberino Tavarnelle	52.9	Montaione	73.7
Borgo San Lorenzo	63.0	Montelupo Fiorentino	79.7
Calenzano	87.5	Montespertoli	38.7
Campi Bisenzio	94.7	Palazzuolo sul Senio	99.9
Capraia e Limite	84.0	Pelago	53.7
Castelfiorentino	81.7	Pontassieve	73.5
Cerreto Guidi	44.2	Reggello	36.6
Certaldo	85.7	Rignano sull'Arno	58.3
Dicomano	44.7	Rufina	0.6
Empoli	86.5	San Casciano in Val di Pesa	20.7
Fiesole	78.0	San Godenzo	0.1
Figline e Incisa Valdarno	83.3	Scandicci	91.7
Firenze	95.7	Scarperia e San Piero	64.8
Firenzuola	77.3	Sesto Fiorentino	94.2
Fucecchio	67.0	Signa	83.4
Gambassi Terme	68.8	Vaglia	41.9
Greve in Chianti	41.0	Vicchio	39.1
Impruneta	48.4	Vinci	80.6
Lastra a Signa	66.9		

Tabella 2

Ambito	Area Fiorentina	Chianti Fiorentino	Mugello e Romagna Toscana	Val d'Elsa	Val di Sieve	Valdarno Empolese	Valdarno Fiorentino
Impianti	17	31	23	22	7	9	21

Tabella 3

## Percentuale di perdite da rete acquedottistica

La Città Metropolitana di Firenze, così come fornito dagli enti gestori competenti del territorio, presenta un valor medio di perdite idriche pari a circa il 30.9% in lieve miglioramento rispetto al dato del 2015 (fonte ISTAT) la cui media si attestava a circa 36.13%. A livello di singoli comuni, fatto salvo qualche situazione virtuosa, si evidenziano perdite di rete ampiamente sopra la media metropolitana, confermando una criticità diffusa non necessariamente collegata al contesto territoriale di riferimento (aree più o meno densamente urbanizzate).

Nella figura 3 viene rappresentato graficamente il tema analizzato, raggruppando in 5 classi gli inviluppi di perdite sovrapposti al tracciato acquedottistico metropolitano.

Nella tabella 4 si riportano le singole percentuali, relative al tema analizzato e fornite dagli enti gestori, propeedeutiche alla realizzazione della precedente carta tematica.

La rete acquedottistica della Città Metropolitana di Firenze, come rappresentato dalla cartografia e dalla tabella riportata in calce, vede un contributo non marginale, per l'approvvigionamento, dal sistema delle acque sotterranee che integra ed implementa quello di derivazione superficiale (reticolo idrografico e specchi d'acqua); è interessata dalla presenza di circa 1128 pozzi e di 197 sorgenti.

### Legenda

- Ambiti**
- AF Area Fiorentina
  - CF Chianti Fiorentino
  - MRT Mugello e Romagna Toscana
  - VE Val d'Elsa
  - VdS Val di Sieve
  - VdE Valdarno Empolese
  - VF Valdarno Fiorentino
- Percentuale perdite idropotabili**
- 5,8 - 17,6
  - 17,6 - 28
  - 28 - 34,4
  - 34,4 - 42,3
  - 42,3 - 53,4
- Infrastruttura acquedottistica**
- Tracciato Rete

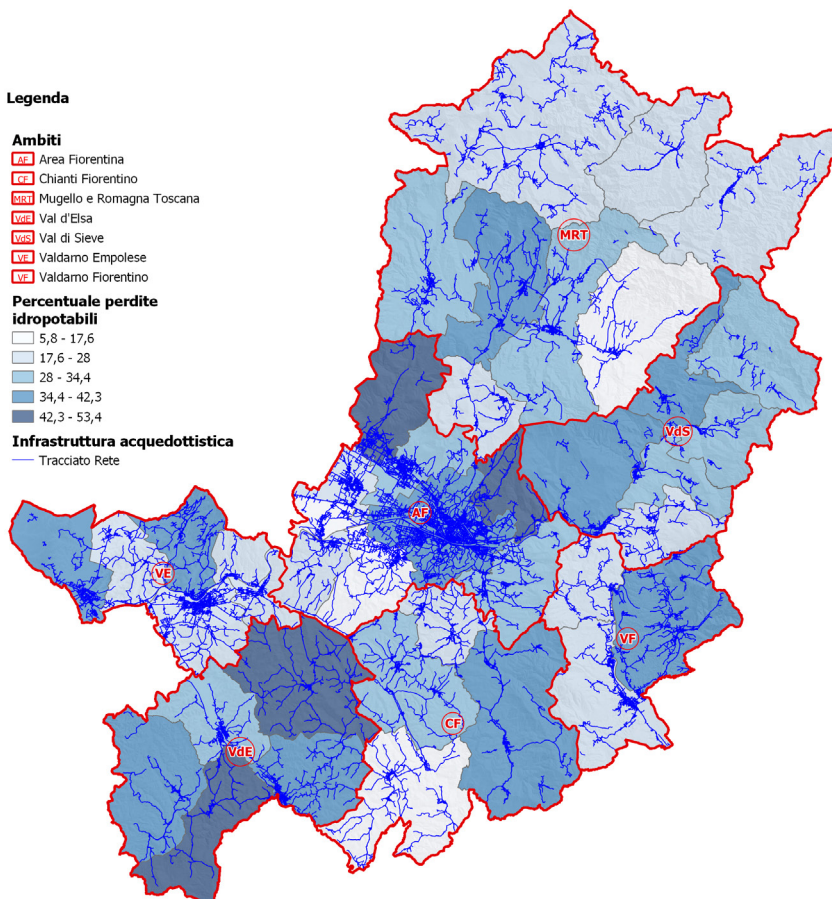


Figura 3 | Percentuale perdite idropotabili con reticolo acquedottistico.

Comune	%	Comune	%
Bagno a Ripoli	31.8	Londa	34.4
Barberino di Mugello	32.3	Marradi	26.5
Barberino Tavarnelle	17.6	Montaione	42.3
Borgo San Lorenzo	30.4	Montelupo Fiorentino	27.0
Calenzano	48.4	Montespertoli	43.9
Campi Bisenzio	24.8	Palazzuolo sul Senio	26.5
Capraia e Limite	28.0	Pelago	25.0
Castelfiorentino	30.5	Pontassieve	35.7
Cerreto Guidi	28.0	Reggello	40.6
Certaldo	36.0	Rignano sull'Arno	26.4
Dicomano	37.1	Rufina	33.7
Empoli	26.5	San Casciano in Val di Pesa	31.7
Fiesole	47.5	San Godenzo	30.3
Figline e Incisa Valdarno	25.1	Scandicci	9.2
Firenze	37.1	Scarperia e San Piero	35.5
Firenzuola	26.5	Sesto Fiorentino	32.0
Fucecchio	38.3	Signa	5.8
Gambassi Terme	53.4	Vaglia	25.8
Greve in Chianti	38.1	Vicchio	14.1
Impruneta	22.7	Vinci	37.2
Lastra a Signa	23.4		

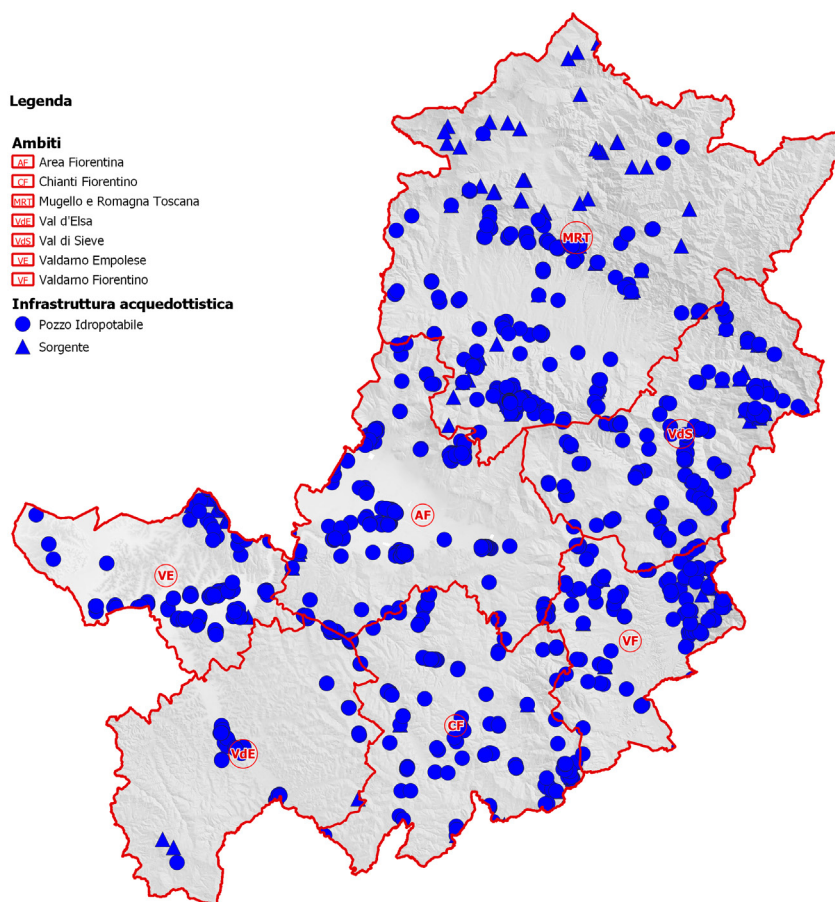
Tabella 4

**Figura 4** | Percentuale perdite idropotabili con reticolo acquedottistico.

*pagina successiva*

**Figura 5** | Rappresentazione geografica delle Località ISTAT raggiunte o non raggiunte dall'infrastruttura acquedottistica corredata dall'ubicazione dei pozzi idropotabili e delle sorgenti: focus su area fiorentina.

**Figura 6** | Rappresentazione geografica delle Località ISTAT raggiunte o non raggiunte dall'infrastruttura fognaria corredata dall'ubicazione degli impianti di trattamento: focus su area fiorentina.



Ambito	Area Fiorentina	Chianti Fiorentino	Mugello e Romagna Toscana	Val d'Elsa	Val di Sieve	Valdarno Empolese	Valdarno Fiorentino
<b>Pozzi</b>	221	145	240	77	168	151	126
<b>Sorgenti</b>	6	20	79	3	27	8	54

Tabella 5

### Confronto estensione reticolo fognario ed acquedottistico con Località ISTAT

Disponendo di un'informazione capillare ed aggiornata sui tracciati delle reti acquedottistiche e fognarie, si è ritenuto interessante individuare eventuali località non ancora servite dal pubblico acquedotto o dalla fognatura.

In tal senso l'acquisizione delle Località ISTAT, aggiornate all'anno 2011, ha permesso di effettuare un diretto confronto, sovrapponendo i perimetri dei centri abitati con le reti, individuando pertanto quelle zone

non infrastrutturate per le quali, soprattutto se non servite dalla pubblica fognatura, potrebbero emergere pressioni sull'ambiente circostante. Le Località ISTAT vengono ulteriormente discretizzate in tre sotto-categorie:

- Centro Abitato
- Nucleo Abitato
- Località Produttiva

Per quanto riguarda l'effettiva estensione del reticolo acquedottistico, si evidenzia la presenza di 55 Località, secondo la codifica ISTAT, non ser-

vite da pubblico acquedotto a fronte di 687 raggiunte o parzialmente coperte dal servizio. Tra le località non servite si riconoscono in particolare:

- N.2 Centri Abitati
- N.51 Nuclei Abitati
- N.2 Località Produttive

Per quanto la copertura dell'infrastruttura fognaria, 276 Località risultano non servite, 467 servite o parzialmente raggiunte dalla rete. In particolare delle 276 non raggiunte dal servizio si riconoscono:

- N.27 Centri Abitati
- N.245 Nuclei Abitati
- N.4 Località Produttive

Il riscontro cartografico dei risultati analitici poc'anzi evidenziati, è rappresentato dalle tavole allegate dove sono geograficamente rappresentate tutte le località raggiunte o non raggiunte dalle infrastrutture fognarie ed acquedottistiche.

**Considerazioni conclusive**

Sulla base dello scenario complessivo emerso dall'analisi dei dati infrastrutturali, sia per quanto riguarda il reticolo fognario che quello acquedottistico, si è riscontrato una situazione complessivamente positiva seppur non esente da locali criticità sia dal punto di vista della copertura depurativa sia dal punto di vista delle perdite idropotabili. Per un ulteriore approfondimento si rimanda ai documenti "Carta della rete fognaria - QC C7 e Carta della rete acquedottistica - QC C8". In tal senso sono auspicabili, nelle realtà comunali ritenute essere maggiormente critiche, interventi dediti alla salvaguardia della risorsa idrica superficiale e sotterranea sia dal punto di vista qualitativo che dal punto di vista quantitativo. Tali obiettivi dovranno necessariamente passare attraverso una più efficiente gestione delle acque reflue, sia per il collettamento che per il convogliamento ad adeguati sistemi di smaltimento. Allo stesso modo si rendono necessari interventi dediti ad una miglior gestione della stessa risorsa idrica, con particolare attenzione alla compagine idropotabile, tema assolutamente di rilevanza sia sociale che economico.

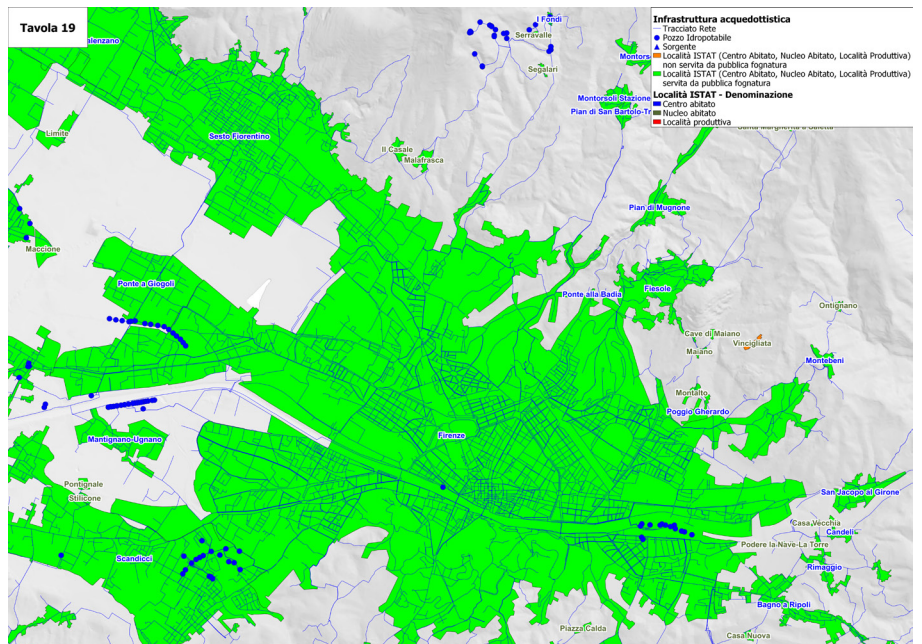


Figura 5

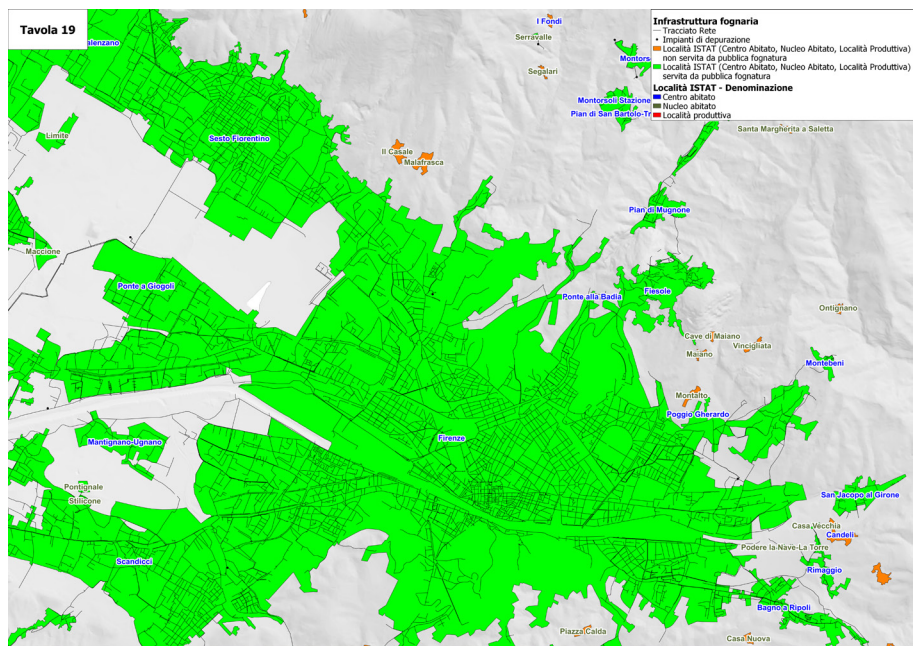


Figura 6

**Bibliografia**

Fonte dato: Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT) – Basi territoriali e variabili censuarie  
 Fonte dato: Autorità Idrica Toscana (AIT) – Stato infrastruttura fognaria ed acquedottistica Città Metropolitana (2019)  
 Fonte dato: Agenzia Territoriale dell'Emilia-Romagna per i Servizi Idrici e Rifiuti (ATER-

SIR) – Stato infrastruttura fognaria ed acquedottistica Comuni dell'Alto Mugello (2019)  
 Fonte dato: Publiacqua – Stato infrastruttura fognaria ed acquedottistica Città Metropolitana (2019)  
 Fonte dato: Acque SpA – Stato infrastruttura fognaria ed acquedottistica Città Metropolitana (2019)  
 Fonte dato: Nuove Acque SpA – Stato infrastruttura fognaria ed acquedottistica Città Metropolitana (2019)  
 Fonte dato: Gruppo HERA – Stato infrastruttura fognaria ed acquedottistica Comuni dell'Al-

# 10. RETI DI TELECOMUNICAZIONE FISSA E MOBILE

L'infrastruttura di rete viene in generale definita come quell'insieme di dispositivi hardware e software, che permettono in tempo reale lo scambio di dati, risorse, informazioni tra persone anche senza la contestuale presenza delle stesse in un determinato luogo. Queste attività sono rese possibili oltre che dalla capacità dei dispositivi utilizzati anche da una estesa e ramificata rete di comunicazione dati via cavo e mobile di qualità.

In Italia, l'affermazione delle reti tecnologiche risale ai primi anni Novanta, con una rapida crescita digitale intorno agli anni 2000, quando il territorio nazionale inizia a dotarsi delle reti a banda larga (ADSL) e della tecnologia mobile 2G e 3G.

Nell'ultimo decennio l'avvento delle nuove tecnologie via cavo (banda ultra-larga in fibra ottica) e reti mobili (4G e 5G) hanno portato la rete infrastrutturale italiana ad una rapida crescita in termini di copertura nazionale e velocità di connessione. Nell'ultimo anno la rete tecnologica ha subito inoltre un incremento significativo legato alla pandemia da covid-19, che ha richiesto da parte delle aziende e degli enti gestori delle infrastrutture un intenso lavoro per migliorare e accrescere il numero di accessi digitali a livello domestico, aziendale privato e pubblico. Come riportato da Agcom, la tendenza al "trasferimento" della propria vita in rete, già in atto da tempo, è improvvisamente diventata una necessità concreta per tutti i cittadini. La recente pandemia ha infatti evidenziato come sia sempre più importante il networking. Una rete di lavoro efficiente permette di aumentare la

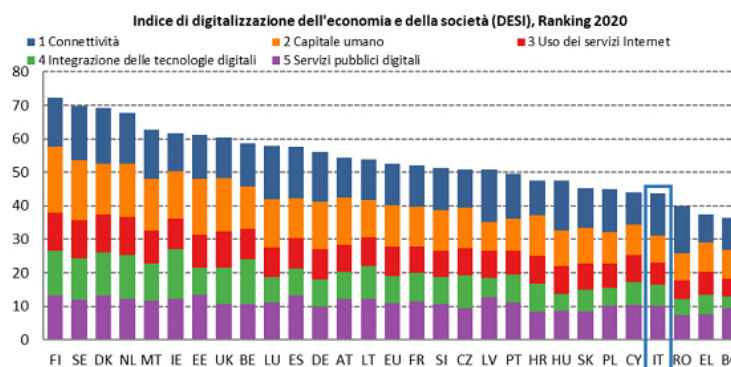


Figura 1 | Indice di digitalizzazione dell'economia e della società (DESI), Ranking 2020. Fonte DESI 2020 Italia

redditività, migliorando le modalità operative dei dipendenti e le risorse, consentendo di ridurre i costi, di migliorare i servizi e di diminuire gli impatti sull'ambiente.

Sempre secondo quanto riportato da Agcom l'infrastruttura delle telecomunicazioni si è confermata un asset strategico del Paese, perché attraverso la connessione alla rete parte della società ha potuto continuare a operare, sia pure con modi e tempi differenti rispetto a quelli abituali. Il sistema dell'informazione si è dimostrato un elemento portante nella situazione di emergenza, come veicolo non solo di notizie ma anche di indicazioni sui comportamenti corretti da tenere per limitare il contagio, con riflessi immediati sulla sicurezza e la salute. I servizi postali, e in particolar modo il segmento della consegna dei pacchi, hanno sostenuto le persone nel soddisfacimento dei bisogni.

### Dati e analisi dello stato attuale

Il decreto salva Italia, Legge n. 9 del 2014, ha dato all'Autorità per le ga-

ranzie nelle comunicazioni (Agcom) il compito di costituire una banca dati di tutte le reti di accesso ad Internet esistenti sul territorio nazionale quale strumento utile a elaborare soluzioni innovative volte a colmare il divario digitale in relazione alla banda larga ed ultra-larga. Il portale costruito da Agcom (BroadbandMap) fornisce infatti una serie di dati elaborati statisticamente sulle coperture delle reti in rame, fibra ottica, in tecnologia wireless, sulle reti cellulari 2G, 3G e 4G, sulla velocità delle reti in rame e fibra ottica e sul numero di abbonamenti ad Internet nazionali, regionali e provinciali. I dati contenuti si riferiscono alle consistenze ufficiali pubblicate nell'ultima relazione annuale dell'Autorità e vengono aggiornati con cadenza annuale (ultimo riferimento 2018 con pubblicazione gennaio 2019).

Nel dettaglio, il sistema può essere consultato per analizzare le coperture delle reti sopra indicate e la loro distribuzione sul territorio nazionale in funzione delle loro caratteristiche prestazionali. Per quanto concerne



# ABSTRACT

Per supportare le scelte strategiche, l'analisi del territorio metropolitano rispetto allo stato attuale dell'infrastruttura di rete è un tema certamente di rilievo, oggi più che mai rilevante considerati i recenti sviluppi legati alla pandemia da covid-19 e la necessità di operare con sistemi di telelavoro e didattica a distanza.

Come riportato nella relazione annuale del 2020 a cura di Agcom, l'emergenza sanitaria di questi ultimi mesi ha accelerato inevitabilmente il processo di digitalizzazione della società italiana, avviato ormai da anni ma, come noto, in lenta evoluzione se confrontato con l'andamento di altri Paesi europei. Italia ultima in Europa in fatto di competenze digitali: è quanto emerge dal "Digital Economy and Society Index (DESI) 2020" elaborato dalla Commissione Europea. Scarso anche l'utilizzo dei servizi online, compresi i servizi pubblici digitali. Come riportato dal rapporto annuale DESI 2020, sebbene l'esplosione del virus abbia accelerato il processo di trasformazione digitale dell'Italia, gli storici ritardi accumulati risultano difficili da colmare e il confronto con il resto dei Paesi europei rimane impietoso. Come riportato nella figura 1, l'Italia è venticinquesima in Europa in fatto di digitalizzazione e addirittura ultima per competenze digitali di base e avanzate.

stati rappresentati con una scala di colorazione graduata da rosso (peggiore) a verde scuro (migliore) in funzione della classe di velocità di download:

- Classe I – Velocità compresa tra 0-10 MB/s
- Classe II – Velocità compresa tra 10-30 MB/s
- Classe III – Velocità compresa tra 30-50 MB/s
- Classe IV – Velocità compresa tra 50-100 MB/s
- Classe V – Velocità compresa tra 100-250 MB/s
- Classe VI – Velocità compresa tra 250-1000 MB/s

Si riportano di seguito (fig.2) due estratti cartografici, il primo riportante la classificazione sopra definita per ogni unità territoriale (comune), il secondo invece raggruppando i comuni per ambito territoriale. Nel caso dell'ambito territoriale è stato ritenuto rappresentativo il valore medio, ottenuto tra i comuni dell'ambito territoriale di appartenenza. Trattandosi di un dato riferito a gennaio 2018 i comuni di Barberino Val d'Elsa e Tavarnelle Val di Pesa sono separati.

Come si può osservare dalla figura 2 l'intero territorio della città metropolitana di Firenze presenta una buona situazione generale con criticità localizzate in territori marginali quali Mugello, Chianti e Romagna Toscana e qualche eccellenza di spicco nelle aree maggiormente urbanizzate come Firenze e la piana Fiorentina.

Se vogliamo analizzare in dettaglio ogni singolo comune, il sito di Agcom mette a disposizione altri dati di maggior dettaglio.

AGCOM\_BBmap\_EU\_GRID1km: Contiene una banca dati di tutte le reti di accesso ad Internet di proprietà pubblica e privata sintetizzate in una co-

il servizio di accesso ad Internet, la mappatura di Agcom offre l'indicazione delle velocità delle reti fisse in rame e del dato sul numero di abbonamenti ad Internet nazionali, regionali e provinciali.

## **Analisi dati rete fissa (ADSL, FTTC, FTTC+, FTTH/FTTB)**

Come detto l'Autorità mette a disposizione diversi dati in formato vettoriale riferiti al 2018 in cui è possibile valutare per l'intero territorio italiano sia l'indice di copertura che la velocità di connessione.

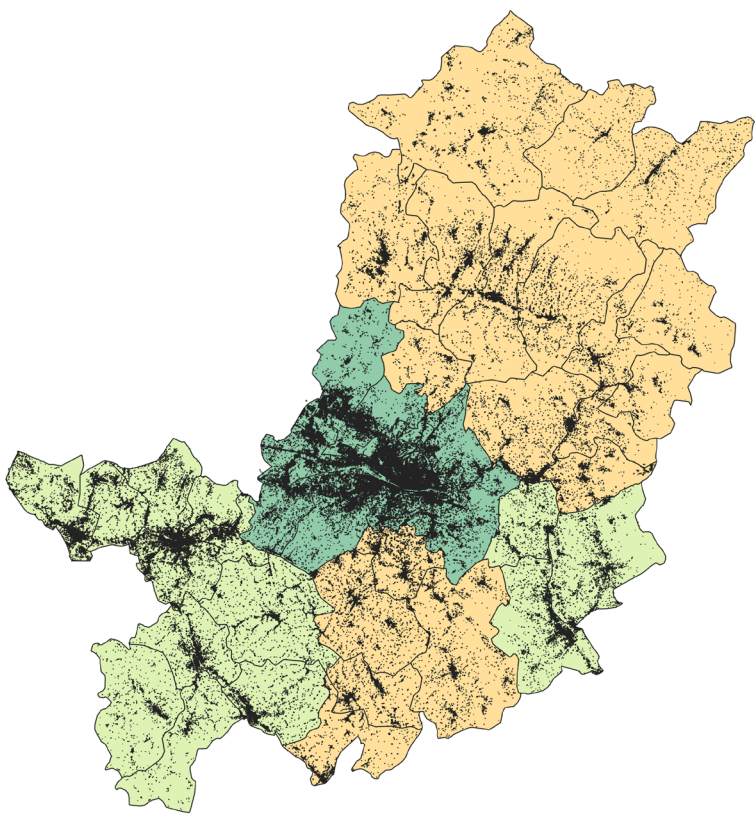
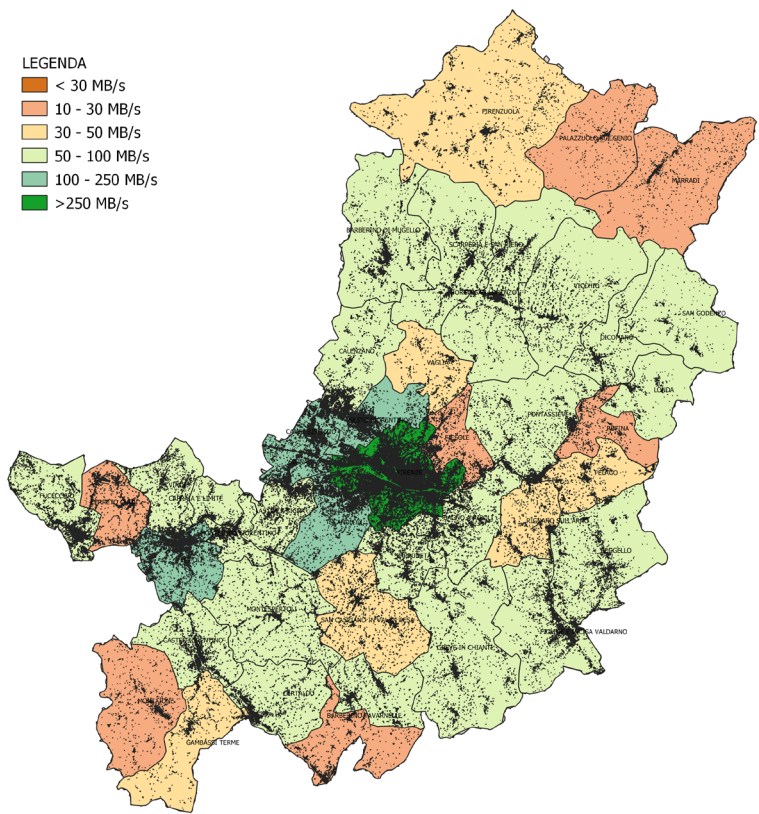
I più interessanti sono rappresentati dagli indicatori comunali della Broa-

dbandMap e dalla griglia BBmap ed in particolare:

'AGCOM\_BBmap\_indicatori\_comunali': contiene una Banca dati di tutte le reti di accesso ad Internet di proprietà pubblica e privata con indicatori statistici di copertura broadband aggregati a livello comunale. Inoltre, contiene i dati statistici sulla copertura e sulla velocità di download esplicitata attraverso l'indicatore 'Average of maximum download speed' che definisce la massima velocità di download secondo la miglior tecnologia possibile.

Per facilità di lettura del dato, in ambiente GIS, i singoli comuni sono

- LEGENDA
- < 30 MB/s
  - 10 - 30 MB/s
  - 30 - 50 MB/s
  - 50 - 100 MB/s
  - 100 - 250 MB/s
  - >250 MB/s



**Figura 2** | Rappresentazione del territorio secondo le classi di velocità di download per singolo comune (sopra) e per ambito territoriale-medie (sotto) (fonte Agcom).

pertura continua in quadrati di 1km di lato su tutto il territorio nazionale. Il tematismo contiene diverse informazioni, tra cui la classificazione del quadrato in base alla velocità di download secondo la miglior tecnologia possibile (servizio ADSL, VDS/FTTC, EVDSL/FTTC+, FTTH). Il campo è definito come EU\_SPEED, e descritto nel file di lettura come Average of upload speed calculated using best technology (in classes).

Per ottimizzare la lettura del dato e renderlo paragonabile alla lettura sopra esposta la singola unità rappresentata con una scala di colorazione di 1 km è stata graduata secondo una colorazione da rosso(peggiore) a verde scuro (migliore) secondo la classe di velocità di download, come illustrato in figura 3.

Si riportano di seguito i due estratti elaborati prendendo come riferimento la griglia a quadrati:

Le operazioni di dettaglio svolte a titolo informativo sull'area del territorio della piana fiorentina confermano quanto esposto in precedenza con l'evidenza di aree in classe > 250 MB/s ma anche aree in classe > 30 MB/s o addirittura non servite (in prevalenza territorio scarsamente urbanizzato).

### Analisi dati rete mobile (2G,3G,4G)

La stessa analisi generale svolta per le reti fisse può esser svolta per le reti mobili (2G, 3G e 4G). In particolare, una prima analisi può esser svolta sulla rete 4G, valutata attualmente come miglior tecnologia disponibile. Il database messo a disposizione sempre da AGcom, 'AGCOM\_BB-map\_copertura\_4G\_sez\_csv' contiene una banca dati di tutte le reti di accesso ad Internet di proprietà pubblica e privata dalla tecnologia radiomobile 4G.

Per ogni comune è possibile rilevare la percentuale di territorio coperto dalla rete mobile aggregando le percentuali di tutte le sezioni di ogni comune. Inoltre, sul sito è possibile eseguire uno screening di dettaglio delle zone interessate, con la differenziazione tra aree popolate o non popolate.

Nelle immagini successive (fig. 4) si riportano due estratti, il primo relativo alla percentuale di copertura per ogni unità territoriale (elaborazione dal database Agcom) il secondo rappresenta una specifica area campione (Strada in Chianti) utilizzando la mappa di dettaglio presente sul sito

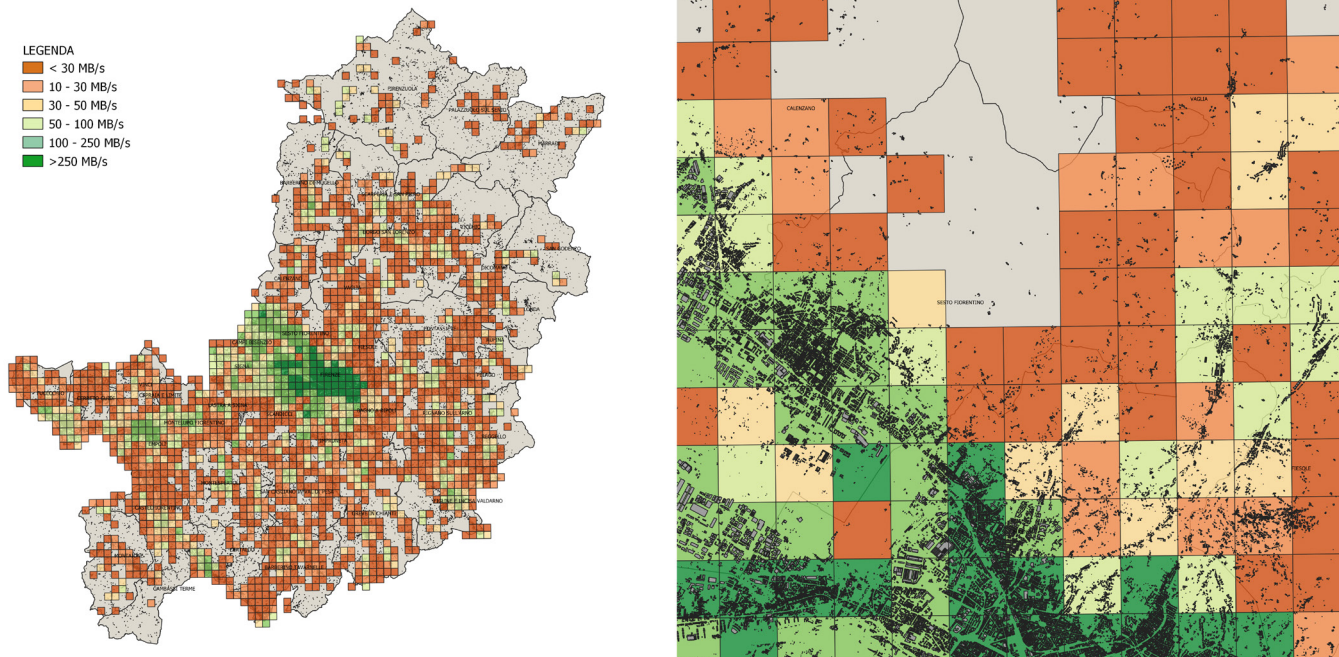
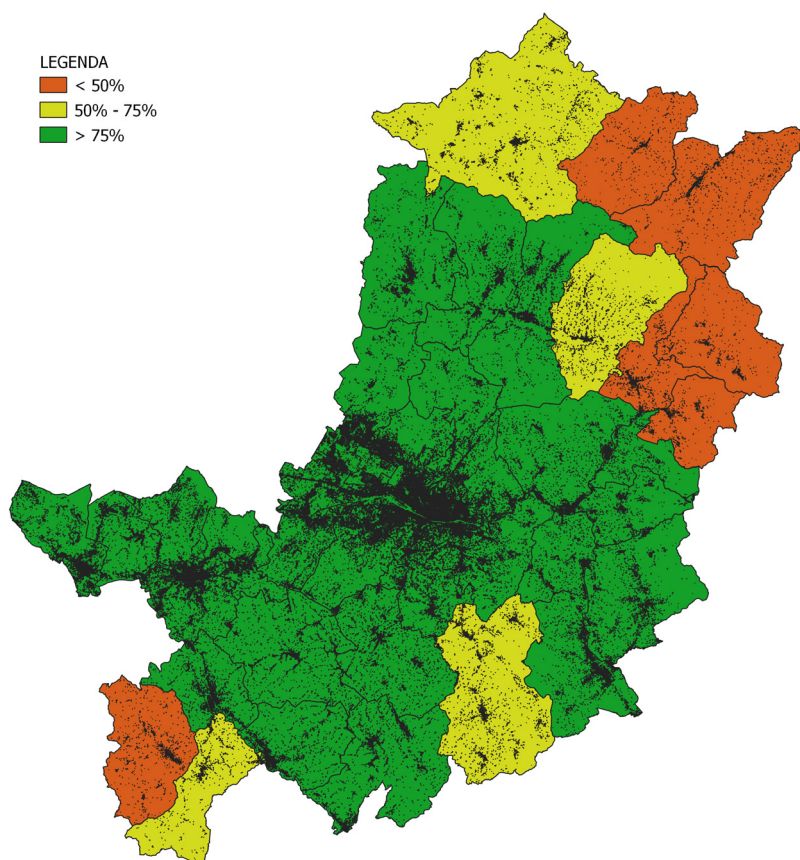


Figura 3 | Rappresentazione del territorio secondo le classi di velocità di download per singolo quadrante (a sinistra) di dettaglio (a destra) (fonte Agcom)



**Figura 4.1 e 4.2** | Rappresentazione del territorio secondo la percentuale di copertura della rete mobile 4G per singola unità territoriale e una zona di dettaglio tratta dal sito Agcom sulle aree non servite da tecnologia mobile 4G (a pagina seguente) (fonte Agcom 2019).

di Agcom.

Come si può osservare dalle immagini precedenti l'intero territorio di città metropolitana presenta un'ottima situazione generale con criticità localizzate nelle zone periferiche dove gli insediamenti sono più rari e quindi scarsamente popolati.

### Sintesi dei risultati ottenuti

L'elaborazione grafica, a livello di città metropolitana basata sui dati forniti da Agcom, anche se rappresentativa di uno scenario precedente alla pandemia da covid-19, fornisce un'analisi complessiva dello stato del territorio e la possibilità di elaborazioni a livello di comune e di singolo ambito territoriale sia con riferimento alla linea fissa (servizio ADSL, VDSL/FTTC, EVDSL/FTTC+, FTTH)

che mobile (è stata analizzata la tecnologia 4G quale rete più veloce tra quelle esistenti).

Entrambe queste elaborazioni permettono di individuare le zone di maggior sofferenza digitale e fornire elementi di interesse per le strategie di piano.

Dalle elaborazioni fatte risulta che le migliori tecnologie di connessione non appaiono distribuite in maniera omogenea e capillare sul tutto il territorio privilegiando i centri urbani più importanti e facilmente accessibili a svantaggio dei centri minori.

Per quanto riguarda gli scenari legati alla pandemia e gli sviluppi futuri si possono fare le seguenti considerazioni:

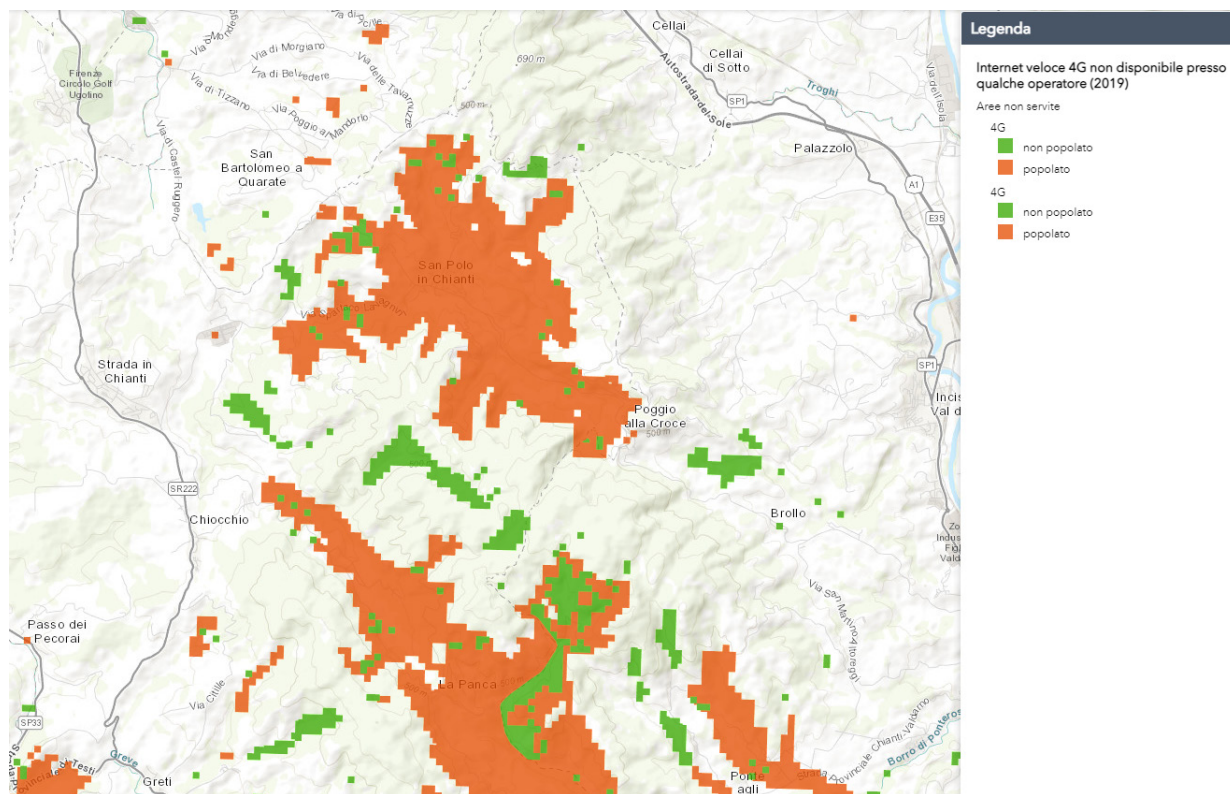
come riportato da Agcom, nel rapporto 2020, in un contesto pandemi-

co dove l'accesso a una rete internet estesa a elevata velocità è risultato indispensabile per fruire sia di semplici servizi (come l'acquisto di beni e servizi) che avanzati, come la didattica a distanza o lo smart working, gli effetti delle disuguaglianze digitali sono incrementate in maniera esponenziale poiché hanno peggiorato la condizione di vita di coloro che già mostravano un divario digitale rispetto alla media nazionale. Tale effetto è risultato particolarmente accentuato per tutti quegli individui che usualmente si collegavano (e si collegano) ad internet solo dal lavoro, da scuola o tramite connessione con accesso pubblico (es. biblioteche, bar, luoghi pubblici) e che quindi, in questo periodo, hanno drasticamente ridotto la possibilità di partecipazione all'ecosistema digitale. Le connessioni tramite rete mobile (smartphone, hotspot, ecc.) hanno in parte mitigato il problema, ma non lo hanno risolto, a causa della ridotta velocità, della non completa copertura del territorio e della piena compatibilità e contemporaneità d'uso dei sistemi.

D'altro canto, la crisi sanitaria ed economica può costituire un'opportunità unica per superare le difficoltà, non solo perché il Paese può prendere consapevolezza di quali e dove siano localizzate le criticità esistenti ma anche valutare le proprie potenzialità di sviluppo. A livello globale si è entrati in una fase di espansione della spesa pubblica, il che offre l'occasione di effettuare interventi di tipo straordinario.

Come riportato da Agcom la progettazione delle politiche per il digitale deve tenere conto delle interrelazioni tra i diversi aspetti di quello che è un sistema digitale, fatto di parti reciprocamente connesse che interagiscono e che co-evolvono insieme e dalla risoluzione degli aspetti più problematici.

Per quanto concerne l'offerta di con-



nettività, esiste un quadro di regole strutturato e di interventi a livello europeo e nazionale con possibilità di accesso a fondi pubblici nazionali ed europei o a opzioni di co-investimento tra operatori privati.

Per quanto concerne invece gli interventi infrastrutturali, un'attenzione particolare dovrebbe essere rivolta a razionalizzare le risorse ed evitare inefficienze, coordinando gli investimenti pubblici e privati e utilizzando il mix di tecnologie disponibili (fibra ottica, ma anche tecnologie radio) nel rispetto della neutralità tecnologica prevedendo congiuntamente un piano di cablaggio totale per almeno gli edifici scolastici e gli uffici pubblici.

### Bibliografia

Sito BroadbandMap di Agcom - Autorità per le garanzie nelle comunicazioni è distribuito con Licenza Creative Commons Attribuzione 4.0 Internazionale - <https://www.agcom.it/broadbandmap>

Agcom – giugno 2020 – Le comunicazioni nel 2020 – L'impatto del coronavirus nei settori regolati – Allegato alla relazione annuale

<https://www.wishinnovation.it>

