



POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale in Pianificazione Territoriale, Urbanistica e  
Paesaggistico - Ambientale

TESI DI LAUREA PROFESSIONALIZZANTE

**Integrare una rete ciclabile intermodale nella Zona omogenea 11  
della Città metropolitana di Torino: il progetto “Bike to rail”**

**Relatore**

Prof. Luca Staricco

**Candidata**

Erica Fogliati

315133

**Correlatori**

Arch. Paolo Castelnovi

Prof. Gabriele Garnero

Anno Accademico 2024/2025



*"In tutta la mia vita ho cercato l'innovazione, con curiosità e tenacia, per sviluppare idee.  
Ai giovani dico: osate. Non fermatevi, mettete in conto le difficoltà e il sacrificio.  
Non arrendetevi alla prima sconfitta. Non fermatevi in mezzo all'oceano. Bisogna arrivare  
dall'altra parte."*

Amilcare Merlo



# INDICE

<b>PREMESSA</b> .....	13
<b>INTRODUZIONE</b> .....	15
<b>CAPITOLO 1 ~ Il quadro pianificatorio e programmatico di riferimento della mobilità ciclabile</b> .....	19
1.1 Lo stato dell'arte sul tema dell'uso della bicicletta: domanda e offerta di ciclabilità.....	19
1.2 La pianificazione della mobilità ciclistica diffusa: i livelli e gli strumenti .....	25
1.3 La classificazione della rete ciclabile nella pianificazione e rimando all'integrazione modale.....	35
1.4 I soggetti della pianificazione e il loro ruolo in relazione alla legislazione italiana in materia ciclistica .....	41
<b>CAPITOLO 2 ~ La pianificazione della mobilità ciclabile a scala territoriale e urbana in Piemonte</b> .....	43
2.1 I piani della mobilità ciclistica adottati .....	43
2.1.1 Il Piano Regionale della Mobilità Ciclistica e la Rete Ciclabile di Interesse Regionale .....	43
2.1.2 Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile della Città metropolitana di Torino e il Biciplan metropolitano .....	48
2.1.3 Il Piano della mobilità ciclabile (Biciplan) della Città di Torino .....	56
2.2 Il rapporto con la normativa urbanistica e gli strumenti di pianificazione territoriale, paesaggistica e urbanistica piemontesi.....	59
2.2.1 Il Piano Assetto Idrogeologico (PAI) .....	60
2.2.2 Il Piano Territoriale Regionale (PTR) e Piano Paesaggistico Regionale (PPR).....	61
2.2.3 Il Piano Regionale della Mobilità e dei Trasporti (PRMT) .....	63
2.2.4 Il Piano Territoriale Generale Metropolitano (PTGM) e Piano Strategico Metropolitano (PSM) .....	63
2.2.5 Il Piano Regolatore Generale Comunale (PRGC) .....	67
<b>CAPITOLO 3 ~ Il caso studio: il progetto “Bike to rail” nel Chierese - Carmagnolese</b> .....	69
3.1 I criteri del PUMS - Progetto “Bike to rail” .....	69

3.2 Alcuni riferimenti teorici: la costruzione di un sistema di mobilità ciclistica e la creazione di servizi di mobilità multimodale .....	71
3.2.1 La pianificazione di un Sistema di Mobilità Ciclistica.....	71
3.2.2 L'intermodalità bici – trasporto pubblico su ferro e su gomma: il trasporto combinato, i riferimenti al PGMC e il PRMC del Piemonte, tendenze attuali e prospettive in Italia e Piemonte .....	73
3.2.3 I nodi intermodali, i cicloposteggi di interscambio con il trasporto pubblico e i riferimenti al PGMC e il PRMC del Piemonte .....	78
3.3 L'ambito di intervento: la Zona omogenea 11 “Chierese – Carmagnolese” .....	81
3.3.1 L'individuazione della rete e i risultati attesi sul territorio .....	85
3.4 Gli attori e gli stakeholder coinvolti .....	92
3.5 Le fasi di sviluppo e le modalità attuative del progetto.....	94
3.5.1 La fase di analisi del contesto.....	97
3.5.2 La fase di progettazione .....	101
3.5.3 La partecipazione di conoscenza e progetto dei Comuni coinvolti .....	102
<b>CAPITOLO 4 ~ Il GIS a supporto del “Bike to rail” .....</b>	<b>105</b>
4.1 L'utilizzo del GIS per le decisioni .....	105
4.1.1 Generalità e campi di applicazione.....	105
4.1.2 Contenuto informativo e modelli di dati .....	107
4.2 La predisposizione del quadro conoscitivo.....	109
4.2.1 Il SIT cartografico per la gestione dei dati.....	110
4.2.2 La formazione del database dei percorsi.....	114
4.2.3 La metadattazione dei dati territoriali acquisiti .....	122
4.3 Le funzioni per l'analisi integrata dei dati spaziali .....	130
4.3.1 La sovrapposizione con i vincoli e le tutele .....	136
4.3.2 La prossimità alle stazioni e la domanda potenziale.....	146
4.3.3 L'andamento altimetrico del terreno e la pendenza dei tracciati.....	156
4.4 La rappresentazione delle informazioni territoriali .....	163
<b>CAPITOLO 5 ~ Il quadro informativo e progettuale di sintesi del “Bike to rail” .....</b>	<b>167</b>
<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>205</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>211</b>
<b>SITOGRAFIA .....</b>	<b>223</b>

## **Indice delle figure**

Figura 1: Utilizzo della bici per motivazione lavoro/studio per macroarea in Italia .....	20
Figura 2: Densità di piste ciclabili nei comuni capoluogo. ....	22
Figura 3: Quadro dei livelli e degli strumenti di pianificazione della mobilità e dei trasporti.....	27
Figura 4: Rete cicloturistica EuroVelo .....	37
Figura 5: Mappa della Rete Ciclabile Nazionale.....	37
Figura 6: Esempio di schema di rete di itinerari ciclabili .....	39
Figura 7: Riordino gerarchico – funzionale della rete.....	41
Figura 8: Rete strategica di interesse regionale di cui al PRCM, con denominazione dei percorsi .....	45
Figura 9: Organigramma della Rete strategica di interesse regionale di cui al PRCM, .....	46
Figura 10: Rete strategica di interesse regionale di cui al PRCM, secondo classificazione gerarchica .....	47
Figura 11: Quadro sinottico degli obiettivi di piano.....	50
Figura 12: Obiettivi di piano e loro legami con il quadro programmatico europeo, nazionale, regionale e metropolitano.....	51
Figura 13: Schema sinottico degli scenari di “prima generazione” .....	52
Figura 14: Principali interventi inclusi nello scenario di prossimità – Intera CmTO .....	53
Figura 15: Principali interventi inclusi nello scenario cooperativo 2030 – Intera CmTO.....	53
Figura 16: Estratto tavola 08.1 “Interventi non motorizzato – progetto” per l’intera CmTO.....	55
Figura 17: Rastrelliera posteriore per le bici.....	74
Figura 18: Allestimento posti bici su treno Pop.....	74
Figura 19: La stazione come polo/nodo intermodale.....	79
Figura 20: Parcheggio per le biciclette, interscambio con il trasporto ferroviario .	80

Figura 21: Inquadramento generale della Zona omogenea 11 su Ortofoto .....	83
Figura 22: Sovrapposizione dei tracciati ciclabili esistenti e da “Bike to rail” con gli itinerari della rete ciclabile pianificata .....	87
Figura 23: Utilizzi del GIS .....	107
Figura 24: Differenza tra dati raster e dati vettoriali .....	109
Figura 25: Schermata di organizzazione e disposizione dei contenuti del SIT .....	112
Figura 26: Schermata creazione progetti QGIS .....	112
Figura 27: Schermata organizzazione, per cartelle, dei dati (shapefile e raster)....	113
Figura 28: Tabella – struttura di un database geografico relazionale.....	115
Figura 29: Carta catastale e relativo archivio in un GIS.....	116
Figura 30: Estratto del database dei percorsi predisposto .....	120
Figura 31: Schermata “Selezione per posizione” .....	133
Figura 32: Schermata “Selezione con espressione” .....	133
Figura 33: Esempio di calcolo di distanza più breve fra due punti con il tool “Analisi di rete” .....	134
Figura 34: Creazione di un modello 3D utilizzando il DEM (Digital Elevation Model).....	135
Figura 35: Geoprocessing “Union” .....	137
Figura 36: Geoprocessing “Intersect” .....	138
Figura 37: Risultato del comando “Seleziona elementi”. .....	139
Figura 38: Comando “Seleziona entro una distanza” .....	139
Figura 39: Comando “Unisci attributi per posizione” .....	142
Figura 40: Sovrapposizione dei tracciati della rete del “Bike to rail” con lo shapefile del PPR.....	145
Figura 41: Schermata della tabella degli attributi degli elementi selezionati, con indicazione della “X” nei casi di incrocio .....	146
Figura 42: Esempio di “Analisi di prossimità” con QGIS.....	147
Figura 43: Geoprocessing “Buffer” .....	148
Figura 44: Figura 35: Comando “Punto sulla superficie” .....	149
Figura 45: Comando “Matrice di distanze” .....	150
Figura 46: Schermata di esecuzione del Join, sullo shapefile dei tracciati .....	151
Figura 47: Schermata della tabella degli attributi a seguito dell’operazione di join .....	151

Figura 48: Finestra di dialogo del calcolatore di campi per il calcolo della densità di popolazione.....	153
Figura 49: Finestra di dialogo “Seleziona con espressione”.....	154
Figura 50: Finestra di dialogo del calcolatore di campi per l’esecuzione dello spatial join.....	155
Figura 51: Schermata della tabella degli attributi a seguito dell’operazione di join .....	155
Figura 52: Comando “Buffer” eseguito per una distanza di 3 km.....	156
Figura 53: Schermata di scaricamento della “Ripresa aerea ICE”, DTM dal Geoportale Piemonte .....	159
Figura 54: Comando “Pendenza”.....	160
Figura 55: Schermata QGIS a seguito del calcolo della pendenza del terreno.....	160
Figura 56: Comando “Campiona valori raster” .....	161
Figura 57: Schermata della tabella degli attributi a seguito del calcolo della pendenza, in termini angolari e percentuali .....	162
Figura 58: Interfaccia grafica compositore di stampe di QGIS.....	164
Figura 59: Schermata “Pannello Layer” con la suddivisione in gruppi e sottogruppi .....	165
Figura 60: Planimetria dei tracciati.....	169
Figura 61: Planimetria dei tracciati: schede per Comuni.....	172
Figura 62: Inquadramento rete dei tracciati.....	175
Figura 63: Rete dei tracciati e identificazione dei vincoli.....	179
Figura 64: Rete dei tracciati e popolazione coinvolta.....	185
Figura 65: Rete dei tracciati e prossimità alle stazioni .....	187
Figura 66: Rete dei tracciati e poli attrattori produttivi e [...] scolastici .....	191
Figura 67: Rete dei tracciati e poli attrattori naturali.....	195
Figura 68: Rete dei tracciati e altimetria.....	199
Figura 69: Schede di approfondimento per tratte .....	204

## Indice delle tabelle

Tabella 1: Densità piste ciclabili comuni capoluogo di provincia / città metropolitana per ripartizione geografica.....	22
---	----

Tabella 2: Variazioni di estensione nel 2022 di aree pedonali, ZTL e Zone 30 nei comuni capoluogo di provincia / città metropolitane per ripartizione geografica ....	23
Tabella 3: Livelli e strumenti di pianificazione della mobilità e dei trasporti.....	28
Tabella 4: Stato di attuazione degli itinerari ciclabili di interesse regionale .....	46
Tabella 5: Itinerari di primo livello ricompresi nella rete regionale.....	48
Tabella 6: Confronto tra le specificità del PTR e del PPR.....	62
Tabella 7: Metadati comuni a tutte le tipologie di dati territoriali .....	125
Tabella 8: Metadati dello shapefile “Tracciati prima della verifica dei comuni” conforme alla direttiva INSPIRE.....	126
Tabella 9: Metadati dello shapefile “Tracciati prima della verifica dei comuni” con descrizione dettagliata dei campi della relativa tabella degli attributi .....	130

## **Elenco delle abbreviazioni**

BDTRE: Base Dati Territoriale di Riferimento degli Enti (Regione Piemonte)

BTR: progetto o strategia “Bike to Rail” del PUMS

CmTO: Città metropolitana di Torino

DEM: Digital Elevation Model

DOCFAP: Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali (“Bike to rail”)

DSM: Digital Surface Model

DTM: Digital Terrain Model

FIAB: Federazione Italiana Ambiente e Bicicletta

Geo DB: GeoDatabase

GIS: Geographic Information System

INSPIRE: Infrastructure for Spatial Information in Europe

ISFORT: Istituto Superiore di Formazione e Ricerca per i Trasporti

ISTAT: Istituto Nazionale di Statistica

MiC: Ministero della Cultura

MIT: Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

PGMC: Piano Generale della Mobilità Ciclistica (MIT)

PGTL: Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (MIT)

PrLog: Piano regionale della Logistica (Regione Piemonte)

PRMC: Piano Regionale della Mobilità Ciclistica (Regione Piemonte)

PrMoP: Piano regionale della Mobilità delle Persone (Regione Piemonte)  
PRMT: Piano Regionale della Mobilità e dei Trasporti (Regione Piemonte)  
PSM: Piano Strategico Metropolitano (Città metropolitana di Torino)  
PUMS: Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (Città metropolitana di Torino)  
RCN: Rete Ciclabile Nazionale  
SFM: Sistema Ferroviario Metropolitano di Torino  
SIT: Sistema Informativo Territoriale  
SMC: Sistema di Mobilità Ciclistica  
SNCT: Sistema Nazionale Ciclovie Turistiche  
SNMC: Sistema Nazionale della Mobilità Ciclistica  
TIN: Triangulated Irregular Network  
TPL: Trasporto Pubblico Locale  
USC: Urbanistica Senza Carta (Regione Piemonte)  
Zona 11: Zona omogenea 11 “Chierese – Carmagnolese”



## PREMESSA

Il lavoro di tesi viene predisposto a partire dall'attività di tirocinio curriculare svolto, a conclusione del percorso di laurea magistrale, presso lo studio Castelnovi e rappresenta un contributo alle fasi e operazioni del lavoro dello studio. L'elaborato illustra e analizza le fasi e gli strumenti inerenti alla verifica delle pratiche necessarie per realizzare effettive prestazioni di accessibilità ciclabile di un territorio complesso, il Chierese – Carmagnolese della Zona omogenea 11, integrandola in un sistema intermodale, ricercandone la conformità urbanistica e utilizzando i Sistemi Informativi Geografici nella gestione e nella pianificazione del territorio, in un caso pratico: il progetto "Bike to rail" nell'ambito del PUMS della Città metropolitana di Torino.

La tesi è articolata in cinque capitoli, dai riferimenti teorici all'analisi del caso studio e al connesso impiego del GIS, che approfondiscono le tematiche necessarie al raggiungimento degli obiettivi prefissati, e sono così composti:

- Il primo capitolo introduce la tematica relativa alla pianificazione della mobilità, ponendo al centro la bicicletta. Si delineano i livelli, gli strumenti e i soggetti della pianificazione ed il loro ruolo, anche in relazione alla più recente legislazione sulla mobilità ciclistica e si utilizzano gli indicatori classici relativi alla domanda/offerta registrata in Italia e in Piemonte, quali i livelli di domanda potenziale, che riportano dati relativi al tasso atteso di mobilità sostenibile misurato in termini di spostamenti in bicicletta, e livelli di offerta con la dotazione di infrastrutture per la ciclabilità sicura;
- Il secondo capitolo analizza puntualmente i contenuti e gli elaborati dei piani della mobilità ciclabile adottati in Piemonte, classificati secondo la dimensione territoriale e rapporta lo sviluppo della ciclabilità con i contenuti della pianificazione sovraordinata, territoriale e paesaggistica, e locale. L'obiettivo del capitolo è quello di illustrare i principali strumenti pianificatori con i quali ci si riscontra per definire il quadro della compatibilità urbanistica di un progetto di complemento di una rete ciclabile;
- Il terzo capitolo illustra il progetto studiato nel tirocinio, con riferimento a obiettivi e specificità della strategia, tematiche teoriche di contorno al

progetto (poiché lo sviluppo di una rete ciclabile intermodale è uno degli elementi di cui si compone la costruzione di un sistema di mobilità ciclistica), ambito territoriale in cui esso ricade e si realizza, principali caratteristiche funzionali adottate per la progettazione e la verifica della rete e benefici attesi sul territorio.

Verranno inoltre descritti i principali passaggi procedurali che dovranno essere effettuati per giungere alla realizzazione del progetto, con la determinazione degli attori interessati;

- Il quarto capitolo delinea il lavoro svolto nel tirocinio e rappresenta la parte pratica dell'elaborato. La prima parte descrive l'impiego dei Sistemi Informativi Geografici a supporto dei processi di pianificazione territoriale e urbanistica; la seconda parte è relativa all'utilizzo del GIS nelle attività di "impostazione digitale" del quadro della Zona 11; la terza è l'illustrazione, in via teorica e iconografica, delle funzioni di analisi dei dati spaziali e degli attributi del GIS, adoperate per le attività concernenti la verifica di fattibilità tecnica – economica della rete;
- Il quinto capitolo descrive i risultati emersi dal quadro informativo e conoscitivo della rete, costruito per fasi, individuando sinteticamente le possibili soluzioni progettuali, riscontrabili nella cartografia tematica prodotta nel tirocinio.

L'elaborato termina con le conclusioni che sintetizzano gli obiettivi e sottolineano i futuri sviluppi del progetto e del lavoro di tesi, i risultati raggiunti, le possibilità e le criticità emerse durante lo svolgimento del tirocinio e dall'utilizzo di uno strumento digitale per la valutazione di una rete ciclabile.

## INTRODUZIONE

Il progetto “Bike to rail” intende incentivare l'uso della bicicletta come mezzo di trasporto quotidiano, ricreativo e turistico su scala sovracomunale, e rafforzare l'intermodalità tra bicicletta e trasporto pubblico su ferro e su gomma, al fine di implementare le prerogative di mobilità sostenibile.

Nonostante la crescente attenzione per la sostenibilità, il sistema di mobilità<sup>1</sup> risulta ancora poco adeguato a contribuire alla transizione ecologica e allo sviluppo sostenibile. Esito di decenni di scarsa attenzione nei confronti delle conseguenze negative della mobilità veicolare, nelle città contemporanee la mobilità locale risulta ancora caratterizzata dalla presenza di parchi veicolari e ripartizioni modali poco sostenibili.

La situazione descritta suggerisce di individuare politiche e interventi di cambio modale a vantaggio delle modalità più sostenibili, finalizzati ad aumentarne la quota dall'attuale 38,5% al 50%, incrementando la mobilità pubblica, dal 5,4% al 12%, e quella attiva ed in particolare la mobilità ciclistica, dal 33% al 40%, con la prospettiva di raggiungere entro il 2050 l'obiettivo del proporzionato riparto modale<sup>2 e 3</sup>.

Oggi la mobilità sostenibile rappresenta uno degli strumenti migliori per il bilanciamento delle esigenze di movimento di merci e persone con quelle di conservazione dell'ambiente in una prospettiva di tutela delle generazioni future.

Essa ricomprende tutte quelle modalità di trasporto in grado di diminuire le esternalità negative del traffico di merci e persone sul piano economico, sociale e ambientale.

---

<sup>1</sup> La mobilità è un sistema complesso che racchiude gli spostamenti di cose e persone sul territorio con qualsiasi mezzo di trasporto. Questo sistema è formato da persone, cose, servizi, infrastrutture viarie, ferroviarie, aeroportuali, parcheggi e centri di interscambio, trasporti pubblici e privati, piste ciclabili e zone pedonali.

(Marfoli L. *Mobilità sostenibile e trasporto intermodale*, in Rivista di diritto dell'economia, dei trasporti e dell'ambiente, vol. XI – 2013)

<sup>2</sup> Mims, Ministero delle Infrastrutture e delle Mobilità sostenibili. *Mobilità e logistica sostenibili, Analisi e indirizzi strategici per il futuro, 2022*

<sup>3</sup> La ripartizione modale nei trasporti, nota anche con i termini inglesi di modal share o modal split, è la percentuale di spostamenti con un certo tipo di mezzo di trasporto.

([https://it.wikipedia.org/wiki/Ripartizione\\_modale](https://it.wikipedia.org/wiki/Ripartizione_modale))

L'obiettivo ultimo è infatti quello di consentire al cittadino di spostarsi nel pieno del suo diritto cercando di contenere allo stesso tempo le emissioni di gas serra, lo smog, l'inquinamento acustico, la congestione del traffico urbano e l'incidentalità ad essa connesse.

Tra le forme di trasporto la bicicletta è uno dei modi più sostenibili ed efficienti, con un notevole potenziale per sostenere la decarbonizzazione dei trasporti urbani. La Dichiarazione Europea sulla Mobilità Ciclistica<sup>4</sup> riconosce la bicicletta anche come una delle attività ricreative più accessibili e inclusive, a basso costo e salutari, che costituisce un fattore determinante per il turismo sostenibile, nonché la sua importanza fondamentale per la società e l'economia europee.

La mobilità sostenibile è un pilastro della transizione ecologica e ha la bicicletta tra i suoi grandi protagonisti, ma per la sua ulteriore diffusione l'intermodalità è fondamentale.

Per favorire la transizione occorre sviluppare la mobilità intermodale, cioè la possibilità di utilizzare, per realizzare un tragitto, l'uso combinato di differenti mezzi di trasporto con una conseguente ottimizzazione dei tempi e del costo degli spostamenti. Il trasporto intermodale, alternativa all'uso dell'automobile privata, consente i vantaggi della riduzione del traffico urbano, incentiva l'utilizzo dei mezzi pubblici e favorisce la diffusione di veicoli a basso impatto ambientale.

La mobilità ciclistica dovrebbe svolgere un ruolo chiave per il miglioramento della connettività multimodale, per le esigenze quotidiane e per le opportunità turistiche, in particolare in combinazione con treni, autobus e altri modi di trasporto, sia nelle zone urbane che in quelle rurali<sup>5</sup>.

L'intermodalità deve quindi essere perseguita anche in accesso ai principali centri, *“con il fine di limitare l'uso delle auto private nelle zone più dense e attestandole all'esterno in parcheggi di interscambio”*<sup>6</sup>, finalità in perfetta coerenza con gli obiettivi della

---

<sup>4</sup> La Dichiarazione elenca i principi volti a promuovere l'uso della bicicletta che guideranno le azioni future nell'Unione Europea e dovrebbe fungere da bussola strategica per le politiche e le iniziative attuali e future sulla mobilità ciclistica.

(<http://europa.formez.it/content/pubblicata-gazzetta-ufficiale-dellunione-europea-dichiarazione-europea-mobilita-ciclistica>)

<sup>5</sup> Gazzetta ufficiale dell'Unione europea. *Dichiarazione europea sulla mobilità ciclistica*, 2024 – serie di pubblicazione: C/2024/2377

<sup>6</sup> Città metropolitana di Torino. *Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, Rapporto finale*. luglio 2022

strategia del bike-to-rail, quale il collegamento con nodi del servizio ferroviario metropolitano e/o con centri di interscambio.

Come esplicitamente indicato nella Dichiarazione, le autorità regionali e locali, l'Unione Europea e i suoi Stati membri si impegnano, tra l'altro, a *“promuovere e attuare soluzioni multimodali nelle zone urbane, suburbane e rurali, nonché per i viaggi a lunga distanza, creando maggiori sinergie tra la mobilità ciclistica e altri modi di trasporto, ad esempio consentendo il trasporto di un maggior numero di biciclette su autobus e treni e mettendo a disposizione aree di parcheggio protette e più sicure per le biciclette nelle stazioni e nei nodi di mobilità”*.



# CAPITOLO 1 ~ Il quadro pianificatorio e programmatico di riferimento della mobilità ciclabile

## 1.1 Lo stato dell'arte sul tema dell'uso della bicicletta: domanda e offerta di ciclabilità

Lo sviluppo della ciclabilità deve basarsi, oltre che sulla realizzazione di una rete di percorsi ciclabili sicuri, interconnessi con altre modalità di trasporto, servizi e strutture specifiche, attrezzature ad essa dedicate, anche sull'uso della bicicletta, in termini di tendenze per gli spostamenti di corto-medio raggio, i cui dati relativi all'utilizzo servono per individuare i percorsi sul territorio e pianificarne la gestione.

In linea generale la creazione di una rete ciclabile intende rispondere alla necessità di diffondere l'utilizzo della bicicletta quale mezzo di trasporto primario, capace di soddisfare anche gli spostamenti sistematici casa-scuola e casa-lavoro e di accesso ai servizi e non solo quelli ricreativi o sportivi o di brevissimo raggio.

L'analisi territoriale, basata sui dati Istat relativi al 2019, mostra in Italia significative differenze nell'uso della bicicletta per lavoro/studio nelle aree del Paese. In particolare, le regioni e province del nord-est (province autonome di Bolzano e Trento, Veneto, Friuli-Venezia Giulia e Emilia-Romagna) presentano il più alto tasso di utilizzo della bicicletta sia per lavoro (6,2%) che per studio (6,0%). Le regioni e province del nord-ovest (Piemonte, Valle d'Aosta, Liguria e Lombardia) evidenziano una ripartizione modale della bicicletta pari al 3,2% per lavoro e all'1,5% per studio. Un più basso utilizzo per le stesse finalità è rilevato nelle regioni e province del Sud (Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata e Calabria) e nelle isole (Sicilia e Sardegna) con uno share uguale, rispettivamente, all'1,2% e all'1,2% per lavoro e allo 0,6% e allo 0,4% per studio<sup>7</sup>.

In sintesi, alcune regioni e province del nord presentano valori nella media europea dell'8%<sup>8</sup>, in quelle del centro-sud e nelle isole l'utilizzo delle biciclette è invece ancora molto limitato.

---

<sup>7</sup> Mims, Ministero delle Infrastrutture e delle Mobilità Sostenibili. *Piano Generale della Mobilità Ciclistica urbana e extraurbana (2022-2024)*

<sup>8</sup> <https://www.truenumbers.it/biciclette-in-europa/>

Il quadro pianificatorio e programmatico di riferimento della mobilità ciclabile

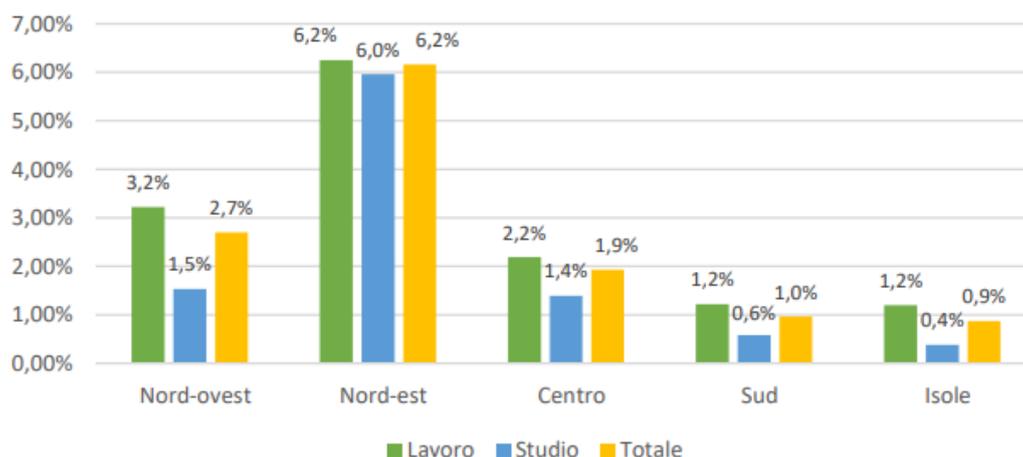


Figura 1: Utilizzo della bici per motivazione lavoro/studio per macroarea in Italia, su dati ISTAT (anno 2019)

Fonte: Mims, Ministero delle Infrastrutture e delle Mobilità Sostenibili. Piano Generale della Mobilità Ciclistica urbana e extraurbana (2022-2024)

Particolarmente significativo è il caso del Piemonte. L'uso della bicicletta per la mobilità sistemica è attualmente marginale, soltanto il 3,5% degli spostamenti generati dal territorio<sup>9</sup>. Esso è complessivamente superiore alla media italiana (3,2%) ma rimane più basso della media del nord Italia (5,7%)<sup>10</sup>.

L'automobile è il mezzo più frequente per gli spostamenti (con quote superiori al 60%) e la mobilità attiva (piedi + bici) è marginale (3 - 5%).

Nonostante questo, è in atto una tendenziale riduzione degli spostamenti in automobile in favore della bicicletta, la quale sta conoscendo una crescita sempre più rapida soprattutto per il tragitto casa-lavoro, ma limitata per quelli per studio, a causa evidentemente delle condizioni di sicurezza stradale (oggettive e percepite) che ne disincentivano l'utilizzo<sup>11</sup>.

Un ultimo elemento che suggerisce un forte potenziale per la mobilità ciclistica riguarda l'analisi delle percorrenze da cui si rilevano i seguenti dati:

- in Piemonte circa uno spostamento su due si esaurisce all'interno del Comune di residenza, nonostante la crescente tendenza a spostarsi al di fuori dello stesso per motivi di lavoro e studio;

<sup>9</sup> - <sup>10</sup> - <sup>11</sup> Regione Piemonte. *Piano Regionale della Mobilità Ciclistica*, Documento di Piano ai sensi della Legge n°2/2018 art.5, marzo 2023

<sup>10</sup> <https://www.Regione.Piemonte.it/web/temi/mobilita-trasporti/mobilita-ciclistica/piemonta-bici-una-buona-Regione-per-pedalare>

- nel giorno feriale medio pre-COVID, limitando il dato ai soli spostamenti in pianura in automobile, si contavano oltre 450 mila spostamenti sistematici (solo andata) sotto i 5 km e oltre 1 milione entro i 15 km, che potrebbero essere svolti in bicicletta e/o in combinato con il trasporto pubblico;
- più del 50% dei pendolari si sposta per distanze inferiori ai 5 km e un ulteriore 25% si sposta per distanze inferiori ai 15 km<sup>11</sup>.

Ai fini dell'analisi della mobilità, risulta necessaria anche una rappresentazione dell'offerta di infrastrutture e servizi per la ciclabilità sul territorio italiano e regionale.

La verifica quantitativa dell'estensione delle infrastrutture ciclabili fa riferimento ai dati ISTAT presenti nel rapporto “*Ambiente urbano 2022*” con arco temporale di riferimento dal 2017 al 2022, esito della rilevazione “*Dati ambientali nelle città*”<sup>12</sup>.

L'Istat evidenzia che “*nel 2022 l'estensione complessiva delle piste ciclabili nei comuni capoluogo è di 5.440 km, in aumento del 2,3% rispetto all'anno precedente e del 24% dal 2017.*

*La densità media è di 27,9 km ogni 100 km<sup>2</sup> di superficie territoriale e due capoluoghi su tre dispongono di più di 10 km di piste. Oltre il 70% dell'infrastruttura ciclabile, tuttavia, si concentra nelle città del Nord, dove la media sale a 66 km/100 km<sup>2</sup>, contro i 18,3 del Centro e i 6,5 del Mezzogiorno.*

*La densità della rete ciclabile è mediamente più alta nei capoluoghi metropolitani (42 km/100 km<sup>2</sup>, contro i 24,7 degli altri capoluoghi), con forti differenze – anche in questo caso – fra le singole città. Torino e Milano presentano i valori più elevati (oltre 170 km/100 km<sup>2</sup>), seguite da Bologna (121,4) e Firenze (88). Valori molto inferiori alla media dei capoluoghi si rilevano invece a Napoli (16,1), Catania (10,7), Reggio di Calabria (4,2) e Messina (3,4)”.*

La dotazione delle reti per la ciclabilità nei Comuni capoluogo evidenzia nel tempo una crescita graduale della densità relativa: nella media nazionale essi disponevano

---

<sup>12</sup> Il report più recente è quello pubblicato in data 24 maggio 2024, che ha come periodo di riferimento l'anno 2022.

La rilevazione “Dati ambientali nelle città”, effettuata annualmente dall'Istat, raccoglie informazioni ambientali relative ai comuni capoluogo di tutte le province Italiane e delle città metropolitane (109). I dati vengono raccolti tramite una rilevazione censuaria, che in questa edizione 2024 si articola in cinque questionari d'indagine — Aria, Eco management, Energia, Mobilità e Verde urbano — che raccolgono informazioni su [...] offerta e domanda di trasporto pubblico locale, mobilità sostenibile e infomobilità [...] e strumenti di pianificazione relativi alle principali tematiche ambientali urbane. (<https://www.istat.it/informazioni-sulla-rilevazione/dati-ambientali/>)

nel 2015 di 21,1 km di piste ciclabili ogni 100 kmq di superficie, nel 2020 sono cresciute a 25,5.

Il dato medio nazionale nasconde tuttavia differenziali amplissimi tra le città del nord e quelle del centro-sud. In particolare, al sud nel 2020 risultano solo 7,2 km di piste ciclabili ogni 100 kmq, un valore di quasi 10 volte inferiore a quello registrato nei capoluoghi del nord. E tra il 2015 e il 2020 l'indice è cresciuto di poco, in misura del tutto inadeguata a colmare anche una sola parte dell'enorme divario accumulato<sup>13</sup>.

In sintesi, l'incremento in termini chilometrici continua a registrarsi con maggiore intensità nei comuni del nord rispetto a quelli delle altre aree del Paese.

	2015	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Nord</b>	51,4	54,6	56,2	58,2	61,1	65,0	66,00
<b>Centro</b>	13,4	13,9	14,1	15,2	16,1	17,5	18,3
<b>Mezzogiorno</b>	4,1	4,8	5,1	5,4	5,8	6,3	6,5
<b>Sud</b>	5,4	5,8	6,2	7,0	7,2	7,7	7,7
<b>Capoluoghi di CM</b>	29,5	31,8	32,8	34,0	38,1	41,6	42,0
<b>Capoluoghi di provincia</b>	19,2	20,4	21,0	21,9	22,6	24,0	24,7
<b>Italia</b>	21,1	22,5	23,2	24,2	25,5	27,3	27,9

Tabella 1: Densità piste ciclabili comuni capoluogo di provincia / città metropolitana per ripartizione geografica (km per 100 km<sup>2</sup> di superficie)

Elaborazione su “Tabella 11” contenuta nel PGMC e dati report “Ambiente urbano”

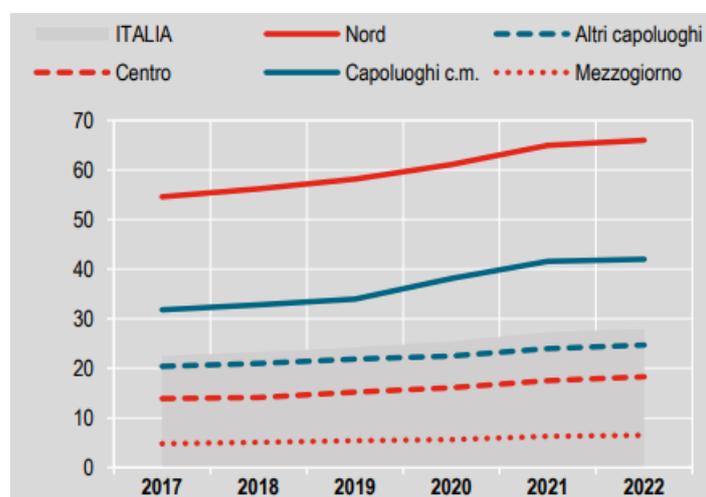


Figura 2: Densità di piste ciclabili nei comuni capoluogo. Anni 2017-2022, km per 100 km<sup>2</sup> di superficie territoriale

Fonte: Istat statistiche, report “Ambiente urbano” – Anno 2022

<sup>13</sup> Mims, Ministero delle Infrastrutture e delle Mobilità Sostenibili. *Piano Generale della Mobilità Ciclistica urbana e extraurbana (2022-2024)*

Considerando infine le restrizioni al traffico privato, il rapporto Isfort "20° *Rapporto sulla mobilità degli Italiani. Il passato, il presente, il futuro*"<sup>14</sup> evidenzia che le politiche locali per promuovere in sicurezza la mobilità lenta e per moderare la circolazione dei veicoli privati motorizzati, fanno registrare nelle città capoluogo di provincia un incremento delle dotazioni di piste ciclabili e aree pedonali, ma ad un ritmo molto graduale. Nei Comuni capoluogo di provincia o città metropolitana, nel caso delle aree pedonali, si registra una crescita della loro estensione in modo generalizzato nel Paese; per quanto concerne le zone di contenimento e moderazione del traffico veicolare privato, ZTL e Zona 30 in cui la compresenza di biciclette e mezzi a due ruote diventa compatibile con il traffico motorizzato, si osservano dinamiche sia positive sia negative (Tab. 2)<sup>15</sup>.

	Aree pedonali			ZTL			Zona 30		
									
<b>Nord</b>	19,1	80,9	-	12,8	85,1	2,1	29,8	61,7	-
<b>Centro</b>	-	95,5	-	4,5	90,9	-	22,7	50,0	4,5
<b>Mezzogiorno</b>	17,5	67,5	-	7,5	75,0	-	12,5	37,5	2,5
<b>Sud</b>	19,2	69,2	-	11,5	73,1	-	15,4	34,6	-
<b>Capoluoghi di CM</b>	35,7	64,3	-	7,1	92,9	-	42,9	50,0	-
<b>Capoluoghi di provincia</b>	11,6	81,1	-	9,5	81,1	1,1	18,9	50,5	2,1
<b>Italia</b>	14,7	78,9	-	9,2	82,6	0,9	22,0	50,5	1,8

Tabella 2: Variazioni di estensione nel 2022 di aree pedonali, ZTL e Zona 30 nei comuni capoluogo di provincia / città metropolitana per ripartizione geografica (valori in % e riferiti all'insieme dei Comuni capoluogo)

Elaborazione su "Dati ambientali nelle città" della "Tavola 23.1" contenuta in "Tavole mobilità urbana" dell'Istat

<sup>14</sup> Il 20° Rapporto sulla mobilità degli Italiani è pubblicato dall' Isfort e si compone di tre sezioni principali: la prima sezione, quella di interesse, ("Il quadro della domanda di mobilità") è dedicata ad un'ampia analisi della domanda di mobilità, a partire dai dati dell'Osservatorio "Audimob" - Stili e comportamenti di mobilità degli Italiani di Isfort; la seconda sezione ("I focus settoriali") si concentra sui comparti principali del trasporto passeggeri, in particolare la mobilità privata motorizzata, la mobilità dolce e micromobilità, la mobilità collettiva e la sharing mobility; la terza sezione ("Gli approfondimenti tematici") è dedicata alla sicurezza stradale, al tema energetico e al monitoraggio degli interventi infrastrutturali, in particolare collegati al PNRR. Il report più recente è del 27 novembre 2023.

(<https://www.isfort.it/2023/11/21/presentazione-del-20-rapporto-audimob/>)

<sup>15</sup> Mims, Ministero delle Infrastrutture e delle Mobilità Sostenibili. *Piano Generale della Mobilità Ciclistica urbana e extraurbana (2022-2024)*

Il Piemonte è una regione con indici di infrastrutturazione, sulla componente stradale e ferroviaria, elevati rispetto alla media italiana per il trasporto ordinario<sup>16</sup> e presenta un sistema infrastrutturale che garantisce una buona accessibilità complessiva, ad eccezione della componente ciclistica.

Pur essendo la quinta regione italiana per estensione della rete ciclabile con oltre 1.000 km di piste ciclabili in sede propria, per la dotazione ciclistica, il Piemonte si posiziona sotto la media nazionale, quella del nord Italia e di gran lunga al di sotto rispetto alla media dei paesi più avanzati d'Europa in termini di offerta in rapporto agli abitanti.

Solo laddove sono stati realizzati interventi di carattere sovracomunale, in particolare nell'area metropolitana di Torino dove esiste anche una continuità urbana, la quota di mobilità ciclistica per spostamenti sovracomunali risulta essere superiore alla media<sup>17</sup>.

L'utilizzo della bicicletta ancora relativamente basso ma in crescita, è per ragioni riconducibili soprattutto all'assenza di uno sviluppo organico e coeso della rete ciclabile nel territorio e dell'intermodalità.

In termini qualitativi gli standard delle reti ciclistiche piemontesi non raggiungono sempre i livelli di servizio e sicurezza auspicati per promuovere un utilizzo diffuso della bicicletta poiché la rete ciclabile è frammentata, disomogenea e non sempre sicura; a questo si aggiungono i limitati punti dove parcheggiare la bicicletta e l'impossibilità di trasportarla sui mezzi di trasporto<sup>18</sup>.

Negli ultimi anni però la Regione è sempre più impegnata per favorire la diffusione della mobilità ciclistica, con cui intende raggiungere i seguenti obiettivi:

1. aumentare la quota di piemontesi che sceglie di spostarsi quotidianamente in bicicletta, migliorando così l'efficacia e la sostenibilità del sistema di mobilità,

---

<sup>16</sup> Il Piemonte è una delle regioni più motorizzate d'Italia e d'Europa (la 9° Regione d'Europa per motorizzazione).

(<https://www.regione.piemonte.it/web/temi/mobilita-trasporti/mobilita-ciclistica/piemonta-bici-una-buona-regione-per-pedalare>)

<sup>17</sup><https://www.bikeItalia.it/2024/02/29/Regione-Piemonte-17-per-cento-di-spostamenti-in-bici-entro-il-2050/>

<sup>18</sup> Regione Piemonte. *Piano Regionale della Mobilità Ciclistica*, Documento di Piano ai sensi della Legge n°2/2018 art.5, marzo 2023

la vivibilità del territorio e ridurre i costi sanitari e sociali relativi all'inattività fisica e l'inquinamento;

2. rendere più sicura la circolazione stradale delle biciclette (e non solo) e favorire una maggiore coesistenza tra più mezzi di trasporto;
3. aumentare l'attrattiva turistica, promuovendo il Piemonte come meta per il cicloturismo e favorendo la nascita di un'economia circolare e sostenibile che ruota attorno al mondo delle due ruote<sup>19</sup>.

### **1.2 La pianificazione della mobilità ciclistica diffusa: i livelli e gli strumenti**

Affinché possa esprimere appieno il proprio potenziale, la mobilità ciclistica dovrebbe essere oggetto di adeguate politiche di mobilità a tutti i livelli di governance e finanziamento, gestione della mobilità urbana, realizzazione di interventi, azioni e misure coordinati e integrati.

La pianificazione ciclabile è imprescindibile per una programmazione temporale delle risorse e della progettazione delle infrastrutture e, come per quella di altri sistemi di trasporto, si inserisce in un contesto normativo, pianificatorio e programmatico complesso e in continua evoluzione rispetto al quale è importante considerare i principali riferimenti.

Il quadro vigente ne prevede l'articolazione generica su tre distinti livelli su:

- LIVELLO NAZIONALE, comprendente il Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (PGTL) e il Piano Generale della Mobilità Ciclistica (PGMC), per interventi sul sistema dei trasporti dello Stato;
- LIVELLO REGIONALE, comprendente il Piano Regionale della Mobilità e dei Trasporti (PRMT) e i relativi piani di settore attuativi quali il Piano regionale per la Mobilità delle Persone (PrMoP), il Piano Regionale della Logistica (PrLog) e il Piano Regionale della Mobilità Ciclistica (PRMC), quest'ultimo parte integrante dei due piani, per interventi sul sistema della regione o di aggregazioni di territori di regioni differenti;
- LIVELLO PROVINCIALE / METROPOLITANO E COMUNALE, comprendente il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) e i relativi piani di settore

---

<sup>19</sup> Regione Piemonte. *Piano Regionale della Mobilità Ciclistica*, Documento di Piano ai sensi della Legge n°2/2018 art.5, marzo 2023

tra cui il Biciplan, per interventi sul sistema di un comune, di una città metropolitana, di una provincia o di aggregazioni di territori di comuni differenti.

Le normative regionali che rappresentano il riferimento per la predisposizione dei piani sono le leggi nn. 1/2000 “*Norme in materia di trasporto pubblico locale*” e 8/2008 “*Norme per l'integrazione dei sistemi di trasporto e lo sviluppo della logistica regionale*”.

La prima, in particolare, prevede due livelli di pianificazione:

1. il Piano strategico (PRMT), strumento di indirizzo e coordinamento della pianificazione e della programmazione degli enti locali, che fissa gli obiettivi di lungo periodo;
2. i Piani di Settore e relativi programmi di attuazione, che completano il PRMT nell'ambito del piano – processo e delineano il quadro sistemico delle azioni e delle politiche di settore di medio termine, apportando i contenuti specifici necessari al raggiungimento degli obiettivi individuati nel piano strategico.

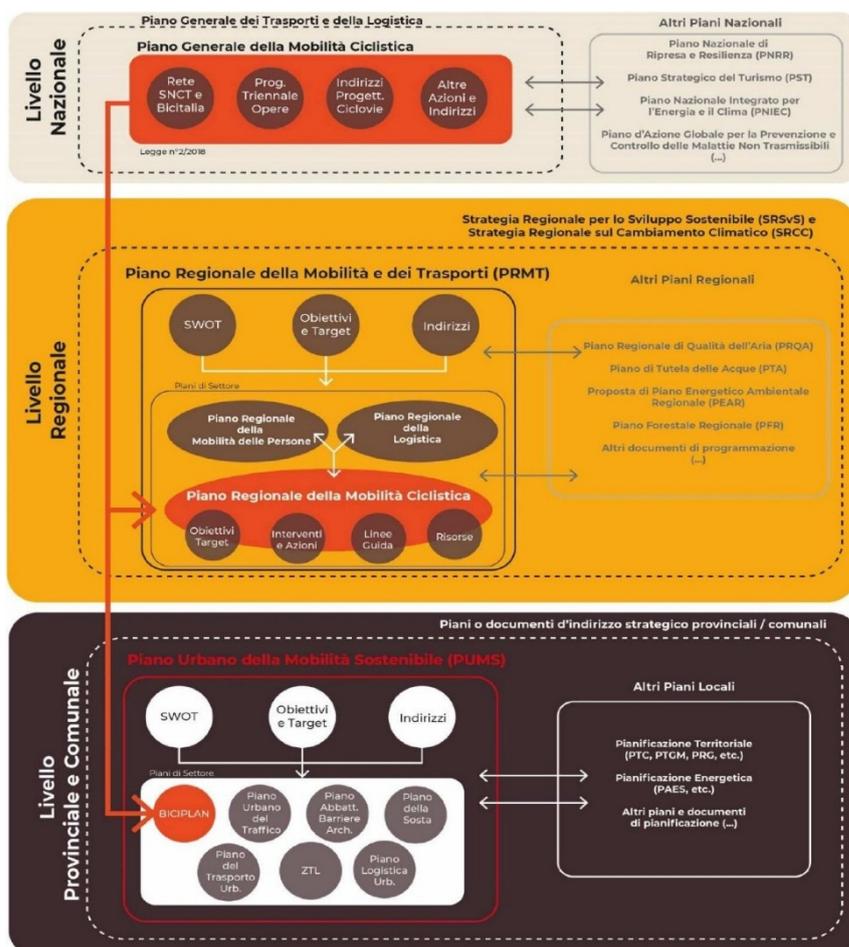


Figura 3: Quadro dei livelli e degli strumenti di pianificazione della mobilità e dei trasporti con indicazione delle sinergie con le altre politiche e strategie in corso  
Fonte: Piano Regionale della Mobilità Ciclistica, Regione Piemonte

Rispetto al quadro programmatico complessivo (Figura 3) gli strumenti di pianificazione della mobilità possono essere classificati secondo tre categorie:

- DIMENSIONE TERRITORIALE, in funzione dell'area territoriale interessata dagli interventi di piano;
- SCALA TEMPORALE, in funzione dell'orizzonte temporale di attuazione degli interventi di piano;
- LIVELLO DI APPROFONDIMENTO, in funzione dello stadio di avanzamento del processo di pianificazione.

Sulla base del contenuto specifico e del genere di pianificazione posta in atto si classificano oltre alla dimensione territoriale già descritta:

Per scala temporale:

- piani strategici o di lungo periodo, relativi a interventi di natura infrastrutturale e organizzativa del sistema dei trasporti, tali da richiedere tempi lunghi di attuazione e quantità ingenti di risorse;
- piani tattici o di breve periodo, relativi a interventi di natura gestionale del sistema dei trasporti, tali da prevedere un uso ottimale delle infrastrutture esistenti e richiedere tempi brevi di attuazione, ricorrendo alle risorse immediatamente disponibili.

Per livello di approfondimento:

- piani direttori, che definiscono scelte macro, indirizzi e strategie generali per la riorganizzazione del sistema dei trasporti del territorio di riferimento, rimandando ai successivi livelli di pianificazione gli approfondimenti necessari sulle caratteristiche degli interventi;
- piani attuativi o di settore, che costituiscono una specificazione, generalmente per modalità di trasporto, dei piani direttore; tali piani, rispettando gli indirizzi del piano direttore, definiscono le caratteristiche degli interventi da realizzare per rispondere ad un determinato obiettivo o a una specifica componente di mobilità<sup>20</sup>.

---

<sup>20</sup> "1. Strumenti di pianificazione della mobilità", in Bagnato V. P. *Pianificare la Rete Ciclabile Urbana. Approccio metodologico e modelli di riferimento per la redazione di un Biciplan*, 2019

Il quadro pianificatorio e programmatico di riferimento della mobilità ciclabile

Di seguito si riporta una tabella che riassume ed ordina gli strumenti sopra citati e ne esplicita i riferimenti normativi.

	<b>Pianificazione strategica</b>		<b>Pianificazione tattica</b>
	<b>Piano direttore</b>	<b>Piano attuativo / di settore</b>	
<b>Livello nazionale</b>	Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (art. 201 D.Lgs n. 50/2016)	Piano Generale della Mobilità Ciclistica (art 3 Legge n. 2/2018)	
<b>Livello regionale</b>	Piano Regionale dei Trasporti (Leggi Regionali)	Piano Regionale della Mobilità Ciclistica (art. 5 Legge n. 2/2018)	
<b>Livello locale</b>	Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (D.M. 397/2017)	Biciplan (art. 6 Legge n. 2/2018)	Piano Urbano del Traffico (art. 36 del D. Lgs 285/1992)

Tabella 3: Livelli e strumenti di pianificazione della mobilità e dei trasporti  
Elaborazione dell'autrice

Il processo di pianificazione prevede l'elaborazione di un piano che, a partire dall'analisi dello stato di fatto, definisce azioni e interventi da attuare su un'area territoriale al fine di perseguire gli obiettivi prefigurati in un certo orizzonte temporale. Con riferimento ai piani il cui fulcro è la ciclabilità, per altro già citati, si riportano i temi e i principali contenuti che ne caratterizzano la forma e la struttura, per ogni livello, al fine di completare il quadro della pianificazione della mobilità ciclabile a scala vasta. Nel capitolo successivo verranno approfondite nel dettaglio le specificità di uso e di contenuti dei diversi strumenti adottati nel contesto piemontese.

Seguendo l'articolazione gerarchica in livelli della pianificazione, a livello nazionale, il "PIANO GENERALE DELLA MOBILITÀ CICLISTICA" è lo strumento che definisce un quadro di insieme nazionale in cui lo Stato esercita le funzioni di indirizzo generale, controllo e regolazione per la programmazione della crescita della mobilità in bicicletta.

Il PGMC è emanato secondo quanto previsto dalla legge n. 2/2018 "*Disposizioni per lo sviluppo della mobilità in bicicletta e la realizzazione della rete nazionale di percorribilità*

*ciclistica*"; è parte integrante del PGTL ed è finalizzato a realizzare il "Sistema Nazionale della Mobilità Ciclistica" (SNMC). Il Piano è inoltre, approvato e adottato con decreto del Ministro delle infrastrutture e della mobilità sostenibili (MIMS), previa intesa in sede di Conferenza Stato - Regioni e province autonome.

Il PGMC ha durata triennale ed è articolato con riferimento a due specifici settori di sviluppo della mobilità ciclistica: ambito urbano e metropolitano e ambito extra-urbano (provinciale o intercomunale, regionale, nazionale ed europeo).

La finalità del Piano è quella di rendere, ad ogni livello, la mobilità ciclabile una componente fondamentale del sistema modale sostenibile per l'Italia, con caratteristiche di accessibilità, efficienza trasportistica ed economica, positivo impatto ambientale, strumento ad ampia accessibilità sociale e a basso costo economico. Più in generale, gli obiettivi operativi riguardano:

- sistemi di trasporto resilienti ai cambiamenti climatici;
- trasporti efficienti, puliti, sicuri, silenziosi a zero emissioni nette;
- un processo di inclusione sociale che garantisce l'accesso alla mobilità e ai trasporti;
- investimenti che possano utilizzare la digitalizzazione dei servizi di trasporto e mobilità;
- infrastrutture a supporto della mobilità sostenibile;
- un trasporto pubblico locale integrato;
- un uso più equo dello spazio pubblico.

Per conseguire tali obiettivi è indispensabile:

- promuovere un cambio di mentalità sull'uso del mezzo a due ruote, affinché si affermi un cambio di paradigma della mobilità;
- realizzare un effettivo shift modale all'interno delle città tra l'automobile e la bicicletta, dando priorità all'utilizzo sistematico della seconda come forma di mobilità quotidiana da agevolare rispetto all'uso individuale del mezzo privato a motore, perseguendo strategicamente l'aumento della quota modale di spostamenti su due ruote.

A questo scopo occorre promuovere una integrazione tra nodi di scambio, sviluppando la prospettiva "ferro - gomma" e lo scambio "ferro - bici" in particolare nelle stazioni e luoghi di collegamento, connettendo i principali poli di attrazione di traffico (scuola, poli ospedalieri, università, aree

## Il quadro pianificatorio e programmatico di riferimento della mobilità ciclabile

- commerciali/produttive, ecc.) alle attestazioni delle reti metropolitane e tranviarie e della infrastruttura ferroviaria nazionale e locale;
- sviluppare il sistema delle ciclovie turistiche nazionali in connessione agli ecosistemi urbani;
- promuovere il cicloturismo come risorsa per lo sviluppo dei territori.

Il Piano definisce principalmente:

1. il quadro economico e delle risorse per il finanziamento degli interventi identificati nel PGMC, come declinati anche nei piani della mobilità ciclistica delle Regioni, delle Città metropolitane e dei Comuni;
2. gli obiettivi annuali per realizzare un effettivo sviluppo del SNMC;
3. il complesso degli interventi volti a realizzare i tracciati di interesse nazionale compresi nella Rete Ciclabile Nazionale (RCN) denominata "BicItalia";
4. gli interventi prioritari nell'ottica di definire un modello intermodale nazionale e di integrazione tra sistemi di viabilità stradale, ferroviaria e con il trasporto pubblico locale;
5. le linee di indirizzo necessarie per assicurare un efficace coordinamento dell'azione amministrativa del governo, delle Regioni e Province autonome, delle Città metropolitane e dei Comuni concernente la mobilità ciclistica e le relative infrastrutture;
6. le modalità per promuovere la partecipazione degli utenti alla programmazione, realizzazione e gestione della rete cicloviaria e le azioni necessarie a sviluppare una cultura della sicurezza stradale e della mobilità sostenibile.

Su un'ottica di medio periodo, i principali target del Piano da raggiungere entro il 2024 erano i seguenti:

- predisposizione dei piani regionali della mobilità ciclistica e definire, da parte delle amministrazioni, la strategia di sviluppo della ciclabilità in ambito regionale;
- redazione ed approvazione per Città metropolitane e capoluoghi di Provincia degli specifici strumenti di pianificazione (Biciplan);
- aumento del 20% della quota modale di spostamenti in bicicletta nei capoluoghi di Provincia/Città metropolitane;

Il quadro pianificatorio e programmatico di riferimento della mobilità ciclabile

- incremento della densità delle infrastrutture ciclabili nei capoluoghi di Provincia/Città metropolitane sino a raggiungere il valore medio nazionale di 32 km/100 kmq<sup>21</sup>.

A livello regionale, il PIANO REGIONALE DELLA MOBILITÀ CICLISTICA è uno strumento di durata triennale per disciplinare l'intero sistema ciclabile regionale, assumendo e valorizzando inoltre, quali dorsali delle reti, gli itinerari della Rete ciclabile nazionale «BicItalia».

Tale piano, essendo finalizzato a garantire un approccio coerente ed integrato, è redatto in coerenza con il PRMT e il PGMC, e sulla base dei piani urbani della mobilità sostenibile e dei relativi programmi e progetti presentati dai Comuni e dalle Città metropolitane.

Secondo la legge il PRMC rappresenta il riferimento regionale per le politiche e i progetti di sviluppo della ciclabilità nel territorio, per i quali ne definisce obiettivi, strategie e azioni. Il piano deve definire:

1. la Rete ciclabile regionale;
2. le ciclovie incluse nella Rete “BicItalia” che ricadono nel territorio regionale e le eventuali proposte di integrazione o modifica della suddetta Rete;
3. gli itinerari nelle zone rurali finalizzati alla conoscenza e alla fruizione di interesse naturalistico comprese nel territorio regionale;
4. il sistema di interscambio tra la bicicletta e gli altri mezzi di trasporto, pubblici e privati;
5. il sistema delle aree di sosta e i servizi per i ciclisti, con particolare attenzione ai percorsi extraurbani;
6. gli indirizzi relativi alla predisposizione delle reti ciclabili urbane ed extraurbane, delle aree di sosta delle biciclette, dei provvedimenti relativi alla sicurezza dei pedoni e dei ciclisti, nonché gli spazi destinati alla sosta delle biciclette;
7. la procedura di recepimento degli indirizzi di cui al numero 6) negli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, nei regolamenti edilizi [...];
8. indicazione sui costi di realizzazione e gestione delle reti regionali;

---

<sup>21</sup> Mims, Ministero delle Infrastrutture e delle Mobilità Sostenibili. *Piano Generale della Mobilità Ciclistica urbana e extraurbana (2022-2024)*

9. promozione e educazione alla mobilità sostenibile<sup>22</sup>.

A livello locale, a seguito dell'aggiornamento delle linee - guida nazionali, effettuato con D.M.28 agosto 2019 n.396, la redazione del PIANO URBANO DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE è obbligatoria per tutte le città metropolitane nonché per le aree urbane con almeno 100 mila abitanti.

A partire dal 1° gennaio 2023 l'adozione del PUMS è condizione essenziale per accedere ai finanziamenti statali destinati a nuovi interventi per il trasporto rapido di massa (servizi ferroviari metropolitani, reti delle metropolitane, sistemi tranviari) e per la mobilità ciclistica anche per i comuni con popolazione superiore a 100.000 abitanti, non ricompresi nel territorio di città metropolitane.

Per i comuni con popolazione superiore a 100.000 abitanti, ricompresi in territorio metropolitano e per i comuni capoluogo la condizione suddetta si ritiene assolta qualora sia stato adottato il PUMS metropolitano<sup>23</sup>.

Lo stato dell'arte a settembre 2021, secondo uno studio effettuato dall'Osservatorio PUMS, è di 53 piani approvati, 45 adottati e 98 in corso di redazione.

A tutto il 2022, i capoluoghi dotati di un piano sono 70, ossia il 93% dei comuni capoluogo con più di 100 mila abitanti (+12 punti percentuali rispetto al 2021), incluse 31 città per le quali l'adozione di tale strumento non è obbligatoria<sup>24</sup>.

Secondo le linee guida ministeriali, che richiamano esplicitamente gli indirizzi europei, 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 [...] 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”*.

---

<sup>22</sup> Bagnato V. P. *Pianificare la Rete Ciclabile Urbana. Approccio metodologico e modelli di riferimento per la redazione di un Biciplan*, 2019

<sup>23</sup> Tali risorse non possono essere assegnate a città metropolitane e comuni superiori ai 100.000 abitanti che non abbiano adottato il Piano urbano di mobilità sostenibile.

(<https://www.fitconsulting.it/pums-le-citta-con-piu-di-100mila-abitanti-dovranno-adottare-un-piano-urbano-della-mobilita-sostenibile-per-accedere-ai-finanziamenti-relativi-al-trasporto-rapido-di-massa-e-alla-mobilita-ciclistica/>)

<sup>24</sup> <https://www.fitconsulting.it/piani-urbani-della-mobilita-sostenibile-cosa-sono-e-a-che-punto-e-Italia/>

Istat statistiche, *report “Ambiente urbano”*, 2022

Art. 5 *“Piani regionali della mobilità ciclistica”* - Legge n.2/2018

Più sinteticamente, la redazione di un PUMS ha l'obiettivo di migliorare la qualità e le prestazioni ambientali delle aree urbane, facendo sì che il sistema della mobilità assicuri a ciascun cittadino l'esercizio del proprio diritto a muoversi senza gravare, per quanto possibile, sulla collettività in termini di inquinamento atmosferico, acustico, di congestione e incidentalità.

In tale ottica, il tema dell'accessibilità, intesa come insieme delle caratteristiche spaziali, distributive, organizzative e gestionali in grado di permettere la mobilità e un uso agevole, in condizioni di sicurezza e autonomia, degli spazi e delle infrastrutture della città da parte di qualsiasi persona, è da intendersi come elemento centrale per la redazione, l'implementazione e il monitoraggio di un PUMS<sup>25</sup>.

Rispetto ai principi che sottendono alla realizzazione del suddetto piano e al rapporto con gli altri piani, i PUMS assumono la funzione di tracciare la strategia complessiva per la sostenibilità di tutti i modi di trasporto, valutando tutti gli scenari di intervento in un orizzonte decennale e definendo tempi e risorse per l'attuazione delle azioni previste.

In altri termini, tale strumento si configura come piano strategico di indirizzo sovraordinato rispetto ai piani di settore metropolitani (ad es. Biciplan) ed anche agli strumenti di pianificazione della mobilità di competenza comunale (ad es. Piano Generale del Traffico Urbano).

Le linee guida ministeriali articolano le finalità generali dei PUMS in quattro macroaree, relative rispettivamente a:

1. efficacia ed efficienza del sistema della mobilità;
2. sostenibilità energetica ed ambientale;
3. sicurezza della mobilità stradale;
4. sostenibilità socioeconomica.

Le stesse accanto alle finalità generali indicano una serie di 17 obiettivi specifici, il cui perseguimento deve avvenire a mezzo di specifiche strategie trasversali rispetto alle finalità del piano ed anche alle diverse modalità di trasporto. Inoltre, tra i principali obiettivi dei PUMS italiani vi è la volontà di ridurre il traffico motorizzato privato favorendo l'uso della bicicletta e della mobilità attiva ed il potenziamento del trasporto pubblico locale<sup>26</sup>.

---

<sup>25</sup><https://www.osservatoriopums.it/il-pums/>

<sup>26</sup> Città metropolitana di Torino. *Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, Rapporto finale*. Luglio 2022

A livello locale, in riferimento ai PIANI URBANI DELLA MOBILITÀ CICLISTICA, chiamati BICIPLAN, la legge n. 2/2018 specifica, all'articolo 6, che il piano è predisposto, adottato e aggiornato dai Comuni non facenti parte di Città metropolitane quali piani di settore dei piani urbani della mobilità sostenibile<sup>27</sup>, su un orizzonte temporale decennale ed aggiornato con cadenza almeno quinquennale.

La legge, tuttavia, non vieta la predisposizione di biciplan da parte di Comuni all'interno di città metropolitane; tuttavia, ribadisce l'importanza della coerenza con la previsione dei piani di settore sovraordinati. Tale piano è quindi redatto in integrazione al PUMS, ove previsto, e con il PRMC e il PGMC in relazione agli attraversamenti urbani e metropolitani delle ciclovie di interesse regionale e nazionale e alle interconnessioni intermodali.

Esso, nei contesti dove vige l'obbligo di redazione del PUMS, deve fare riferimento agli obiettivi dichiarati in tale documento sovraordinato, al fine di garantire una pianificazione della mobilità ciclistica coerente.

In quest'ottica, il Biciplan deve perseguire i seguenti macro-obiettivi minimi:

- promozione della mobilità ciclistica per gli spostamenti sistematici;
- promozione della mobilità ciclistica per gli spostamenti non sistematici;
- sviluppo delle ciclovie turistiche;
- puntare all'attrattività, alla continuità ed alla riconoscibilità dell'itinerario ciclabile, privilegiando i percorsi più brevi, diretti e sicuri.

In sintesi, tale piano, essendo un piano strategico, è finalizzato a definire obiettivi, strategie e azioni necessari a promuovere e intensificare l'uso della bicicletta e a migliorare la sicurezza dei ciclisti e dei pedoni in ambito urbano.

Con riferimento ai contenuti del piano, gli elementi da definire in un biciplan sono i seguenti:

- rete degli itinerari ciclabili prioritari;
- rete secondaria dei percorsi ciclabili;

---

<sup>27</sup>Nello specifico laddove la predisposizione del PUMS sia obbligatoria, il Biciplan sarà il Piano di settore di riferimento, e dovrà essere coerente con lo stesso. Qualora il PUMS non risulti ancora approvato, o in questo non fosse presente un dettaglio sulla mobilità ciclistica, il PUMS dovrà essere approvato/aggiornato al fine di recepire gli indirizzi e gli interventi individuati nel Biciplan.

Per i comuni non soggetti alla redazione del PUMS, il Biciplan si configura come programma integrante della pianificazione strategica urbana.

(Mims, Ministero delle Infrastrutture e delle Mobilità Sostenibili. *Piano Generale della Mobilità Ciclistica urbana e extraurbana (2022-2024)*)

- rete delle vie verdi ciclabili;
- raccordo tra reti ciclabili e le isole ambientali, strade 30, aree pedonali, zone residenziali e ZTL;
- interventi su principali nodi di interferenza con traffico veicolare;
- interventi per l'integrazione della mobilità ciclistica con i servizi di trasporto pubblico;
- spazi destinati alla sosta delle biciclette;
- sviluppo bike-sharing;
- promozione e educazione alla mobilità sostenibile;
- programma finanziario triennale di attuazione degli interventi<sup>28</sup>.

### **1.3 La classificazione della rete ciclabile nella pianificazione e rimando all'integrazione modale**

La varietà di utilizzi, mezzi ed esigenze rende evidente che le reti ciclabili non possano essere considerate tra loro tutte uguali. Al pari delle altre reti di trasporto, occorre distinguere le reti ciclabili differenziando anche le caratteristiche tecniche e prestazionali da adottare.

La classificazione degli itinerari è correlata ai livelli di pianificazione sopra citati, per cui è possibile categorizzare la rete ciclabile secondo tre livelli gerarchici. Alla suddetta, si integra una classificazione funzionale dove gli itinerari che compongono la rete si caratterizzano e si ordinano, ciascuno nel corrispettivo livello, secondo le differenti funzioni che essi devono svolgere: funzioni cui corrispondono diversi tipi di utenti, con diversi comportamenti ed esigenze.

Tali itinerari sono così classificati:

- RETI TURISTICHE NAZIONALI (primo livello), finalizzate alla fruizione del paesaggio e delle attrazioni territoriali, valorizzandone e aumentandone l'accessibilità. I percorsi devono essere in grado di connettere le maggiori

---

<sup>28</sup> Bagnato V. P. Pianificare la Rete Ciclabile Urbana. *Approccio metodologico e modelli di riferimento per la redazione di un Biciplan*, 2019

Regione Piemonte. *Piano Regionale della Mobilità Ciclistica, Documento di Piano* ai sensi della Legge n°2/2018 art.5, marzo 2023

Mims, Ministero delle Infrastrutture e delle Mobilità Sostenibili. *Piano Generale della Mobilità Ciclistica urbana e extraurbana (2022-2024)*

mete storiche, culturali e paesaggistiche locali ad un sistema di itinerari ciclabili turistici nazionali ed europei, avvicinando tra loro le attrazioni e le località delle diverse regioni italiane;

- RETI REGIONALI (secondo livello), integrative e sussidiarie alle grandi direttrici nazionali e allo stesso tempo strategiche per la mobilità ciclistica di scala regionale, in grado di realizzare un'opera di "rammendo dei territori" per i percorsi di interesse sia urbano che turistico, promossa e gestita da Regioni e Province autonome.
- RETI LOCALI (terzo livello), costituenti i percorsi ciclabili di rilevanza locale, individuati dagli Enti locali nei rispettivi territori.

La rete di primo livello è definita a livello statale all'interno del PGMC ed è composta dalle ciclovie di interesse nazionale che costituiscono la RCN "BicItalia", la rete infrastrutturale di livello nazionale integrata nel sistema della rete ciclabile transeuropea "EuroVelo", di cui implementa in Italia parte dei percorsi: 5-Romea Francigena, 7-Sun Route, 8-Mediterranean Route.

Le infrastrutture della Rete ciclabile nazionale, con uno sviluppo complessivo non inferiore a 20.000 chilometri, costituiscono infrastrutture di interesse strategico nazionale in quanto il PGMC integra il preesistente Sistema Nazionale delle Ciclovie Turistiche (SNCT)<sup>29</sup> nel più ampio complesso della RCN BicItalia, altra maglia ciclabile che interessa tutto il territorio nazionale promossa dalla Federazione Italiana Ambiente e Bicicletta (FIAB)<sup>30</sup>.

---

<sup>29</sup> La maglia ciclabile del SNCT, individuata dal MIT e dal MIC, è composta da 10 itinerari per uno sviluppo totale di circa 6.000km: 1-Ciclovie Ven-To, da Venezia a Torino; 2-Ciclovie del Sole, da Verona a Firenze; 3-Ciclovie dell'Acqua, da Caposele (AV) a Santa Maria di Leuca (LE); 4-Ciclovie GRAB Roma – Grande Raccordo Anulare delle Biciclette, a Roma; 5-Ciclovie del Garda, lungo le rive del lago di Garda; 6-Ciclovie della Magna Grecia, da Lagonegro (PZ) a Pachino (SR); 7-Ciclovie della Sardegna, da S.Teresa di Gallura (OT) a Sassari passando per Cagliari; 8-Ciclovie Adriatiche, da Lignano Sabbiadoro (UD) al Gargano; 9-Ciclovie Trieste-Lignano Sabbiadoro-Venezia, da Venezia a Trieste; 10-Ciclovie Tirreniche, dal confine Francia-Italia a Roma.

(<https://www.mit.gov.it/connettere-Italia/ciclovie-turistiche-nazionali>)

<sup>30</sup> FIAB è un'associazione nazionale di protezione ambientale la cui finalità principale è la diffusione della bicicletta quale mezzo di trasporto ecologico, in un quadro di riqualificazione dell'ambiente, urbano ed extraurbano.

(<https://fiabitalia.it/riconoscimento-fiab-assoc-protezione-ambientale/>)

<https://fiabitalia.it/fiab/chi-siamo/>)

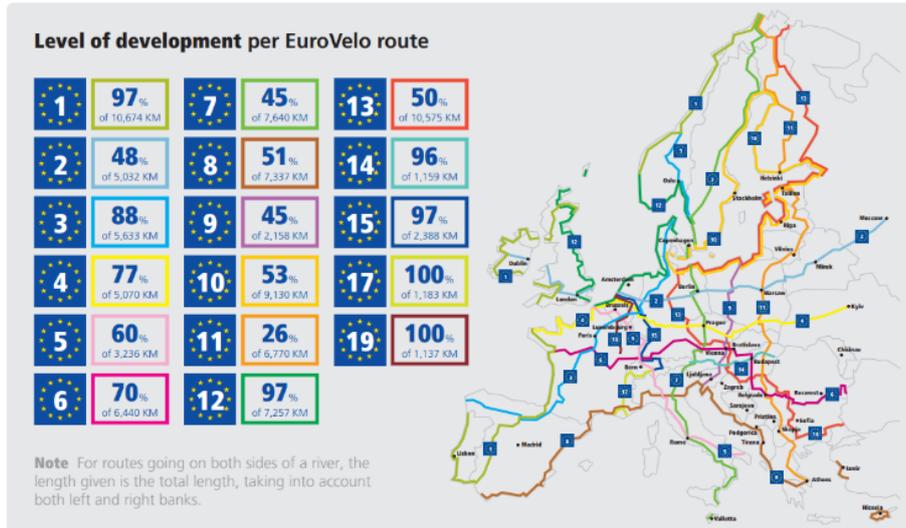


Figura 4: Rete cicloturistica EuroVelo, a destra, con indicazione del livello di completamento dei 17 percorsi di cui si compone, a sinistra (aggiornata al 2023)  
Fonte: Sito Web EuroVelo network

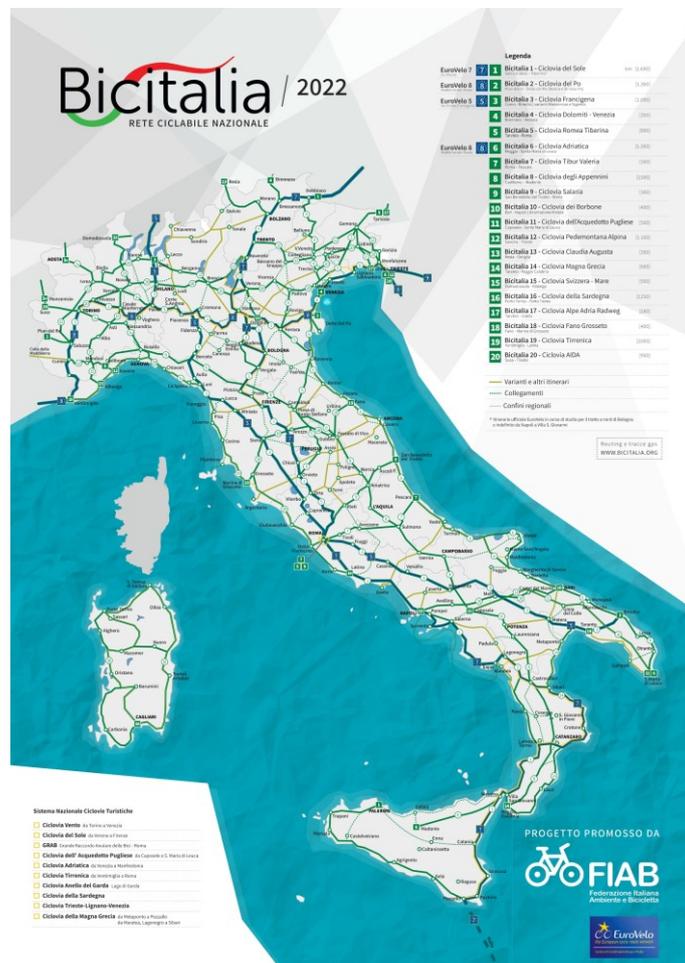


Figura 5: Mappa della Rete Ciclabile Nazionale (aggiornata al 2022)  
Fonte: Sito Web BicItalia

La rete di secondo livello coincide con gli assi ciclabili di interesse regionale ed il suo sviluppo ricade nella programmazione e nella pianificazione ciclistica regionale.

La rete regionale viene suddivisa in pendolare (o sistematica) e turistica. Le reti pendolari sono composte dai percorsi ciclabili principali a vocazione sistemica, tra i cluster di mobilità regionali ed il cui scopo è quello di favorire uno shift modale, dai mezzi a motore alle due ruote, soprattutto per le brevi e medie distanze percorse quotidianamente.

La rete turistica è invece individuata in coerenza con la rete di primo livello e si integra e interconnette con le reti ciclabili di terzo livello e le altre reti di trasporto regionale. Esse vengono recepite nei Biciplan locali come percorsi primari/greenways, con lo scopo di unire su scala regionale le diverse attrazioni del territorio, sviluppando la ciclabilità come un asset turistico.

La rete di terzo livello, di carattere urbano e metropolitano, è individuata dagli altri enti locali della Regione all'interno dei Biciplan, ed è quindi realizzata dalle Città metropolitane, Province e Comuni.

Le *“Linee Guida per la redazione e l’attuazione dei Biciplan”* (MIT, 2020) differenziano le reti locali in:

- **PERCORSI PRIORITARI:** itinerari ciclabili che rappresentano l’ossatura ciclabile portante sul territorio comunale o metropolitano.

Sono destinati all’attraversamento e al collegamento tra le varie parti della città e tra Comuni con i principali poli attrattori di traffico diffusi sul territorio, i principali nodi di trasporto pubblico e con i grandi sistemi ambientali, lungo le principali direttrici di traffico, con infrastrutture capaci, dirette e sicure;

- **PERCORSI SECONDARI:** itinerari di raccolta dei flussi ciclabili internamente alle singole aree urbane o quartieri del territorio comunale, con funzione di accesso e collegamento ai quartieri dalla rete principale e tra i principali servizi di quartiere e le aree residenziali.

La rete secondaria si articolerà in ambito urbano, lungo i tracciati della rete stradale secondaria e locale e all’interno di zone a traffico moderato e Zone 30;

- **VIE VERDI CICLABILI o GREENWAYS:** percorsi locali a valenza ricreativa e turistica, destinati a connettere le aree verdi e i parchi della città, le aree rurali

e le aste fluviali del territorio comunale fra loro e con le reti di cui ai punti precedenti. In tale categoria rientrano i sentieri ciclabili o i percorsi natura, in parchi e zone protette, dove sia ammessa la circolazione ciclabile.

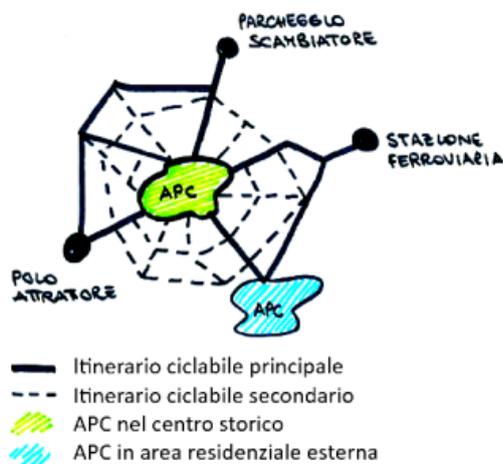


Figura 6: Esempio di schema di rete di itinerari ciclabili  
Fonte: Linee guida per la redazione e l'attuazione del "Biciplan" MIT

La messa in esercizio e lo sviluppo di una rete ciclabile interconnessa sui tre livelli è inoltre, l'obiettivo generale che il PGMC intende perseguire per realizzare il Sistema Nazionale della Mobilità Ciclistica, attraverso:

1. la definizione e il completamento della Rete Ciclabile Nazionale;
2. lo sviluppo di una Rete regionale;
3. la realizzazione delle reti ciclabili di livello metropolitano/provinciale e intercomunale e l'identificazione delle modalità di assetto, disciplina e fruizione della mobilità e dello spazio pubblico nei territori più densamente urbanizzati, che consentano l'uso quotidiano e multimodale in sicurezza della bicicletta per gli spostamenti sistematici<sup>31</sup>.

<sup>31</sup> Regione Piemonte. *Piano Regionale della Mobilità Ciclistica Documento di Piano*, ai sensi della Legge n°2/2018 art.5, marzo 2023

Regione Piemonte. *Piano Regionale della Mobilità Ciclistica Linee guida progettuali*, allegato A, 2023  
Mit, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. *Linee guida per la redazione e l'attuazione del "Biciplan"*, Legge 2/2018, articolo 6, 2020

Mims, Ministero delle Infrastrutture e delle Mobilità Sostenibili. *Piano Generale della Mobilità Ciclistica urbana e extraurbana (2022-2024)*

Comune di Novara. *Piano Urbano della Mobilità Sostenibile dell'area urbana di Novara (P.U.M.S) e piani di settore ad esso formalmente e funzionalmente connessi*. Documentazione per l'approvazione del PUMS e Il Biciplan e il Piano delle Zone 30 di Novara, 2022

In materia pianificatoria, l'assetto gerarchico della rete ciclabile comporta che la rete di scala superiore costituisca un riferimento gerarchico di rispetto alle locali reti ciclabili o della mobilità lenta. Il termine "gerarchicamente superiore" non è relativo alle migliori caratteristiche infrastrutturali o fisiche o alla maggiore importanza funzionale dei collegamenti o dei flussi che la percorrono, piuttosto va inteso dal punto di vista della continuità ed estensione di tale Rete, questi ultimi elementi che le consentono di svolgere un ruolo di riferimento al fine di creare un sistema ciclabile il più possibile interconnesso e capillare.

La Rete, quindi, non ha carattere esaustivo e il rango "superiore" può essere utile ad attirare ulteriori risorse per la realizzazione di ciclo-itinerari locali, diventando così elemento trainante per fare crescere le reti locali.

Tale struttura gerarchica si riflette anche nell'individuazione dei tracciati ciclabili, in quanto gli strumenti di pianificazione individuano, nel territorio di competenza, la rete ciclabile e ciclopedonale a integrazione della rete di livello superiore. A titolo d'esempio le Regioni recepiscono le reti nazionali all'interno del PRMC: la rete ciclabile regionale è quindi individuata in coerenza con la Rete "BicItalia", che è assunta dalla Regione Piemonte, e a cascata dagli altri enti, come dorsale della propria rete. I biciplan metropolitani e comunali dovranno essere coerenti con la programmazione regionale e nazionale e assumere come dorsali le reti di primo e secondo livello.

Sinteticamente, la rete delle ciclovie regionali costituisce un quadro previsionale di riferimento per orientare la pianificazione e la progettualità degli altri Enti territoriali. Il ruolo della pianificazione locale è quello di meglio individuare e definire i percorsi e gli itinerari all'interno dei corridoi regionali indicati, al fine di una migliore integrazione con le reti, i servizi e il territorio locale.

Al primo livello di dorsali ciclabili si dovrà quindi affiancare una rete più fitta di piste, itinerari e percorsi ciclabili secondari il cui compito è quello di assicurare la connessione tra le ciclovie, tra queste e i principali attrattori di traffico e di flussi (elementi di interesse storico, culturale e turistico), così da completare in maniera soddisfacente la rete dei percorsi ciclabili. Essa potrà appoggiarsi alle realizzazioni esistenti, opportunamente verificate, adeguate ove necessario e integrate nelle tratte

mancanti, anche con la diffusione delle zone a traffico moderato la cui identificazione è rimandata a PUMS e PGTU.

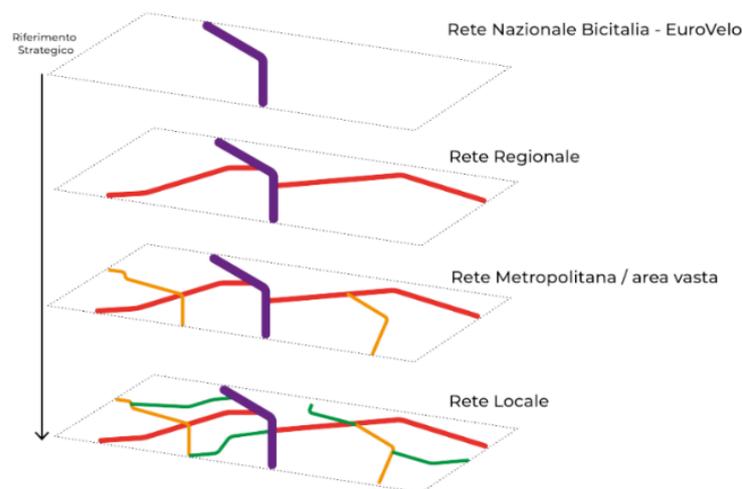


Figura 7: Riordino gerarchico – funzionale della rete

Fonte: Regione Piemonte, Verso il Piano Regionale della Mobilità Ciclistica. Relatore: Dr.Ruffino

L'integrazione della rete ciclabile all'interno del sistema nazionale, regionale o urbano della mobilità implica l'efficacia delle connessioni con gli altri modi di trasporto, ed in particolare con il sistema ferroviario: le stazioni collocate lungo i corridoi regionali o in prossimità di questi possono essere considerate "stazioni principali" per il cicloturista ed in queste, occorrerà garantire una adeguata accessibilità (in termini di percorsi e segnaletica) e un sistema di informazioni dei servizi disponibili.

#### **1.4 I soggetti della pianificazione e il loro ruolo in relazione alla legislazione italiana in materia ciclistica**

Il processo di pianificazione è generalmente definito dalla normativa nazionale o regionale ed è il risultato di un insieme di interazioni tra differenti soggetti coinvolti: decisori pubblici, tecnici, portatori di interesse, cittadini.

La legge sulla mobilità ciclistica n.2 del 2018, all'articolo 1, stabilisce i soggetti che, nell'ambito delle rispettive competenze e in conformità con la disciplina generale dei trasporti e del governo del territorio, contribuiscono a rendere lo sviluppo della mobilità ciclistica e delle infrastrutture di rete una componente fondamentale delle politiche della mobilità in tutto il territorio nazionale, obiettivo che deve essere perseguito a tutti i livelli amministrativi sia centrali che locali.

La stessa legge articola con precisione le competenze di Stato, Regioni, Province, Città metropolitane e Comuni, stabilendo un sistema gerarchico ordinato di funzioni e previsioni e l'integrazione della pianificazione della mobilità ciclistica con gli altri strumenti di pianificazione esistenti. Tale sistema prevede che ogni Ente operi come indicato nel paragrafo 1.2.

Alle Regioni è inoltre demandato, secondo quanto previsto dalla legge 366/1998 "*Norme per il finanziamento della mobilità ciclistica*"<sup>32</sup>, il compito di redigere i piani regionali di riparto dei finanziamenti per la mobilità ciclistica.

Al fine di promuovere la fruizione dei servizi di trasporto intermodali, legge quadro della mobilità ciclistica prevede che le regioni e gli enti locali possano stipulare accordi con i gestori del trasporto pubblico regionale e locale per favorire l'accessibilità in bicicletta di parcheggi, stazioni ferroviarie, porti e aeroporti e fornire adeguata segnalazione degli appositi percorsi e delle modalità di accesso ai mezzi di trasporto pubblico, anche con riguardo alla possibilità di trasportare la bicicletta sugli altri mezzi di trasporto.

All'articolo 8 "*Disposizioni particolari per i Comuni*", il testo di legge detta che:

- i Comuni hanno il compito di prevedere, in prossimità di aeroporti, di stazioni ferroviarie, di autostazioni, di stazioni metropolitane la realizzazione di velostazioni, nonché favorire la creazione di spazi attrezzati per il deposito e la sosta delle biciclette;
- i Comuni prevedono nei regolamenti edilizi misure finalizzate alla realizzazione di spazi comuni e attrezzati per il deposito di biciclette negli edifici adibiti a residenza e ad attività terziarie o produttive e nelle strutture pubbliche.

---

<sup>32</sup> La legge 366/1998, prima legge nazionale organica in materia di bicicletta, racchiude attualmente i principi giuridici per lo sviluppo della mobilità ciclistica che spaziano dalle dotazioni infrastrutturali ai parcheggi attrezzati, dall'intermodalità con i mezzi di trasporto (ivi inclusa la promozione del trasporto della bicicletta al seguito) ad attività culturali ed educative, sino alla realizzazione e promozione di itinerari ciclabili turistici.

(<https://www.feder ciclismo.it/decreti-e-normative-a-favore-della-mobilita-ciclabile/#:~:text=La%20legge%20366%2F1998%20racchiude,promozione%20del%20trasporto%20della%20bicicletta>)

## **CAPITOLO 2 ~ La pianificazione della mobilità ciclabile a scala territoriale e urbana in Piemonte**

### **2.1 I piani della mobilità ciclistica adottati**

Con riferimento al quadro pianificatorio illustrato nel capitolo precedente, si riporta di seguito un'analisi puntuale circa l'articolazione, i contenuti, gli obiettivi e i temi generali degli strumenti della pianificazione ciclabile adottati in Regione Piemonte.

#### **2.1.1 II Piano Regionale della Mobilità Ciclistica e la Rete Ciclabile di Interesse Regionale**

Al fine di orientare lo sviluppo di una mobilità ciclistica “diffusa” nel territorio piemontese, in attuazione della L.R. 33/1990<sup>33</sup> e soprattutto ai sensi della L. 2/2018, la Regione Piemonte con D.G.R. n. 14-6571 del 2023 ha adottato il “Piano regionale della mobilità ciclistica (PRMC) - Documento di Piano”, quale riferimento tecnico del PrLog e del PrMoP<sup>34</sup>.

Con il PRMC la Regione intende tracciare la via per un Piemonte più sostenibile ed efficiente, anche se ulteriore fondamentale passo in tale direzione è stato compiuto con l'approvazione nel 2018 del PRMT. Tra le sue molteplici linee d'azione il piano individua come prioritari gli interventi di tutela e messa in sicurezza della mobilità attiva (a piedi, in bicicletta e micro-mobilità), obiettivi che devono trovare contestualizzazione anche nei piani di settore dei trasporti.

Il PRMC è lo strumento di pianificazione e programmazione di settore che la Regione predispone e approva con cadenza triennale per conseguire le finalità della legge e

---

<sup>33</sup> Con la legge n. 33 del 1990 "*Interventi per la promozione della bicicletta come mezzo di trasporto, attraverso la realizzazione di una rete di piste ciclabili e di percorsi che agevolino il traffico ciclistico*", legge regionale in materia ciclistica, il Piemonte ha dato avvio alla promozione della bicicletta come mezzo di trasporto alternativo ai mezzi motorizzati, attraverso la realizzazione di una Rete di piste ciclabili e di percorsi che agevolino il traffico ciclistico.

(<https://www.regione.piemonte.it/web/temi/mobilita-trasporti/mobilita-ciclistica/mobilita-ciclistica>)

<sup>34</sup> Rispetto al quadro programmatico complessivo, il PRMC è considerato dalla Regione come sottoinsieme e parte integrante sia del PrMoP e del PrLog poiché la rete ciclabile deve rappresentare una delle componenti dell'offerta generale di mobilità nonché asse per lo sviluppo della logistica urbana leggera e di prossimità.

(Regione Piemonte. *Piano Regionale della Mobilità Ciclistica Documento di Piano*, ai sensi della Legge n°2/2018 art.5, marzo 2023)

coerenza con il PGMC. Gli altri enti, in particolare Città metropolitane e Province, sono tenuti a sviluppare le proprie reti in coerenza e attuazione con il PRMC all'interno dei Biciplan.

Gli obiettivi di risultato sono riferiti sia all'aumento quantitativo degli spostamenti in bicicletta, sia al miglioramento qualitativo dell'esperienza in bicicletta in termini di sicurezza e percorribilità.

In linea con l'approccio regionale, il PRMC individua le proprie strategie e azioni facendo riferimento a tre dimensioni principali:

1. fisica o "infrastrutturale" delle reti, dei nodi e dei servizi, per realizzare un'offerta di mobilità ciclabile coesa, sicura, integrata e attrattiva;
2. umana e "comportamentale", per modificare la domanda di mobilità e quindi promuovere la modifica di comportamenti e abitudini consolidate;
3. organizzativa sulla "governance", per uniformare gli interventi e facilitare i processi decisionali, con un efficace modello organizzativo e di coordinamento.

Relativamente alle modalità di attuazione degli interventi previsti, il PRMC si attua attraverso dei programmi d'intervento ad-hoc: per ciascuna tipologia di nodo (ferroviario, movicentro, ecc.) sono individuate delle possibili soluzioni "standardizzate" e sono quantificate le risorse (prefattibilità) necessarie per l'adeguamento del nodo; lo sviluppo degli interventi d'interscambio dovrà essere condotto in parallelo allo sviluppo delle reti, in particolare le ciclovie sistematiche che dovranno essere il più possibile interconnesse ai nodi multimodali.

Il PRMC individua la rete strategica di interesse regionale, una rete a maglia larga di ciclovie continue e sicure su tutto il territorio regionale, collegata ad analoghe infrastrutture degli stati e regioni confinanti adottata e approvata nel 2023.

Sul piano dell'offerta, la Regione Piemonte è tra le realtà virtuose che, antecedentemente gli obblighi di Legge recenti, si era già dotata, nel 2015, di una propria "Rete Ciclabile di Interesse Regionale", la cui proposta è stata successivamente revisionata, armonizzata e aggiornata nella versione approvata nel 2019. Resta però carente la componente sistematica e l'intermodalità che rappresenta il punto focale del piano.

Si riporta in seguito la mappa con l'indicazione dei percorsi ciclabili costituenti la suddetta rete.

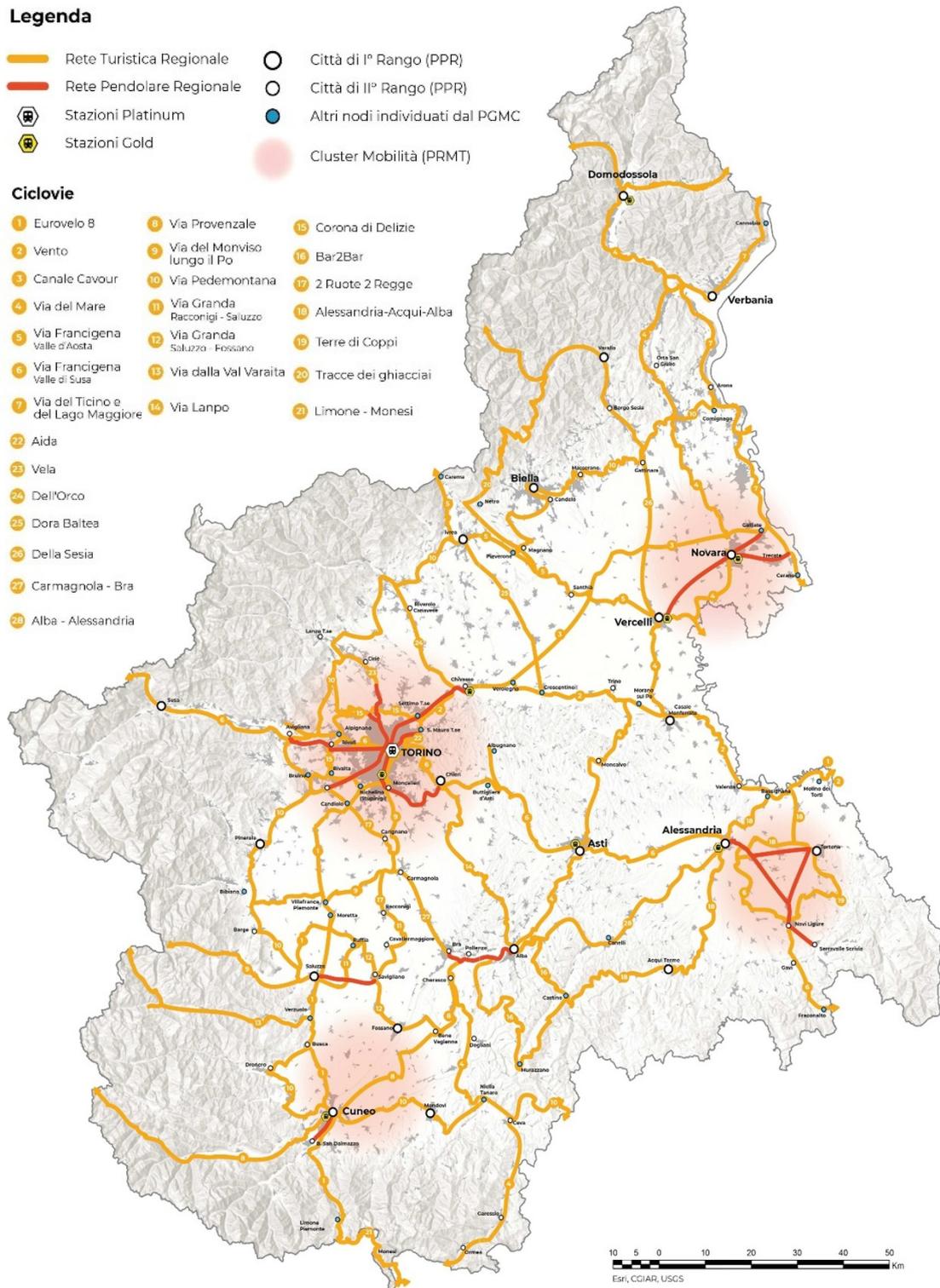


Figura 8: Rete strategica di interesse regionale di cui al PRCM, con denominazione dei percorsi  
Fonte: Piano Regionale della Mobilità Ciclistica, Regione Piemonte. Allegato Rete Strategica

La Regione Piemonte è attualmente impegnata nella realizzazione di importanti tratte interregionali di elevato valore strategico-turistico, VenTo ed Eurovelo 8.

Dei 22 percorsi ciclabili di interesse regionale previsti, per uno sviluppo totale di circa 2.000 km, sono stati realizzati, al 2021, solo 10 studi di fattibilità che riguardano parzialmente 13 itinerari per un totale di circa 880 km di rete. Mentre solo le ciclovie VenTo, Canale Cavour e Corona di Delizie presentano uno studio complessivo dell'itinerario.

I corridoi europei e gli itinerari nazionali vengono integrati, alla scala regionale, con una serie di percorsi denominati “Percorsi Ciclabili di Interesse Regionale” (PCIR).

Per quanto riguarda lo stato di attuazione dei suddetti itinerari, secondo il PRMC al 2020 circa il 35% dei percorsi risulta realizzato, il 65% risulta invece non realizzato, dei quali il 41% circa è in fase di progettazione, mentre il 24% circa è interessato da uno studio di fattibilità.

	<b>Km</b>	<b>%</b>
<b>Realizzato</b>	218,00	34,8
<b>In progetto</b>	255,00	40,7
<b>Studio di fattibilità</b>	154,00	24,6
<b>Totale</b>	627,00	100

Tabella 4: Stato di attuazione degli itinerari ciclabili di interesse regionale  
Elaborazione su dati del PUMS, Città metropolitana di Torino, All. E "Mobilità ciclopeditone", 2022

La Regione propone, attraverso il proprio PRMC, una classificazione della rete ciclabile in funzione del rango gerarchico (nazionale, regionale e provinciale/locale), che discende dalla programmazione di livello superiore, e della tipologia di utilizzo (funzione sistematica e funzione ricreativa/turistica).



Figura 9: Organigramma della Rete strategica di interesse regionale di cui al PRCM, classificata secondo il PRMC

Fonte: Piano Regionale della Mobilità Ciclistica, Regione Piemonte. Allegato Rete Strategica

Si riporta in seguito la mappa con l'indicazione dei percorsi ciclabili costituenti la rete internazionale e nazionale proposta.

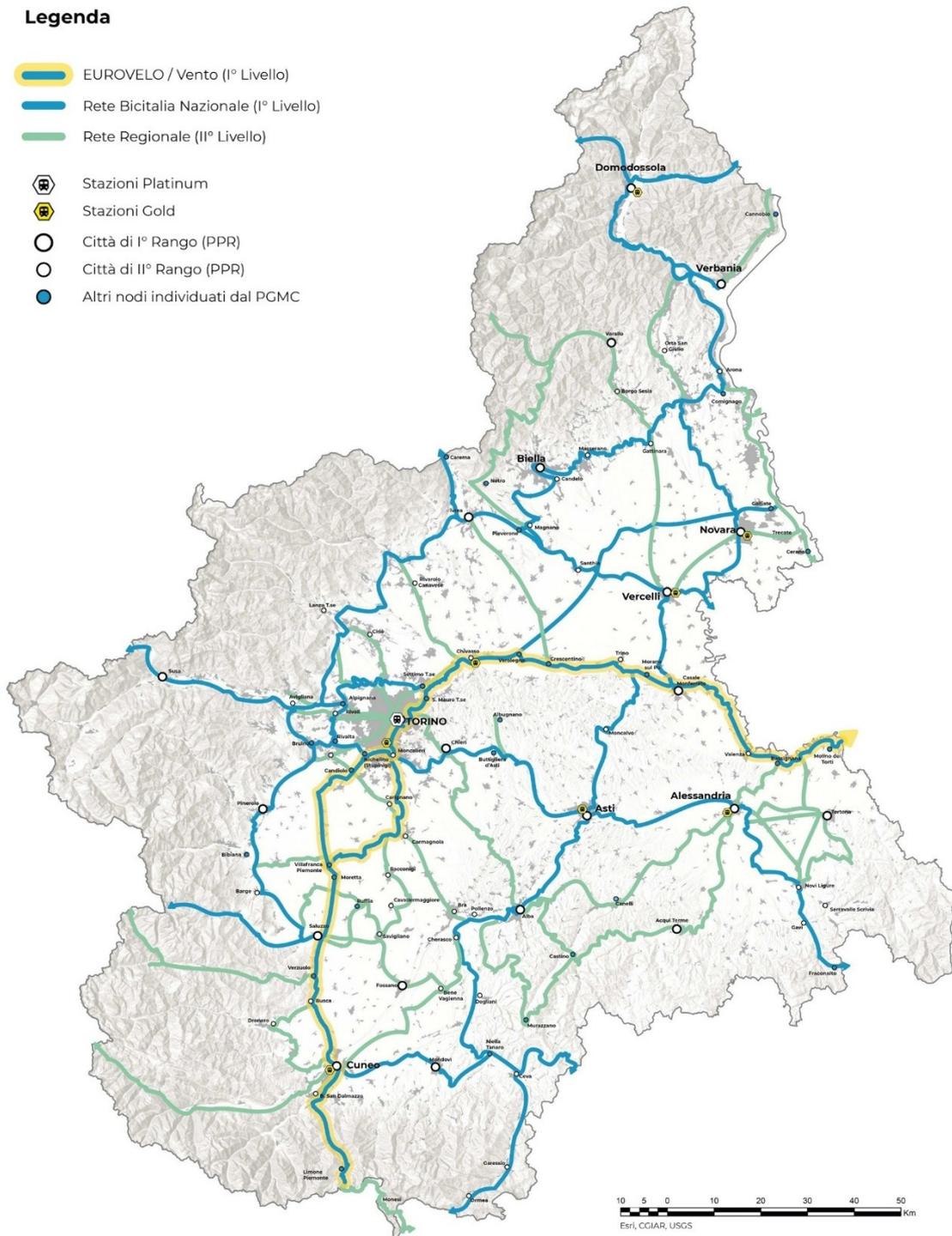


Figura 10: Rete strategica di interesse regionale di cui al PRCM, secondo classificazione gerarchica  
Fonte: Piano Regionale della Mobilità Ciclistica, Regione Piemonte. Allegato Rete Strategica

Per quanto concerne l'assetto della rete (Figura 8), il territorio piemontese è interessato in particolare da 5 itinerari per una lunghezza complessiva di 872 km (MIMS) che rappresentano la dorsale di riferimenti per lo sviluppo delle restanti reti del territorio<sup>35</sup>.

<b>Rango</b> <b>I = internazionale</b> <b>N = nazionale</b>	<b>Sistema</b>	<b>Itinerario</b>
<b>I</b>	EuroVelo – BI 2	Del Po – EuroVelo - VenTo
<b>N</b>	Bicitalia – BI 3	Francigena Valle Susa / della Valle d'Aosta
<b>N</b>	Bicitalia – BI 12	Pedemontana alpina
<b>N</b>	Bicitalia – BI 15	Svizzera Mare
<b>N</b>	Bicitalia – BI 20	Aida

Tabella 5: Itinerari di primo livello ricompresi nella rete regionale  
Fonte: Regione Piemonte, Piano Regionale della Mobilità Ciclistica Documento di Piano

### **2.1.2 Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile della Città metropolitana di Torino e il Biciplan metropolitano**

La Città metropolitana di Torino ha avviato nel 2019 la redazione dell'omonimo PUMS giunto poi all'adozione nel 2021 e all'approvazione nel 2022.

Il PUMS è un programma di azioni e interventi sul territorio metropolitano torinese con un orizzonte temporale di dieci anni (da 2020 al 2030), sviluppando una visione del sistema della mobilità e dei trasporti più accessibile, sicura e meno inquinante, orientata a migliorare la qualità della vita delle persone.

Attraverso uno sviluppo equilibrato delle modalità di trasporto con preferenza per quelle più sostenibili e grazie a un approccio trasparente e partecipativo, il PUMS

<sup>35</sup> Regione Piemonte. *Piano Regionale della Mobilità Ciclistica Documento di Piano*, ai sensi della Legge n°2/2018 art.5, marzo 2023

Regione Piemonte. *Piano Regionale della Mobilità Ciclistica Linee guida progettuali, allegato A*, 2023

Regione Piemonte. *Piano Regionale della Mobilità Ciclistica Schede Ciclovie Regionali, allegato B*, 2023

Regione Piemonte. *Piano Regionale della Mobilità Ciclistica Allegato Rete Strategica*, 2023

PUMS. Città metropolitana di Torino, *Allegato E "Mobilità ciclopedonale"*, 2022

<https://www.regione.piemonte.it/web/temi/mobilita-trasporti/mobilita-ciclistica/mobilita-ciclistica>

intende migliorare l'efficacia e l'efficienza del sistema di mobilità delle persone e delle merci, e di raggiungere obiettivi di sostenibilità ambientale, economica e sociale.

Il PUMS si colloca entro un quadro programmatico che include numerosi strumenti rilevanti per la definizione delle politiche di mobilità dell'area. In tal senso, l'identificazione degli obiettivi e lo sviluppo delle linee strategiche generali del piano è avvenuto tenendo conto di quanto già statuito da tali strumenti.

Dal PUMS discendono gli indirizzi applicabili nel breve-medio termine e recepiti dai Comuni all'interno dei propri strumenti di pianificazione e di programmazione generali e settoriali.

Con riferimenti ai principali temi emergenti e ai principali indirizzi del piano oltre la cintura torinese, il PUMS mira a rendere più conveniente il TPL rispetto a qualunque altra forma di trasporto, il che richiede:

1. valorizzare al massimo le potenzialità del Sistema Ferroviario Metropolitano (SFM) poiché rappresenta, specie nelle zone omogenee non direttamente confinanti con il capoluogo, la spina dorsale del TPL per il potenziamento della rete del trasporto collettivo;
2. potenziare l'intermodalità garantendo un'adeguata integrazione fra tutti i mezzi di trasporto, con il fine di limitare l'uso delle auto private nelle zone più dense e attestandole all'esterno in parcheggi di interscambio;
3. garantire una migliore programmazione dei servizi di trasporto pubblico extraurbano in relazione ai temi della programmazione dei parcheggi e dei nodi di interscambio;
4. nelle aree pianeggianti di ristrutturare la rete passando da una configurazione radiale ad una "a ragnatela".

La traduzione degli obiettivi del piano nelle corrispondenti strategie si esplica nell'identificazione di quattro campi d'azione principali, che caratterizzano lo sviluppo del PUMS anche in termini di scenari di piano:

- **EFFICACIA E EFFICIENZA DEL SISTEMA:** il sistema dovrà garantire una piena accessibilità per tutti i cittadini, e allo stesso tempo una totale funzionalità delle reti e dei servizi di trasporto per tutte le categorie di utenti, anche per quelle svantaggiate;

- **SOSTENIBILITÀ ENERGETICA E AMBIENTALE:** campo declinato secondo la strategia ASI (*Avoid-Shift-Improve*) che si concretizza in misure volte a: 1) evitare gli impatti alla fonte, ad esempio limitando o rimodulando la domanda di mobilità (*Avoid*); 2) trasferire la domanda verso modalità meno impattanti, ad esempio favorendo la diversione modale dal veicolo privato a quello pubblico, o alla mobilità ciclopedonale (*Shift*); 3) ridurre gli impatti delle singole modalità, ad esempio attraverso l'uso di tecnologie "pulite" (*Improve*);
- **SICUREZZA DELLA MOBILITÀ:** estesa a tutti i modi di trasporto, il riferimento culturale-chiave è la vision zero, secondo cui i sistemi di mobilità devono essere progettati in modo da evitare che gli errori umani commessi determinino conseguenze fatali;
- **SOSTENIBILITÀ SOCIALE ED ECONOMICA:** declinata nei termini di policy volte a maggiore investimento e sostegno economico (dunque lotta alle disuguaglianze) ed al contempo a supportare la transizione ecologica e digitale del paese.



Figura 11: Quadro sinottico degli obiettivi di piano

Fonte: Città metropolitana di Torino. Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, documento di piano, Rapporto finale

Macro-area	Obiettivi specifici	Quadro programmatico
 <p><b>Efficacia ed efficienza del sistema della mobilità</b></p>	<p>A1) Miglioramento del TPL</p> <p>A2) Riequilibrio modale della mobilità</p> <p>A3) Riduzione della congestione</p> <p>A4) Miglioramento dell'accessibilità di persone e merci</p> <p>A5) Miglioramento dell'integrazione tra lo sviluppo del sistema della mobilità e l'assetto e lo sviluppo del territorio (insediamenti residenziali e previsioni urbanistiche di poli attrattori commerciali, culturali, turistici)</p> <p>A6) Miglioramento della qualità dello spazio stradale ed urbano</p>	<p><b>UE</b> Strategia mobilità sostenibile e intelligente</p> <p><b>PRMT</b></p> <p>Politiche regionali a favore dei diritti delle persone con disabilità</p> <p><b>PSM, PTGM</b></p>
 <p><b>Sostenibilità energetica e ambientale</b></p>	<p>B1) Riduzione del consumo di carburanti tradizionali diversi dai combustibili alternativi</p> <p>B2) Miglioramento della qualità dell'aria</p> <p>B3) Riduzione dell'inquinamento acustico</p>	<p><b>UE</b> Strategia mobilità sostenibile e intelligente</p> <p><b>PNIEC</b></p> <p><b>MATTM</b> Mobilità sostenibile casa-scuola e casa-lavoro</p> <p><b>PRMT, PRQA</b></p>
 <p><b>Sicurezza della mobilità stradale</b></p>	<p>C1) Riduzione dell'incidentalità stradale</p> <p>C2) Diminuzione sensibile del numero generale degli incidenti con morti e feriti</p> <p>C3) Diminuzione sensibile dei costi sociali derivanti dagli incidenti</p> <p>C4) Diminuzione sensibile del numero di incidenti con morti e feriti tra gli utenti deboli (pedoni, ciclisti, bambini e over 65)</p>	<p><b>UE</b> Strategia mobilità sostenibile e intelligente</p> <p><b>UE</b> terzo pacchetto mobilità</p> <p><b>PNSS</b></p> <p><b>PRMT</b></p>
 <p><b>Sostenibilità socio economica</b></p>	<p>D1) Miglioramento dell'inclusione sociale</p> <p>D2) Aumento della soddisfazione della cittadinanza</p> <p>D3) Aumento del tasso di occupazione</p> <p>D4) Riduzione dei costi della mobilità (connessi alla necessità di usare il veicolo privato)</p>	<p><b>UE</b> next generation EU</p> <p><b>PNRR</b></p> <p><b>PRMT</b></p> <p><b>PSM, PTGM</b></p>

Figura 12: Obiettivi di piano e loro legami con il quadro programmatico europeo, nazionale, regionale e metropolitano  
 Fonte: Città metropolitana di Torino. Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, documento di piano, Rapporto finale

Il processo di costruzione del PUMS ha come snodo fondamentale l'individuazione di scenari alternativi, dalla cui simulazione e valutazione comparativa si perviene alla costruzione dello scenario di piano. Sul piano operativo tale scenario dev'essere riferito ai tre orizzonti temporali assunti alla base del piano, ovvero:

1. per gli interventi di breve termine (5 anni), l'anno 2025;
2. per gli interventi di medio termine (10 anni), l'anno 2030;
3. per gli interventi di lungo termine (30 anni), l'anno 2050.

Il processo di piano procede ad esaminare gli scenari per "generazioni" successive, via via più affinate in relazione agli obiettivi posti alla base del piano stesso.

Nel caso della Città metropolitana di Torino, la "prima generazione" degli scenari di piano viene ottenuta assumendo come elementi-guida, alternativi tra loro, i tre pilastri della strategia ASI, che consentono di definire:

- uno SCENARIO "DI PROSSIMITÀ", focalizzato soprattutto sul contenimento della domanda di mobilità e sulla promozione della mobilità non motorizzata;
- uno SCENARIO "COOPERATIVO", orientato essenzialmente al trasferimento di domanda dalla mobilità motorizzata individuale a quella collettiva;
- uno SCENARIO "INTERATTIVO", che mira invece a conseguire gli obiettivi di piano agendo sulla mobilità motorizzata individuale.



Figura 13: Schema sinottico degli scenari di “prima generazione”

Fonte: Città metropolitana di Torino. Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, documento di piano, Rapporto finale

Per attinenza con il tema del cambio modale, si analizzeranno in seguito i punti salienti dei soli primi due scenari, in quanto connessi alla messa in campo di interventi di potenziamento del trasporto motorizzato collettivo e/o di incentivazione al suo utilizzo.

Lo scenario “di prossimità” mira a identificare misure di sostegno alla mobilità non motorizzata e in questo senso si basa sulla modifica dei parametri comportamentali.

Tra gli interventi vengono considerate le seguenti misure:

- superstrade ciclabili di collegamento fra Torino e la cintura (servizio ciclabile metropolitano);
- parcheggi e connessioni ciclabili sicure in tutte le stazioni dell'SFM;
- massimizzare il supporto alla mobilità ciclistica;
- potenziare le Zone 30 e le isole ambientali nell'intera area metropolitana;
- l'intervento di interscambio bici -treno;

raggiungibili con:

- la realizzazione di nuove piste ciclabili e il completamento delle reti già in essere sia a Torino sia nei comuni dell'area metropolitana;
- il progetto “Bike to rail” che consenta la maggior integrazione dei due sistemi di trasporto puntando altresì sulla realizzazione di nuove ciclostazioni;
- il potenziamento del servizio di E-bike che potrebbe generare una maggiore attrattività della domanda con particolare riferimento ai comuni di cintura.

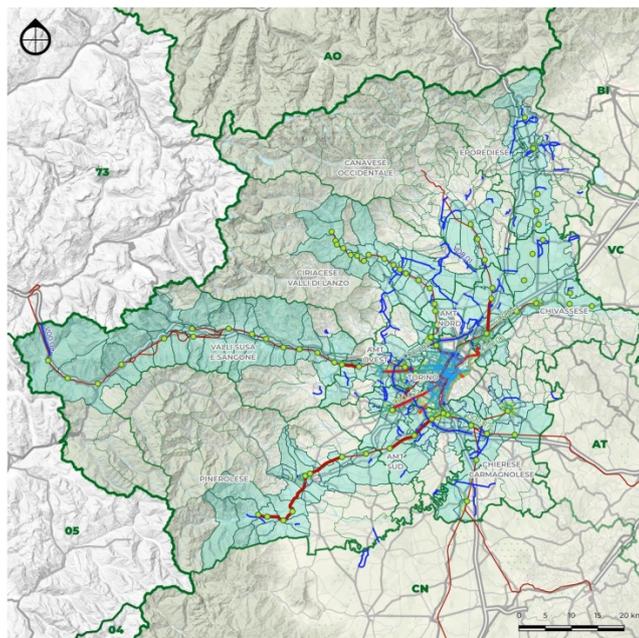


Figura 14: Principali interventi inclusi nello scenario di prossimità – Intera CmTO  
Fonte: Città metropolitana di Torino. Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, documento di piano, Rapporto finale

Lo scenario “cooperativo” si focalizza soprattutto sulle strategie di diversione modale dal trasporto motorizzato individuale a quello collettivo. Da questo punto di vista, esso si caratterizza per un ampio insieme di interventi di ulteriore potenziamento dell’offerta TPL, che include in particolare:

- il potenziamento del sistema bike-to-rail in tutte le stazioni e fermate dell’SFM.

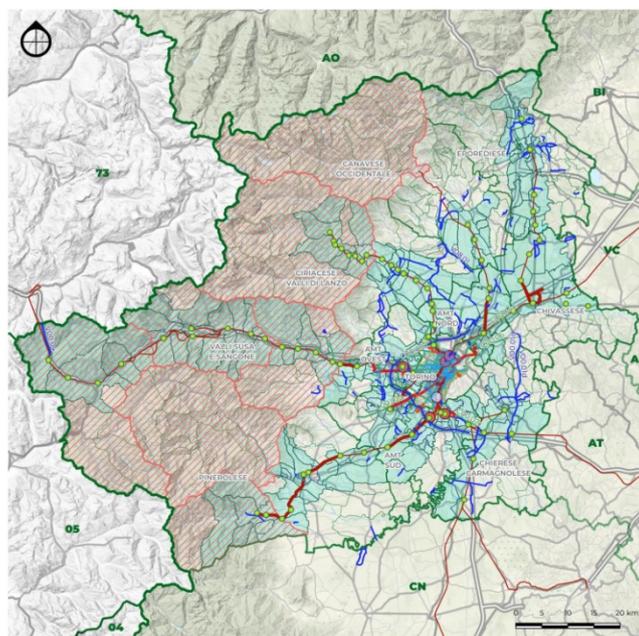


Figura 15: Principali interventi inclusi nello scenario cooperativo 2030 – Intera CmTO

Fonte: Città metropolitana di Torino. Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, documento di piano, Rapporto finale

È bene evidenziare che la maggior parte delle azioni individuate nello scenario “di prossimità” descritto sono programmate all’interno dello scenario di piano, cioè la struttura del piano stesso.

Nel seguito del paragrafo, sono illustrati dettagliatamente gli interventi chiave del piano relativi alle politiche di domanda e alla mobilità non motorizzata:

- “1.09 – *RIORDINO PLESSI SCOLASTICI IN COERENZA CON LA RETE TPL*”: il PUMS promuove, per quanto di sua competenza, una logica di razionalizzazione volta a favorire le sedi scolastiche meglio collegate alla rete di trasporto collettivo su ferro e su gomma, privilegiando in particolare i poli dotati di stazione ferroviaria e di nodo di interscambio ferro-gomma;
- “2.04 – *ULTERIORI ZONE 30 NEI COMUNI DI CINTURA*”: il Piano fornisce, relativamente all’interno territorio della CmTO, una linea di indirizzo al fine di aumentare progressivamente la sostenibilità urbana dell’intero territorio nel suo complesso, lasciando ai singoli Comuni i margini decisionali specifici. Alle zone del comune si aggiungono dunque tutte le Zone 30 già programmate dai piani del traffico.
- “2.05 – *RETE SUPER CICLABILI TORINO-CINTURA*”: la Città metropolitana di Torino, mira ad implementare una rete ciclabile portante pensata per l’utilizzo prevalentemente sistematico, denominata Servizio Ciclabile Metropolitano (SCM). Una delle 7 linee radiali di maggior interesse è la Torino Porta Nuova - Chieri;
- “2.06 – *PERCORSI CICLABILI EXTRAURBANI REGIONE/CmTO*”: il PUMS ipotizza la realizzazione della parte non ancora implementata dei Percorsi Ciclabili di Interesse Regionale (PCIR) con gli itinerari di livello nazionale Bicalia e VenTo ed il corridoio internazionale Eurovelo;
- “2.07 – *BIKE-TO-RAIL*”: con un duplice intervento relativo all’accessibilità, ove l’accesso alle stazioni ferroviarie dovrà essere garantito grazie ad una estesa rete di infrastrutture ciclabili che colleghi le suddette stazioni ai centri abitati ed ai comuni limitrofi, nonché i poli di servizio presenti e con estensione complessiva, e alla creazione di parcheggi coperti e sicuri per le biciclette nelle stazioni di interscambio;

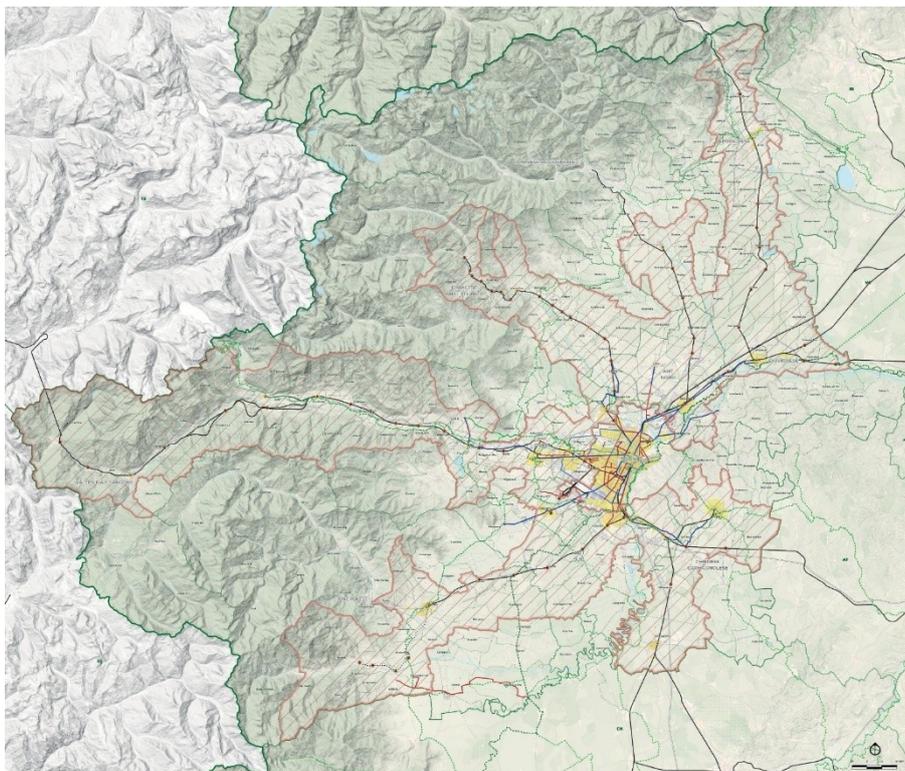


Figura 16: Estratto tavola 08.1 “Interventi non motorizzato – progetto” per l’intera CmTO, con indicati con un perimetro rosso i bacini interessati del “Bike to rail” – Programma di accessibilità alle stazioni SFM

Fonte: Città metropolitana di Torino. Piano Urbano della Mobilità Sostenibile

- “4.16 – RIORDINO DELLA RETE TPL EXTRAURBANA”: l’azione strategica di riorganizzazione della Rete TPL extraurbana si basa sull’eliminazione delle sovrapposizioni gomma-ferro e gomma-gomma per dar luogo ad una rete di trasporto plurimodale integrata e sincronizzata nei principali nodi di interscambio (movicentri), al fine di incrementare la funzionalità del sistema di trasporto collettivo a supporto dei poli urbani intermedi.

La Città metropolitana di Torino ha avviato la redazione dei piani di settore del PUMS <sup>36</sup> e in particolare del Biciplan metropolitano.

Il Biciplan metropolitano, previsto dalla Legge 2/2018 art. 7, è uno strumento fondamentale per una corretta ed efficace programmazione degli interventi per

---

<sup>36</sup> Il PUMS prevede tre sottopiani di settore: il Biciplan metropolitano, il Piano dell’accessibilità e dell’intermodalità, il Piano della logistica che sono in corso di redazione.

<http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/trasporti-mobilita-sostenibile/pums/pums-piano-approvato-2022>

incentivare l'uso della bicicletta come mezzo di trasporto quotidiano, ricreativo e turistico su scala sovracomunale.

La redazione partecipata del Biciplan prevede l'individuazione di:

1. una rete ciclabile, sistematica e turistica, frutto di una proposta condivisa con il territorio ed integrata con i piani e progetti delle diverse scale territoriali d'interesse (non solo nazionale ma anche locale);
2. un sistema di intermodalità tra bicicletta e trasporto pubblico su ferro e su gomma,;
3. un programma di azioni ed interventi per l'incentivazione di scelte di mobilità attinenti agli obiettivi di piano e favorire la creazione di progetti integrati di territorio;
4. un sistema di governance, dal monitoraggio degli interventi alla definizione delle modalità di gestione dei progetti<sup>37</sup>.

### **2.1.3 Il Piano della mobilità ciclabile (Biciplan) della Città di Torino**

La pianificazione della rete dei percorsi ciclabili in Torino è iniziata alla fine degli anni 90' ed è oggi giorno attiva con il PUMS e il Biciplan, la cui redazione è precedente alla vigente Legge quadro sulla mobilità ciclistica.

Quest'ultimo, nonostante il livello di analisi e di prospettive dettagliato e apprezzabile, e una visione strategica sensata, condivisibile e organica, presenta alcuni aspetti critici.

Tale premessa detta le motivazioni alla base della scelta di analizzare e riportare, in modo sintetico, i contenuti di uno dei molti piani della mobilità ciclistica predisposti dalle municipalità piemontesi<sup>38</sup>.

---

<sup>37</sup> Città metropolitana di Torino. Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, documento di piano. *Rapporto finale, luglio 2022*

Città metropolitana di Torino. Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, comunicato. *Il piano adottato, Torino e prima cintura, 2022*

Città metropolitana di Torino, *Deliberazione Consiglio Metropolitanano di Torino, Atto del consiglio 68. Adunanza del 22 dicembre 2022*

<http://www.torinometropoli.it/cms/trasporti-mobilita-sostenibile/pums/pums-piano-approvato-2022>

<https://www.osservatoriopums.it/torino/#:~:text=Stato%20del%20Piano%20Urbano%20della,e%20all'approvazione%20nel%202022.>

<http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/trasporti-mobilita-sostenibile/pums/pums-piano-approvato-2022/biciplan>

<sup>38</sup> Bike Pride, *Considerazioni generali sul Biciplan*, 2018

Il Biciplan torinese, approvato dalla Città nel 2013, si inquadra all'interno del PUMS della Città di Torino <sup>39</sup> poiché ne è uno degli strumenti di attuazione. In coerenza con lo stesso e nell'arco temporale del PUMS di Torino, si occupa di definire le politiche e le priorità di intervento per la promozione e lo sviluppo della mobilità ciclistica in ambito urbano.

Infatti, il piano si configura come l'insieme organico di progetti e azioni utili a rendere più facile e sicuro l'uso della bicicletta nella città, sia attraverso soluzioni tecniche sia con attività promozionali e culturali, non limitandosi esclusivamente alla previsione delle piste ciclabili sul territorio cittadino.

Il piano si compone di cinque parti, così definite:

- PARTE I - DAL PUMS AL BICIPLAN: contenente la cronologia degli interventi della città attuati negli anni per sostenere la politica di incentivazione dell'utilizzo della bicicletta; le linee di indirizzo, le azioni e le linee guida per la definizione degli obiettivi strategici contenuti nel PUMS; l'obiettivo strategico del piano;
- PARTE II - LE POLITICHE PER FAVORIRE LO SVILUPPO DELLA MOBILITÀ CICLABILE: quali realizzare le principali direttrici, con percorsi separati dal traffico veicolare; progettare e favorire la ciclabilità diffusa nelle aree comprese tra le principali direttrici; studiare la possibilità di realizzare parcheggi ciclistici; avviare progetti per incrementare l'offerta turistica;
- PARTE III - LE INFRASTRUTTURE PER LA MOBILITÀ CICLABILE: contenente nozioni progettuali per la realizzazione di piste ciclabili; la rete ciclabile esistente <sup>40</sup> con individuazione delle criticità e delle tratte mancanti; i percorsi e i progetti in atto di potenziamento della fruizione del territorio, i percorsi

---

<https://www.torinovivibile.it/aree-tematiche/mobilita-attiva/>

<sup>39</sup> È bene specificare che il PUMS, di cui il Biciplan della Città di Torino è il piano attuativo, è quello adottato dalla Città di Torino, con deliberazione C.C: mecc 2010 03195/006 del 7/02/2011.

Il futuro biciplan metropolitano prenderà il posto del vigente biciplan approvato dal Consiglio Comunale nel 2013.

Città di Torino, *Piano della Mobilità ciclabile (Biciplan)*, ottobre 2013

[https://servizi.comune.torino.it/consiglio/prg/intranet/display\\_testi.php?doc=T-M201100256](https://servizi.comune.torino.it/consiglio/prg/intranet/display_testi.php?doc=T-M201100256)

<https://www.torinovivibile.it/aree-tematiche/mobilita-attiva/>

<sup>40</sup> Con riferimento alla classificazione degli itinerari ciclabili secondo diversi livelli gerarchici, il Biciplan di Torino non recepisce al suo interno la consistenza della rete come proposta all'art. 6 della legge n. 2/2018 e nelle Linee guida per la redazione e l'attuazione del "Biciplan" predisposte dal MIT nel 2020 siccome approvato in data precedente all'emanazione della legge.

ciclopedonali calati sul reticolo delle aree verdi della città esistenti e in progetto; verifica del livello di ciclabilità degli assi (corsi e viali cittadini); punti di sosta ciclabile e intermodalità;

- PARTE IV – COSTI – FINANZIAMENTI – PIANO ANNUALE - RENDICONTO: contenente una stima economica sintetica dei costi per categoria di intervento previsto dal piano, per l'attuazione del biciplan;
- PARTE V - PROGRAMMA INTERVENTI: contenente una sintesi degli interventi necessari al completamento della rete ciclabile, secondo un programma di priorità, con indicazione dei soggetti che interverranno alla loro realizzazione.

L'obiettivo strategico che il Biciplan si pone è far sì che la bicicletta rappresenti almeno il 15% degli spostamenti, corrispondente approssimativamente a circa 75.000 persone, nella ripartizione modale della mobilità con mezzi meccanici tra 10 anni, quindi portare dal 3% al 15% la percentuale degli spostamenti quotidiani in bicicletta. Ulteriore obiettivo è quello di ricucire la rete esistente con i tratti mancanti, valutando anche interventi "leggeri" quali corsie ciclabili o di moderazione della velocità, per arrivare ad avere 310 km di piste e percorsi ciclabili, oltre all'utilizzo di tipologie di pista analoghe a quelle esistenti.

A tali interventi vanno aggiunti la previsione di incrementare progressivamente l'offerta di archetti porta-bici negli spazi pubblici e in prossimità degli attrattori, nonché la costruzione di adeguati parcheggi, se possibile protetti e illuminati, per la sosta lunga in corrispondenza delle stazioni ferroviarie, dei terminal bus e dei capolinea delle principali linee del TPL e iniziative come lo sviluppo della comunicazione dell'informazione e la promozione del cicloturismo<sup>41</sup>.

---

<sup>41</sup> Città di Torino, *Piano della Mobilità ciclabile (Biciplan)*, ottobre 2013  
Consiglio Regionale del Piemonte, *Ordine del giorno n. 822 – 100822 - Oggetto: legge regionale sulla mobilità ciclabile*, 12 luglio 2016  
<http://www.comune.torino.it/bici/muoversi-in-bici/le-piste-ciclabili/>  
<https://www.torinotoday.it/cronaca/biciplan-torino-approvato-giunta.html>

## **2.2 Il rapporto con la normativa urbanistica e gli strumenti di pianificazione territoriale, paesaggistica e urbanistica piemontesi**

Il quadro teorico esplicitato mette in luce l'importanza e l'esigenza di disporre di efficaci strumenti di pianificazione che coordinino e realizzino in modo organico una politica di incentivazione e promozione della mobilità tramite bicicletta.

Il riferimento normativo principale è la L.R n.33/1990 ove si evidenzia che è necessario prevedere la realizzazione di una rete di piste ciclabili o di percorsi che agevolino il traffico ciclistico negli atti di pianificazione territoriale, paesistica ed urbanistica degli Enti Locali.

Anche i piani della mobilità ciclabile dovrebbero essere strettamente integrati con i piani territoriali, strategici e urbanistici, per pianificare un sistema di mobilità ciclistica che ricomprenda al suo interno un insieme coordinato ed integrato di interventi e misure finalizzati anche allo sviluppo economico, sociale e ambientale dei territori attraversati dalla rete ciclabile: è appunto nel coordinamento con questi due tipi di piano che si deve verificare la congruenza tra la pianificazione degli usi del suolo e la pianificazione della mobilità<sup>42</sup>.

Il quadro di riferimento progettuale, ricostruito nel seguito del paragrafo, fornisce anche gli elementi conoscitivi per descrivere le relazioni tra uno specifico progetto di rete ciclabile e gli strumenti di programmazione e di pianificazione vigenti. Tali elementi costituiscono inoltre, parametri di riferimento per la costruzione del giudizio di compatibilità urbanistica di una rete, cioè descrive l'insieme dei condizionamenti da considerarsi durante l'elaborazione di un progetto, in particolare le norme e prescrizioni di piani a valenza territoriale sovraordinati, piani strategici metropolitani e piani urbanistici locali<sup>43</sup>.

Il riferimento secondario è la Legge Regionale n. 56/1977 "*Tutela e Uso del suolo*", interpretata al fine di individuare possibili limiti alla realizzazione di piste ciclabili e percorsi.

---

<sup>42</sup> Consiglio Regionale del Piemonte, *Ordine del giorno n. 822 – 100822 - Oggetto: legge regionale sulla mobilità ciclabile*, 12 luglio 2016

Regione Piemonte. Piano Regionale di Sicurezza Stradale, *Innovare la pianificazione della mobilità urbana, Linee guida NISS 02*, a cura di Osservatorio Città Sostenibili, Dipartimento Interateneo Territorio Politecnico e Università di Torino, 2006

<sup>43</sup> In alcuni casi si è deciso di considerare piani o programmi non ancora definitivamente approvati come il PTGM della CM di Torino, al fine di massimizzare l'integrazione fra strumenti settoriali differenti.

Il solo riferimento alla ciclabilità, nel testo vigente è presente nell'Art. 27 "*Fasce e zone di rispetto*" ove si riporta che, in merito alla formazione dei piani regolatori comunali o intercomunali, nelle fasce di rispetto dei nastri e degli incroci stradali "*è ammessa la realizzazione di percorsi pedonali e ciclabili, piantumazioni e sistemazioni a verde, coltivazioni agricole e parcheggi pubblici.*" Da tale disposizione ne deriva che ogni intervento che si ponga nell'alveo di queste destinazioni specifiche, può essere ammesso senza alcuna variante dello strumento urbanistico locale, essendo previsto (o quantomeno tollerato) dalla norma.

### **2.2.1 Il Piano Assetto Idrogeologico (PAI)**

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico, di seguito PAI, redatto dall'Autorità di Bacino, ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo, tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti l'assetto idraulico e idrogeologico del bacino idrografico del fiume Po.

Le finalità del PAI sono perseguite principalmente mediante: l'adeguamento della strumentazione urbanistico-territoriale e la costituzione di vincoli, prescrizioni, incentivi e di destinazioni d'uso del suolo in relazione al diverso grado di rischio.

I criteri di compatibilità per la realizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico definiti nelle norme di attuazione del piano (*Art. 38 Interventi per la realizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico*) prescrivono interventi che "*non modifichino i fenomeni idraulici naturali e le caratteristiche di particolare rilevanza naturale dell'ecosistema fluviale che possono aver luogo nelle fasce, che non costituiscano significativo ostacolo al deflusso e non limitino in modo significativo la capacità di invaso, e che non concorrano ad incrementare il carico insediativo*".

Per tutte le altre tipologie di infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico la localizzazione all'interno della fascia A o B è condizionata alla dimostrazione della sicurezza e della funzionalità delle infrastrutture stesse e comunque alla garanzia che non sia pregiudicata la sicurezza delle persone per quelle a fruizione collettiva.

Anche in riferimento alle attività vietate nella fascia A e B, non vi è alcun esplicito divieto alla costruzione di una infrastruttura ciclabile.

### **2.2.2 Il Piano Territoriale Regionale (PTR) e Piano Paesaggistico Regionale (PPR)**

Il Piano Territoriale Regionale (di seguito PTR), redatto dalla Regione Piemonte, è lo strumento che individua le strategie e gli obiettivi per lo sviluppo del territorio regionale e definisce gli indirizzi di pianificazione generale e settoriale anche ai fini del coordinamento di piani, programmi e progetti regionali di settore, nonché delle direttive aventi rilevanza territoriale.

Per favorire la mobilità ciclabile il PTR ha riconosciuto la proposta di rete di percorsi ciclabili regionali stabilendo, nelle proprie norme di attuazione, che gli Enti locali, nel predisporre i relativi strumenti di piano, debbano recepire tali tracciati connettendoli a percorsi ciclabili di interesse locale ed eventualmente proponendo percorsi integrativi.

Inoltre, gli strumenti di governo del territorio, con riferimento ai sistemi insediativi della regione, devono (*Art. 37. La razionalizzazione delle reti della mobilità*):

- *“a) assicurare, in corrispondenza dei principali accessi ai centri urbani, la dotazione di spazi di parcheggio all'esterno della sede stradale con funzione di interscambio con i servizi di trasporto collettivo;*
- [...]
- *c) individuare, in corrispondenza di ogni stazione del servizio ferroviario, delle principali autostazioni e degli snodi di interscambio con le linee del trasporto pubblico locale, le aree per la sosta dei veicoli privati secondo adeguati dimensionamenti;*
- [...]
- *e) favorire la mobilità ciclabile attraverso la definizione di una rete di percorsi ad essa dedicati caratterizzati da continuità sul territorio urbano e periurbano;*
- *f) incrementare la rete dei percorsi dedicati ai pedoni, promuovendo l'accessibilità pedonale ai principali nodi di interscambio modale ed alla rete dei servizi di trasporto pubblico locale.”*

Il Piano Paesaggistico Regionale (di seguito PPR), anch'esso redatto dalla Regione Piemonte e coordinato con il PTR attraverso un sistema di strategie e di obiettivi generali comuni e atti complementari di un unico processo di pianificazione, è uno strumento di tutela e promozione del paesaggio, dettando regole e obiettivi per la

conservazione e la valorizzazione dei paesaggi e dell'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio.

Il PPR detta previsioni costituite da indirizzi, direttive, prescrizioni e specifiche prescrizioni d'uso per i beni paesaggistici, tanto che non sono consentiti interventi in contrasto con le prescrizioni contenute nelle sue norme di attuazione e nelle schede del Catalogo.

Con riferimento ai soli indirizzi, si specifica che *“Gli interventi sul sistema della viabilità storica, previsti dagli strumenti di pianificazione, sono tesi a garantire la salvaguardia e il miglioramento della fruibilità, della riconoscibilità dei tracciati e dei manufatti a essi connessi, favorendone l'uso pedonale o ciclabile o comunque a bassa intensità di traffico [...]”* (Art. 22. *Viabilità storica e patrimonio ferroviario*) e che i piani locali garantiscono *“c. l'integrazione e la qualificazione dello spazio pubblico, da connettere in sistema continuo fruibile, anche con piste ciclo-pedonali, al sistema del verde.”* (Art. 36. *Tessuti discontinui suburbani*). Non emergono per cui particolari prescrizioni che precludano la realizzazione di itinerari ciclabili e pedonali.

Da un confronto dei piani emergono però alcuni aspetti, riportati nel prospetto sottostante, per i quali il PTR e il PPR differiscono.

<b>PTR</b> <b>Piano d'indirizzo</b>	<b>PPR</b> <b>Piano prescrittivo</b>
Costituisce atto di indirizzo per il governo del territorio ad ogni livello	Svolge una funzione regolativa, volta a tradurre i riconoscimenti di valore in disposizioni normative
Indica il complesso degli indirizzi e delle direttive per la redazione degli strumenti di pianificazione	Le disposizioni sono vincolanti e incidono, direttamente o indirettamente, sui processi di trasformazione locale
Contiene esclusivamente indirizzi e direttive	Contiene indirizzi, direttive, prescrizioni e specifiche prescrizioni d'uso

Tabella 6: Confronto tra le specificità del PTR e del PPR, con la sola indicazione delle differenze  
Elaborazione dell'autrice su dati contenuti nel: PTR, Piano Territoriale Regionale, Norme di Attuazione. 2011, Regione Piemonte; PPR, Piano Paesaggistico Regionale. Norme di attuazione, 2017, Regione Piemonte e PPR, Piano Paesaggistico Regionale, Fascicolo illustrativo, 2017

Tenendo tuttavia conto delle relative specificità, il PPR contiene altresì previsioni cogenti e immediatamente prevalenti che presuppongono immediata applicazione e osservanza da parte di tutti i soggetti pubblici e privati, e prevalgono sulle disposizioni contenute nei vigenti strumenti di pianificazione settoriale, territoriale e urbanistica e nei relativi strumenti di attuazione.

Anche la cartografia del PPR assume valore prescrittivo per l'applicazione delle previsioni cogenti e immediatamente prevalenti, nonché riferimento per l'attuazione delle previsioni di orientamento per il governo del territorio e del paesaggio (indirizzi) e quelle che devono essere obbligatoriamente osservate nella elaborazione dei piani (direttive)<sup>44</sup>.

### **2.2.3 Il Piano Regionale della Mobilità e dei Trasporti (PRMT)**

Il già citato Piano Regionale della Mobilità e dei Trasporti (di seguito PRMT), redatto dalla Regione Piemonte, in un orizzonte temporale di ampio respiro, si propone di delineare le linee guida di sviluppo nel settore dei trasporti e della mobilità, sia delle persone che delle merci.

Il documento strategico di indirizzi per la redazione del PRMT individua come prioritaria la realizzazione di una rete di piste e percorsi ciclabili di interesse regionale, sicura ed integrata con gli altri modi di trasporti, sviluppata in continuità ed omogeneità ai percorsi che superano i confini regionali ("EuroVelo" e "Bicitalia") e che favorisca l'utilizzo della bicicletta quale mezzo di trasporto per distanze brevi e spostamenti sistematici.

### **2.2.4 Il Piano Territoriale Generale Metropolitan (PTGM) e Piano Strategico Metropolitan (PSM)**

Il Piano Territoriale Generale Metropolitan (di seguito PTGM), redatto dalla Città metropolitana di Torino, definisce la pianificazione territoriale generale torinese configurandone l'assetto, coordina le politiche per la trasformazione e la gestione del territorio necessarie per promuovere il corretto uso delle risorse ambientali e naturali e la razionale organizzazione territoriale delle attività e degli insediamenti, delle reti infrastrutturali, dei servizi e delle infrastrutture, anche fissando vincoli e obiettivi

---

<sup>44</sup> *Piano Paesaggistico Regionale. Norme di attuazione, 2017*

alle attività e all'esercizio delle funzioni dei Comuni compresi nel territorio metropolitano.

Per il perseguimento di alcuni suoi obiettivi, il PTGM individua le seguenti azioni territorialmente rilevanti (*Art. 47 Colma - Azioni e Ricezione negli strumenti urbanistici generali*):

- “*b. potenziamento e integrazione della rete del trasporto pubblico locale (TPL), anche attraverso il Sistema ferroviario metropolitano (SFM)*”;
- “*e. progettazione di un sistema integrato di percorsi ciclabili, secondo quanto specificato nel Piano urbano della mobilità sostenibile (PUMS) e nei suoi strumenti attuativi (Biciplan).*”

Per quanto concerne le norme, vengono riportate le sole disposizioni e direttive del PTGM con stretto riferimento al sistema della mobilità, tra le quali:

- in accordo con la Regione e con gli enti e soggetti interessati, la CM promuove programmi, piani e progetti strategici, per agevolare interventi di rilevanza metropolitana di Zona omogenea, con particolare riferimento all’*implementazione della rete di itinerari, percorsi e patrimonio escursionistico e delle infrastrutture verdi e blu*” (*Art. 10 ATPSP - Accordi territoriali, Progetti strategici, Perequazione territoriale*);
- “*(DA) I piani urbanistici locali individuano azioni di miglioramento della fruizione degli spazi pubblici e dei servizi, anche attraverso la previsione di sistemi di mobilità sostenibile e di regolazione dell’accessibilità, in coerenza con quanto previsto dal Piano urbano della mobilità sostenibile della CM*”;
- “*(DA) I piani urbanistici locali [...] prevedono (a titolo esemplificativo): [...] la realizzazione di percorsi ciclabili e pedonali protetti, raccordati e integrati con la rete esistente, per il collegamento con i servizi di interesse generale*”;
- “*(DA) I piani urbanistici locali e, ove di competenza, i regolamenti comunali (edilizio e del verde) [...] assicurano che le aree a verde pubblico siano accessibili, fruibili e connesse tramite una rete continua di piste ciclo-pedonali*”;
- “*3. Sono percorsi per una fruizione integrata e sostenibile della Rete storico culturale e fruitiva metropolitana: [...] d. La rete degli itinerari ciclo-turistici di cui al Piano Urbano della Mobilità Sostenibile metropolitano e ai suoi strumenti attuativi*”

- *“(DA) Gli organi responsabili della programmazione, pianificazione, progettazione e realizzazione delle infrastrutture stradali, adottano criteri e soluzioni che soddisfino i seguenti obiettivi:*
  - *[...] c. collegamento ed interscambio tra le diverse modalità di trasporto privato e pubblico/collettivo, integrando le esigenze delle diverse categorie di utenti e di mobilità (privata, pubblica, dolce, diversamente abili, pedoni, ecc.) e operando per la sicurezza stradale;*
  - *g. salvaguardia del paesaggio e delle sue componenti e relazioni storico-culturali ed identitarie e, ove applicabile, valorizzazione delle connessioni e visuali riferite agli elementi della Rete storico culturale e fruitiva metropolitana di cui all'Articolo 35”.*  
*(Articolo 14 SRA – Sostenibilità e Resilienza; Articolo 35 RSCFM - Rete Storico-culturale e fruitiva metropolitana; Articolo 46 Colma – obiettivi generali, sostenibilità e resilienza delle infrastrutture stradali e della mobilità);*

Il rapporto tra il PTGM e il PUMS è regolato nelle NTA all'articolo 49 ove si specifica che:

- *“Il PTGM considera gli obiettivi e i contenuti generali del Piano urbano della mobilità sostenibile (PUMS) approvato dalla Città metropolitana ai fini della compiuta ed armonica territorializzazione delle scelte ivi prefigurate, con particolare riguardo a:*
  - *efficacia ed efficienza del sistema del trasporto pubblico locale;*
  - *[...]*
  - *sicurezza della mobilità stradale, con attenzione alle fasce più deboli di popolazione;*
  - *sostenibilità sociale, economica ed ambientale delle scelte”;*
- *“(DA) Per quanto non direttamente disciplinato dal PTGM in ordine al sistema della mobilità pubblica, compresa quella ciclabile, si rimanda ai contenuti del PUMS approvato.”;*
  - *“[...] Per la rete ciclo-turistica completa ed aggiornata fare riferimento al Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) e al Biciplan quale piano di settore. Per la città di Torino si rimanda alle direttrici ciclabili di cui alla DCC 4294 del 18.10.2013 e smi”*

Con riferimento alla pianificazione di livello provinciale, il PTGM sostituisce il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTC2) redatto dalla Provincia di Torino. Per completare il quadro pianificatorio si riporta un sintetico, ma significativo, confronto tra i due piani.

Dettagliatamente dalla puntuale analisi del PTC2 e del PTGM emerge una sostanziale differenza relativamente all'identificazione dei futuri percorsi ciclabili poiché il primo individua le dorsali ciclabili di riferimento per lo sviluppo della rete ciclabile metropolitana (*Art. 42. Piste ciclabili*), il secondo demanda al PUMS la redazione del Biciplan, nel rispetto e in coerenza con le disposizioni del PTGM (*Art. 49 PUMS – Rapporti tra PTGM e PUMS*)<sup>45</sup>.

La definizione e l'esplicitazione degli obiettivi, nonché delle direttive e prescrizioni, a cui concorrono le "Dorsali provinciali" in un piano di coordinamento provinciale, è sicuramente connessa alla mancata predisposizione di uno strumento che si occupasse della pianificazione e programmazione di forme e mezzi di trasporto diversi dall'automobile tradizionale, negli anni in cui lo stesso è stato pensato. La crescente attenzione che la bicicletta sta ricevendo come alternativa sostenibile e salutare per mantenere l'accessibilità delle città, ha portato alla definizione di un piano il cui fulcro è la promozione della mobilità sostenibile, in tutte le sue forme, attribuendo così allo stesso il ruolo di piano di settore del PTGM.

Il Piano Strategico Metropolitano (di seguito PSM), redatto anch'esso dalla Città metropolitana, rappresenta sia il quadro unitario di riferimento su cui integrare la pianificazione e la programmazione comunale, sia lo strumento per individuare e definire le linee prioritarie di intervento, in una dimensione temporale di medio lungo periodo, orientando le politiche locali di rilevanza metropolitana verso un insieme coordinato e coerente di obiettivi.

Mentre il PSM ha una valenza strategica generale, il PTGM e il PUMS hanno il compito di delineare l'assetto strutturale del territorio della Città metropolitana nel

---

<sup>45</sup> Città metropolitana di Torino. PTGM, Piano Territoriale Generale Metropolitano, progetto preliminare. *Confronto PTC2 vigente (Approvato ad agosto 2011) e Proposta di progetto preliminare PTGM (2022)*. 2022  
<http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/territorio-urbanistica/pianificazione-territoriale/ptc2-vigente>

suo complesso e governare le trasformazioni del sistema della mobilità e dei trasporti, in continuità con le premesse definite dal Piano Strategico.

Nel dettaglio, la strategia 3.2 del piano è inerente al potenziare ed innovare l'infrastruttura primaria di mobilità pubblica, facendo della ferrovia la modalità più favorevole per gli utenti, perseguibile con 5 molteplici azioni di cui in particolare:

- *“Azione 3.2.2 Investire maggiormente sulle Stazioni “Porta” (Ivrea, Chivasso, Ciriè, Rivarolo, Susa, Pinerolo, Trofarello, Chieri e Carmagnola) come nodi strategici del sistema multimodale”;*
- *“Azione 3.2.4 Riqualificare le stazioni minori invertendo l'attuale tendenza all'abbandono, e [...] attrezzarle affinché diventino piattaforme per la mobilità condivisa e individuale ultimo miglio e luoghi di servizi locali nei centri minori”;*
- *“Azione 3.2.5 Qualificare le vetture ferroviarie della rete metropolitana, promuovendo un'identità riconoscibile dei mezzi, ripensandone l'allestimento e potenziandone la capacità di trasporto bici, i servizi a bordo e il comfort dei passeggeri.”.*

La strategia 3.3 del piano è invece inerente al ripensare l'assetto degli spazi pubblici riorganizzando il sistema urbano metropolitano in unità di vita quotidiana fruibili a piedi dotate dei servizi primari scolastici, commerciali, sanitari, culturali. Ciò è perseguibile con il supporto di progetti in corso quali il programma “Bike to rail” (Ministero e CMT), citato dal suddetto piano, e tre molteplici azioni di cui in particolare l’*“Azione 3.3.1 Realizzare in tutti i comuni percorsi ciclabili sicuri in sede propria o mista per la mobilità locale, innestati sul sistema delle stazioni e fermate del TPL e in grado di collegare tutti i punti di servizio e interesse pubblico”.*

### **2.2.5 Il Piano Regolatore Generale Comunale (PRGC)**

In rapporto alla ciclabilità e alla pianificazione sovraordinata, che predispone che i piani di scala locale individuino nelle tavole, alle diverse scale, le aree destinate alla viabilità ed accessibilità veicolare, pedonale e ciclabile, esistente ed in progetto, risulta di notevole importanza condurre un'analisi circa le indicazioni delle norme tecniche di attuazione contenute nei piani urbanistici locali, in termini di limitazioni costituite dal piano e conformità alle destinazioni dei suoli.

In merito è disponibile un'ampia casistica, riportata a titolo esemplificativo:

- CASO 1: in tutte le fasce e zone di rispetto stradale sono ammessi percorsi pedonali e ciclabili; nelle fasce di rispetto ai corsi d'acqua è ammessa la realizzazione di percorsi pedonali e ciclabili, piantumazioni e sistemazioni a verde, coltivazioni agricole e parcheggi pubblici;
- CASO 2: si introduce un apposito articolo dedicato ai percorsi ciclabili e ciclopedonali ove si indica che le modifiche di tracciato in sede di progettazione definitiva e esecutiva dell'opera, rispetto a quanto riportato nella cartografia di piano, non costituiscono variante allo strumento urbanistico;
- CASO 3: si definiscono puntuali criteri progettuali o prescrizioni relative alla tecnica di esecuzione o al materiale con il quale dovranno essere realizzate le piste, al fine di perseguire un determinato obiettivo;
- CASO 4: si specificano le modalità di intervento sulla viabilità minore, costituita anche da percorsi pedonali e ciclabili, indicando che su tale viabilità sono consentiti esclusivamente la manutenzione ordinaria e straordinaria con modesti interventi di completamento e adeguamento;
- CASO 5: si prescrive l'interconnessione tra le reti poiché la realizzazione di una pista ciclabile, lungo l'asse viario, dovrà garantire la connessione con le ciclabili esistenti al fine di favorirne la continuità della rete locale e sovracomunale<sup>46</sup>.

---

<sup>46</sup> Comune di Santena. Piano Regolatore Generale Comunale, *Norme Tecniche di Attuazione*, variante generale. 2020-2021

Città di Carmagnola. P.R.G.C. Variante Generale, *Norme di Attuazione*, testo coordinato e annotato. 2020

Comune di Poirino. Piano Regolatore Generale Comunale, Variante parziale n.9, progetto definitivo. *Norme Tecniche di Attuazione*, testo coordinato. 2019

Comune di Villastellone. Variante generale di revisione del Piano Regolatore Generale, *Norme Tecniche di Attuazione*. 2021

Città di Chieri. Piano Regolatore Generale, *D - Norme Tecniche di Attuazione*, aggiornamento alla Variante Parziale n°35. 2022

## **CAPITOLO 3 ~ Il caso studio: il progetto “Bike to rail” nel Chierese - Carmagnolese**

### **3.1 I criteri del PUMS - Progetto “Bike to rail”**

Tra le strategie prioritarie del PUMS metropolitano approvato vi è lo sviluppo del “Bike to rail”, una strategia di potenziamento della accessibilità ciclabile ai nodi del Servizio Ferroviario Metropolitano e di dotazione dei relativi servizi per integrare adeguatamente il sistema di mobilità bici/ferro.

Il programma prevede il completamento di un'estesa rete di infrastrutture ciclabili che colleghi i centri abitati alle stazioni ferroviarie e ai nodi di interscambio, per favorire l'accessibilità alle aree centrali delle città maggiori anche da parte di chi abita al di fuori del capoluogo e per agevolare l'accessibilità di tutti, per lavoro o turismo, ai poli attrattivi esterni alle aree più densamente popolate come istituti scolastici, aree industriali e commerciali, poli sanitari, culturali e per la ricettività turistica.

In coerenza con gli obiettivi del BTR, in ciascuna delle zone omogenee della Città metropolitana di Torino è prevista la redazione di un piano finanziato tramite i fondi ministeriali del programma, che lo stesso Ente ha integrato con un proprio contributo destinato ai Comuni e alle Unioni di Comuni che ne fanno richiesta.

Nel bando nazionale ci sono precisi riferimenti che costituiscono l' “ombrello” sotto cui riconoscere i requisiti dei progetti e dei piani da redigere, a partire dalla definizione di rete ciclabile contenuta all'interno delle *“Istruzioni tecniche per la progettazione delle reti ciclabili”* predisposte dal MIT, quale *“insieme integrato e coordinato di itinerari ciclabili ed eventualmente di una o più aree a preferenza ciclabile, previsto dai diversi strumenti di pianificazione della ciclabilità, che consente un'ampia e diffusa mobilità dei ciclisti in condizioni di sicurezza all'interno del territorio attraversato dalla rete”*. Tale definizione funge da legante tra i contenuti del BTR e quelli dei piani della ciclabilità vigenti in Piemonte, dettagliati nel capitolo precedente, per connettere i richiami, quali contenuti previsionali degli stessi strumenti di pianificazione, con lo scopo primario del progetto. In questi termini la strategia del “Bike to rail” risponde agli indirizzi della programmazione sovraordinata, ponendosi

in coerenza con i documenti di pianificazione e programmazione regionale e statale.

In particolare, è coerente con:

- l’obiettivo specifico OSp\_1.1 del PGMC: [...] *“In particolare, i Biciplan dei Comuni interessati dalla RCN - Bicialia dovranno prioritariamente individuare, di concerto con la Regione di appartenenza, l’itinerario ciclabile urbano che consente il raggiungimento della stazione ferroviaria e degli autobus e/o l’attraversamento da parte dei tratti di ciclovie di interesse nazionale che convergono nel nodo”*;
- l’obiettivo specifico OSp\_3.2 del PGMC: *“consentire l’accessibilità attraverso la rete ciclabile urbana e metropolitana, Comuni, frazioni, principali poli attrattori e luoghi di interesse (scuole, università, luoghi di lavoro, servizi pubblici, impianti e spazi sportivi, ecc.) per favorire il mezzo a due ruote negli spostamenti brevi”*;
- l’obiettivo specifico OSp\_3.3 del PGMC: *“incrementare i nodi e i luoghi di interscambio e di integrazione modale, tra la rete ciclabile urbana e metropolitana e altre reti e servizi di mobilità favorendo lo shift modale”*;
- l’intervento di piano (PUMS CmTO) 2-07 *“Bike to rail”*.

Secondo quanto descritto dal PUMS della CmTO per il “Bike to rail”, nell’ottica di un *Transit Oriented Development* (TOD), uno sviluppo urbano orientato al trasporto pubblico su ferro, l’accessibilità alle stazioni ferroviarie risulta di fondamentale importanza per collegarle ai centri urbani principali della CM, nei quali sono presenti numerosi servizi come poli scolastici, sanitari e amministrativi.

In particolare, vengono specificate dotazioni minime di servizi per rendere efficienti le stazioni:

- *“Lungo le linee ferroviarie metropolitane sono state prese in considerazione 78 stazioni, in grado di servire agevolmente un bacino di 149 comuni ad una distanza, dalle stesse stazioni, non superiore ai 6÷8 km”*;
- *“La dotazione minima, realizzabile in ciascuna delle stazioni, prevede la dotazione di un posto bici coperto e sicuro, ogni 20 passeggeri che, si stima, saliranno sul treno in una determinata stazione. [...]”*;
- *“L’accesso alle stazioni dovrà essere garantito grazie ad una estesa rete di infrastrutture ciclabili che colleghi le suddette stazioni ai centri abitati ed ai comuni limitrofi, nonché i poli di servizio presenti [...]”*.

- *“Nell’ambito della promozione dell’intermodalità bici-treno dovrà essere anche valutata la possibilità di ampliare la possibilità di trasporto dei velocipedi sui treni del Servizi Ferroviario Metropolitano, nonché l’estensione del sistema alle principali fermate della metropolitana.”<sup>47</sup>.*

## **3.2 Alcuni riferimenti teorici: la costruzione di un sistema di mobilità ciclistica e la creazione di servizi di mobilità multimodale**

### **3.2.1 La pianificazione di un Sistema di Mobilità Ciclistica**

Ormai da qualche anno i modelli teorici hanno delineato la necessità di un sistema plurimodale per lo sviluppo della mobilità sostenibile. In particolare, ormai è evidente che un sistema di trasporto specificatamente dedicato all’uso della bicicletta diventa efficace solo se accompagnato ad un insieme di interventi e azioni su funzioni territoriali non direttamente legate ai percorsi ciclabili.

Si tratta di adottare un approccio alla pianificazione di tipo sistemico, che risulta costituito dall’analisi di diverse componenti che singolarmente non sono in grado di assicurare il raggiungimento degli obiettivi prefissati e che, viceversa, necessitano di essere trattate congiuntamente come facenti parte di un sistema unitario e fortemente integrato e organizzato nelle sue componenti.

Secondo tali modelli, per realizzare un Sistema di Mobilità Ciclistica (SMC), a qualsiasi livello si operi, urbano, locale, regionale, nazionale, non è sufficiente intervenire soltanto sul versante infrastrutturale ma occorre che sia pianificato un complesso di azioni, misure e interventi integrati e complementari di diversa natura (non solo strettamente trasportistica), finalizzati a diffondere presso la popolazione l’utilizzo della bicicletta per tutti gli usi e i motivi che la stessa permette di offrire:

---

<sup>47</sup> Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, *Istruzioni tecniche per la progettazione delle reti ciclabili*, Bozza n. 3, aprile 2014

Mims, Ministero delle Infrastrutture e delle Mobilità Sostenibili. *Piano Generale della Mobilità Ciclistica urbana e extraurbana (2022-2024)*

Città metropolitana di Torino. *Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, Rapporto finale*. luglio 2022

<http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/trasporti-mobilita-sostenibile/pums/pums-piano-approvato-2022/biciplan>

[http://www.cittametropolitana.torino.it/speciali/2024/bike\\_to\\_rail/](http://www.cittametropolitana.torino.it/speciali/2024/bike_to_rail/)

<http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/comunicati/trasporti/un-milione-di-euro-per-vie-ciclabili-di-collegamento-con-le-stazioni-del-transporto-pubblico>

“feriale”, come mezzo di spostamento quotidiano e “festivo”, per svago, tempo libero, sport e turismo.

Pertanto, la costruzione di un sistema dovrà comprendere:

- la pianificazione della rete dei principali itinerari ciclabili (ciclovie) da realizzare con la loro tipologia, priorità e gerarchia, che favorisca l'utilizzazione sicura, vantaggiosa e confortevole della bicicletta al più alto numero di utenti, attraverso la modifica delle caratteristiche e/o funzioni della rete stradale disponibile e/o realizzando piste ciclabili indipendenti;
- la localizzazione e la realizzazione di strutture di ciclo servizi per i differenti usi (sosta, ricovero, riparazione ecc.);
- le azioni e le condizioni per garantire intermodalità con il trasporto pubblico/privato;
- la comunicazione, l'informazione, l'educazione e la conoscenza quali strumenti di coinvolgimento delle comunità interessate;
- l'organizzazione e la composizione delle strutture di coordinamento e gestione dell'intero sistema.

Un ruolo di rilevante importanza nell'ambito della costruzione di un SMC a valenza territoriale è ascrivito alla pianificazione della rete degli itinerari ciclabili.

Secondo l'art. 2 della legge 11 gennaio 2018 n. 2, per rete ciclabile si intende *“un insieme integrato e connesso di itinerari ciclabili percorribili dal ciclista, descritte e segnalate che sia in grado di rendere accessibili ed interconnettere in bicicletta senza soluzione di continuità le diverse destinazioni possibili sul territorio interessato (nodi/poli), in condizioni di sicurezza e di confort accettabili per tutte le diverse categorie di ciclisti.”*.

Una rete ciclabile moderna e di qualità con la finalità di voler assolvere ai requisiti di cui sopra e di essere fruita dalla più ampia e diversificata possibile mobilità ciclistica, è necessario che sia pianificata osservando una serie di criteri qualitativi (elencati unicamente nel paragrafo 3.3.1)<sup>48</sup>.

---

<sup>48</sup> Regione Sardegna, *Linee guida, indirizzi tecnici e buone pratiche per la pianificazione, la progettazione e la realizzazione del sistema di mobilità ciclistica diffusa della Regione Sardegna*, 2018

### **3.2.2 L'intermodalità bici – trasporto pubblico su ferro e su gomma: il trasporto combinato, i riferimenti al PGMC e il PRMC del Piemonte, tendenze attuali e prospettive in Italia e Piemonte**

La tematica dell'intermodalità tra le due ruote e il trasporto su gomma e su ferro, approfondita nel seguito del paragrafo, consente di completare l'ampio quadro teorico – tematico entro cui si inserisce il progetto, quadro già costruito a partire dalla descrizione dell'intervento del "Bike to rail" nel PUMS della CmTO.

Nel trasporto intermodale di passeggeri, anche allo scopo di efficientare e rendere più sostenibile la mobilità, la bici può integrare e completare gli spostamenti sistemici realizzati con il trasporto pubblico. Particolarmente efficace è quindi l'intermodalità fra bicicletta e sistema ferroviario, sistema metro, trasporto su gomma come risposta sia alle esigenze di mobilità quotidiana sia per la mobilità turistica.

La bicicletta rappresenta infatti un mezzo congeniale per gli spostamenti di breve - media distanza, molto spesso è la soluzione di mobilità ideale per l'ultimo ed il primo miglio in ambito urbano e metropolitano sia nel caso del trasporto delle merci sia nel caso dei passeggeri. La sua integrazione con il trasporto pubblico favorisce un "prolungamento" del raggio d'azione anche negli spostamenti abituali su medie o lunghe distanze, perché aumenta il raggio di accessibilità a una fermata di bus o tram urbano portandolo a circa 6 - 700 metri contro i 300 metri a piedi, e di una stazione ferroviaria che è raggiungibile in 10 minuti da circa 500 metri a piedi e 1,5 - 2 chilometri in bici.

Il ruolo della bicicletta si rivela importante con due modalità:

1. come mezzo interscambiabile con altri mezzi nei pressi dei poli del trasporto pubblico;
2. come mezzo intermodale combinato ad altri mezzi di trasporto.

Nel primo caso è cruciale il ruolo di un punto di sosta o sharing presso le stazioni soprattutto quelle vicine a una pluralità di mete, come nel centro del capoluogo.

Nella seconda modalità diventa fondamentale poter portare i velocipedi a bordo dei convogli, posizionando rastrelliere portabici sul retro o in testa ai veicoli qualora le condizioni del servizio lo permettano.

In entrambi i casi è importante promuovere l'intermodalità, ad esempio, consentendo l'accesso a bordo del mezzo con il velocipede in presenza di aree a bassa domanda di

mobilità, favorendone la gratuità nel trasporto nel caso in cui vi sia buona disponibilità di spazio a bordo, oppure mettendo a disposizione strutture che consentano il ricovero delle bici in luoghi sicuri e comodo il più vicino possibile alle stazioni.



Figura 17: Rastrelliera posteriore per le bici montata su un Crossway di Iveco Bus  
Fonte: Iveco Orecchia. It / GTT

Oggi, in una fase ancora iniziale, per il trasporto di biciclette alcuni treni dispongono di un vano dedicato limitrofo alla parte dotata di sedute, ma negli altri casi la bici va posizionata negli opportuni spazi riservati ai bagagli<sup>49</sup>.



Figura 18: Allestimento posti bici su treno Pop  
Fonte: Quotidiano Online della Provincia Autonoma di Trento

<sup>49</sup> Marfoli L. *Mobilità sostenibile e trasporto intermodale*, in *Rivista di diritto dell'economia, dei trasporti e dell'ambiente*, vol. XI – 2013

Regione Piemonte. *Piano Regionale della Mobilità Ciclistica Linee guida progettuali, allegato A*, 2023

Mit, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. *Linee guida per la redazione e l'attuazione del "Biciplan"*, Legge 2/2018, articolo 6, 2020

Regione Piemonte, Agenzia Mobilità Piemontese, Fiab. *Linee guida cicloposteggi*, 2023

<https://www.trenitalia.com/it/servizi/a-bordo/bici-al-seguito.html>

Il PGMC del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti sottolinea come sia fondamentale agire su una strategia di promozione dell’intermodalità, con particolare riferimento all’utilizzo della bici in combinazione con il trasporto pubblico.

Questo orientamento comporta numerosi adeguamenti dell’accessibilità fisica delle stazioni, ad esempio agevolando la salita e la discesa nei sottopassaggi di accesso ai binari con canaline per bici lungo le rampe di scale.

Anche la Regione Piemonte intende agire su linee d’intervento volte a potenziare le infrastrutture e i servizi per l’interscambio tra bicicletta e il sistema “ferro” e il sistema “gomma”.

All’interno del PRMC viene sottolineato come la bicicletta sia una “migliore amica” del TPL, favorendone l’estensione del servizio con:

1. velostazioni presso i nodi su ferro;
2. potenziamento dell’interscambio bici-bus presso le fermate e movicentri;
3. sperimentazione di servizi di portabici sulle linee bus di media-lunga percorrenza dove è assente il servizio ferroviario;
4. servizi e infomobilità (ad esempio la *Mobility as a Service (MaaS)*<sup>50</sup>).

Per quanto attiene allo stato dell’arte del PGMC, il modal share della bici per l’accesso alle stazioni ferroviarie, a livello nazionale, è attorno all’1%, un valore molto inferiore a quello medio di utilizzo della bici in Italia. A marzo 2022, solo circa 500 stazioni su oltre 2.000 risultano essere raggiunte da una infrastruttura ciclabile nell’intorno di 250 metri, mentre circa 50 stazioni hanno nelle vicinanze una velostazione, e sono principalmente concentrate nel centro-nord Italia.

Anche nella prospettiva di servizi intermodali per cicloturisti si deve ancora molto lavorare: le stazioni che si trovano a meno di 5 km da una delle 10 ciclovie nazionali sono 478, costituendo una integrazione treno + bici non così diffusa ed efficace per l’utenza delle lunghe percorrenze.

---

<sup>50</sup> Mims, Ministero delle Infrastrutture e delle Mobilità Sostenibili. *Piano Generale della Mobilità Ciclistica urbana e extraurbana (2022-2024)*

Regione Piemonte. *Piano Regionale della Mobilità Ciclistica Documento di Piano*, ai sensi della Legge n°2/2018 art.5, marzo 2023

Regione Piemonte, *Verso il Piano Regionale della Mobilità Ciclistica*. Relatore: Dr. Paolo Ruffino

Città metropolitana di Torino. Progetto ALCOTRA. *Strategia di mobilità per i turisti: studio “Bike to rail”*. *Relazione illustrativa* a cura di META s.r.l., 2022

Anche in Piemonte, l'interscambio con il sistema ferroviario è ancora piuttosto debole, nonostante esso sia l'ambito di azione principale individuato dalla Regione. Le persone che raggiungono in bici la stazione ferroviaria e della metro/tram rappresentano infatti meno del 4% degli spostamenti, rispetto al 30% di quelli in auto come conducente e al 26% in autobus. Gli aspetti sui quali sono emerse delle carenze, dalle indagini conoscitive condotte dalla Regione, sono i seguenti:

1. la maggior parte dei nodi maggiori e minori e delle stazioni è sprovvista di cicloposteggi e altre forme di ricovero bici che garantiscano una sosta sicura prolungata;
2. l'accessibilità delle stazioni ferroviarie spesso non è ottimale, ad esempio sono per lo più assenti canaline per facilitare lo spostamento delle bici nelle scale e talvolta l'altezza delle banchine rispetto ai vagoni non facilita le operazioni di carico/scarico delle biciclette;
3. gli spazi dedicati sui vagoni per il trasporto biciclette sono in alcuni casi non sufficienti a gestire la domanda;
4. solo nel 29% delle stazioni risulta presente un percorso ciclabile protetto entro 500 metri, mentre solo il 15% possiede un collegamento diretto alla stazione.

In ogni caso le aspettative del PRMC per l'utilizzo della bici sono importanti anche per le aree in cui il trasporto su gomma è dominante, soprattutto per gli spostamenti extraurbani di medio raggio in zone a una bassa densità abitativa.

La possibilità di parcheggiare la bicicletta presso un nodo del trasporto su gomma, per esempio movicentri e autostazioni, consente di migliorare l'accessibilità al territorio e aumentare l'utilizzo sia della bicicletta sia del TPL. La possibilità di trasportare la bicicletta sui mezzi però è ancora piuttosto ridotta, soprattutto per gli spostamenti sistematici, nonostante l'utilizzo di portabici presenti vantaggi come eliminare il problema dell'ingombro interno all'autobus, garantendo operazioni di carico e scarico rapide e sicure.

Secondo il PRMC la Regione Piemonte intende:

- a breve termine: individuare le esigenze specifiche per i diversi nodi ferroviari e sostenere il potenziamento delle fermate;
- a medio termine: sostenere la realizzazione di cicloposteggi e velostazioni in funzione del rango dei nodi nei modi;

- a medio - lungo termine: sostenere la realizzazione e il miglioramento di servizi funzionali all'intermodalità presso i nodi (canaline e scivoli per le biciclette, adeguamento ascensori, segnaletica di indirizzamento, servizi digitali per l'integrazione tra servizi, allestimento di spazi per ciclofficine, ecc.) e l'attrezzaggio dell'autotrasporto con portabiciclette;
- ad orizzonte di piano: avviare dei tavoli di confronto con i gestori e definire standard via via più elevati rispetto l'adeguamento dei mezzi e l'individuazione di modelli di gestione efficienti per le velostazioni e i Movicentro<sup>51</sup>.

Lo sviluppo del trasporto intermodale, al fine di agevolare l'uso di veicoli differenti come servizio di mobilità sostenibile, è un'esigenza percepita anche dalla Legge n. 2/2018, dai cui articoli 5 e 8 discende la possibilità per le Regioni e gli Enti Locali di stipulare accordi con i gestori del trasporto pubblico per promuovere lo scambio intermodale e favorire l'accesso al nodo di interscambio con la bicicletta.

La stipula di accordi è ugualmente prevista all'interno della Legge regionale n. 33/1990, ove vengono però fornite indicazioni di maggior dettaglio. Si introducono nella pluralità dell'accordo l'Ente Ferrovie dello Stato e le Aziende di trasporto pubblico locale e si sottolinea il principio di previsione di adeguate aree attrezzate per il parcheggio delle biciclette.

La Regione Piemonte nonostante le buone intenzioni che si possono dedurre dagli obiettivi del PRMC citati e dall'obiettivo di disponibilità di servizi bici (non pieghevoli) sulla totalità dei treni dalla Carta dei Servizi Trenitalia Piemonte 2024, non ha ancora generato una convenzione con Trenitalia per la dotazione dei servizi di intermodalità passeggeri e non emergono dati consuntivi incoraggianti. In tema di bici al seguito, a oggi, il Piemonte ha solamente finanziato l'acquisto di portabici per i bus delle linee extraurbane, fra le quali, ad esempio la Torino-Alba del Gruppo Torinese Trasporti<sup>52</sup>.

---

<sup>51</sup> Mims, Ministero delle Infrastrutture e delle Mobilità Sostenibili. *Documento strategico della mobilità ferroviaria di passeggeri e merci*. Allegato A, 2022

Regione Piemonte. *Piano Regionale della Mobilità Ciclistica Documento di Piano*, ai sensi della Legge n°2/2018 art.5, marzo 2023

<sup>52</sup> Di recente sono state siglate dal MIT le intese operative per il Ferrobonus regione, tra cui aderisce il Piemonte e con cui vengono finanziati i servizi di trasporto ferroviario merci intermodale o trasbordato effettuati in ciascuna regione. Il Piemonte, quindi, incentiva ad oggi il solo sviluppo dell'intermodalità ferroviaria per le merci, in linea con gli obiettivi di shift modale fissati dall'Unione Europea per il 2030 e il 2050.

Alla luce di questi aspetti, si attraversa un periodo di coinvolgimento di vari soggetti nella strategia dell’intermodalità, in cui Regioni e Città metropolitane procedono in ordine sparso.

A titolo esemplificativo si riportano due regioni confinanti, Liguria e Lombardia, dove il trasporto bici al seguito è gratuito e senza limitazioni, contrariamente al caso piemontese. In entrambe sono stati definiti, anche non di recente, specifici accordi tra gli enti per: lo sviluppo dell’intermodalità bici-treno nel territorio regionale, il potenziamento dell’accessibilità e dell’attrattività delle stazioni e la creazione di connessioni di qualità con la rete ciclabile. In Liguria la convenzione tra la Regione e Trenitalia risale al 2010, in Lombardia il protocollo d’intesa è stato siglato nel 2020<sup>53</sup>.

### **3.2.3 I nodi intermodali, i cicloposteggi di interscambio con il trasporto pubblico e i riferimenti al PGMC e il PRMC del Piemonte**

La realizzazione di una serie di nodi di interscambio in corrispondenza di incroci significativi tra le reti di trasporto individuale e pubblico costituisce un tassello fondamentale dello sviluppo di una rete multimodale del trasporto passeggeri. Pertanto, la tematica della realizzazione di opere di carattere trasportistico come terminali autobus e parcheggi di vario genere chiude il citato quadro generale del progetto.

Il nodo di interscambio passeggeri è un luogo in cui si realizza una interfaccia tra due o più modi di trasporto, auto, treno, bus..., o tra più mezzi di uno stesso modo, ad es. autobus urbani ed extraurbani, e che facilitano il trasbordo dei viaggiatori da un mezzo all’altro. Solitamente è posto in corrispondenza di aree che registrano significativi flussi di persone quali i centri urbani, in cui ci sono terminali di scambio tra trasporto urbano, trasporto interurbano e trasporto metropolitano e/o ferroviario.

I nodi intermodali di scambio hanno quindi come obiettivo quello di incentivare gli utenti all’ utilizzo dei trasporti collettivi per spostamenti di medio e lungo raggio.

---

(<https://www.onroadmag.com/ferrobonus-regionale-intese-cinque-regioni/>)

<sup>53</sup> Consiglio Regionale del Piemonte, Interpellanza N.260, Trasporto biciclette su convogli ferroviari regionali, 2015

<https://www.regione.liguria.it/homepage-opendata/item/6813-treni-regionali-per-il-transporto-gratuito-biciclette.html>

<https://www.lombardianotizie.online/treno-transporto-pubblico-gomma/>

In estrema sintesi garantiscono l'integrazione tra diversi tipi di trasporto pubblico e tra quelli e il mezzo privato, individuale, rendendo più accessibile e vantaggioso il ricorso a mezzi di trasporto collettivo per la soddisfazione della domanda di mobilità. Nella definizione del progetto “Bike to rail” le stazioni della rete ferroviaria vanno considerate come generatori / attrattori di flussi e attrezzati come nodi di interscambio elementari.

In quest’ottica la stazione, anche con ruolo locale, è in ogni caso sia protagonista di un progetto di mobilità integrata (hub intermodali) con spazi e servizi capaci di garantire il passaggio più rapido, facile, intuitivo e fluido da un mezzo di trasporto all’altro, sia centro vitale della smart city, parte integrante del tessuto urbano, in prospettiva volano della riqualificazione della Zona circostante, spesso marginale o poco attrattiva rispetto agli assi di sviluppo dell’insediamento.

Nei piani e nei progetti si rileva anche la necessità di sviluppare sistemi integrati di segnaletica e di informazione al pubblico per ottimizzare l’utilizzo dei servizi di intermodalità, per ora poco conosciuti nei dettagli<sup>54</sup>.

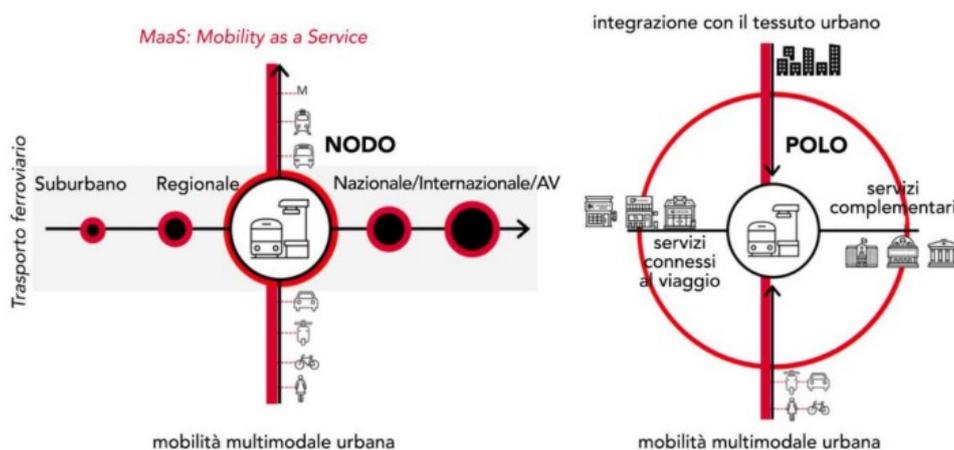


Figura 19: La stazione come polo/nodo intermodale

Fonte: Mims, Documento strategico della mobilità ferroviaria di passeggeri e merci

<sup>54</sup> Regione Piemonte, Ires Piemonte. *I nodi di interscambio per il rilancio del trasporto pubblico in Piemonte. Progetto Movicentro: stato di attuazione e studi di caso.* Rapporto di ricerca, 2011

Mims, Ministero delle Infrastrutture e delle Mobilità Sostenibili. *Documento strategico della mobilità ferroviaria di passeggeri e merci.* Allegato A, 2022

[https://www.machebellacitta.it/nodi\\_intermodali-d9766#:~:text=Il%20trasporto%20intermodale%20%C3%A8%20caratterizzato,o%20per%20il%20trasporto%20passeggeri.](https://www.machebellacitta.it/nodi_intermodali-d9766#:~:text=Il%20trasporto%20intermodale%20%C3%A8%20caratterizzato,o%20per%20il%20trasporto%20passeggeri.)

<https://www.go-mobility.it/services/analisi-nodi-interscambio/#:~:text=I%20nodi%20di%20interscambio%20del%20sistema%20di%20trasporto%20sono%20luoghi,%E2%80%93%20bus%2C%20ecc.>

Il progetto promuove altresì la realizzazione di infrastrutture ciclabili per raggiungere le stazioni e i nodi nell'intento di incrementare le occasioni di mobilità sostenibile.

La pratica dell'interscambio modale richiede quindi di dotare le principali stazioni e fermate del trasporto pubblico di spazi per la sosta delle bici riparati e sicuri.

La localizzazione di cicloposteggi o ciclo parcheggi di interscambio (in carico ai Comuni) deve seguire una logica di posizionamento in prossimità dei luoghi d'interesse collettivo e in modo capillare lungo la viabilità, ed è bene fare in modo che i parcheggi delle biciclette siano più vicini alle principali destinazioni o poli attrattori rispetto agli stalli di sosta dei veicoli privati a motore.



Figura 20: Parcheggio per le biciclette, interscambio con il trasporto ferroviario  
Fonte: Regione Piemonte, Verso il Piano Regionale della Mobilità Ciclistica. Relatore: Dr. Ruffino

In corrispondenza delle principali ciclostazioni e nei luoghi ad alta frequentazione, inclusi i nodi di interscambio, è inoltre opportuna la realizzazione di ciclo-officine, quali centri servizi a disposizione degli utenti per la manutenzione dei mezzi, talvolta coinvolgendo le associazioni di categoria ed i cittadini nella loro realizzazione, promuovendo donazioni di attrezzi e ricambi, nonché la partecipazione alla gestione delle attività<sup>55</sup>.

Nel caso di poli attrattori di mobilità come aziende, scuole, università, stazioni non dotati di spazi adeguati alla sosta ciclabile, è conveniente prevederne la localizzazione

---

<sup>55</sup> Regione Piemonte, Agenzia Mobilità Piemontese, Fiab. *Linee guida cicloposteggi*, 2023  
Mit, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. *Linee guida per la redazione e l'attuazione del "Biciplan"*, Legge 2/2018, articolo 6, 2020  
Regione Piemonte. *Piano Regionale della Mobilità Ciclistica Linee guida progettuali, allegato A*, 2023

di nuovi e, in una fase più avanzata del progetto, richiederne la realizzazione negli spazi di pertinenza (ad es. cortili, parcheggi auto) ai soggetti responsabili.

Come accennato per la legislazione di livello nazionale e regionale, si ripropone lo stesso quadro di obiettivi con specificazioni quantitative nel PGMC evidenziando il ruolo strutturale che la connessione dell'intermodalità ha nello sviluppo di una rete di ciclo servizi e nel raccordare le stazioni con il SNMC nel raggio di 5 km e le stazioni alla rete ciclabile urbana nel raggio di 3 km.

Alcuni dei target quantitativi, così fissati nel PGMC, sono:

1. dotare le principali stazioni ferroviarie e autostazioni bus di almeno il 50% dei Capoluoghi di Provincia/Città metropolitana di parcheggi dedicati e/o velostazioni;
2. dotare di rastrelliere almeno il 50% delle principali fermate del trasporto pubblico locale su gomma in ambito urbano ed extraurbano;
3. dotare di dispositivi/spazi per il trasporto a bordo delle biciclette il 25% del parco mezzi del trasporto pubblico locale urbano e metropolitano in esercizio e almeno il 50% del parco mezzi del trasporto pubblico metropolitano, regionale e interregionale<sup>56</sup>.

La Regione Piemonte intende comunque favorire l'intermodalità fra la bicicletta ed il trasporto pubblico, pur non essendo indicati obiettivi quantitativi da raggiungere all'interno del PRMC.

### **3.3 L'ambito di intervento: la Zona omogenea 11 “Chierese – Carmagnolese”**

L'area metropolitana di Torino, localizzata nel quadrante nord - ovest del Piemonte, è l'area dove si concentra la maggior parte delle attività economiche della regione e specularmente dei flussi di mobilità. La città di Torino continua a rimanere la polarità di riferimento della Città metropolitana (coincidente con la Provincia), ben più potente delle polarità secondarie emergenti nel territorio quali Pinerolo, Ivrea, Chieri e il comprensorio sciistico della Valle di Susa<sup>57</sup>.

---

<sup>56</sup> Mims, Ministero delle Infrastrutture e delle Mobilità Sostenibili. *Piano Generale della Mobilità Ciclistica urbana e extraurbana (2022-2024)*

<sup>57</sup> Regione Piemonte. *Piano Regionale della Mobilità Ciclistica Documento di Piano*, ai sensi della Legge n°2/2018 art.5, marzo 2023

Il PTGM, nell’ottica di ottimizzare la mobilità urbana con l’integrazione, l’interoperabilità e l’interconnessione tra le reti di trasporto, persegue il miglioramento dei collegamenti ferroviari verso il nodo di Torino, potenziando la rete ferroviaria della CmTO, che vede la presenza di stazioni nel 28% dei Comuni (87 su 312) e nei quali risiede circa il 75% della popolazione.

Nel quadro del PTGM la strategia della mobilità metropolitana viene organizzata con riferimento alle cosiddette “zone omogenee” (11 per la CmTO). Le zone omogenee, nel prosieguo zone, ai sensi dell’art. 27 dello Statuto metropolitano, sono ambiti che includono il territorio di più Comuni, caratterizzati da contiguità territoriale e da una popolazione complessiva non inferiore a 80.000 abitanti. Esse sono i luoghi preferenziali di cooperazione interistituzionale, tesa al dialogo e al rafforzamento delle sinergie fra Comuni e al coordinamento delle politiche territoriali su scala sovracomunale. Con riguardo al PUMS della CmTO vale la pena di sottolineare che le zone rappresentano anche l’ambito “naturale” di declinazione e sviluppo delle azioni inserite nei singoli piani di settore, che potranno così costituire altrettanti elementi atti a dettagliare e precisare a livello locale le strategie del PUMS, anche in relazione alle politiche definite dai Biciplan vigenti nei singoli Comuni<sup>58</sup>.

Anche il progetto “Bike to rail” è disaggregato in base alle zone. La Zona omogenea 11 “Chierese – Carmagnolese”, posta a sud est del capoluogo, rappresenta dal punto di vista territoriale il nodo di connessione multisettoriale fra la zona metropolitana, – Torino e prima cintura, e il Monferrato astigiano a est, confinando altresì a sud con l’estesa pianura cuneese<sup>59</sup>.

Una lettura dell’ampio territorio della Zona 11 (circa 460 kmq) ne evidenzia una naturale divisione in ambiti, dotati di peculiarità morfologiche, culturali, produttive e

---

<sup>58</sup> Città metropolitana di Torino. PTGM Piano Territoriale Generale Metropolitano, progetto preliminare. *Norme di attuazione*, 2022

Città metropolitana di Torino. Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, documento di piano. *Rapporto finale*, luglio 2022

<sup>59</sup> In particolare, quattro zone sono nell’area torinese: Torino città (1 Comune); Zona 2 Area metropolitana Torino Ovest (14 Comuni); Zona 3 Area metropolitana Torino Sud (18 Comuni); Zona 4 Area metropolitana Torino Nord (8 Comuni); le altre nei territori montani, collinari e di pianura esterni alla suddetta area: Zona 5 Pinerolese (45 Comuni); Zona 6 Valli di Susa e Sangone (40 Comuni); Zona 7 Ciriacese-Valli di Lanzo (40 Comuni); Zona 8 Canavese occidentale (46 Comuni); Zona 9 Eporediese (54 Comuni); Zona 10 Chivassese (24 Comuni); Zona 11 Chierese-Carmagnolese: 22 Comuni.

([http://www.cittametropolitana.torino.it/istituzionale/zone\\_omogenee.shtml](http://www.cittametropolitana.torino.it/istituzionale/zone_omogenee.shtml))

sociali, riconoscibili come la collina di Torino, il Chierese, Carmagnolese, il Carignanese, il Roero e l’Alto Monferrato astigiano.

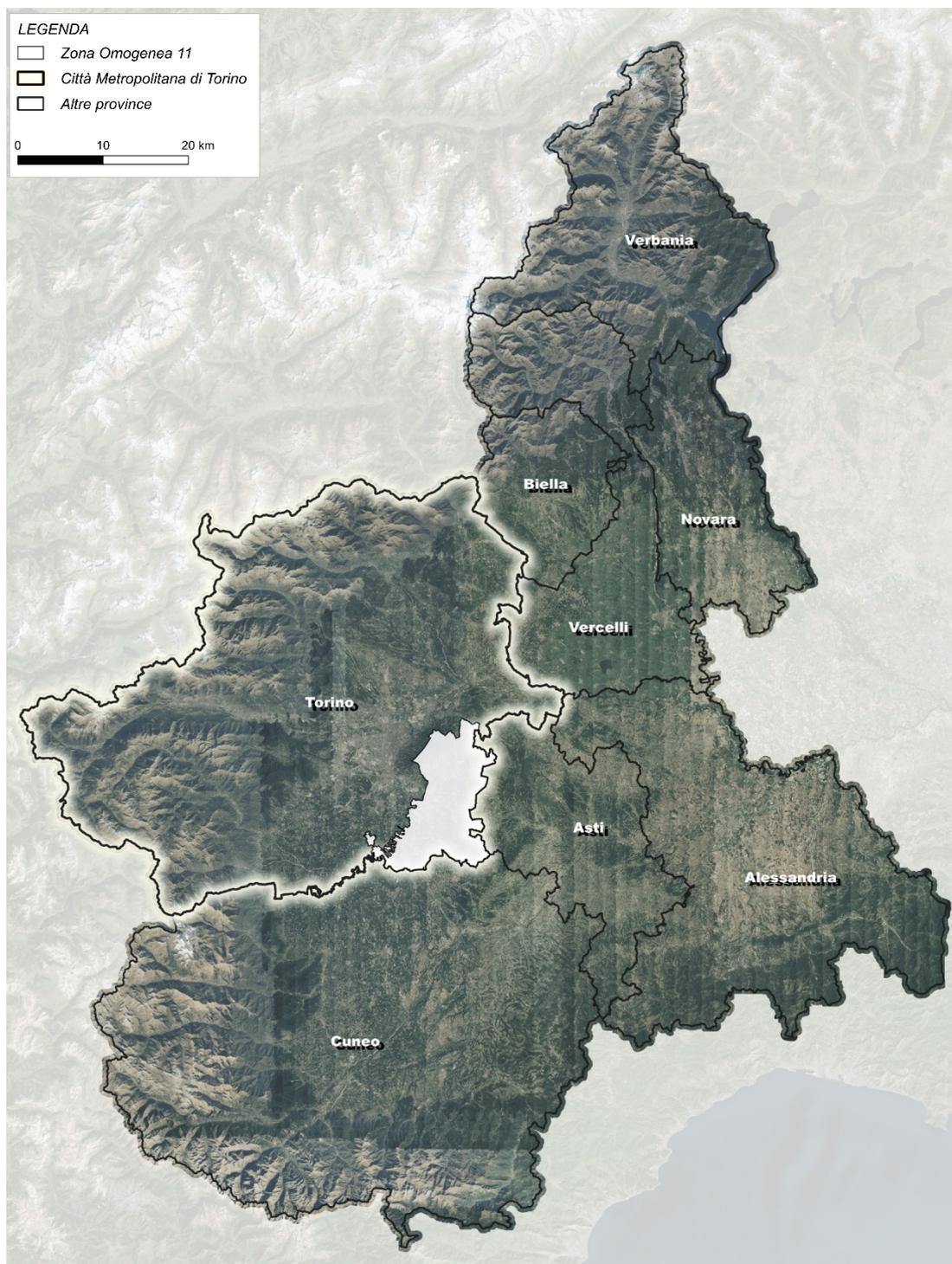


Figura 21: Inquadramento generale della Zona omogenea 11 su Ortofoto  
Elaborazione dell’autrice

La zona Chierese – Carmagnolese comprende e coinvolge nello sviluppo della strategia 22 comuni per quasi 130.000 abitanti, prevalentemente accentrati nei capoluoghi e in alcune loro frazioni quali: Andezeno, Arignano, Baldissero Torinese, Cambiano, Carmagnola, Chieri, Isolabella, Lombriasco, Marentino, Mombello di Torino, Montaldo Torinese, Moriondo Torinese, Osasio, Pavarolo, Pecetto Torinese, Pino Torinese, Poirino, Pralormo, Riva presso Chieri, Santena, Sciolze, Villastellone. Il territorio in esame è caratterizzato da numerosi centri di piccole e medie dimensioni, da un minimo di 380 a un massimo di 36.000 abitanti, fra di loro distanti mediamente 5/6 km che costituiscono una rete territoriale piuttosto uniforme.

Una delle problematiche maggiori di quest’ area è il fatto che la loro connessione si è sviluppata in gran parte per mezzo della mobilità veicolare.

Nell’ottica di limitare l’uso dell’auto privata e integrare la rete con alternative al veicolo privato, si ritiene indispensabile la costruzione di quella rete infrastrutturale essenziale per lo sviluppo della mobilità ciclabile nell’area e per il collegamento ai servizi esistenti, che permetta la connessione dei diversi centri abitati minori limitrofi anche utilizzando strade secondarie asfaltate presenti sul territorio a bassa o bassissima frequentazione veicolare utilizzate spesso in ambito agricolo.

Le stazioni ferroviarie che potrebbero essere coinvolte e rese più facilmente raggiungibili, grazie alla convergenza in esse della rete, sono: Carmagnola e Villastellone sulla linea Torino-Savona, Chieri, Pessione e Cambiano-Santena, sulla direttrice Torino-Asti-Genova. Alla stazione di Carmagnola, che costituisce un importante hub in quanto centro di snodo della tratta ferroviaria Torino Stura-Bra-Alba si aggiungono stazioni minori come Pessione, con meno fermate ma ugualmente importanti per la prossimità ad alcuni poli<sup>60</sup>.

D’altra parte, per quanto riguarda la cintura sud, il Comune di Carmagnola, in qualità di capofila del territorio Chierese - Carmagnolese, ha messo a punto un progetto di fattibilità per la creazione di nuove ciclovie sovracomunali per favorire l’accessibilità ai centri di snodo dei trasporti pubblici della Zona 11.

La costruzione di una rete capillare di nuove ciclovie che permettano di raggiungere in bicicletta le stazioni di un territorio piuttosto indipendente da Torino, servito in modo significativo da linee ferroviarie e denso di attrattori per servizi, siti produttivi,

---

<sup>60</sup> <https://www.ilCarmagnolese.it/nuove-piste-ciclabili-per-raggiungere-le-stazioni-in-bicicletta/>

mete turistiche, tra cui il sistema delle stazioni, risulta essere molto valido ai fini di promuovere un modello di mobilità sostenibile e valorizzare le peculiarità e le specificità che caratterizzano il Chierese-Carmagnolese mettendo in connessione mobilità, lavoro, turismo, cultura e paesaggio.

Oltre al Comune di Carmagnola, il contributo stanziato dalla CmTO è stato percepito anche dal Comune di Osasio, capofila del rispettivo territorio, per favorire la mobilità dolce e i collegamenti sul proprio territorio e in quello di Lombriasco, Castagnole Piemonte e Pancalieri. Nell’ambito del BTR, Osasio e Lombriasco hanno approvato un protocollo d’intesa con questi ultimi per la realizzazione di una ciclovia lungo la SP 147, seppur collocati geograficamente e confinanti con municipalità ricomprese nella Zona 11, inserendosi così nel progetto della Zona omogenea 3 “AMT SUD”<sup>61</sup>.

### **3.3.1 L’individuazione della rete e i risultati attesi sul territorio**

Il riferimento del “Bike to rail” è una ciclabilità che deve crescere soprattutto in ambito urbano, con un’utenza che si muove anche su bici a pedalata assistita, richiedendo pertanto alti livelli di flessibilità e adattabilità alla domanda.

L’utenza potenziale del progetto è composta da coloro che utilizzano, o possono utilizzare, la bicicletta come mezzo quotidiano alternativo all’auto per percorrere il tragitto casa-lavoro o casa-scuola. Ad essi, prevalentemente abitanti nel territorio della zona omogenea, si aggiungono altri che possono utilizzare tale mezzo per uso ricreativo e ciclo-turismo, provenendo, oltre che dalla Zona 11, dal resto della città metropolitana o anche da altre zone più lontane.

In questi termini il progetto cerca di definire il ruolo ottimale dell’integrazione bici/ferrovia entro un piano generale della ciclabilità nel chierese - carmagnolese.

I percorsi ciclabili esistenti o in progetto devono risultare coesi tra loro, creando una rete infrastrutturale continua, diffusa e coerente, che permetta spostamenti fluidi e in sicurezza, interconnettendosi con il trasporto pubblico e i diversi poli del territorio.

---

<sup>61</sup> <https://www.ilCarmagnolese.it/dalla-bici-al-treno-area-Carmagnolese-Chierese-progetta-nuove-ciclovie/>  
<https://www.ilCarmagnolese.it/castagnole-lombriasco-osasio-e-pancalieri-insieme-per-la-nuova-ciclovia/>  
<https://www.ilCarmagnolese.it/nuove-piste-ciclabili-per-raggiungere-le-stazioni-in-bicicletta/>

In linea di massima, nella pianificazione della rete ciclabile dovrà essere data priorità alla costruzione di nuove ciclovie di connessione tra quelle già esistenti, alla connessione della rete ciclabile esistente con i poli attrattori, così come alla messa in sicurezza e alla manutenzione di quelle già esistenti e degli attraversamenti<sup>62</sup>.

Si deve tener conto che parte delle piste esistenti lungo assi non sono appetibili per gli spostamenti sistematici della popolazione, ma piuttosto possono servire solo per scopi ricreativi e non per gli spostamenti casa-scuola e casa-lavoro (come accade per percorsi campestri o lungo fiume), perché originano e terminano in modo frammentario, distanti dai principali attrattori e non interconnessi tra loro.

Ciò premesso, nell’ottica di ottimizzare al massimo quanto già esistente, è stata tracciata, e viene condivisa con ciascun Comune, una rete ciclabile completa e funzionale di piste e percorsi ciclabili e Zone 30 promiscue, quantificando i costi per la realizzazione dei tratti mancanti.

L’estensione complessiva della rete è di circa 437 km di cui oltre 78 km esistenti e 360 km di progetto, su scala sovracomunale<sup>63</sup>.

Nello specifico, la rete proposta innerva la parte pianeggiante e collinare della Zona 11 e risulta essere composta da circa 40 km di percorsi ciclabili e ciclopedonali in sede propria, con massima sicurezza per gli utenti, 52 km di percorsi ciclabili nei centri storici e in Zone 30, in promiscuità con il traffico veicolare opportunamente rallentato e con le eventuali opportune segnalazioni di corsie ciclabili e da 268 km di percorsi su strade quiete, a basso o nullo traffico.

Il tutto si va a sommare alle ciclovie già esistenti, costituite da circa 53 km in sede propria, 6 km in aree urbane Zone 30 e da 20 km di strade quiete già fornite di segnaletica. Tenendo conto delle peculiarità del territorio Chierese-Carmagnolese, in gran parte rurale e a bassa intensità di traffico, gli itinerari principali sono stati individuati sulla viabilità esistente, in modo da realizzare un sistema integrato sia di percorsi o piste ciclabili in sede separata, sia di corsie ciclabili preferenziali, sia ancora di strade a traffico promiscuo, per quanto possibile a basso traffico, dove sono previsti specifici interventi da realizzare ai fini della percorribilità ciclistica.

---

<sup>62</sup> Regione Piemonte. *Piano Regionale della Mobilità Ciclistica Linee guida progettuali, allegato A, 2023*

<sup>63</sup> La lunghezza delle tratte esistenti e in progetto è stata calcolata su QGIS, in un campo appositamente creato nella tabella degli attributi, completando l’espressione come segue:  $\$length/1000$ , poiché il sistema di riferimento utilizzato ha l’unità di misura in metri e l’output richiesto è in km.

Nell’ottica quindi di completare la rete ciclabile regionale, nonché migliorare l’intermodalità è fondamentale che i nodi del TPL vengano sempre connessi all’infrastruttura ciclabile. La proposta ha individuato percorsi, anche di lunga percorrenza, in connessione con i sistemi di mobilità collettiva già esistente e utilizza stazioni, movicentri ed altri nodi intermodali di rilievo come punto di riferimento per il proprio sviluppo.

In figura 15 si riporta una porzione di cartografia con i corridoi regionali, metropolitani e provinciali evidenziando i tratti che coincidono con la rete “Bike to rail”.

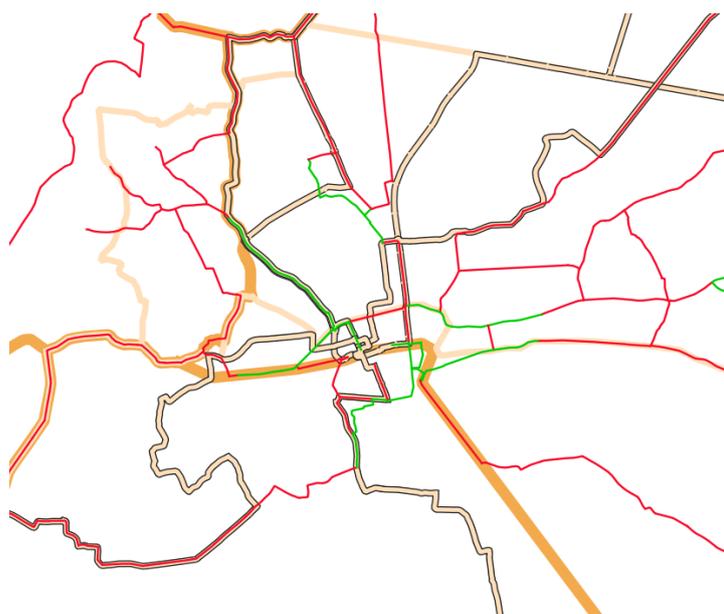


Figura 22: Sovrapposizione dei tracciati ciclabili esistenti e da “Bike to rail” (in rosso e verde) con gli itinerari della rete ciclabile pianificata (in arancione spesso la rete regionale, in rosa la rete provinciale e in rosa bordato di nero la rete metropolitana).

Elaborazione dell’autrice

Nelle planimetrie illustrative della rete ciclabile si può rilevare una rete formata da itinerari continui che garantiscono il collegamento diffuso tra nuclei insediati limitrofi, l’accesso ai principali poli urbanistici di interesse, come poli scolastici, complessi sportivi e sanitari, emergenze storico-monumentali, ai nodi del trasporto pubblico, a partire dalle stazioni dei sistemi su ferro e ai grandi sistemi ambientali, parchi, corridoi verdi, sistema delle acque ecc.

Per servire il massimo della popolazione residente la logica non è quella di individuare pochi e grandi itinerari su cui appoggiare un sistema complementare di

adduzione/connesione, essa è piuttosto individuare un sistema di collegamenti locali tra polarità e sistemi urbani o polarità produttive o terziarie.

Anche riguardo ai comportamenti degli utenti della strada, si è immaginato di distinguere i tratti in cui è possibile stabilire un “approccio pro-attivo”, in cui la sicurezza del ciclista e del pedone prevale rispetto alla velocità dei mezzi a motore, individuando criteri tipo le Zone 30 per le aree più centrali e per le campestri poco frequentate.

Con questo criterio generale si sono definiti gli standard e i requisiti che si devono riscontrare in ogni tratto della rete ciclabile in progetto, convergente sulle stazioni ferroviarie della Zona 11:

1. *Continuità, linearità e connettività degli itinerari:* la continuità è l'elemento fondamentale affinché la rete si presenti attrattiva nei confronti dell'utente. Occorre prevedere un percorso facilmente individuabile, ininterrotto ed evitare tortuosità non necessarie o intersezioni con barriere naturali o artificiali, le quali richiedono risoluzioni spesso economicamente onerose (optando per la soluzione più efficace ed efficiente che garantisce direzionalità e limita al massimo le deviazioni tra i due punti da collegare). È ammissibile la deviazione, per percorsi legati al tempo libero e allo svago, per raggiungere località di valore ambientale, paesaggistico, culturale e turistico.  
La connettività della rete locale con Torino e con la rete regionale e la continuità del percorso di lunga percorrenza è favorita anche dall'interconnessione con il sistema dell'intermodalità, in particolare treno-bici e i relativi servizi come parcheggi scambiatori, ma è comunque assicurata dall'integrazione funzionale con le reti ciclabili di livello sovralocale esistenti, Eurovelo, Bicalia e Sistema Nazionale delle Ciclovie Turistiche;
2. *Disponibilità di standard geometrici e prestazionali adeguati:* per la definizione delle principali tipologie progettuali di piste e corsie ciclabili occorre relazionare le caratteristiche geometriche e funzionali da adottare come standard per la progettazione e la verifica della rete, con l'effettivo spazio disponibile al transito delle biciclette, nei singoli contesti territoriali. Le tipologie infrastrutturali dovranno essere calibrate sulla base dei contesti insediativi, in primis l'ambito urbano o extraurbano. In particolare, le

tipologie ammesse nel progetto comprendono: pista ciclabile in sede propria, percorso ciclopedonale, corsia ciclabile e percorso promiscuo con veicoli.<sup>64</sup>

È necessario inoltre prevedere adeguate soluzioni architettoniche per favorire la sicurezza della mobilità ciclistica nei punti di maggior conflitto con i pedoni e i veicoli a motore, quali intersezioni, accessi a nodi attrattivi, ecc.

3. *Elevato grado di sicurezza e comfort*: l'itinerario scelto deve minimizzare i pericoli per i ciclisti. È buona norma ridurre al minimo le pendenze, prevedere buoni fondi stradali, evitare strade con alti volumi di traffico motorizzato e/o alte velocità (privilegiare l'utilizzo della viabilità esistente a bassa/debole intensità di traffico, minori di 50 veicoli/giorno, e di infrastrutture esistenti dismesse) e prevedere attraversamenti sicuri o sistemi di rallentamento del traffico;

Tuttavia, occorre ipotizzare itinerari percorribili in entrambe le direzioni e da tutte le tipologie di utenti, in particolare bambini e gruppi, siccome alle funzioni dei tracciati che compongono la rete corrispondono diversi tipi di utenti, con diversi comportamenti e diverse esigenze. L'itinerario deve permettere un flusso agevole di traffico ciclistico ed essere facilmente utilizzabile anche da utenti con bici ibride (city-bike) e mountain-bike;

4. *Completezza delle mete e dei servizi per il visitatore (culturale e naturalistico)*: si inseriscono nella rete anche percorsi che includono quei luoghi ed elementi di valore ed interesse che arricchiscono ulteriormente il patrimonio culturale della Zona 11, non limitandosi ad un tracciato che si snodi lungo le sole grandi direttrici di collegamento con le stazioni ad esclusione delle località di valore ambientale, paesaggistico, culturale e turistico.

Le peculiarità produttive e sociali, distribuite capillarmente, che connotano il territorio della zona omogenea evidenziano una suddivisione dei tracciati ciclabili proposti determinati anche dalla distribuzione dei movicentri e della loro area di attrattività e di influenza.

L'individuazione dei tracciati è stata guidata dal duplice obiettivo di:

---

<sup>64</sup> <http://www.torinometropoli.it/cms/trasporti-mobilita-sostenibile/pums/pums-piano-approvato-2022/biciplan/biciplan>

1. massimizzare la quota della popolazione che ha accessibilità ciclabile sicura ai centri di interscambio e ai maggiori attrattori prossimi, puntando ad aumentare la quota di popolazione servita;
2. connettere in un sistema completo la rete per ora costruita per parti, puntando a colmare le mancanze dei tratti o punti non ancora realizzati della rete ciclabile ipotizzata.

Ovviamente, data la vastità del territorio e la dispersione degli insediamenti, la rete proposta non assolve completamente al requisito di raggiungere tutti gli abitanti e tutti gli attrattori.

Per ottenere un soddisfacente punto di equilibrio in questo senso si utilizzano due criteri:

1. quello dell'economia: si è posto un limite ove i costi di intervento presunti superavano i 150 € per abitante servito, per esempio in aree rurali si sono estese le connessioni su greenways, di bassissimo costo, mentre in aree urbane ci si è fermati a fronte di interferenze difficili da superare ad esempio ferrovie, fiume Po ecc.;
2. quello delle possibili alternative: ponendo il limite dove pare meglio realizzare una connessione più efficace e/o di minor costo con altri centri e punti di interscambio esterni alla zona omogenea, come, ad esempio, per i comuni “esterni” di Isolabella, Lombriasco e Osasio.

Tramite un riepilogo dei criteri quali-quantitativi per l'individuazione dei corridoi ciclabili, si illustrano sinteticamente le finalità, i risultati attesi e i benefici dell'intervento, ad esse connessi.

La realizzazione dei tracciati permetterà:

- il completamento e la riqualificazione della rete esistente con due modalità: la prima con la realizzazione di nuove infrastrutture lungo assi viari oggi sprovvisti di accessibilità ciclistica e la messa in sicurezza di parti di tratti di pista esistente; la seconda attuando la connessione verso Torino, Moncalieri e Carignano e dall'altro con Buttigliera d'Asti, Ceresole e Montà d'Alba;
- il collegamento ai centri abitati, ai poli attrattori sul tracciato e alle connessioni intermodali con il potenziamento dei servizi al cicloturista in alcuni “punti chiave” sul tracciato (posizionamento di idoneo arredo);

- di migliorare la pedonalità nel raggio di 1 km dalla stazione, poiché gli interventi consentiranno di liberare dalle auto le traiettorie pedonali principali che portano alla stazione e regolare gli attraversamenti per rendere i percorsi verso le stazioni più efficaci, comodi e sicuri, a partire dagli intorni di stazione;
- la rifunzionalizzazione delle stazioni normalmente presenti su linee secondarie e in contesti scarsamente urbanizzati, con la riapertura della stazione di Madonna della Scala, attualmente in stato di abbandono e riconvertita ad uso funzionale agli spostamenti quotidiani e al turismo sostenibile;
- di incrementare il livello di sicurezza delle ciclopiste ad uso promiscuo attraverso la limitazione della velocità veicolare e con idonea segnaletica e la riqualificazione, al tempo stesso, di porzioni di spazi urbani;
- di avviare il posizionamento della cartellonistica identificativa dei tracciati Eurovelo, Bicalta e delle ciclovie turistiche regionali, in modo da renderne evidente la presenza e favorirne il suo utilizzo.

La rete degli itinerari ciclabili potrà aprirsi ai territori attraversati portando benefici per le popolazioni locali.

In base ai risultati che si intende raggiungere i benefici quantificabili possono essere riassunti nella nuova offerta di mobilità attiva, nello sviluppo locale del settore turistico e settori affini (legato alla generazione del reddito e di nuova occupazione) e infine nell'indotto economico, sul territorio, generato dalla spesa dei cicloturisti; quelli non quantificabili in:

- Land use e miglioramento della qualità urbana: con il quale si intendono cambiamenti nell'uso del territorio, in particolare un incremento dei valori fondiari e immobiliari nelle zone prossime agli interventi ciclabili previsti nel progetto e delle proprietà situate nei contesti accessibili da parte della rete e il miglioramento della qualità urbana (moderazione del traffico, riduzione dell'inquinamento atmosferico e acustico, miglioramento degli attraversamenti, aumento degli spazi pubblici di fruizione pedonale e ciclabile, ecc.;
- Riqualificazione territoriale e valorizzazione di beni culturali e ambientali: con il recupero delle strade, degli edifici e dei fabbricati di servizio all'infrastruttura ferroviaria anche dismessi e il rilancio del patrimonio

storico. Rispetto ai beni che attraversano la rete ciclabile, questi vengono non solo resi accessibili fisicamente ma entrano a far parte di un complessivo prodotto turistico da preservare e valorizzare;

- Integrazione sociale: il cicloturismo implica la potenziale costruzione di una interazione diretta con il territorio attraversato e le popolazioni che vi risiedono. Si può pensare alla possibilità di creare dei network tra i diversi attori che permetterebbero di avere dei riscontri per il miglioramento di alcuni servizi presenti nel territorio.

### **3.4 Gli attori e gli stakeholder coinvolti**

Indipendentemente dalla classificazione e dallo standard prestazionale, il progetto di ciascun tratto della rete viene programmaticamente considerato come un'occasione per creare dei progetti integrati di sviluppo del territorio, attraverso meccanismi di progettazione partecipata che favoriscano la creazione di sinergie tra gli attori e diventino occasione di recupero del patrimonio territoriale.

Sin dalla redazione del progetto deve perciò essere promossa una costante attività di partecipazione da parte di tutti i portatori di interesse. La partecipazione deve essere quindi inserita sia nelle operazioni a monte: strategia, proposta generale dei tracciati, sia in quelle a valle: decisioni, realizzazioni, verifiche del progetto e necessita di azioni dirette che presuppongono il coinvolgimento di Istituzioni ed Enti locali.

Sono soggetti coinvolti in questo processo:

- il sindaco del Comune capofila, unitamente alla ripartizione tecnica comunale che hanno curato il coordinamento generale;
- i sindaci e gli amministratori, unitamente ai referenti tecnici, delle restanti municipalità;
- i rappresentanti delle associazioni e dei soggetti del III settore con interessi tematici o territoriali che richiedono di essere coinvolti.

L'interazione con i Comuni interessati, sia direttamente, per la presenza di una stazione/fermata, sia indirettamente, per l'appartenenza ad un bacino funzionale, è finalizzata a individuare le soluzioni progettuali più adeguate, le priorità di

intervento, l'utilizzo dei tratti di rete preesistenti a livello locale, nonché eventuali variazioni puntuali dell'itinerario sui singoli territori comunali.

Per quanto riguarda i privati, le associazioni e il III settore, gli interlocutori nel caso della Zona 11 sono:

- gestori di infrastrutture (stazioni e fermate in cui realizzare le dotazioni di sosta cicli necessarie) e servizi per la mobilità, quali RFI (Ferrovie dello Stato), Trenitalia, Gruppo Torinese Trasporti (GTT) e l'Agenzia per la Mobilità Piemontese (competente per l'organizzazione dei servizi di trasporto ferroviario regionale e metropolitano);
- enti proprietari delle strade fra cui l'ANAS e la Città metropolitana di Torino;
- gestori dei parchi e aree naturali quali l'Ente di gestione delle Aree Protette del Po Piemontese;
- associazioni locali che si occupano attivamente di mobilità sostenibile sul territorio quali l'associazione FIAB - Muoviti Chieri e CiòCheVale per il progetto “Pistaaa – La Blue Way Piemontese”, ecc.;
- piccole e medie imprese del territorio dal momento che il cicloturismo genera lavoro: chi viaggia e pedala porta con sé bisogni che possono trovare risposta, ad esempio, nelle strutture ricettive e nei luoghi per il ristoro locali.

D'altra parte, l'intero processo progettuale è costantemente sottoposto alla verifica degli uffici competenti della Regione Piemonte, individuati per la realizzazione e la gestione degli itinerari cicloturistici di più lungo raggio, della Città metropolitana - Dipartimento Viabilità e Trasporti e gli Uffici direttamente coinvolti dal PUMS.

I soggetti elencati si rendono partecipi nella messa in atto della strategia del BTR in quanto attori e stakeholders attivi nella realizzazione e nella gestione di beni e servizi utili allo sviluppo economico e sociale del Chierese-Carmagnolese, quindi in grado di promuovere l'intervento e concorrere alla previsione e programmazione della manutenzione delle infrastrutture e delle opere previste.

Per una corretta pianificazione e progettazione delle infrastrutture entro un percorso partecipato è opportuna una indagine in merito alle esigenze del ciclista e ai bisogni della cittadinanza, cercando di dimensionare realisticamente anche specifiche esigenze, come ad esempio la domanda di posteggi per biciclette presso le stazioni ferroviarie.

L'indagine riveste due ruoli fondamentali, per la buona riuscita del progetto:

1. la raccolta di informazioni utili alla pianificazione e progettazione;
2. la formazione di un gruppo informato per la promozione e la comunicazione del progetto e delle successive fasi di intervento;

e può essere realizzata con strumenti di carattere qualitativo, che consentono di estrapolare l'informazione attraverso interviste dirette dei cittadini/utenti, oppure organizzando focus group dedicati.

La promozione della mobilità in bicicletta è un'azione strategica per accompagnare i cittadini meno predisposti al suo uso. In coda agli sviluppi del progetto, risulta fondamentale una strategia di comunicazione, da realizzare con campagne di informazione/educazione, in accordo con le associazioni locali di categoria, le direzioni comunali e gli stakeholder interessati, con l'obiettivo di informare la popolazione sull'opportunità di utilizzo dei percorsi ciclabili predisposti per compiere i propri spostamenti quotidiani e sulla localizzazione di ciclo-parcheggi/ciclostazioni, ciclo-officine e fermate del trasporto pubblico.

### **3.5 Le fasi di sviluppo e le modalità attuative del progetto**

La realizzazione e la gestione di un'infrastruttura di trasporto derivano da un processo integrato di pianificazione e di progettazione, articolato su tre livelli ed esito di un insieme di interazioni tra differenti soggetti coinvolti (decisori pubblici, tecnici, portatori di interesse).

Il livello strategico comprende la fase di pianificazione, il cui obiettivo è l'individuazione delle direttrici / corridoi strategici, dei livelli prestazionali e delle priorità. Essa definisce azioni e interventi da attuare sull'area territoriale, a partire dall'analisi dello stato di fatto, al fine di perseguire gli obiettivi prefigurati e definisce gli input necessari per la fase di progettazione dell'infrastruttura di trasporto.

Il livello tattico, centrale tra la fase pianificatoria e quella tecnico-progettuale, si compone degli studi di fattibilità tecnico-economica, con l'obiettivo di ricerca delle alternative con il miglior rapporto costi-benefici. A questo scopo, le attività si possono riassumere in:

- rilievi puntuali;
- progettazione di massima;

- prefattibilità urbanistica e ambientale;
- studio costi e benefici attesi;
- concertazione con il territorio allargata.

Il terzo livello, operativo, concretizza la progettazione definitiva ed esecutiva cioè traduce l'idea progettuale nella sua versione definitiva, con lo sviluppo di elaborati tecnico progettuali definitivi e verifiche di fattibilità ambientale.

Dopo la realizzazione dell'infrastruttura è necessaria un'attività di gestione/manutenzione e monitoraggio continuo, che compone il processo valutativo del progetto; il monitoraggio è la raccolta di dati e informazioni, anche con il coinvolgimento degli enti e delle associazioni locali, finalizzata a verificare i realismi delle attese avanzate in termini di fattibilità, lo stato della rete e dei servizi e le relative necessità di manutenzione e di gestione dei tracciati, anche per quanto riguarda gli aspetti comunicativi<sup>65</sup>.

L'attuazione del programma presenta, peraltro, una certa complessità organizzativa, in quanto richiede il concorso, come già anticipato, di più soggetti differenti.

A complemento di ciò, la Città metropolitana svolge un'opportuna funzione di coordinamento e supporto tecnico, in particolare offrendo il necessario raccordo tra l'interlocuzione generale con i soggetti deputati alla gestione delle reti (RFI, ANAS) e identificando le modalità attuative, uniformi ma modulabili in funzione dei singoli casi, le esigenze e le progettualità espresse dai Comuni, raggruppati per Zona 11.

Tra le concrete modalità attuative del programma si sottolinea l'importanza di un'azione coordinata a livello di ambito territoriale, da ottenersi innanzi tutto attraverso l'attivazione di tavoli intercomunali nei quali approfondire gli indirizzi programmatici ed i corrispondenti sviluppi progettuali, tenendo conto delle previsioni in essere a scala locale, delle necessità funzionali di ordine metropolitano, nonché delle priorità di spesa.

Il contributo della strategia, che la CmTO ha provveduto a trasferire a Comuni ed Enti pubblici del territorio è per ora destinato esclusivamente alla realizzazione e al

---

<sup>65</sup> Bagnato V. P. *Pianificare la Rete Ciclabile Urbana. Approccio metodologico e modelli di riferimento per la redazione di un Biciplan*, 2019  
Regione Piemonte. *Piano Regionale della Mobilità Ciclistica Linee guida progettuali, allegato A*, 2023

completamento di studi di fattibilità tecnico-economici, coerenti con i criteri del “Bike to rail” (ed è a questo livello a cui è dedicata la presente tesi).

Il Comune capofila si impegna a utilizzare la quota ricevuta per la realizzazione del Documento di fattibilità delle alternative progettuali "DOCFAP"<sup>66</sup>. Il DOCFAP costituisce la prima fase di elaborazione del progetto di fattibilità, inserendosi così tra la fase di pianificazione e la fase di progetto, ed in quanto tale rappresenta un valido punto di riferimento per avviare la concreta attuazione della misura prevista dal PUMS.

Sulla base del confronto comparato tra alternative perviene alla individuazione della soluzione che presenta il miglior rapporto tra costi e benefici per la collettività e per l'ambiente, in relazione alle specifiche esigenze da soddisfare e alle prestazioni da fornire.

In relazione alla rete afferente al progetto “Bike to rail”, esso individua e analizza le possibili soluzioni progettuali che riguardano le scelte modali e le alternative di tracciato. La sua redazione viene impostata per fasi nel modo seguente:

- A. formazione di un database per tratta omogenea dei percorsi <sup>67</sup> allo stato attuale, come già indicati dai Comuni nella fase di impostazione del progetto;
- B. riscontro cartografico dei dati con carte tematiche;
- C. approfondimento per contesti delle stazioni ferroviarie (3 km) a scala di dettaglio;
- D. verifica presso i Comuni del quadro informativo e progettuale contenuto nel database e relativa cartografia (compatibilità urbanistica, interferenza con altri progetti e programmi, disponibilità delle aree ecc.);
- E. confronto della bozza risultante con altri soggetti (disposti in elenco nel paragrafo 3.4);
- F. redazione finale dello studio, con specifica delle sezioni tipologiche, delle schede per singola tratta e relativa stima generale dei costi, dove verranno evidenziate le priorità di intervento derivanti da due ordini di gerarchie (di

---

<sup>66</sup> <https://www.ilCarmagnolese.it/nuove-piste-ciclabili-per-raggiungere-le-stazioni-in-bicicletta/>  
[https://torino.repubblica.it/cronaca/2023/09/19/news/nel\\_torinese\\_1\\_milione\\_per\\_progetti\\_di\\_mobilita\\_ciclabile\\_i\\_fondi\\_del\\_progetto\\_bike\\_to\\_rail-415036613/](https://torino.repubblica.it/cronaca/2023/09/19/news/nel_torinese_1_milione_per_progetti_di_mobilita_ciclabile_i_fondi_del_progetto_bike_to_rail-415036613/)

<sup>67</sup> Con il termine “tratta” si intendono le parti di itinerario ciclabile con caratteristiche tecniche e funzionali omogenee.

urgenza e di importanza) oltre che dall'appartenenza al sistema generale di fruizione (pendolarismo, mobilità locale, tempo libero).

### **3.5.1 La fase di analisi del contesto**

Le difficoltà e i vantaggi legati alla scelta dell'uso della bici in alternativa ad altre modalità di spostamento sono fortemente dipendenti dall'organizzazione del territorio, dai suoi principali nodi critici e dalle sue potenzialità come il livello di rischio per la propria incolumità che la viabilità implica in relazione a ciascuna modalità di trasporto, la velocità ed efficienza di spostamento che esse permettono, la presenza o assenza di punti strategici per la fruizione del paesaggio.

I fattori positivi e negativi dell'organizzazione territoriale assumono rilevanza nella generazione e nella valutazione delle alternative e orientano le scelte progettuali.

Infatti, la verifica di compatibilità ambientale e di sostenibilità socioeconomica di un'infrastruttura si misura nel confronto con lo stato di fatto e le condizioni del territorio e con le strategie perseguite dai Comuni ed Enti a scala vasta.

Al momento attuale il DOCFAP vede il completamento degli studi conoscitivi in cui si identificano tutti gli elementi fisici e funzionali atti a definire lo stato del sistema che comprendono la struttura, la morfologia e le caratteristiche socioeconomiche del territorio oggetto di analisi, propedeutici ad una completa valutazione del quadro complessivo della ciclabilità nell'area e degli interventi ulteriori necessari per connettere e adeguare la rete ai nodi ferroviari.

Nel condurre uno studio di fattibilità l'analisi del contesto territoriale serve in primo luogo ad individuare tutti i vincoli su di esso gravanti, che possano precludere, limitare o condizionare il progetto. In questo contesto vengono posti in evidenza:

1. la descrizione del progetto in relazione agli stati di attuazione degli strumenti pianificatori, di settore e territoriali, nei quali è inquadrabile il progetto stesso;
2. la descrizione dei rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori.

Tali elementi costituiscono parametri di riferimento per la costruzione del giudizio di compatibilità urbanistica e il corretto inserimento nel contesto paesaggistico della rete.

Dal punto di vista funzionale nel quadro conoscitivo viene fornita una ricognizione generale e completa del sistema della mobilità ciclistica della ripartizione di territorio metropolitano di riferimento, allo stato attuale, in termini di studio dell’offerta di:

1. trasporto pubblico su gomma e su ferro e punti d’interscambio;
2. itinerari ciclabili di livello regionale, metropolitano e comunale, compresi i tratti ricadenti in zone a traffico moderato;
3. cicloservizi e principali poli attrattori di spostamenti sistematici come scuole, ospedali, università, attività e aziende commerciali e sanitarie.

La rappresentazione del livello/stato dell’infrastruttura e dell’offerta del servizio definisce anche la quota di utenza potenziale.

Per domanda potenziale s’intende la domanda di viaggio, espressa in numero di individui, che con una buona probabilità potrebbe utilizzare la rete complessiva in corso di progettazione, per tutti i motivi e per spostamenti giornalieri o semi giornalieri quando questa sarà completamente disponibile.

Il primo passo per la stima è quello di valutare l’universo di riferimento, costituito dai residenti i quali sono stati individuati come potenziali utilizzatori. In particolare, per calcolare gli utenti direttamente coinvolti nella singola tratta si prenderà come riferimento la popolazione residente al 2021, ipotizzando cautelativamente che questa rimanga costante nel tempo sino alla realizzazione dell’intero complesso di infrastrutture e servizi previsti.

Non è stato però possibile, per significative carenze soprattutto in termini di disponibilità, eseguire ulteriori analisi riguardanti i seguenti aspetti: evoluzione della domanda negli anni, caratteristiche di distribuzione territoriale della domanda (origine, destinazione, luoghi di maggior attrazione) e caratteristiche temporali della domanda (orario e tempi dello spostamento, frequenza giornaliera, settimanale, stagionale e annuale degli spostamenti).

Nella fattispecie degli indicatori che contribuiscono ad ampliare ulteriormente il quadro dei fattori che influenzano gli spostamenti o ne sono influenzati, rientra l’accessibilità dei luoghi di pubblico interesse.

A questo proposito nella fase conoscitiva si effettua il calcolo della prossimità di ogni singola tratta della rete, prendendo in considerazione una soglia massima di distanza pari a circa 3 e 5 km dalla stazione ferroviaria ad essa più vicina.

La distanza è generalmente definita in termini di percorrenze massime per un normale ciclista “quotidiano”: 5 km che richiedono tra 15 e 20 minuti, ed è inoltre la distanza entro la quale avvengono più del 50% degli spostamenti in ambito urbano. A titolo precauzionale nell’indagine si è considerata la domanda e le mete ricadenti nel raggio di 3 Km dalle stazioni, dal momento che la rete ciclabile collegherà le stazioni con i punti di interesse principali dell’intorno urbano.

Nel quadro conoscitivo sono essenziali anche i rilievi delle situazioni di criticità dei percorsi esistenti o di difficoltà geomorfologiche, funzionali a individuarne di alternativi (pendenze, ostacoli da superare, strettoie, ecc.) per risolvere le problematiche riscontrate e individuare le priorità negli interventi, mettendo in luce gli eventuali servizi aggiuntivi utili a rendere maggiormente funzionale il percorso. Il progetto di fattibilità prevede in sintesi l’articolazione del procedimento conoscitivo in quattro fasi, denominate rispettivamente:

1. “Operazione di rilievo”;
2. “Integrazione delle informazioni in sistemi conoscitivi funzionali”;
3. “Organizzazione dei dati alfanumerici”
4. “Rappresentazione dei dati su base cartografica”.

Ciascuna delle fasi elencate si compone di specifiche attività (a cui la sottoscritta ha partecipato durante il tirocinio) che vengono predisposte però già in vista della loro integrazione in un prodotto valutativo sintetico.

Le attività possono essere così riassunte, elencate e suddivise in base alla fase entro cui ciascuna è ricompresa:

- 1A. Strutturazione ordinata dei dati cartografici del BTR secondo un Sistema Informativo Territoriale (SIT);
- 1B. Creazione di mappe e di un progetto di Google Earth visualizzabile ed utilizzabile su dispositivi mobili come ausilio per una prima ricognizione della Rete e realizzazione di un report automatico, in formato tabellare, da compilare con i dati raccolti.

Le stesse mappe saranno fornite ai comuni come materiale cartografico di dettaglio dei tracciati per la precisazione dei dati e l’evidenzia di criticità. Esse contengono la rappresentazione dei singoli su Carta Tecnica della Regione Piemonte, in scala 1: 20.000, con differente colorazione per tipologia di intervento ipotizzata e identificabili con un’etichetta colorata;

- 2A. Verifica di compatibilità dell'intervento con le indicazioni grafiche e le prescrizioni normative contenute rispettivamente nelle planimetrie e nelle norme di attuazione di piani paesaggistici e territoriali, di cui il PTR e il PPR del Piemonte, il PTGM della CmTO e il PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume Po (e altre limitazioni di tutela territoriale come il vincolo idrogeologico) e nei PRG dei 22 comuni coinvolti;
- 2B. Analisi dell'offerta di trasporto pubblico su gomma e su ferro, della ciclabilità esistente compresa di individuazione dell'estensione degli itinerari di interesse regionale e metropolitano;
- 2C. Calcolo della popolazione coinvolta e per prossimità / accessibilità alla stazione e della pendenza dei tracciati;
- 3A. Formazione di una banca dati aggiornata della rete “Bike to rail” cioè un insieme di informazioni geolocalizzate, che permetta la conoscenza delle tipologie, dello stato dell'arte dei percorsi e delle criticità. Esso è accompagnato da un processo di registrazione dei metadati, funzionali all'identificazione e al reperimento delle risorse in esso contenute;
- 4A. Produzione di tavole tematiche dei nodi e dei corridoi su scala di zona omogenea, in modo che emerga chiaramente la rete esistente, le tipologie e la loro localizzazione in sinottico con gli attrattori urbani e territoriali e con i condizionamenti del progetto; con approfondimento tematico per contesti delle stazioni ferroviarie a scala di maggior dettaglio, ove si riassume lo stato di fatto e si riportano le proposte progettuali;
- 4B. Produzione di schede per singola tratta contenenti i dati che compongono il database, la documentazione fotografica e una proposta di programmazione economica.

La metodologia di lavoro ha previsto, consecutivamente al rilievo e alla verifica dei percorsi direttamente sul campo, operazioni di modifica del percorso tracciato sulla base di anomalie riscontrate tra la cartografia e il sopralluogo, con la segnalazione di criticità quali attraversamenti stradali, pericoli reali o eventuali e attraversamento di proprietà private e simili.

All'analisi del contesto di intervento, segue l'individuazione e la valutazione delle priorità di intervento per la realizzazione della rete. A partire quindi, dai progetti

prioritari sarà elaborata una proposta di programmazione economica e un piano finanziario di realizzazione degli interventi.

Nello specifico, i costi per la realizzazione delle singole tratte sono stati stimati attribuendo un costo parametrico (€/mq), costruito con riferimento agli ultimi prezziari vigenti della Regione Piemonte, ad ogni tipologia di intervento individuata. Sommando i costi in relazione al totale delle tratte deriva un generico costo della sola realizzazione dell'infrastruttura.

### **3.5.2 La fase di progettazione**

Il processo di pianificazione e di progettazione è, nella fase esecutiva, largamente predeterminato da buone pratiche consolidate in forma di standard prestazionali che garantiscono una buona efficienza della fase realizzativa.

Se il processo di pianificazione definisce le funzioni cui deve assolvere una nuova infrastruttura di trasporto, il processo di progettazione ne specifica le caratteristiche tecniche e dimensionali, a differenti livelli di approfondimento: il risultato del primo dovrebbe condurre al secondo e alla successiva realizzazione dell'infrastruttura di trasporto.

Essendo la strategia di natura pubblica, la progettazione è regolata dalla normativa nazionale sui lavori pubblici (*Nuovo Codice Appalti D.Lgs. 36/2023*) che ne prevede l'articolazione in due livelli di successivi approfondimenti tecnici, di cui al secondo il progetto esecutivo.

A seguito delle analisi di contesto, nella fase progettuale dovranno essere approfonditi i seguenti aspetti:

- verificare l'impatto paesaggistico che si viene a creare nella realizzazione del percorso ciclabile, per assicurarne l'inserimento armonico all'interno del contesto territoriale e ambientale;
- privilegiare, ove possibile, il recupero di infrastrutture esistenti (ferrovie dismesse, argini, strade forestali, tratturi, strade di servizio) e in sede di localizzazione dei ciclo servizi, la riqualificazione di edifici e manufatti in disuso, allo scopo di: contribuire al recupero dei paesaggi degradati, valorizzare e migliorare la qualità di manufatti testimoni della memoria storica (ex caselli, stazioni, edifici ferroviari) ed evitare ulteriore consumo di suolo;

- realizzare pavimentazioni delle ciclovie e delle aree di sosta in armonia con le tradizioni costruttive locali e con i caratteri delle preesistenze e del contesto, privilegiando l'utilizzo di materiali il più possibile naturali e autoctoni;
- curare la segnaletica essenziale in maniera efficace: è fondamentale l'implementazione, integrata alla realizzazione degli stessi itinerari, di un progetto di segnaletica ciclabile atta a garantire la fruibilità del percorso da parte dell'utenza e diffondere la conoscenza delle peculiarità del territorio.<sup>68</sup>

Le attività di comunicazione dovrebbero spiegare le scelte fatte in termini di infrastruttura e servizi, nonché descrivere il funzionamento dei servizi messi a disposizione degli utenti. A questo proposito la comunicazione deve avvenire trasversalmente a tutte le fasi di realizzazione di un progetto di ciclabilità, dalla pianificazione e progettazione di un'azione, prima e durante l'apertura di un cantiere, post-cantiere illustrando esempi di prima/dopo.

### **3.5.3 La partecipazione di conoscenza e progetto dei Comuni coinvolti**

Dato il ruolo che lo studio assumerà rispetto al PUMS metropolitano, oltretutto al rapporto con le ferrovie, è opportuno che tutti i comuni partecipanti all'ambito condividano le previsioni e le indicazioni di intervento, in modo da consegnare alla Città metropolitana un disegno di rete definitiva validato che possa evidenziare anche i costi per ottenerne un buon funzionamento.

Individuati i corridoi ciclabili e i nodi bike-to-rail e bike-to-bus, dovrà quindi essere avviato il processo partecipativo di condivisione con il territorio (con i Comuni e gli Enti e con gli stakeholder), perfezionando i tracciati individuati e valutando possibilità di raccordo con le progettualità esistenti o previste, anche di tipo non infrastrutturale (es. di promozione turistica, ecc.).

La verifica presso i Comuni del quadro informativo e progettuale contenuto nel database e relativa cartografia (fase D del DOCFAP) consentirà di:

- raccogliere gli eventuali aggiustamenti proposti a livello locale e correzione degli interventi necessari, ove congruenti con la filosofia generale del progetto;

---

<sup>68</sup> Regione Sardegna, *Piano Regionale della Mobilità Ciclistica della Sardegna. Relazione*, 2018

- evidenziare criticità operative;
- individuare una metodologia propedeutica alla selezione dei percorsi ciclabili che costituiranno le dorsali principali della Rete, cioè quelle di primaria e prioritaria realizzazione;
- raccogliere informazioni sulla disponibilità dei sedimi.

Al termine del percorso partecipativo tutte le istanze del territorio verranno integrate alle analisi conoscitive e consentiranno l'aggiornamento delle tavole grafiche, quindi la realizzazione degli elaborati definitivi della rete e dei nodi per zona omogenea (con un formato grafico che ne consenta un utilizzo immediato anche a livello comunicativo).



## CAPITOLO 4 ~ Il GIS a supporto del “Bike to rail”

### 4.1 L'utilizzo del GIS per le decisioni

#### 4.1.1 Generalità e campi di applicazione

Come per ogni territorio interessato da processi pianificatori e gestionali, anche per la rete ciclabile ricostruita nella zona del Chierese - Carmagnolese, il primo problema nella rappresentazione cartografica è quello della costruzione di un sistema di analisi e consultazione di dati localizzati.

Da un punto di vista tecnologico, un Sistema Informativo Territoriale o GIS (dall'inglese *Geographic Information System*) è un sistema integrato di hardware e software che permette di automatizzare le operazioni di acquisizione e di archiviazione dei dati, secondo un modello concettuale e fisico che consenta di giungere alla rappresentazione degli oggetti del mondo reale.

Da un punto di vista informatico, un GIS è uno strumento che consente da un lato di gestire tutte le informazioni raccolte e georiferite, dall'altro, attraverso procedure di elaborazione e sovrapposizione di strati informativi, di ricavare nuove informazioni per interpretare dati geografici complessi ed effettuare scelte di elementi territoriali, per supportare l'organizzazione e la gestione delle risorse ambientali<sup>69</sup>.

Tali capacità, unitamente al concetto principe nella concezione di un GIS di “georeferenziazione”<sup>70</sup>, che consiste nell'assegnare delle coordinate calcolate rispetto a un sistema di riferimento geografico dato mediante le quali è possibile posizionare correttamente l'elemento in una rappresentazione spaziale (Treccani), distinguono i GIS da altri sistemi informativi e ne fanno uno strumento di grande valore rivolto ad un'ampia gamma di utenti, pubblici e privati, che hanno la necessità di visualizzare e analizzare informazioni, spiegare eventi, prevedere esiti e risultati e pianificare strategie.

---

<sup>69</sup> Università di Studi di Teramo, lezione GIS. *SIT (Sistemi Informativi Territoriali) o GIS (Geographical Information System)*, 2013

<sup>70</sup> La georeferenziazione permette la sovrapposizione dei livelli informativi; se non ci fosse non sarebbe possibile avere una corretta sovrapposizione dei layer e quindi tutte le prerogative di un GIS andrebbero perdute.

(Università degli Studi di Napoli “Parthenope”, Dipartimento di Scienze e Tecnologie, Lezione 5, *Processo di numerizzazione delle carte, Introduzione alla georeferenziazione*, (a cura di) Claudio Parente)

Le applicazioni principali e le finalità sono: pianificazione territoriale e attività correlate (produzione di piani, ecc), gestione di pratiche catastali e edilizie, gestione del patrimonio edilizio, salvaguardia dei beni culturali, trasformazioni dell'uso del suolo, analisi e valutazione del rischio ambientale, idraulico e idrogeologico, predisposizione di interventi di protezione civile, pianificazione delle reti tecnologiche, analisi socioeconomiche, analisi della domanda e dell'offerta di servizi e di mobilità, turismo e marketing territoriale, simulazione del traffico, calcolo dei consumi energetici, ecc.

Per impostare i GIS come potenti strumenti tecnologici e operativi che consentono di prendere decisioni informate basate su dati reali, essi devono poter essere visti secondo tre modalità diverse:

1. L'APPROCCIO DEI GEODATI (cioè dati geografici referenziati): un GIS è un database spaziale, ossia un database contenente dataset che rappresentano l'informazione geografica in termini di modello di dati generico, e consente la gestione di elementi vettoriali (feature), immagini raster, attributi, topologie, reti, ecc.;
2. L'APPROCCIO DI GEOVISUALIZZAZIONE: un GIS consente di costruire rappresentazioni geografiche complete e complesse (mappe) in cui vengono visualizzati gli elementi geografici e le loro relazioni spaziali con la superficie terrestre. Si possono costruire viste sul sistema informativo sottostante, attraverso interrogazioni, analisi e editing dell'informazione geografica;
3. L'APPROCCIO DEL GEOPROCESSING: un GIS è un insieme di strumenti operativi per l'analisi geografica e l'elaborazione dell'informazione. Le funzioni di geoprocessing, a partire da dataset geografici esistenti, consentono di applicare a essi delle funzioni analitiche, assemblare sequenze ordinate di operazioni e archiviare i risultati ottenuti in nuovi dataset<sup>71</sup>.

---

<sup>71</sup> <https://cittainrete.blogspot.com/2011/12/i-gis-come-strumento-supporto-della.html>  
[https://www.treccani.it/enciclopedia/georeferenziazione\\_\(Lessico-del-XXI-Secolo\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/georeferenziazione_(Lessico-del-XXI-Secolo)/)

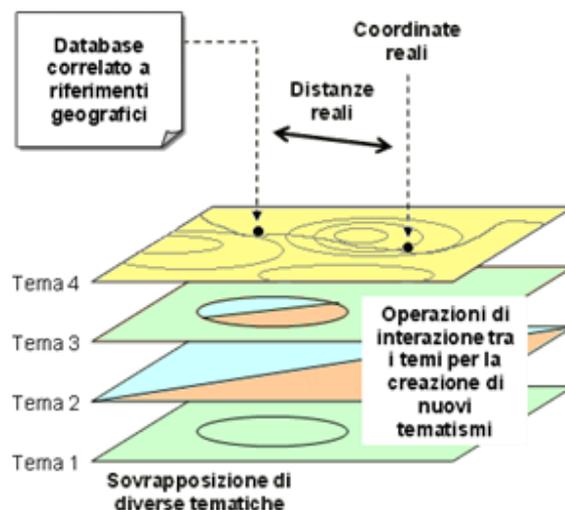


Figura 23: Utilizzi del GIS

Fonte: SIPITEC, provincia di Cosenza. Prima Lezione: Costruire una mappa

#### 4.1.2 Contenuto informativo e modelli di dati

I sistemi GIS sono una combinazione di dati spaziali e di relativi attributi, legano informazioni di vario tipo (alfanumeriche, immagini, ecc.) e ne permettono la loro analisi spaziale. Essi consentono procedure di:

- acquisizione: attività che prevede la raccolta, la predisposizione e l'acquisizione di informazioni geografiche per renderli leggibili da parte del GIS;
- gestione degli archivi e aggiornamento: attività che consiste nella creazione di banche dati e prevede il controllo di tutte le operazioni di accesso, aggiornamento ed estrazione dei dati;
- elaborazione e restituzione: attività di trasformazione dei dati in nuova informazione e visualizzazione dei dati elaborati con creazione di mappe tematiche.

Queste fondamentali funzioni sono presenti in tutti i GIS, indipendentemente dal tipo di gestione dei dati, e servono a tradurre le necessità dell'operatore in specifiche funzioni del programma, in modo che si possano soddisfare le esigenze di trasformazione dei dati esistenti. Le regole che dettano tale trasformazione possono essere semplici operazioni aritmetiche o funzioni complesse<sup>72</sup>.

<sup>72</sup> Università del Salento, Capitolo 3 - Sistemi Informativi Territoriali (GIS), in Dispensa cartografia

I GIS permettono di trasformare il contenuto informativo dei dati territoriali in informazioni finalizzate alla rappresentazione del territorio, cioè in modelli di rappresentazione. La componente più importante di un GIS è perciò costituita dai dati che possono essere correlati alla loro posizione geografica in due tipi principali: vettoriali e raster.

I DATI o MODELLI VETTORIALI sono costituiti da elementi semplici o primitive geometriche quali punti, linee e poligoni descritte da una coppia (2D) o da una tripletta (3D) di coordinate riferite ad un certo sistema geodetico-cartografico, separatamente codificati e si compongono sempre di due componenti collegate tra loro in maniera dinamica:

1. geo - grafica
2. alfanumerica, in formato tabellare.

Essi hanno quindi tre caratteristiche:

1. Geometriche: relative alla rappresentazione cartografica degli oggetti rapportati ad una scala quali la forma, la dimensione e la posizione geografica;
2. Topologiche: riferite alle relazioni reciproche che intercorrono tra gli oggetti, connessione, adiacenza, inclusione, ecc., espresse soprattutto dall'overlay topologico;
3. Informative: riguardanti i dati alfanumerici (numeri, testi, ecc.) contenuti all'interno dei database relazionali.

I DATI o MODELLI RASTER rappresentano il mondo reale attraverso una matrice di celle elementari, generalmente di forma quadrata o rettangolare, dette pixel. A ciascun pixel è associato il valore che il parametro su cui è costruita la mappa assume in quel determinato rettangolo o quadrato di territorio (es. altitudine o pendenza), ma non è collegato a nessun tipo di informazione tabellare.

La dimensione del pixel è generalmente espressa nell'unità di misura della carta (metri, chilometri...) ed è in stretta relazione con la precisione del dato.

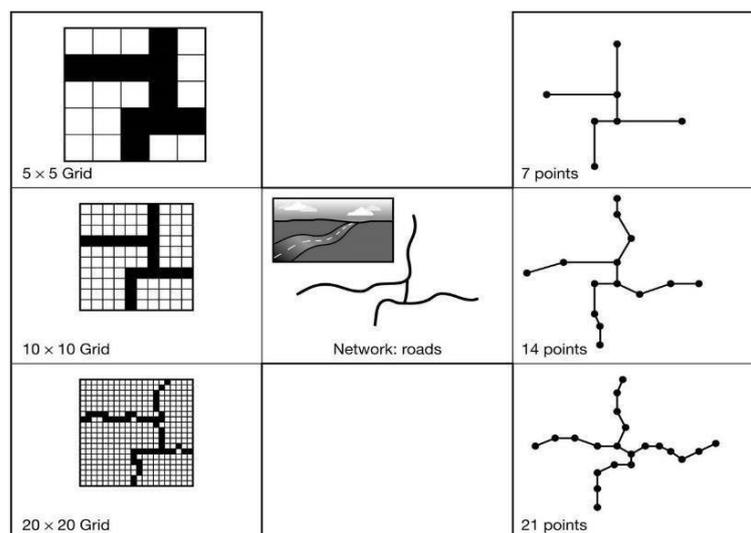


Figura 24: Differenza tra dati raster (sinistra) e dati vettoriali (destra)  
Fonte: Researchgate, Università dell'Indiana

Le due tipologie di dati si adattano ad usi diversi. La cartografia vettoriale è particolarmente adatta alla rappresentazione di dati che variano in modo discreto, ad esempio la rappresentazione delle strade o una carta dell'uso del suolo, contrariamente la cartografia raster alla rappresentazione di dati con variabilità continua, ad esempio, un modello digitale di elevazione, acclività del versante, livello di inquinamento del suolo, temperatura dell'aria e dell'acqua, ecc.

#### 4.2 La predisposizione del quadro conoscitivo

In linea generale l'utilizzo degli strumenti tecnologici basati sull'informazione geografica può costituire un elemento chiave fondamentale sia per la costruzione che per la definizione di uno scenario progettuale di riferimento. I GIS, in ambito progettuale, consentono perciò di integrare:

- la determinazione degli obiettivi dell'intervento;
- le componenti ambientali dell'analisi dell'area e degli ambiti in cui insistono gli interventi;
- la valutazione delle componenti materiali da utilizzare e dei processi da attivare;
- la contestualizzazione su larga scala degli ambiti degli interventi;

- la possibilità di operare in un contesto aggiornabile e reale<sup>73</sup>.

Nell’ambito del “Bike to rail” con la tecnologia GIS sono state eseguite le attività di analisi del contesto (già elencate) in cui si andrà ad intervenire e che si intende modificare con l’intervento progettuale, che hanno lo scopo di porre in osservazione le caratteristiche rilevanti della Zona 11.

I paragrafi che seguono si strutturano in due parti: la prima costituisce un quadro teorico che si concentra sulla definizione e sulla spiegazione dei concetti chiave relativi alle funzioni che è possibile compiere con i GIS e fornisce la base concettuale per comprenderne l’applicabilità al caso studio; la seconda esplicita e descrive i passaggi meccanici effettuati sull’applicativo QGIS, quindi la metodologia collegata ad ogni specifica attività.

#### **4.2.1 Il SIT cartografico per la gestione dei dati**

I SIT sono strumenti di analisi e di decisione, organizzati in un complesso di uomini, procedure e strumenti, per l’acquisizione e la distribuzione dei dati, che ne garantiscono l’organizzazione, con finalità di sfruttamento razionale delle risorse.

Il “sistema informativo” è indipendente da qualsiasi automatizzazione e la loro ragione d’essere è la gestione intesa come possibilità di archiviare, analizzare, integrare, diffondere e comunicare informazioni tra diversi soggetti (es: servizi anagrafici e banche), indipendentemente dal supporto utilizzato (cartaceo, informatico, ecc.).

Un SIT si costruisce a partire da un progetto d’uso di informazioni finalizzate a sostenere i processi di governo del territorio.

Si configura come un insieme di elementi relazionati organicamente tra loro andando a comprendere il rapporto esistente tra “informazione” e “dato”. Un suo compito essenziale consiste infatti nel rendere il dato, precedentemente accertato e verificato, capace di fornire un messaggio significativo: l’informazione, per essere fruibile, deve essere accessibile e di semplice comprensione per consentirne l’utilizzo efficiente e immediato.

---

<sup>73</sup> <https://www.cartogis.it/gis/>

SIPITEC, provincia di Cosenza. *Prima Lezione: Costruire una mappa*

Università IUAV di Venezia, *Sistemi informativi geografici*, a cura di Luigi Di Prinzio, 2004

Le attività di manutenzione e di aggiornamento sono procedure necessarie per garantire l’operatività e il buon funzionamento del SIT e con il quale ne termina il ciclo di sviluppo. Esse necessitano di personale specializzato e di una pianificazione per l’identificazione dei cambiamenti e la revisione dei dati.

La natura dei dati contenuti in un SIT è normalmente soggetta a mutamenti, dovuti al fatto che i dati relativi al territorio riguardano entità che cambiano costantemente. Se si dispone di informazioni relative ai cambiamenti si può procedere con l’acquisizione dei soli dati che sono stati modificati o introdotti nel sistema.

Ciò premesso, la raccolta, l’archiviazione e l’organizzazione delle informazioni riguardanti la rete di percorsi ciclabili del “Bike to rail” viene realizzata su un sistema informativo basato su uno schema logico e fisico della base dati, al fine di elaborarla in forma integrata e di ricavarne un’informazione accurata, completa e condivisibile<sup>74</sup>. Lo schema concettuale dei dati spaziali è strutturato in cartelle ordinate secondo una logica che le divide innanzitutto per tipologia di dato in esso contenute. I file sono stati raggruppati e catalogati per gruppi tematici e per tipologia informatica:

- documenti amministrativi;
- documenti di testo per la descrizione del progetto;
- materiale per il rilievo dei tracciati;
- materiale di approfondimento e di dettaglio dei tracciati;
- materiale geografici digitali (vettoriali, raster, tabelle/database);
- elaborati grafici del progetto di fattibilità.

---

<sup>74</sup> <https://www.cartogis.it/gis/>

<https://www.infobuild.it/approfondimenti/gis-cose-e-a-cosa-serve/>

[https://sit.provincia.brescia.it/saperne-di-piu/sit\\_gis#:~:text=In%20realta%20C3%A0%20nella%20terminologia%20utilizzata,considerati%20sinonimi%20e%20utilizzati%20indifferentemente.&text=A%20cosa%20servono%3F,problemi%20di%20governo%20del%20territorio.](https://sit.provincia.brescia.it/saperne-di-piu/sit_gis#:~:text=In%20realta%20C3%A0%20nella%20terminologia%20utilizzata,considerati%20sinonimi%20e%20utilizzati%20indifferentemente.&text=A%20cosa%20servono%3F,problemi%20di%20governo%20del%20territorio.)

Università IUAV di Venezia, *Sistemi informativi geografici*, a cura di Luigi Di Prinzio, 2004

Giovanni Conforti, Rodolfo Fabiani, *Appunti del corso di Progettazione Sistemi Informativi Territoriali*

Denis Ligammari, Andrea Martinelli, *USC – Urbanistica Senza Carta. Verso una proposta di pianificazione dinamica per la Regione Piemonte*, tesi di laurea magistrale, Politecnico di Torino, Corso di laurea magistrale in Pianificazione Territoriale, Urbanistica e Paesaggistico-Ambientale, a.a 2020-2021, relatore prof.ssa Grazia Brunetta

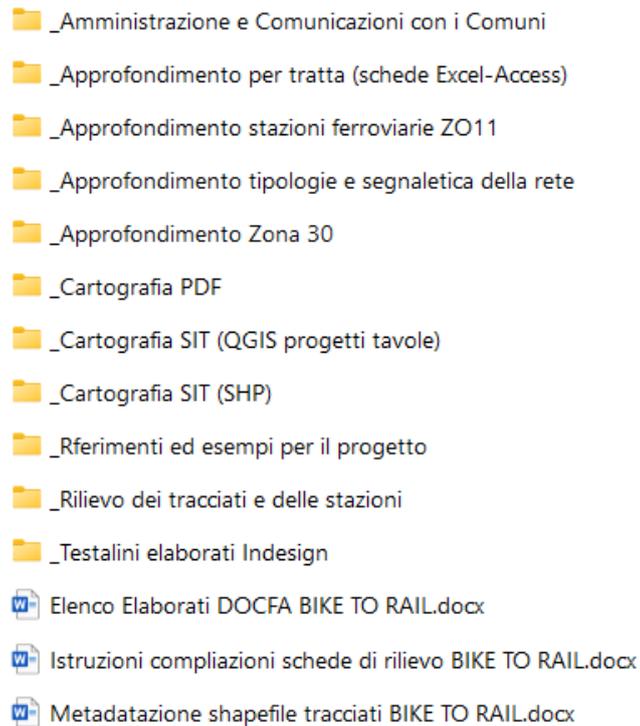


Figura 25: Schermata di organizzazione e disposizione dei contenuti del SIT

Particolare attenzione è stata posta nell’archiviazione dei dati vettoriali associati a ciascun progetto QGIS allestito. I progetti sono organizzati, in apposite cartelle, secondo uno schema che li divide tra quelli creati per la produzione di cartografia inerente al DOCFAP e al rilievo dei tracciati, e materiale di lavoro delle singole analisi svolte (elencati rispettivamente a sinistra, in alto a destra, in basso a destra dell’immagine sottostante).

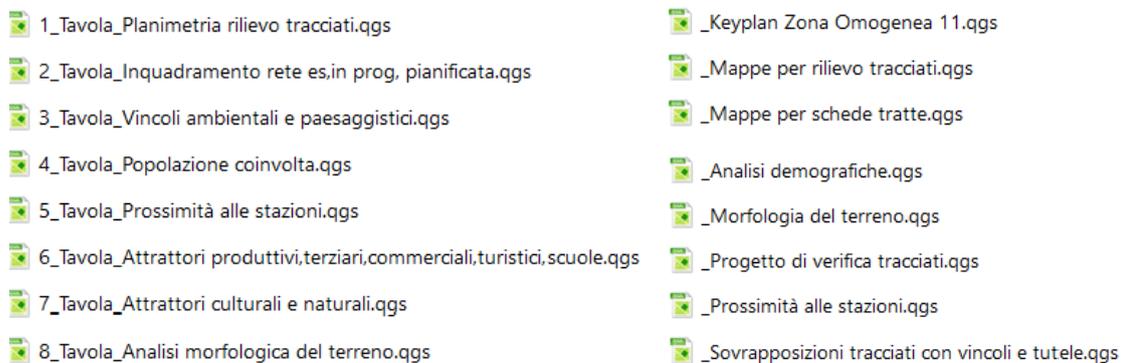


Figura 26: Schermata creazione progetti QGIS

Gli shapefiles e i raster sono raccolti in cartelle divise per aree di interesse secondo lo schema di Figura 27.

## Il GIS a supporto del “Bike to rail”



Figura 27: Schermata organizzazione, per cartelle, dei dati (shapefile e raster)

Il modello logico adottato nel SIT consente di memorizzare sia la componente spaziale sia quella non spaziali dei dati. La memorizzazione dei dati tabellari utilizza, nel caso studio, un modello che si basa su:

- layer: rappresentazione interna al SIT di punti, linee o aree, o pixel nel caso raster, e relativa struttura di memorizzazione topologica di componenti spaziali di entità, per cui ogni layer avrà associato la sua componente tabellare;
- tabelle: rappresentazione interna al SIT o immagazzinata in un DBMS esterno delle informazioni (attributi) delle entità.

Il SIT in progetto fa riferimento al Fascicolo 1 dei documenti di Urbanistica Senza Carta, impostazione che consente di avere i dati del progetto perfettamente allineati e sovrapposti con quelli della banca dati regionale e di ricevere immediatamente le informazioni continuamente aggiornate nel sistema stesso.

La cartografia predisposta può essere inoltre, consultata tramite servizio di cloud storage condiviso dal quale si accede con un link, nel tentativo di garantire appieno i migliori livelli di fruibilità dei materiali, facilità di accesso e interoperabilità tra i sistemi comunali.

#### 4.2.2 La formazione del database dei percorsi

La necessità di archiviare grandi quantità di informazioni di tipo territoriale, in formato digitale, ha trovato una soluzione nell'utilizzo di database geografici che si configurano come elementi costitutivi di un GIS.

I GeoDB sono un formato per la memorizzazione di dati relazionati (dati geometrici, tabulari ed immagini) in un database management system (DBMS). Essi sono una specifica versione del database relazionale, che rappresenta di fatto il modello dati dominante più rispondente alla domanda di trattamento dei dati territoriali in ambito GIS.

Il GeoDatabase segue le regole dei modelli relazionali nei quali i dati sono organizzati in tabelle singole, secondo una definita struttura concettuale:

- ogni tabella è identificata da un nome (relazione con i layer) e memorizza i dati per righe (record) e per colonne o campi (field);
- ogni campo identifica un metadato, quindi contiene un'informazione relativa ad una variabile (attributo) e l'insieme dei campi forma il record descrittivo dell'oggetto;
- ogni riga identifica una feature (relazione con gli oggetti geografici e le geometrie) quindi memorizza i dati dell'identità e l'insieme dei record relativi a più oggetti della stessa raccolta costituisce l'archivio (file).

Sinteticamente, rispetto ai database tradizionali, una base di dati geografica include:

1. informazioni di tipo spaziale, quali la posizione delle entità geografiche, cioè di oggetti “georeferenziati” rispetto ad un determinato sistema di riferimento;
2. informazioni non spaziali, per la descrizione delle entità geografiche che compongono il territorio;
3. informazioni sulle relazioni reciproche fra le diverse entità<sup>75</sup>.

---

<sup>75</sup> SIPITEC, provincia di Cosenza. *Prima Lezione: Costruire una mappa*

Istituto Geografico Militare, *Database geografici*, a cura di Gianfranco Amadio, 2004

Università IUAV di Venezia, *Sistemi informativi geografici*, a cura di Luigi Di Prinzio, 2004

Università di Studi di Teramo, lezione GIS. *SIT (Sistemi Informativi Territoriali) o GIS (Geographical Information System)*, 2013

**Campo chiave primaria**

Metadati	fid	Forma	COMUNE	NOME	LUNGHEZZA	STATO	INTERVENTO	DESCRIZION
	1	linea	Andezeno	AN1	2193,32	Progetto	C	Ciclovìa negli agglomerati urbani, in zona 30, ZTL, Corsia ciclabile, in promiscuità
	2	linea	Andezeno	AN2	516,77	Progetto	C	Ciclovìa negli agglomerati urbani, in zona 30, ZTL, Corsia ciclabile, in promiscuità
	3	linea	Andezeno	AN3	1110,22	Progetto	D St	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade sterrate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways
<b>Riga</b>	4	linea	Andezeno	AN4	270,47	Progetto	D As	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade asfaltate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways
	5	linea	Andezeno	AN5	501,61	Progetto	D As	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade asfaltate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways
	6	linea	Andezeno	AN6	2369,91	Progetto	D St	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade sterrate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways
	7	linea	Andezeno	AN7	1072,06	Progetto	A	Percorso ciclabile o ciclopedonale in sede propria
<b>Fid univoco</b>	8	linea	Arignano	AR1	808,79	Progetto	D As	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade asfaltate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways
	9	linea	Arignano	AR2	355,39	Progetto	D St	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade sterrate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways
	10	linea	Arignano	AR3	2340,60	Progetto	D St	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade sterrate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways
	11	linea	Arignano	AR4	174,22	Progetto	D As	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade asfaltate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways
	12	linea	Arignano	AR5	2247,10	Progetto	D As	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade asfaltate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways
	13	linea	Arignano	AR6	824,78	Progetto	D St	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade sterrate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways
	14	linea	Arignano	AR7	172,37	Progetto	D St	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade sterrate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways
	15	linea	Baldissero Torinese	BA1	3261,01	Progetto	D As	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade asfaltate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways
	16	linea	Baldissero Torinese	BA2	5647,61	Progetto	D As	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade asfaltate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways
	17	linea	Baldissero Torinese	BA3	1313,07	Progetto	D As	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade asfaltate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways
	18	linea	Baldissero Torinese	BA4	2215,28	Progetto	D As	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade asfaltate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways

Tipo di informazione geometrica      Campi      Variabile - attributo

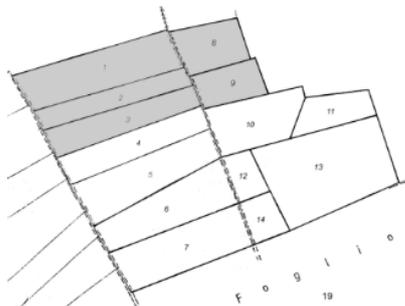
Figura 28: Tabella – struttura di un database geografico relazionale  
Elaborazione dell'autrice

Come precedentemente affermato il modello GIS associa biunivocamente oggetti con le relative proprietà geometriche - topologiche e geografiche ad un insieme di attributi quali - quantitativi, numerici o testuali, che caricano il semplice dato vettoriale di informazioni correlabili agli elementi stessi.

Ne consegue che sia i dati vettoriali che i dati raster possono essere relazionati a database relazionali; per i primi l'unità (minima) di relazione sarà la linea/punto/poligono mentre per i secondi sarà la cella.

Gli attributi vengono normalmente organizzati in database relazionali e interrogabili che consentono una serie di elaborazioni specifiche che arricchiscono e articolano il contenuto informativo all'origine.

Il concetto è relativamente semplice: per ogni gruppo di caratteristiche omogenee relative ad un elemento grafico esisteranno uno o più records di database contenenti tali informazioni raggruppate per colonne<sup>76</sup>.



N° particella	Uso suolo	Classe di rischio erosivo (t/ha/anno)	Misura di tutela secondo regolamento CE 2078/92
1	seminativo	2 – 6	nessuna
2	seminativo	6 – 15	nessuna
3	arboreto spec.	6 – 15	inerbimento
8	arboreto spec.	15 – 25	nessuna
9	arboreto spec.	> 25	inerbimento e siepe

<sup>76</sup> Università IUAV di Venezia, *Sistemi informativi geografici*, a cura di Luigi Di Prinziò, 2004

Figura 29: Carta catastale e relativo archivio in un GIS. La figura esprime il legame tra elementi geografici ed attributi riportati nella tabella

Fonte: Università del Salento, Capitolo 3 - Sistemi Informativi Territoriali (GIS), in Dispensa cartografia

La progettazione di un SIT include la modellazione della sua base di dati, cioè la preparazione dello schema concettuale. La pianificazione del database è il passo più importante del suo sviluppo in quanto comprende la gestione delle diverse attività che riguardano i dati durante tutto il ciclo di vita del SIT, quest'ultimo costituito da:

- identificazione dei dati;
- inclusione dei dati nello schema concettuale (progettazione concettuale);
- creazione dei metadati;
- raccolta e inserimento dei dati nel geodatabase (costruzione del database);
- aggiornamento e mantenimento (uso e manutenzione).

Essa segue alle fasi di progettazione concettuale del SIT ed ha tra gli scopi principali la specificazione di come saranno strutturati i dati, sia dal punto di vista logico che fisico (architettura del database) e come le informazioni saranno presentate e come i dati saranno gestiti.

Il database per tratta omogenea dei percorsi allo stato attuale e di progetto, popolato con i dati ottenuti fase per fase e completato con le informazioni qualitative e quantitative mancanti acquisite in seguito all'operazione di rilievo, è quindi organizzato secondo uno schema matriciale, ove ogni colonna contiene i caratteri del singolo attributo e ogni riga riporta l'attributo individuato per quella tratta, con indicati nel dettaglio:

- i dati quali quantitativi principali: lunghezza, pendenza in percentuale, tipologia, livello di traffico;
- le condizioni: fondo, manutenzione, percorribilità, pericolosità, punti critici;
- la verifica della presenza di vincoli paesaggistici, naturalistici, architettonici, storico-culturali, idrogeologici e limitazioni imposte dallo strumento urbanistico generale, nonché la verifica di conformità alla destinazione dei suoli;
- l'appartenenza e il ruolo esistente e/o auspicato per itinerari riconosciuti o riconoscibili di interesse locale, metropolitano e regionale;
- i dati di tipo percettivo: panoramicità, fruizione, valore paesaggistico;
- i dati relativi ai servizi presenti;

- i livelli di servizio rispetto ad attrattori, intesi come elementi di rilievo del percorso, funzionali: istituti scolastici, aree industriali e commerciali, poli sanitari, luoghi di lavoro, stazioni trasporto pubblico su gomma e su ferro, o turistici: centri storici, beni naturalistici e mete culturali;
- la quantificazione della popolazione coinvolta per le singole tratte e per prossimità alle stazioni ferroviarie;
- interventi necessari per ottenere il ruolo auspicato: messa in sicurezza, ampliamento, rifacimento fondo, superamento punti critici.

Completano la tabella attributi il campo “*Comune*”, “*Nome*”, “*Stato*”, “*Intervento*” che indicano rispettivamente: il comune di appartenenza o confinante, il nome della tratta (costituito da due lettere che identificano il Comune e da un numero progressivo di due cifre che identificano la tratta; ad eccezione delle tratte esterne all’area di intervento che sono identificate con “*Ext.*”), una sintetica descrizione dello stato di fatto (rete esistente o rete “Bike to rail”) e la tipologia di percorso prevista secondo il Codice della Strada.

Come ogni tabella nel modello relazionale delle basi dati, la chiave primaria è costituita da un campo che identifica in modo univoco ogni record archiviato, quindi ogni tratta. Il “*Nome*” è un codice contemporaneamente assegnato all’elemento geografico e all’attributo, utilizzato come campo chiave per stabilire relazioni con altre tabelle.

Con riferimento al nome delle colonne del database si specifica che in alcuni casi questo è stato abbreviato, anche con lettere singole, a causa del numero massimo di caratteri che possono essere inseriti nel campo, fissato dal software come dimensione dello stesso.



	COMUNE	NOME	STATO	INTERVENTO	DESCRIZION	LUNGHEZZA	LARGHEZZA	FONDO	Pend%	Pend° med	Pop_cotr	Dist staz	Staz pros	PPR beni t	PPR area t
1	Pecetto Torinese	PE3	Progetto	D St	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade sterrate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways	705,98	5	Sterrato	7,011	3,90937018...	364	4,516	Cambiano - Santena	NULL	Lettera c) fiume;
2	Pecetto Torinese	PE10	Progetto	D St	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade sterrate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways	1052,83	3	Sterrato	14,092	7,86316299...	377	5,392	Chieri	NULL	Lettera c) fiume; lettera g) boschi Sifor
3	Marentino	MA3	Progetto	D St	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade sterrate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways	1279,59	NULL	Sterrato	6,007	3,27000000...	0	6,737	Chieri	NULL	Lettera b) laghi; Lettera c) fiume;
4	Cambiano	CB13	Progetto	D St	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade sterrate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways	3056,25	NULL	Sterrato	4,002	2,43251419...	343	2,358	Cambiano - Santena	NULL	NULL
5	Cambiano	CB14	Progetto	D St	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade sterrate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways	604,50	3	Sterrato	23,414	13,4282131...	0	3,628	Cambiano - Santena	NULL	Lettera c) fiume; lettera g) boschi Sifor
6	Pecetto Torinese	PE11	Progetto	D St	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade sterrate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways	669,85	3	Sterrato	26,602	14,8049545...	0	4,745	Cambiano - Santena	NULL	NULL
7	Villastellone	VT12	Progetto	D St	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade sterrate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways	2046,28	3	Sterrato	5,004	2,80000000...	0	1,683	Villastellone	NULL	NULL
8	Carmagnola	CA55	Progetto	D St	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade sterrate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways	1249,38	NULL	Sterrato	3,001	1,90000000...	0	3,451	Villastellone	NULL	NULL
9	Villastellone	VT15	Progetto	D St	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade sterrate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways	465,39	3	Sterrato	1,000	0,39898788...	0	4,416	Villastellone	1985	Lettera f) parchi; lettera g) boschi Sifor
10	Villastellone	VT3	Progetto	D St	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade sterrate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways	1125,24	NULL	Sterrato	1,000	0,56427377...	22	2,862	Villastellone	NULL	NULL
11	Villastellone	VT14	Progetto	D St	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade sterrate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways	1259,01	3	Sterrato	4,002	2,24702239...	0	0,96	Villastellone	NULL	Lettera c) fiume;
12	Andezeno	AN3	Progetto	D St	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade sterrate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways	1110,22	NULL	Sterrato	28,755	15,9095172...	0	5,453	Chieri	NULL	NULL
13	Montaldo Torinese	MN3	Progetto	D St	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade sterrate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways	1067,33	3	Sterrato	19,232	10,7696914...	0	5,983	Chieri	1985	NULL
14	Marentino	MA5	Progetto	D St	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade sterrate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways	1887,69	3	Sterrato	7,011	4,15081834...	114	7,579	Chieri	NULL	Lettera c) fiume; lettera g) boschi Sifor
15	Moriondo Torinese	MR9	Progetto	D St	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade sterrate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways	470,68	3	Sterrato	4,002	2,45035052...	243	7,767	Chieri	NULL	Lettera c) fiume;
16	Andezeno	AN6	Progetto	D St	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade sterrate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways	2369,91	3	Sterrato	14,092	8,02861418...	0	3,964	Chieri	NULL	Lettera c) fiume; lettera g) boschi Sifor
17	Pino Torinese	PT20	Progetto	D St	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade sterrate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways	362,73	3	Sterrato	18,197	10,3279477...	512	3,719	Chieri	1985	Lettera c) fiume; lettera g) boschi Sifor
18	Pino Torinese	PT26	Progetto	D St	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade sterrate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways	1459,43	3	Sterrato	18,197	10,0588293...	65	3,636	Chieri	NULL	Lettera c) fiume;
19	Chieri	CH32	Progetto	D St	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade sterrate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways	1281,50	3	Sterrato	2,000	1,25000238...	33	2,249	Pessione	NULL	Lettera c) fiume;
20	Chieri	CH33	Progetto	D St	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade sterrate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways	1106,75	NULL	Sterrato	13,074	7,73411798...	0	3,015	Cambiano - Santena	NULL	Lettera c) fiume;
21	Cambiano	CB15	Progetto	D St	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade sterrate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways	249,45	NULL	Sterrato	10,033	5,53782987...	8	2,789	Cambiano - Santena	NULL	Lettera c) fiume;
22	Chieri	CH34	Progetto	D St	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade sterrate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways	926,08	3	Sterrato	2,000	1,22000000...	0	0,96	Pessione	NULL	Lettera c) fiume;
23	Cambiano	CB16	Progetto	D St	Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade sterrate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways	1456,10	NULL	Sterrato	1,000	0,8	954	1,025	Cambiano - Santena	NULL	Lettera g) boschi Sifor

	PPR aree t	PPR ret ec	PPR amb pa	PPR storic	PRG us vin	PRG vin id	PIAN c so	A_Traffico	A_Val fruitivo	A_Val paesaggio	A_Panoramicit�	A_Servizi	A_Mete	A_pendenza	A_Criticit�
1	Lettera c) fiume;	NULL	Zona fluviale interna, aree agronomiche	Testim rurali	Residenza	Geo classe II	Rete cid metropolitana	2	1	2	1	0	1	2	NULL
2	Lettera c) fiume; lettera g) boschi Sfor	NULL	Zona fluviale interna, prato pascoli, sistemi rurali	Strutt insed storica	Agricolo; corso acqua e fascia risp	NULL	NULL	3	1	2	2	1	2	1	PARTE SOLO TRACCIA
3	Lettera b) laghi; Lettera c) fiume;	NULL	Zona fluviale interna, aree agronomiche	NULL	Servizi; fascia risp laghi e zone umide	NULL	NULL	NULL	2	2	2	0	1	NULL	NULL
4	NULL	NULL	Aree agronomiche	NULL	Agricolo; fascia risp discarica	NULL	Rete cid metropolitana	NULL	1	2	1	1	1	NULL	NULL
5	Lettera c) fiume; lettera g) boschi Sfor	NULL	Zona fluviale interna, aree...	NULL	Agricolo	Geo classe II	Rete cid metropolitana	3	1	2	1	0	1	2	NULL
6	NULL	NULL	Prato pascoli	NULL	Servizi	Geo classe II	NULL	3	1	3	2	1	1	2	NULL
7	NULL	NULL	Aree agronomiche	Testim rurali	Agricolo	Geo classe II	NULL	3	2	2	2	1	2	3	NULL
8	NULL	Nodo (nodo secondario)	Aree agronomiche, sistemi rurali	Testim rurali	Agricolo	Geo classe I	Rete cid provinciale	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
9	Lettera f) parchi; lettera g) boschi Sfor	Area contigua	Zona fluviale interna, aree agronomiche	NULL	Agricolo	Fascia B; Geo classe IIIa	Rete cid regionale e metropolitana	3	2	2	2	1	2	3	NULL
10	NULL	NULL	Zona fluviale allargata, are...	NULL	Agricolo; zone int agricolo	Fascia C	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
11	Lettera c) fiume;	NULL	Zona fluviale interna, aree agronomiche, sistemi rurali	Testim rurali	Agricolo	Geo classe II	NULL	3	2	2	2	1	1	3	NULL
12	NULL	NULL	Sistemi rurali omogenei	NULL	Agricolo	Geo classe II	NULL	NULL	2	3	3	0	2	NULL	NULL
13	NULL	NULL	Elementi di paesaggistica	NULL	Agricolo; fascia risp cimitero	NULL	NULL	2	2	3	3	0	3	1	NO TRAFFICO, BELLA, BIG BENC
14	Lettera c) fiume; lettera g) boschi Sfor	NULL	Zona fluviale interna, prat...	Strutt insed storica	Agricolo	Lim e idoneit� geolog	Rete cid metropolitana	3	2	2	2	0	1	1	STERRATA E DISSESTATA MTE
15	Lettera c) fiume;	NULL	Zona fluviale interna, aree...	Testim rurali	Agricolo	Geo classe I	NULL	3	3	2	2	0	0	2	NULL
16	Lettera c) fiume; lettera g) boschi Sfor	NULL	Zona fluviale interna, aree...	Strutt insed storica	Agricolo	Geo classe II	Rete cid provinciale	1	2	2	2	1	2	3	NULL
17	Lettera c) fiume; lettera g) boschi Sfor	NULL	Zona fluviale interna, aree agronomiche	NULL	Servizi; vinc ambient paes	NULL	NULL	3	1	2	2	1	1	2	CHIUSA
18	Lettera c) fiume;	NULL	Zona fluviale interna, aree agronomiche	NULL	Agricolo; vinc ambient paes	NULL	NULL	3	1	2	2	1	1	2	DIVIETO ACCESS AMBIGUO
19	Lettera c) fiume;	NULL	Zona fluviale interna, aree agronomiche	NULL	Agricolo	Geo classe IIIa	Rete cid metropolitana	3	3	1	0	0	0	3	NULL
20	Lettera c) fiume;	NULL	Zona fluviale interna, aree agronomiche	NULL	Agricolo	Geo classe I	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
21	Lettera c) fiume;	NULL	Zona fluviale interna, aree agronomiche	NULL	Agricolo	NULL	Rete cid regionale e metropolitana	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
22	Lettera c) fiume;	NULL	Zona fluviale interna, aree agronomiche	NULL	Agricolo	Geo classe IIIa	NULL	3	1	2	1	1	1	3	NULL
23	Lettera g) boschi Sfor	NULL	Aree agronomiche, elementi di paesaggistica	Strutt insed storica	Agricolo	NULL	Rete cid metropolitana	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Figura 30: Estratto del database dei percorsi predisposto (tabella attributi dello shapefile ad esso associato), in cui si evidenziano, per sinteticit , i soli campi riassuntivi relativi all'analisi dei vincoli e delle tutele e non quelli creati per ogni singolo elemento costituito dai piani analizzati, con il quale   stata verificata la sovrapposizione

Come visibile dalla figura riportata, per quanto concerne la quantificazione della popolazione, il database in oggetto contiene i soli valori della popolazione coinvolta per tratta. I valori del calcolo relativo a quella raggiunta dalla ciclovias per prossimità alla stazione, entro un buffer di 3 e 5 km, sono contenuti nei due database associati ai rispettivi shapefile dei buffer.

Il database è stato composto con l’ausilio dell’” *Allegato E - Proposta di attributi minimi per il tracciamento GIS della rete ciclabile nella Regione Piemonte*”, che compone la documentazione tecnica approvata dalla Regione del PRMC.

Il suo utilizzo deriva dalla volontà e dall’esigenza di definire standard omogenei per la mappatura dei percorsi ciclabili proposti con: gli standard utilizzati dalla Città metropolitana di Torino, gli attributi del PGMC (2021) e gli indirizzi del PRMC (2021). Il documento contiene attributi minimi che sono stati recepiti e adattati agli obiettivi del progetto, ai criteri e agli indicatori per la progettazione utilizzati nelle azioni di valutazione.

La costruzione del database comprende le attività di acquisizione, immissione e gestione dei dati, a partire da quelli disponibili (mappe e tabulati). Con riferimento ai soli dati in formato non nativo digitale acquisiti in fase di rilievo, il processo di acquisizione ha richiesto l’inserimento manuale o semi-automatico di dati provenienti da tabelle cartacee, con successive procedure per il controllo della loro accuratezza e correttezza, cruciali nei SIT per evitare errori di inserimento.

Terminata la fase di caricamento delle suddette informazioni, con cui sono stati compilati dei report realizzati per agevolare la fase di schedatura delle tratte del rilievo, la tabella attributi è stata esportata in formato *.xls* e successivamente caricata su Microsoft Access, dato che QGIS non consente di esportare file in *.accdb* (formato di file predefinito di Access).

Il database è stato utilizzato per la creazione di schede per singola tratta, con la funzione “*Report*” di Access, i cui dati sono stati raggruppati in categorie, definite secondo la tipologia di informazione e ordinate in base ad una priorità di leggibilità e di importanza, che strutturano l’intero report.

Essendo Access un applicativo per la gestione di basi di dati relazionali, il suo impiego consente di gestire con facilità la tabella attributi composta da un numero elevato di record e collegare altre tabelle con una relazione, qualora una non fosse sufficiente per immagazzinare i dati necessari.

#### 4.2.3 La metadattazione dei dati territoriali acquisiti

In estrema sintesi, ogni entità geografica vettoriale è definita da quattro componenti di informazione:

1. le primitive geometriche;
2. gli attributi;
3. la topologia: proprietà spaziali degli oggetti geografici;
4. i metadati: i “dati sui dati” (approfonditi nel seguito del paragrafo).

In ambiente digitale la gestione dei dati spaziali e la loro conservazione non possono prescindere da un corretto utilizzo dei metadati, che devono essere applicati alle seguenti classi di informazioni territoriali: dataset, serie di dataset e servizi (requisito obbligatorio).

La metadattazione, processo che correda i dati con i relativi metadati, ricopre un ruolo essenziale laddove i dati sono esposti a utenti terzi e a software. I metadati, infatti, consentono una maggiore comprensione e rappresentano la chiave attraverso cui abilitare più agevolmente la ricerca, la scoperta, l’accesso e quindi il riuso dei dati stessi, nonché di incorporare, in un dato documento digitale, le informazioni che ne permettono l’archiviazione e la reperibilità nel lungo periodo.

Secondo la Direttiva 2007/2/CE si definiscono metadati “*le informazioni che descrivono i set di dati territoriali e i servizi relativi ai dati territoriali e che consentono di ricercare, reperire e utilizzare tali dati e servizi*”; in altre parole sono “dati che descrivono altri dati”, cioè forniscono informazioni strutturate relative al singolo dato interno a quel dataset, col massimo grado di dettaglio possibile<sup>77</sup>.

Tale Direttiva Europea stabilisce le regole generali per l’istituzione di un’Infrastruttura per l’informazione territoriale in Europa, INSPIRE (acronimo di

---

<sup>77</sup>[https://eur-lex.europa.eu/IT/legal-content/summary/the-eu-s-infrastructure-for-spatial-information-inspire.html#keyterm\\_E0002](https://eur-lex.europa.eu/IT/legal-content/summary/the-eu-s-infrastructure-for-spatial-information-inspire.html#keyterm_E0002)  
<https://docs.italia.it/italia/daf/lg-patrimonio-pubblico/it/stabile/modellometadati.html>  
<https://www.bucap.it/news/approfondimenti-tematici/conservazione-documenti/metadati-amministrativi.htm>

*Infrastructure for Spatial Information in Europe*), ovvero sia un’infrastruttura comune per la raccolta e gestione delle informazioni geografiche con l’obiettivo di incrementare l’accessibilità e la disponibilità dei dati, utile a coordinare la condivisione dei dati, in maniera standardizzata, degli Stati membri. L’infrastruttura comprende i metadati, i set di dati territoriali e i servizi relativi ai dati territoriali, gli accordi in materia di condivisione, accesso e utilizzo dei dati e le procedure di coordinamento.

Il recepimento della Direttiva INSPIRE nella legislazione italiana si ebbe con il Decreto Legislativo n. 32/2010 che, finalizzato alla realizzazione di una infrastruttura nazionale per l’informazione territoriale e del monitoraggio ambientale, stabilisce norme generali per lo scambio, la condivisione, l’accesso e l’utilizzazione, in maniera integrata con le realtà regionali e locali, dei dati territoriali. Per quanto riguarda i dati geografici di livello locale, l’incarico per la produzione, gestione e condivisione è delegato agli enti locali stessi, che, ad oggi hanno un ruolo attivo nella raccolta e gestione del dato.

I dati territoriali resi disponibili per il riutilizzo devono essere documentati esclusivamente attraverso metadati conformi alle “*Linee Guida recanti regole tecniche per la definizione e l’aggiornamento del contenuto del Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali*”, il cui profilo in esse definito è coerente con la Direttiva INSPIRE e relativa norma di recepimento e con il Regolamento (CE) n. 1205/2008 relativo ai metadati.

Secondo le suddette i metadati che devono essere applicati a tutte le tipologie di dati territoriali sono esplicitati in Tabella 7. La sezione 8.3 delle specifiche INSPIRE sui dati raccomanda di utilizzare alcuni metadati supplementari specifici per alcune categorie tematiche di dati, che per sinteticità non vengono riportati.

Per i metadati non contemplati nelle presenti linee guida e inclusi nell’elenco INSPIRE dei metadati supplementari, si lascia alle singole Amministrazioni la facoltà di documentarli<sup>78</sup>.

---

<sup>78</sup> <https://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:decreto.legislativo:2010-01-27:32>  
[https://eur-lex.europa.eu/IT/legal-content/summary/the-eu-s-infrastructure-for-spatial-information-inspire.html#keyterm\\_E0002](https://eur-lex.europa.eu/IT/legal-content/summary/the-eu-s-infrastructure-for-spatial-information-inspire.html#keyterm_E0002)  
<https://docs.italia.it/AgID/documenti-in-consultazione/lg-opendata-docs/it/bozza/principi-general/metadati.html>

Denis Ligammari, Andrea Martinelli, *USC – Urbanistica Senza Carta. Verso una proposta di pianificazione dinamica per la Regione Piemonte*, tesi di laurea magistrale, Politecnico di Torino, Corso di laurea

## Il GIS a supporto del “Bike to rail”

Informazioni sui metadati			
1	Identificatore del file		
2	Lingua dei metadati		
3	Set dei caratteri dei metadati		
4	Id file precedente		
5	Livello gerarchico		
6	Responsabile dei metadati	6.1 - Nome dell'Ente	
		6.2 - Ruolo	
		6.3 - Informazioni per contattare l'Ente	6.3.1 - Sito web
			6.3.2 - Telefono
		6.3.3 - E-mail	
7	Data dei metadati		
8	Nome dello Standard		
9	Versione dello Standard		
Identificazione dei dati			
10	Titolo		
11	Data	11.1 - Data	
		11.2 - Tipo data	
12	Formato di presentazione		
13	Responsabile	13.1 - Nome dell'Ente	
		13.2 - Ruolo	
		13.3 - Informazioni per contattare l'Ente	13.3.1 - Sito web
			13.3.2 - Telefono
13.3.3 - E-mail			
14	Identificatore		
15	Id livello superiore		
16	Altri dettagli		
17	Descrizione		
18	Parole chiave	18.1 - Parola chiave	
		18.2 - Thesaurus	
19	Punto di contatto	19.1 - Nome dell'Ente	
		19.2 - Ruolo	
		19.3 - Informazioni per contattare l'Ente	19.3.1 - Sito web
			19.3.2 - Telefono
19.3.3 - E-mail			
20	Tipo di rappresentazione spaziale		
21	Risoluzione spaziale	21.1 - Scala equivalente	
		21.2 - Distanza	
22	Lingua		
23	Set di caratteri		
24	Categoria tematica		
25	Informazioni supplementari		
Vincoli sui dati			
26	Limitazione d'uso		
27	Vincoli di accesso		
28	Vincoli di fruibilità		
29	Altri vincoli		
Estensione dei dati			
30	Localizzazione geografica	30.1 - Longitudine Ovest	
		30.2 - Longitudine Est	
		30.3 - Latitudine Sud	
		30.4 - Latitudine Nord	
31	Estensione verticale	31.1 - Quota minima	
		31.2 - Quota massima	
		31.3 - Unità di misura	
		31.4 - Datum verticale	
32	Estensione temporale	32.1 - Data inizio	
		32.2 - Data fine	
Qualità dei dati			
33	Livello di qualità		
34	Accuratezza posizionale	34.1 - Unità di misura	
		34.2 - Valore	
35	Coerenza topologica	35.1 - Unità di misura	
		35.2 - Valore	
36	Genealogia		
37	Conformità: specifiche	37.1 - Titolo	
		37.2 - Data	
		37.3 - Tipo data	
38	Conformità: grado		
Sistema di riferimento			
39	Sistema di riferimento spaziale		
40	Sistema di riferimento temporale		

magistrale in Pianificazione Territoriale, Urbanistica e Paesaggistico-Ambientale, a.a 2020-2021, relatore prof.ssa Grazia Brunetta

AGID Agenzia per l'Italia Digitale, *Linee Guida recanti regole tecniche per la definizione e l'aggiornamento del contenuto del Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali*, Art. 59 c. 5 D.Lgs. n. 82/2005 e s.m.i. 2022

## Il GIS a supporto del “Bike to rail”

Distribuzione dei dati			
41	Formato di distribuzione	41.1 - Nome formato	
		41.2 - Versione formato	
42	Distributore	42.1 - Nome dell'ente	
		42.2 - Ruolo	
		42.3 - Informazioni per contattare l'Ente	42.3.1 - Sito web
			42.3.2 - Telefono
42.3.3 - E-mail			
43	Risorsa on line	43.1 - URL	
		43.2 - Protocollo	
		43.3 - Profilo applicativo	
		43.4 - Nome	
		43.5 - Descrizione	
		43.6 - Funzione	
Gestione dei dati			
44	Frequenza di aggiornamento		

Tabella 7: Metadati comuni a tutte le tipologie di dati territoriali

Fonte: AGID Agenzia per l'Italia Digitale, Linee Guida recanti regole tecniche per la definizione e l'aggiornamento del contenuto del Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali, Art. 59 c. 5 D.Lgs. n. 82/2005 e s.m.i. 2022

La base dati dei tracciati del “Bike to rail” è corredata da file di metadattazione funzionali primariamente all'identificazione e al reperimento futuro della risorsa e secondariamente all'accesso e alla condivisione dei dati, per il loro utilizzo da parte delle Pubbliche Amministrazioni (Città metropolitana di Torino e Comuni). Il patrimonio informativo viene fornito al Comune capofila, la Città di Carmagnola, che provvederà a dividerlo con gli enti coinvolti nel progetto.

Il set di metadati è composto dai metadati minimi obbligatori da associare al documento informatico in formato shapefile, stabiliti nelle già citate “Linee Guida”, per poterne garantire una conservazione a norma di legge. Nella pratica è conservato all'interno del SIT creato ed è strutturato secondo i precisi criteri e standard indicati in Tabella 7.

### INFORMAZIONI SUI METADATI

<b>Identificatore del file</b>	Tracciati prima della verifica dei Comuni
<b>Lingua dei metadati</b>	Italiano
<b>Set di carattere dei metadati</b>	utf8
<b>Responsabile dei metadati</b>	Comune di Carmagnola
<b>Data dei metadati</b>	Dicembre 2024
<b>Nome dello Standard</b>	Linee Guida RNDT
<b>Versione dello Standard</b>	2.0

**IDENTIFICAZIONE DEI DATI**

<b>Titolo</b>	Tracciati prima della verifica dei Comuni
<b>Data (Creazione)</b>	Luglio 2024
<b>Formato di presentazione</b>	Mappa digitale
<b>Nome dell'ente</b>	Studio Castelnovi
<b>Descrizione</b>	Il dataset contiene le informazioni relative alla mobilità ciclabile presente sul territorio della Zona omogenea 11 “Chierese-Carmagnolese” in particolare per quello che riguarda la rete ciclabile afferente al “PUMS della Città metropolitana di Torino “Bike to rail”” convergente nelle stazioni ferroviarie
<b>Tipo di rappresentazione spaziale</b>	Dati vettoriali lineari
<b>Risoluzione spaziale</b>	50000
<b>Categoria tematica</b>	Trasporto

**VINCOLI SUI DATI**

<b>Vincoli di accesso</b>	Nessuna limitazione all'accesso pubblico
<b>Vincoli di fruibilità</b>	Non ci sono limitazioni all'accesso pubblico ai set e ai servizi di dati spaziali

**ESTENSIONE DEI DATI**

<b>Localizzazione geografica</b>	Latitudine Nord 40 N, Latitudine Sud 49 S
----------------------------------	---

**QUALITÀ DEI DATI**

<b>Livello di qualità</b>	Dataset
---------------------------	---------

**SISTEMA DI RIFERIMENTO**

<b>Sistema di riferimento spaziale</b>	WGS 84, UTM Zona 32 N (EPSG 32632)
--	------------------------------------

**DISTRIBUZIONE DEI DATI**

<b>Formato di distribuzione</b>	Shapefile
---------------------------------	-----------

**GESTIONE DEI DATI**

<b>Frequenza di aggiornamento</b>	Annuale
-----------------------------------	---------

Tabella 8: Metadati dello shapefile “*Tracciati prima della verifica dei comuni*” conforme alla direttiva INSPIRE  
Elaborazione dell'autrice

Oltre ai metadati minimi imposti è possibile prevedere informazioni aggiuntive per supportare funzionalità di ricerca e gestionali. Si sono raccolte in maniera strutturata e piuttosto completa quelle informazioni che documentano tutti i campi del database per renderli leggibili con chiarezza a terzi, con specifico riferimento a: nome, descrizione, fonte primaria o diretta dal quale sono stati reperiti i dati testuali e numerici contenuti nel campo. Il nome riportato corrisponde esattamente al nome del campo della tabella degli attributi dello shapefile.

## Il GIS a supporto del “Bike to rail”

Nome campo	Descrizione e Fonte
Comune	Toponimo del comune attraversato
Nome	Nome identificativo della tratta
Stato	Condizioni della tratta: in esercizio (esistente) o in progetto (rete “Bike to rail”)
Int.Def Descrizion	<p>Tipologia di intervento previsto e relativa descrizione sintetica:                      A: Percorso ciclabile o ciclopedonale in sede propria;                      A Es: Pista ciclabile o ciclopedonale esistente;                      C: Ciclovia negli agglomerati urbani, in Zona 30, ZTL, Corsia ciclabile, in promiscuità;                      C Es: Ciclovia negli agglomerati urbani, in Zona 30, ZTL, Corsia ciclabile, in promiscuità esistenti;                      D As: Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade asfaltate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways;                      D St: Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade sterrate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways;                      D Es: Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade asfaltate o sterrate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways esistenti</p>
Lunghezza	Lunghezza della tratta, espressa in metri lineari
Larghezza	Valore indicativo di larghezza della strada, stimato in linea di massima da rilievo diretto in: meno di 3 m, circa 5 m, 7 o più metri
Fondo	Tipologia fondo stradale (asfaltato, sterrato...) come da stato di fatto
Pend° med Pend%	Pendenza media della tratta espressa in gradi e convertita in percentuale, calcolata su DTM foglio 174 e 156
Pop_cointr	Popolazione coinvolta nella singola tratta (2021) calcolata su base censuaria (sezioni censuarie ISTAT con densità di popolazione maggiore di 0,0001 quindi con margine di significatività e numero di abitanti > 20)
Dist staz	Distanza tra la stazione più vicina e la tratta indenticata con il relativo centroide. Equivale alla prossimità della tratta alla stazione ferroviaria, espressa in metri lineari
Staz pros	Stazione ferroviaria dal quale è stata calcolata la distanza
PTC_arpreg	Sovrapposizione shp PTC 2 - Aree di particolare pregio paesaggistico e ambientale
P_1497	Sovrapposizione shp PPR - Immobili e aree di notevole interesse pubblico - Bene individuato ai sensi della L.778/1922 e 1497/1939
P_DDM1985	Sovrapposizione shp PPR - Immobili e aree di notevole interesse pubblico - Bene individuato ai sensi della L. 1497/1939 [...] con DD.MM.1/8/1985
P_b)laghi	Sovrapposizione shp PPR - Aree tutelate per legge - Lettera b) i territori contermini ai laghi [...]
P_c)fiume	Sovrapposizione shp PPR - Aree tutelate per legge - Lettera c) i fiumi, i torrenti [...]
P_f)parch	Sovrapposizione shp PPR - Aree tutelate per legge - Lettera f) parchi e le riserve nazionali o regionali [...]
SIFOR	Sovrapposizione shp Carta forestale SIFOR 2016 Regione Piemonte (in sostituzione della lettera g) boschi del PPR)
P_Zona flu	Sovrapposizione shp PPR - Componenti naturalistico ambientali – Zona Fluviale Allargata e Zona Fluviale Interna

## Il GIS a supporto del “Bike to rail”

P_agronomi	Sovrapposizione shp PPR - Componenti naturalistico ambientali - Praterie, prato-pascoli, cespuglieti; Aree non montane a diffusa presenza di siepi e filari; Aree di elevato interesse agronomico
P_strutsto	Sovrapposizione shp PPR - Componenti storico culturali – Struttura insediativa storica di centri con forte identità morfologica; Sistemi di testimonianze storiche del territorio rurale; Archeologia industriale
P_percezio	Sovrapposizione shp PPR - Componenti storico culturali – Poli della religiosità; Componenti percettivo identitarie – Belvedere; Percorsi panoramici; Fulcri del costruito
P_paesaggi	Sovrapposizione shp PPR - Componenti percettivo identitarie – Sistema di crinali collinari principali e secondari e pedemontani principali e secondari; Relazioni visive – Insediamenti pedemontani o di crinale [...]; Relazioni visive – Contesti di nuclei storici o di emergenze architettoniche isolate; Elementi caratterizzanti di rilevanza paesaggistica; Aree rurali interesse paesaggistico – Sistemi paesaggistici agroforestali [...]; Aree rurali interesse paesaggistico – Sistemi paesaggistici rurali di significativa varietà e specificità [...]; Aree rurali interesse paesaggistico – Sistemi rurali lungo fiume [...]; Aree rurali interesse paesaggistico – Sistemi paesaggistici rurali con significativa omogeneità [...]
P_morfins	Sovrapposizione shp PPR - Componenti morfologico insediative – morfologie insediative
P_arprotet	Sovrapposizione shp PPR - Elementi della rete ecologica, Nodi – Aree protette e Aree contigue, con specifica indicazione dei tratti ricadenti in area contigua
P_rena2000	Sovrapposizione shp PPR - Elementi della rete ecologica, Nodi – SIC e ZSC e ZPS
P_nodsec	Sovrapposizione shp PPR - Elementi della rete ecologica, Nodi – Nodi secondari
Vinc idro	Sovrapposizione shp vincolo idrogeologico
PAI_fascia	Sovrapposizione shp PAI – Fasce fluviali A, B, C del fiume Po, aggiornate al 2024
PRG_dest u	Sovrapposizione shp mosaicatura PRG – Destinazione d’uso
PRG_c stor	Sovrapposizione shp mosaicatura PRG – Centri e nuclei storici
PRG_vincol	Sovrapposizione shp mosaicatura PRG – Vincoli
PRMC	Appartenenza della tratta al PRMC - Rete Ciclabile Regionale 2023
PTC2	Appartenenza della tratta al PTC2 – piste ciclabili, ciclostrada, itinerario
PTGM	Appartenenza della tratta al PTGM – Itinerari di Città metropolitana di Torino
A_Traffico	Indicazione, da rilievo diretto, delle situazioni di traffico presenti sulla tratta: 1: strada trafficata o percorsa a velocità sostenute, sconsigliabile per la ciclabilità delle famiglie; 2: strada secondaria con poco traffico, senza particolari pericolosità in caso di fruizione dei ciclisti; 3: strada con traffico praticamente assente, ideale per la ciclabilità
A_Val fruitivo	Indicazione, da rilievo diretto, della riconoscibilità per la fruizione dell’itinerario: incroci segnalati, mete indicate, accessibilità e facilità di seguire l’itinerario corretto: 1: poco riconoscibile; 2: normalmente riconoscibile; 3: molto riconoscibile

A_Val paesaggio	<p>Indicazione, da rilievo diretto, dell’“inserimento paesaggistico” dell’itinerario, cioè se immerso in paesaggio di buon valore e qualità, senza troppi elementi di disturbo. Per esempio, itinerario collinare, itinerario vario, alberature importanti, presenza diffusa di elementi di riconoscibilità del territorio come cappelle votive, chiesette, vigneti e frutteti:</p> <p>1: paesaggio poco connotato;                  2: paesaggio con alcuni elementi di interesse;                  3: paesaggio di interesse</p>
A_Panoramicità	<p>Indicazione, da rilievo diretto, della presenza di importanti visuali e pochi elementi di disturbo:</p> <p>1: itinerario senza visuali, generalmente nella parte più pianeggiante dell’area;                  2: itinerario con scorci di potenziale interesse ma con elementi di disturbo;                  3: itinerario di alta panoramicità con possibili punti di sosta e di belvedere</p>
A_Servizi	<p>Indicazione, da rilievo diretto, della presenza di servizi per il turista e il ciclista:</p> <p>1: assenza di servizi;                  2: presenza di punti di ristoro e di sosta;                  3: presenza di punti di ristoro e di sosta e di servizi specifici per la ciclabilità (officine, gonfiaggio...)</p>
A_Mete	<p>Indicazione, da rilievo diretto, della presenza di mete culturali e naturalistiche segnalate:</p> <p>1: assenza di mete segnalate;                  2: presenza di mete di valore medio, poco segnalate o conosciute;                  3: presenza di mete di valore culturale o naturalistico</p>
A_Pendenza	<p>Indicazione, da rilievo diretto, dei punti di particolare pendenza della strada, in termini di condizioni di transito ai ciclisti:</p> <p>1: itinerario con dislivelli e pendenze diffusi, affrontabili solo da ciclisti esperti o con biciclette elettriche;                  2: itinerario con presenza episodica di uno o due brevi dislivelli, affrontabili senza eccessive difficoltà;                  3: itinerario senza particolari dislivelli, affrontabile anche da bambini.</p>
A_Criticità	<p>Indicazione, da rilievo diretto, delle criticità derivanti dallo stato dei percorsi ciclabili, riscontrate lungo i tracciati</p>
PPR beni t	<p>Campo riassuntivo dei vincoli predisposti dal Piano Paesaggistico Regionale, contenente in dettaglio i seguenti campi:                  -P_1497                  -P_DDM1985</p>
PPR aree t	<p>Campo riassuntivo dei vincoli predisposti dal Piano Paesaggistico Regionale, contenente in dettaglio i seguenti campi:                  -P_b) laghi                  -P_c) fiume                  -P_f) parch                  -SIFOR</p>
PPR ret ec	<p>Campo riassuntivo dei vincoli predisposti dal Piano Paesaggistico Regionale, contenente in dettaglio i seguenti campi:                  -P_arprotet                  -P_rena2000                  -P_nodsec</p>
PPR amb pa	<p>Campo riassuntivo dei vincoli predisposti dal Piano Paesaggistico Regionale, contenente in dettaglio i seguenti campi:                  -P_Zona flu                  -P_agronomi</p>

	-P_percezio -P_paesaggi
PPR storic	Campo riassuntivo dei vincoli predisposti dal Piano Paesaggistico Regionale, contenente in dettaglio i seguenti campi: - P_strutsto - PRG_c stor
PRG us vin	Campo riassuntivo dei vincoli predisposti dai Piani Regolatori Comunali, contenente in dettaglio i seguenti campi: -PRG_dest u -PRG vincol (escluso il vincolo idrogeologico)
PRG vin id	Campo riassuntivo dei vincoli predisposti dai Piani Regolatori Comunali e dal PAI, contenente in dettaglio i seguenti campi: -PRG vincol -Vinc idro -PAI_fascia
PIAN c so	Campo riassuntivo di appartenenza dei tracciati in progetto alla rete sovraordinata regionale e provinciale, come da Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, Piano Territoriale Generale Metropolitan (progetto preliminare) e Piano Regionale della Mobilità Ciclistica PRMC 2023, contenente in dettaglio i seguenti campi: -PRMC -PTC2 -PTGM

Tabella 9: Metadati dello shapefile “*Tracciati prima della verifica dei comuni*” con descrizione dettagliata dei campi della relativa tabella degli attributi  
Elaborazione dell’autrice

Il file di metadattazione riportato contiene i dati di tutti gli strumenti di pianificazione territoriale, paesaggistica e locale con i quali è stata verificata l’eventuale sovrapposizione o appartenenza di porzioni di percorso ciclabile. I campi evidenziati con un bordo spesso contengono più elementi di più campi accorpato per esigenze di sintesi e praticità di utilizzo del database importato su Access. Gli stessi sono stati utilizzati durante la progettazione dei report delle singole schede come casella di controllo (tag che definisce l’origine dei dati per quel controllo ovvero i dati contenuti nel campo della tabella collegata e stampabili nel report).

Si specifica che sarà fornito agli Enti locali un file di metadati in formato tabellare contenente i soli campi riassuntivi dei vincoli e delle tutele imposti.

#### 4.3 Le funzioni per l’analisi integrata dei dati spaziali

Una delle potenzialità più evidenti degli strumenti GIS è la capacità di eseguire elaborazioni dei dati, mettendo a disposizione degli strumenti di analisi spaziale per calcolare statistiche sulle geometrie ed eseguire attività di geoprocessing. L’analisi spaziale è il processo di manipolare l’informazione spaziale per estrarre una

nuova informazione e significato dall'informazione originale, integrando fra loro dati di diversa provenienza.

Il GIS memorizza informazioni geografiche attraverso strati separati, denominati layer, ed è possibile analizzare contemporaneamente attributi e dati spaziali.

L'integrazione di tipologie di dati differenti, nel modello vettoriale e raster, richiede in genere un processo di sovrapposizione automatica dei diversi livelli chiamato overlay, che non è però l'unica funzione o tecnica di analisi spaziale che consente di elaborare i dati geografici.

Le tipologie di integrazione - analisi sono quindi numerose, si elencano e descrivono ordinatamente le più significative quali:

1. FUNZIONI GENERALI: riclassificazione, aggregazione (unione in adiacenza), generalizzazione, selezione (manuale nell'area della mappa tramite puntamento o automatica con condizione sugli attributi o geografica);
2. FUNZIONI DI SOVRAPPOSIZIONE (*map overlay*): unione e intersezione di strati informativi, taglio di uno strato rispetto ad un altro, *identity* (attribuzione di valori agli elementi di uno strato basandosi sulle corrispondenze geografiche con gli elementi di un secondo strato), ecc.;
3. FUNZIONI DI BUFFERING: creazione di aree di rispetto;
4. FUNZIONI DI ANALISI DI RETE: analisi di intorno per la ricerca di percorsi di minimo costo (tipiche del formato raster) o per l'allocazione di risorse e la ricerca dei percorsi ottimali, di segmentazione dinamica (tipici del formato vettoriale);
5. FUNZIONI DI GENERAZIONE DI MODELLI DIGITALI DEL TERRENO: creazione di un modello a triangoli), *contour* (generazione di curve di livello), ecc.;

Le operazioni di richiamo - classificazione comportano la ricerca selettiva, l'elaborazione e l'uscita dei dati richiesti, senza cambiare la localizzazione geografica delle strutture o creare nuove entità spaziali; solo gli attributi possono essere modificati o creati ex novo.

Il richiamo - interrogazione permette di identificare e visualizzare i dati geografici ed i relativi attributi isolandoli opportunamente secondo due differenti modalità quali mostrare, quindi evidenziare e rendere disponibili per successive elaborazioni,

sottoinsiemi di dati sulla base di condizioni imposte, oppure visualizzare gli elementi spaziali in molti modi diversi (a seconda dell'attributo prescelto) ossia farne una classificazione.

Ciò è possibile grazie a quella che viene definita "*Query*" che rappresenta le operazioni di interrogazione sui piani informativi geografici, quindi di estrazione di informazioni spaziali e alfanumeriche da un GIS, il cui risultato può essere visualizzato come elenco di attributi o come mappa. La query permette di selezionare nel database geografico uno o più oggetti tramite la definizione, da parte dell'operatore, di una serie di condizioni cui devono soddisfare gli oggetti da selezionare.

Esistono due tipologie di query:

1. QUERY O SELEZIONE SPAZIALE: le condizioni interessano la componente geometrica del dato e comportano l'utilizzo di proprietà e relazioni spaziali. Le interrogazioni del database sono in base a criteri spaziali come vicinanza, inclusione, sovrapposizione, ecc. (per esempio selezionare le strade che attraversano un determinato comune partendo dalla carta della rete stradale di una provincia);
2. QUERY O SELEZIONE SUGLI ATTRIBUTI: le condizioni interessano i soli attributi. Le nuove visualizzazioni dei dati spaziali sono sulla base delle tabelle degli attributi ad essi associati, con una selezione di record al suo interno.

L'esistenza di una relazione tra attributi non spaziali e entità spaziali comporta che entrambe selezionano contestualmente sia la parte geografica, sia quella tabellare del dato.

## Il GIS a supporto del “Bike to rail”

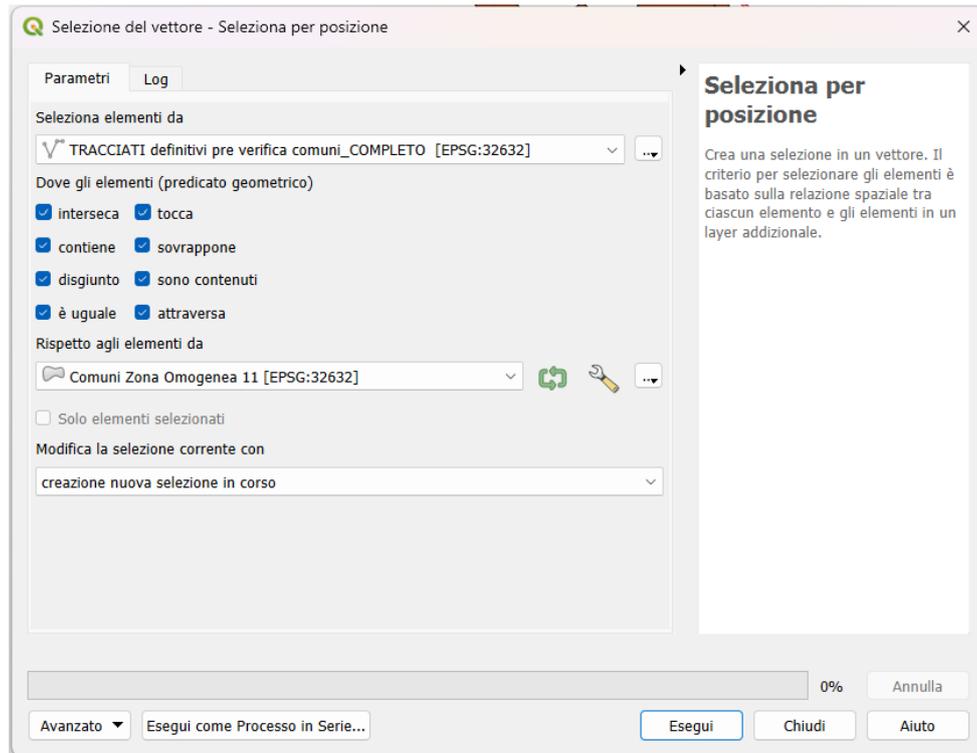


Figura 31: Schermata “Selezione per posizione”

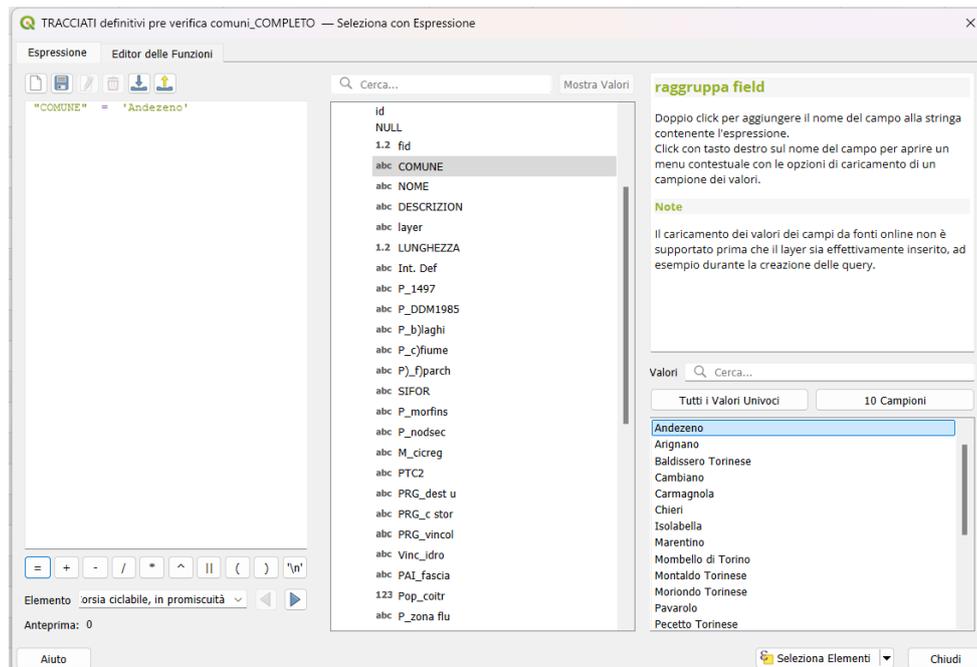


Figura 32: Schermata “Selezione con espressione”, dalla tabella degli attributi del shp dei tracciati La condizione “COMUNE” = “Andezeno” selezionerà le sole porzioni di tratta ricadenti nel territorio comunale di Andezeno

Con la sovrapposizione topologica o overlay topologico (si riporta anche il termine inglese perché molto usato in ambito GIS) si effettua una sovrapposizione tra gli

elementi di due o più strati informativi o temi per crearne uno nuovo; il layer vettoriale di output è una combinazione delle informazioni delle geometrie di input. Nel caso più semplice, ci si può limitare ad un'operazione visiva ma analisi complesse richiedono che due o più livelli siano sovrapposti fisicamente. L'overlay spaziale è quindi un processo che consente di identificare le relazioni tra due geometrie che condividono tutta o parte della stessa area.

Esempi tipici di overlay spaziale sono:

- Unione;
- Intersezione;
- Differenza simmetrica: il layer di output contiene tutte le aree dei layer di input ad eccezione di quelle in cui i due layer si sovrappongono (intersecano).
- Differenza: il layer di output contiene tutte le aree del primo layer di input che non si sovrappongono con il secondo layer di input.

La generazione di aree cuscinetto o aree di rispetto avviene con il buffer, operazione che definisce un'entità areale creata sulla base di una distanza definita rispetto all'entità di riferimento. In un'applicazione GIS, le aree buffer sono sempre rappresentate come poligoni vettoriali che racchiudono altri elementi poligonali, linee o punti.

L'analisi delle reti o *network analysis* si compone invece, di operazioni che consentono analisi e gestione di modelli su grafi infrastrutturali. Una serie di algoritmi a partire da una rete di elementi lineari (es. rete stradale) e da alcuni punti (ad esempio scuole), determinano i percorsi minimi tra due punti.

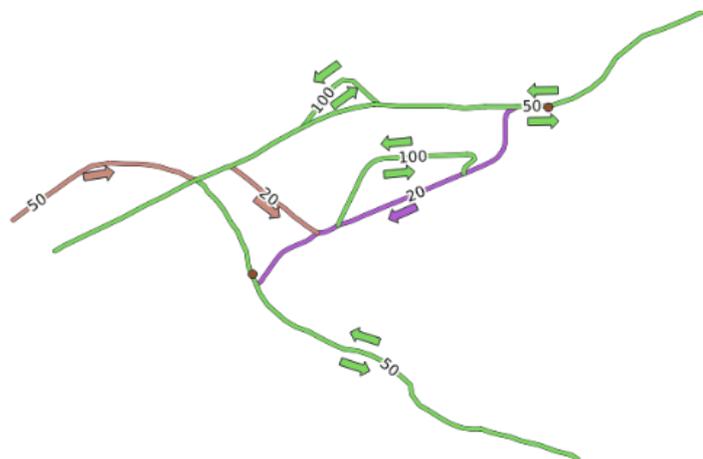


Figura 33: Esempio di calcolo di distanza più breve fra due punti con il tool “Analisi di rete”

Con l’analisi di vicinato o analisi di prossimità il nuovo strato è costruito a partire dalle caratteristiche di aree nell’intorno di determinate zone o punti specificati.

Con riferimenti all’ultima tipologia di analisi spaziali, alcuni algoritmi sono in grado di generare modelli 3D interattivi utilizzando i dati raster provenienti dal software GIS.<sup>79</sup>

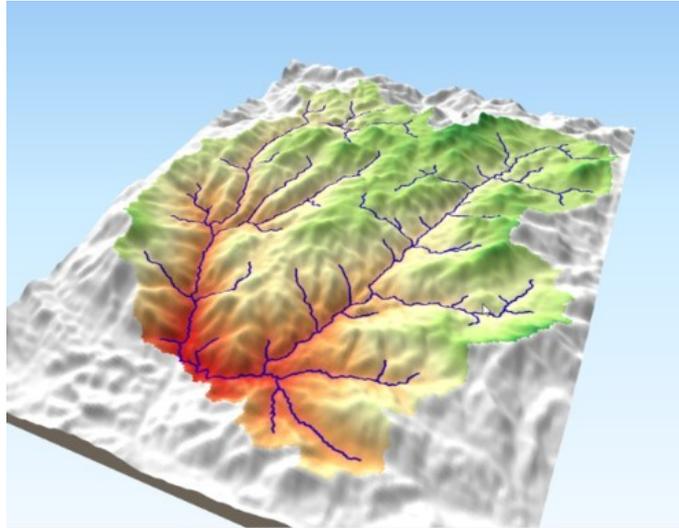


Figura 34: Creazione di un modello 3D utilizzando il DEM (Digital Elevation Model)

Nel modello vettoriale le relazioni spaziali tra i diversi elementi non si evincono direttamente, ma devono essere esplicitate archiviandole in apposite tabelle che esprimono la topologia dell’area che si sta descrivendo.

La topologia è l’insieme di regole che definiscono le relazioni spaziali tra primitive geometriche tipicamente l’adiacenza, la connessione e l’inclusione, ed è necessaria per collegare tali elementi ai relativi attributi e per effettuare alcuni tipi di analisi spaziale, come l’analisi di reti e le misure. Pertanto, la costruzione della topologia si basa sulla creazione delle relazioni topologiche quali:

---

<sup>79</sup> Università degli Studi di Trieste, *Geographic Information System (GIS)*  
SIPITEC, provincia di Cosenza. *Introduzione di G.I.S*  
SIPITEC, provincia di Cosenza. *Prima Lezione: Costruire una mappa*  
Università IUAV di Venezia, *Sistemi informativi geografici*, a cura di Luigi Di Prinziò, 2004  
[https://docs.QGIS.org/3.34/it/docs/gentle\\_gis\\_introduction/vector\\_spatial\\_analysis\\_buffers.html#vector-spatial-analysis-buffers](https://docs.QGIS.org/3.34/it/docs/gentle_gis_introduction/vector_spatial_analysis_buffers.html#vector-spatial-analysis-buffers)  
[https://docs.QGIS.org/3.34/it/docs/training\\_manual/vector\\_analysis/network\\_analysis.html](https://docs.QGIS.org/3.34/it/docs/training_manual/vector_analysis/network_analysis.html)  
[https://www.QGISutorials.com/it/docs/nearest\\_neighbor\\_analysis.html](https://www.QGISutorials.com/it/docs/nearest_neighbor_analysis.html)  
<https://www.studiogeologicobellucci.it/QGIS-plugin-la-creazione-modelli-3d/>

- Prossimità: descrivono distanze in termini qualitativi o quantitativi (ad esempio le funzioni vicino più prossimo e buffer attorno a un punto o una linea);
- Direzione: dipendenti dall'orientamento spaziale;
- Adiacenza, connettività, intersezione: consentono di collegare entità contigue o a un insieme di ordine superiore; adiacenza applicata a una rete; definizione del percorso più breve.

Sfruttando quindi la relazione spaziale tra le entità, possono essere realizzate le due tipologie di selezioni spaziali descritte in precedenza e in dettaglio: le selezioni che partono dagli attributi definiscono le features partendo da operazioni su variabili note avvalendosi della relazione tra le entità dei database; le selezioni che partono dalla relazione spaziale tra gli attributi definiscono le features avvalendosi delle relazioni topologiche delle features.<sup>80</sup>

La metodologia adottata per le attività descritte in seguito è quindi l'analisi integrata di dati spaziali nel modello vettoriale e nel modello raster, poiché nell'esecuzione di ciascuna fase si è sempre operato generando associazioni di dati tra layer di diversa tipologia e provenienza.

#### **4.3.1 La sovrapposizione con i vincoli e le tutele**

Come anticipato, molteplici sono le funzioni e gli operatori in ambiente GIS che consentono di unire i dati provenienti da strati tematici differenti. L'incrocio di due piani informativi coinvolge sia la parte spaziale, sia la parte tabellare del dato.

L'overlay topologico può essere di tre tipi diversi, a seconda di quali tipologie di elementi geografici vengono sovrapposti; si possono quindi avere:

1. punti su poligoni: il risultato è puntuale, i punti ricevono gli attributi dei poligoni entro cui sono compresi;
2. linee su poligoni: il risultato è lineare, è un nuovo set di nodi contenenti gli attributi dei nodi originari e dei poligoni cui sono stati sovrapposti;

---

<sup>80</sup> Università del Salento, *Capitolo 3 - Sistemi Informativi Territoriali (GIS)*, in Dispensa cartografia; Università di Pisa, *La topologia*, in Sistemi Informativi Territoriali appunti dalle lezioni, a cura di Paolo Mogorovich  
[https://docs.QGIS.org/3.34/it/docs/gentle\\_gis\\_introduction/topology.html](https://docs.QGIS.org/3.34/it/docs/gentle_gis_introduction/topology.html)

3. poligoni su poligoni: il risultato è poligonale, la sovrapposizione può consistere in un’unione, un’intersezione o un’identità.

Queste tre combinazioni sono tutte ammissibili per l’intersezione, mentre per l’unione è possibile solo il caso poligoni su poligoni.

Gli strumenti che consentono l’overlay topologico e in generale operazioni di analisi che operano direttamente con i dati spaziali sono chiamati “strumenti di geoprocessing”. Con il termine GEOPROCESSING, traducibile in “geo-elaborazione”, si intende l’insieme di tutti i processi che permettono di elaborare i dati (nello specifico quelli vettoriali) o crearne di nuovi sfruttando le componenti relazionali dei database (attributi) e di tipo topologico.

Le funzioni o operazioni di geoprocessing, tipicamente, prendono uno o più dati di ingresso (input), vi applicano una operazione e restituiscono il risultato come dato di uscita (output). Le più comuni sono: unioni (*Union* e *Merge*), ritaglio (*Clip*), dissoluzione (*Dissolve*), intersezione (*Intersect*) e *Buffer*.

Si tratteranno qui i due operatori di overlay, unione e intersezione, e le altre principali funzioni di impiegate nell’attività di sovrapposizione quali la selezione geografica e il join spaziale.

L’UNIONE combina le geometrie di due o più shape tra loro in un’unica geometria composita. L’output contiene gli elementi grafici e gli attributi dei due layer di input, la cui estensione spaziale è pari all’estensione di A e B messi insieme e i cui attributi sono costituiti da tutti i record che appartengono ad A o a B o ad entrambi, indipendentemente dalle sovrapposizioni (sia le aree sovrapposte che quelle non sovrapposte sono incluse nella nuova geometria che si genera).

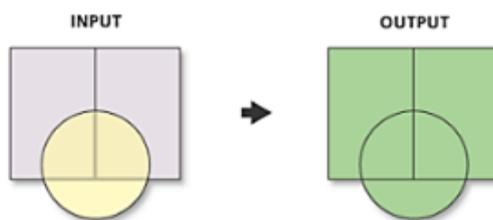


Figura 35: Geoprocessing “Union”

Dall’unione di 3 poligoni in input (due del rettangolo viola ed uno del cerchio giallo), si genera un’unica geometria in uscita che contiene 4 record, perché ogni porzione del cerchio giallo che si sovrappone ai rettangoli viola viene considerata un nuovo record

L'INTERSEZIONE combina gli elementi di entrambi i temi presenti nell'area comune o di sovrapposizione. Ogni dato che risiede fuori dall'area comune viene cancellato dallo stato informativo di output.

Dall'intersezione di due piani informativi A e B si ottiene un terzo layer che contiene gli elementi grafici e gli attributi dei due layer di input, la cui estensione spaziale è pari alla superficie in comune sia agli elementi di A che a quelli di B e i cui attributi contengono solamente i record appartenenti sia ad A che a B.

Opera anche con geometrie diverse (superfici, punti e linee) ma di default fornisce in output la geometria più piccola contenuta in input. Essa può essere utilizzata per selezionare una parte di una geometria che si interseca con altre geometrie.

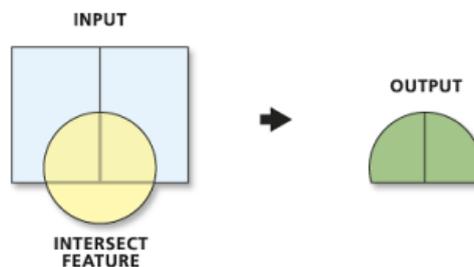


Figura 36: Geoprocessing "Intersect"

Dall'unione di 3 poligoni in input si genera un'unica geometria in uscita che contiene il solo record della sovrapposizione, intersezione

La SELEZIONE SPAZIALE serve per selezionare oggetti di un tema utilizzando oggetti di un altro tema. Può avvenire fondamentalmente secondo dieci criteri, che individuano altrettanti tipi di query spaziali (la cui operazione è eseguita ponendo delle condizioni sulla componente spaziale dei dati territoriali):

1. SELEZIONE ATTRAVERSO PUNTATORE: interrogazione più semplice ed immediata che avviene posizionando il puntatore in corrispondenza dell'entità da selezionare. Richiede quindi, che l'utente individui personalmente gli elementi geografici da selezionare sulla base di un criterio visivo.

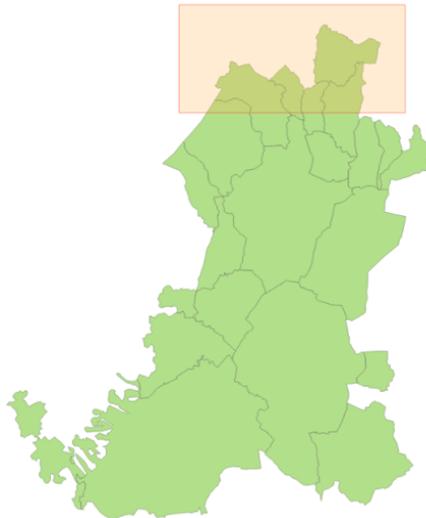


Figura 37: Risultato del comando “*Seleziona elementi*”. Il rettangolo arancione è il riquadro di selezione

2. SELEZIONE SULLA BASE DELLA DISTANZA: operazione per la selezione di entità puntuali, lineari o areali di un dato layer che si trovano entro o oltre una determinata distanza rispetto ad uno o più elementi di un piano informativo di riferimento.

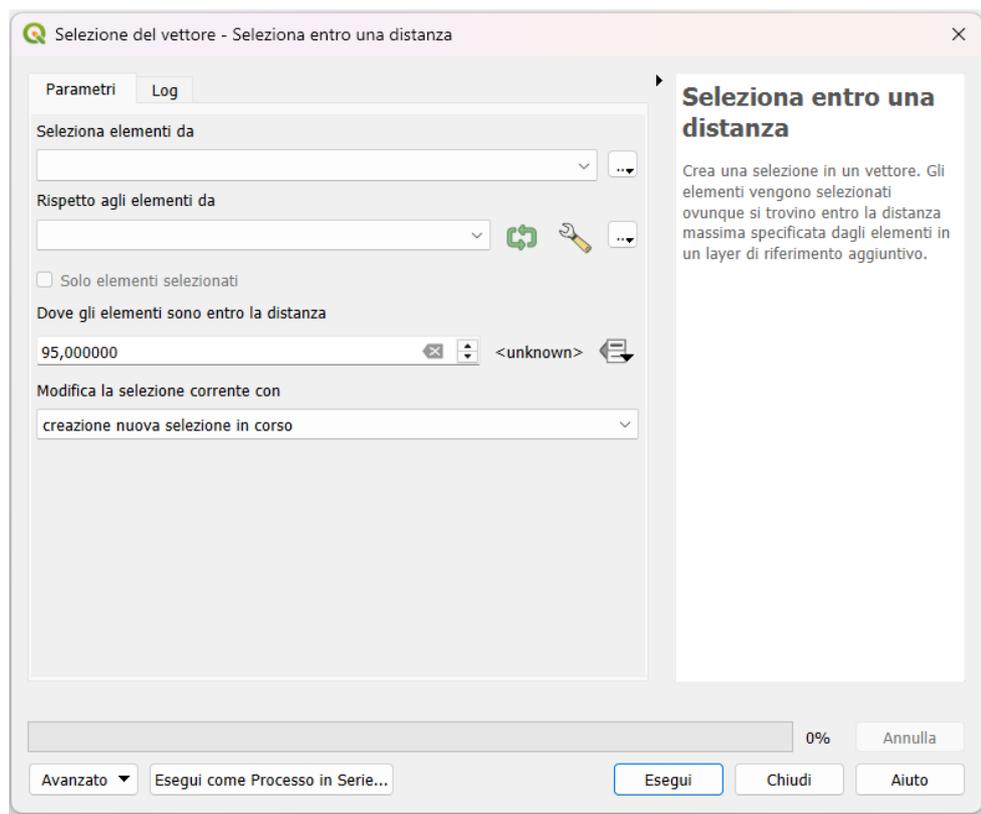


Figura 38: Comando “*Seleziona entro una distanza*”

Nello stesso tool è presente anche l’opzione di selezione per posizione, esplicitati nei punti che seguono (Comando in figura 31)

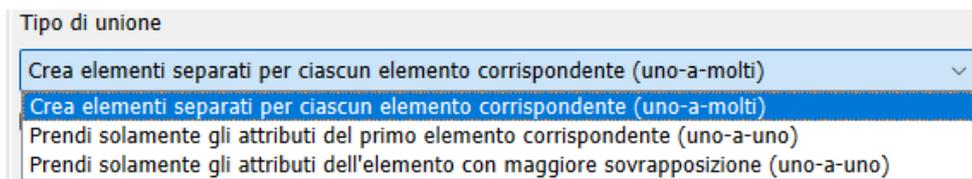
3. SELEZIONE SULLA BASE DI ELEMENTI CHE CONTENGONO (“*contiene*”): da un elemento dato (puntuale, lineare o areale), questa operazione consente di identificare l’elemento areale che lo contiene. L’azione seleziona oggetti che contengono completamente gli oggetti del tema selettore;
4. SELEZIONE SULLA BASE DI ELEMENTI CONTENUTI (“*sono contenuti*”): dato un elemento areale, si vogliono selezionare gli elementi in esso contenuti. Questi ultimi possono essere di tipo puntuale, lineare o anche poligonale. L’azione seleziona oggetti che sono contenuti completamente nel tema selettore;
5. SELEZIONE SULLA BASE DI ELEMENTI CHE SI INTERSECANO (“*interseca*”): si selezionano tutti quegli elementi lineari o areali che intersecano elementi lineari o areali di un layer di riferimento. L’azione seleziona oggetti che intersecano gli oggetti del tema selettore;
6. SELEZIONE SULLA BASE DI ELEMENTI DISGIUNTI (“*disgiunto*”): l’azione seleziona oggetti che non intersecano gli oggetti del tema selettore;
7. SELEZIONE SULLA BASE DI ELEMENTI CHE ATTRAVERSANO (“*attraversa*”): l’azione seleziona oggetti lineari che intersecano oggetti poligonali ma hanno almeno un punto esterno ad essi;
8. SELEZIONE SULLA BASE DI ELEMENTI UGUALI (“*è uguale*”): l’azione seleziona oggetti geometricamente identici;
9. SELEZIONE SULLA BASE DI ELEMENTI SOVRAPPOSTI (“*sovrappone*”): l’azione seleziona elementi poligonali sovrapposti, ma non identici, ad altri oggetti poligonali;
10. SELEZIONE SULLA BASE DI ELEMENTI CHE SI TOCCANO (“*tocca*”): l’azione seleziona oggetti puntuali che coincidono con il tema selettore, per il punto, che lo “toccano” per la linea e il perimetro di un poligono.

A seconda del tipo di relazione tra i dati e dal tipo di interrogazione, un JOIN può essere utilizzato per combinare le informazioni di una tabella con quelle di un’altra. La possibilità di stabilire una relazione tra tabelle dipende da un campo comune, campo chiave, che si trova in entrambe le tabelle da unire.

La relazione topologica che insiste tra le entità, che porta alla possibilità di selezione per attributi o per localizzazione, può essere sfruttata anche per operare un JOIN DI TIPO SPAZIALE.

Diversamente alle selezioni e al join tradizionale, il join spaziale produce direttamente un nuovo tipo di dato (shape) che include informazioni di cui era privo, cioè legherà al geodato in oggetto le informazioni della target feature, frutto della relazione topologica. Il layer vettoriale in uscita è una versione estesa di quello in ingresso perché contiene attributi aggiuntivi, ad ogni elemento del primo, nella propria tabella (valori e attributi ricavati dal secondo layer).

Il Join spaziale è quindi un’operazione che sfrutta l’overlay topologico e serve per assegnare a un tema valori di un altro tema in base a una relazione di tipo geografico. Attraverso il join spaziale si può avere una relazione uno-a-uno, ove ad un elemento di A corrisponde un solo elemento di B, oppure uno a molti, ove ad un elemento di A possono corrispondere più elementi di B, cioè un record della tabella A può avere molti record corrispondenti nella tabella B<sup>81</sup>.



---

<sup>81</sup> GISland, *GIS per la Pianificazione Territoriale e l'Analisi Ambientale*  
Università degli Studi di Trieste, *Geographic Information System (GIS)*  
Sapienza Università di Roma, *Operazioni di Geoprocessing*  
Università IUAV di Venezia, *Sistemi informativi geografici*, a cura di Luigi Di Prinziò, 2004  
Università di Pisa, *Analisi spaziale: strumenti di base* (a cura di) Massimiliano Grava

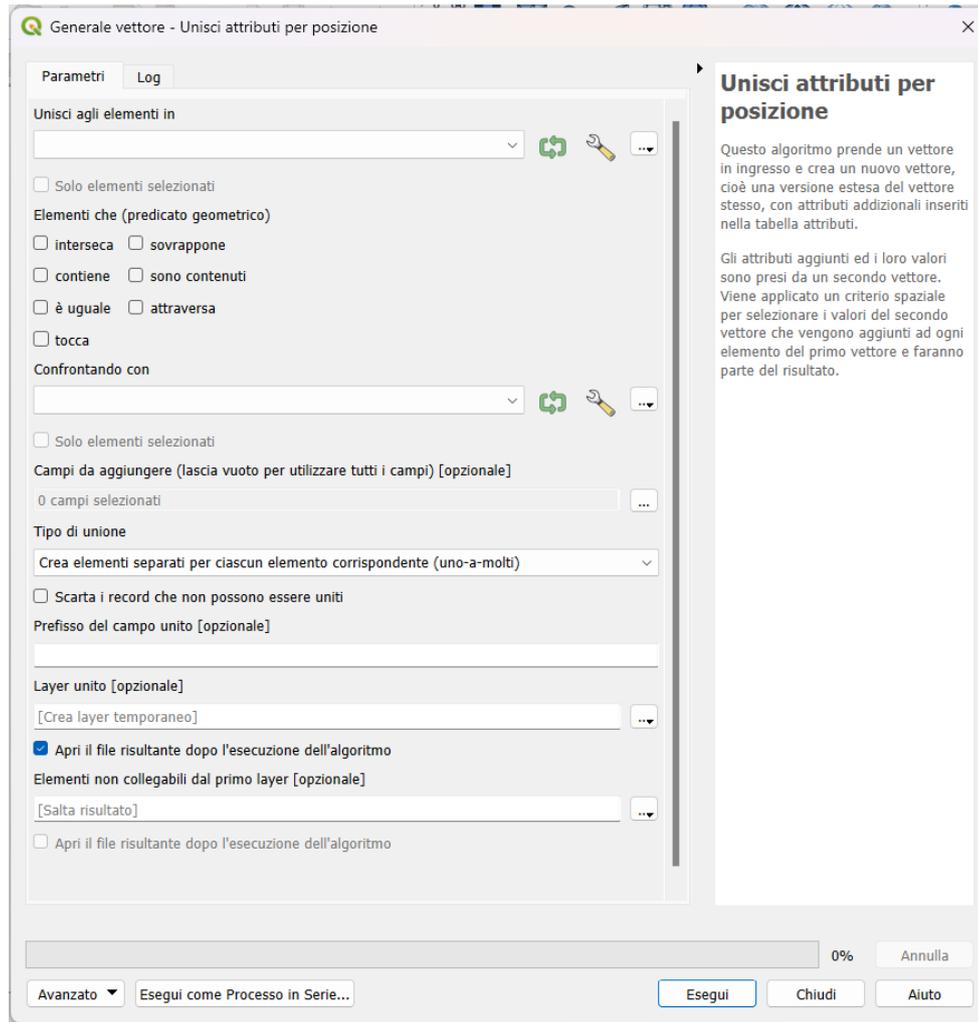


Figura 39: Comando “Unisci attributi per posizione” per avviare l’unione spaziale di attributi in QGIS

La verifica della presenza di vincoli e tutele stabiliti dalla pianificazione sovraordinata e dalla pianificazione locale, nel territorio in analisi, è stata eseguita, da un punto di vista metodologico, tramite la sovrapposizione dei tracciati e con gli elementi costitutivi di alcuni dei piani elencati e descritti nel Capitolo 2 della presente tesi.

Nello specifico il lavoro di sovrapposizione si pone come obiettivo quello di determinare come la costruzione di infrastrutture dedicate alla mobilità dolce, nel caso quelle afferenti al “Bike to rail”, si possa integrare con il sistema di vincoli idraulici, paesaggistici, culturali e urbanistici che emergono dai piani, per garantire una pianificazione sostenibile del territorio e del suo patrimonio diffuso.

Le eventuali sovrapposizioni qui rilevate saranno poi indicate nelle singole schede riassuntive per tratta, i cui vincoli e tutele incideranno sulla determinazione della fattibilità tecnica ed economica dei tracciati.

Visto lo sviluppo della rete e la distribuzione dei vincoli, non tutti i vincoli incidono direttamente sui tracciati. Nei casi in cui è evidente che non vi sia alcun contatto tra i due, l’analisi si limita alla sola verifica visiva dell’assenza di sovrapposizione, senza la sua graficizzazione.

Con la prospettiva di inserire i tracciati della rete nel Sistema Informativo Regionale e con l’obiettivo di garantire un principio di coerenza nel trasferimento di elaborati urbanistici su sistemi informatizzati, il documento di supporto per l’individuazione dei livelli informativi mediante i quali si è eseguita la verifica di compatibilità urbanistica della rete è il “*Fascicolo 1 - Le componenti normalizzate*”, redatto dalla Regione Piemonte e definibile come “linee guida” del modello di Urbanistica Senza Carta <sup>82</sup>. Il documento riguarda le componenti che concorrono alla redazione degli strumenti urbanistici “normalizzati” e “dematerializzati” attraverso l’individuazione dei contenuti conoscitivi e progettuali, definiti con livelli informativi minimi presenti in ogni piano.

Nello specifico i livelli consultati sono:

1. Livelli propedeutici alla progettazione urbanistica con quadro dei vincoli e delle tutele e livelli derivati dal PPR”;
2. Livelli progettuali del PRG con destinazioni d’aree normative e Zone Territoriali Omogenee.

Con riferimento alle limitazioni dettate dai piani regolatori dei 22 comuni coinvolti, ai fini di confronto, si è fatto uso del file della mosaicatura della provincia di Torino scaricabile liberamente dal Geoportale della Regione Piemonte, all’interno del quale sono stati memorizzati i dati alfanumerici relativi a destinazioni d’uso esistenti e/o previste, secondo una classificazione omogenea e semplificata, vincoli, interventi di piani esecutivi e dati generali sugli strumenti acquisiti. Tali dati sono stati raccolti a

---

<sup>82</sup> Urbanistica Senza Carta (USC), introdotto nel 2019 dalla Regione Piemonte, ha l’obiettivo di arrivare alla semplificazione del procedimento urbanistico da parte degli enti coinvolti, promuovendo un passaggio graduale ma integrale alle procedure informatizzate. La componente fondamentale di USC mira a mettere a sistema le informazioni e le previsioni degli strumenti urbanistici rendendole patrimonio informativo condiviso e reperibile da un solo modello GIS, facilmente accessibile e riutilizzabile.

(<https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/territorio/urbanistica/urbanistica-senza-carta>;

Regione Piemonte, Sistema informativo per la gestione dematerializzata dei procedimenti urbanistici. *USC Fascicolo 1, Le Componenti Normalizzate*. II edizione, dicembre 2020)

partire dall'interpretazione e memorizzazione degli originali cartacei o con la conversione a sistema dei piani già informatizzati dai redattori, ma non aggiornati alla data odierna.

In termini pratici, l'impiego del GIS ha consentito di individuare le parti di interferenza tra il tracciato ed il perimetro del vincolo areale o la localizzazione del bene individuo. A tal fine il GIS risulta fondamentale, giacché unico strumento che combina due o più strati informativi in modo non manuale ma automatico e su supporti digitali.

La metodologia con il quale è stata svolta la verifica prevede l'utilizzo contemporaneo degli operatori di geoprocessing descritti poc'anzi. Quindi, la metodologia ha previsto l'esecuzione di tre distinti passaggi:

1. nel primo si sono selezionate le feature del vettore contenente le geometrie e gli attributi dei tracciati denominato “*Tracciati prima della verifica dei comuni*” sulla base della posizione occupata rispetto alle feature di un altro vettore, con un criterio di relazione spaziale con le sole opzioni “*interseca*”, “*tocca*”, “*sovrappone*”;
2. nel secondo “*l'intersect*” estrae le porzioni di elementi del suddetto layer, in ingresso, che si sovrappongono agli elementi nel layer di sovrapposizione;
3. nel terzo il comando “*Unisci per posizione*” per imporre al software di agganciare l'attributo dell'elemento al tratto geolocalizzato, con la relazione di tipo “*uno a uno*” prendendo solamente gli attributi dell'elemento con maggiore sovrapposizione e indicando come tipo di relazione spaziale, che l'elemento di origine deve avere con l'elemento di destinazione per poterli unire, le seguenti: “*interseca*”, “*contiene*”, “*tocca*”, “*sovrapposizione*”, “*intersecano*”<sup>83</sup>.

---

<sup>83</sup> Il risultato ottenuto tra la selezione e l'intersezione differisce, in termini pratici, perché con il primo si esegue una semplice selezione; quindi, si isolano le sole geometrie che rispondono alla condizione imposta dello stesso shapefile; con il secondo si genera una nuova geometria ossia un nuovo shapefile contenente la sola intersezione.

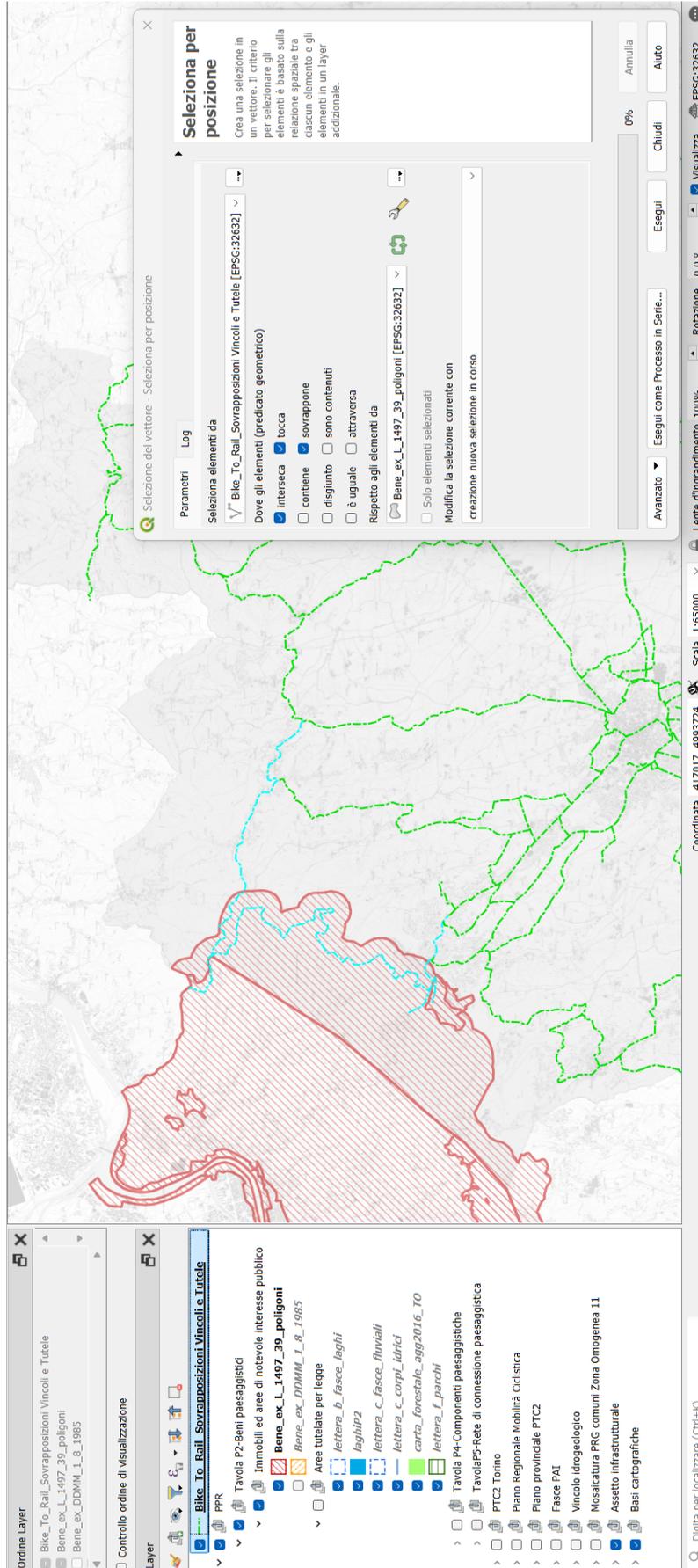


Figura 40: Sovrapposizione dei tracciati della rete del “Bike to rail” (linea verde tratto punto) con lo shapefile del PPR Lo shp “Bene\_ex\_L\_1497...” contiene i beni individuati come Dichiarazioni di notevole interesse pubblico. In azzurro la nuova selezione creata a seguito della selezione spaziale. Nello specifico i predicati geometrici spuntati in blu verificano se una geometria ne interseca un'altra (Interseca), se una geometria ne tocca un'altra (Tocca), e se una geometria si sovrappone a un'altra (Sovrapposizione)

Successivamente si sono creati nella tabella degli attributi dello stesso shapefile tanti campi di tipo testuale quanti sono gli elementi con i quali si è verificata la sovrapposizione, e nei soli casi in cui essa è verificata si è compilato il record della geometria corrispondente inserendo una “X”.

	COMUNE	NOME	P_1497	P_DDM1985	P_b)laghi	P_c)fiume	P_f)parc	SIFOR	P_morfins	P_nodsec
1	Baldissero Torinese	BA2	X	X	NULL	X	X	X	m.i. 4	NULL
2	Baldissero Torinese	BA3	X	X	NULL	NULL	X	X	m.i. 6	NULL
3	Tratta esterna al comune	Ext4	X	X	NULL	NULL	NULL	X	m.i. 6	NULL
4	Tratta esterna al comune	Ext5	X	NULL	NULL	NULL	X	X	m.i. 6	NULL
5	Pino Torinese	PI1	X	X	NULL	NULL	NULL	X	m.i. 2	NULL
6	Pino Torinese	PI17	X	X	NULL	X	X	X	m.i. 4	NULL
7	Pino Torinese	PI7	X	X	NULL	NULL	NULL	NULL	m.i. 4	NULL
8	Pino Torinese	PI9	X	X	NULL	NULL	NULL	X	m.i. 4	NULL

Figura 41: Schermata della tabella degli attributi degli elementi selezionati rappresentati in figura 32, con indicazione della “X” nei casi di incrocio

#### 4.3.2 La prossimità alle stazioni e la domanda potenziale

L’analisi delle relazioni spaziali tra le geometrie consiste nel determinare quali geometrie sono più vicine a un dato elemento, permettendo di analizzare lo spazio circostante gli oggetti vettoriali e di creare eventualmente nuovi layer basati sull’analisi.

La funzione prossimità è la misura della distanza fra punti, linee o poligoni, effettuata generalmente come lunghezza e considera la linea diretta fra due punti invece che tutte le direzioni cioè le sole distanze geometriche (linee ortogonali all’entità di cui si valuta la prossimità).

Questo approccio può essere utile per la valutazione dei percorsi di minor costo (in denaro, tempo, energia, ecc.) di attraversamento, a partire da un punto (sorgente) fino ad un punto di arrivo (obiettivo). Per una tale operazione sono quindi necessarie quattro entità:

1. la localizzazione dell’obiettivo;
2. la specificazione dell’intorno dell’obiettivo quindi il territorio a cui applicare la procedura;
3. l’unità di misura per la determinazione della prossimità: distanza lineare;
4. la caratteristica che deve essere rappresentata.

A titolo di esempio, si debbano individuare e numerare le abitazioni nel raggio di 2 km da una scuola: quest'ultima è l'obiettivo, i 2 km sono l'intorno, il numero delle case è la caratteristica.

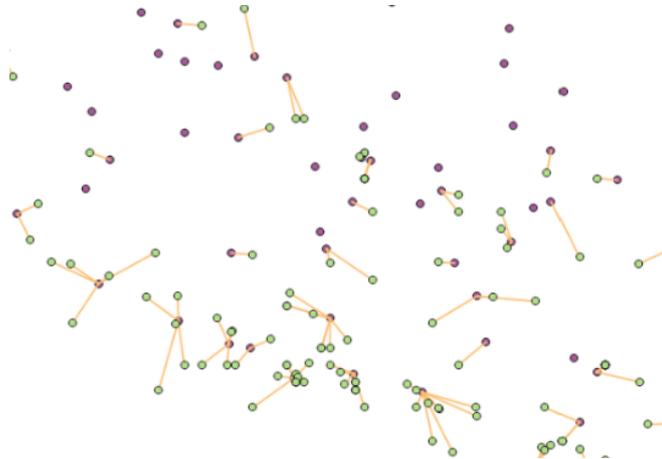


Figura 42: Esempio di "Analisi di prossimità" con QGIS

Il processo crea una linea che collega il punto appartenente al layer dei luoghi fortemente popolati (punti verdi) con il più vicino punto del layer dei terremoti (punti viola).

Per determinare la relazione di prossimità tra elementi, quindi selezionare le aree di influenza spaziale, la tecnologia GIS utilizza una funzione di geoprocessing definita BUFFER.

Il buffer, unico strumento di prossimità, rappresenta una zona intorno ad un qualsiasi dataset (punto, linea o poligono) misurata in unità di distanza. In altre parole, è un'area di delimitazione o gravitazione determinata da un insieme di punti posizionati ad una distanza massima specificata dall'utente, cioè i nodi che costituiscono i diversi segmenti di un oggetto. Contrariamente agli altri strumenti permette di generare informazioni geometriche aggiuntive rispetto agli input.

Per creare un buffer è necessario impostare la "Distanza di buffer" manualmente (distanza fissa) oppure in funzione di un attributo specifico della tabella (distanza variabile). È possibile eseguire il buffer solo di alcuni elementi dello shapefile, che dovranno essere selezionate all'interno della tabella degli attributi prima di eseguire l'operazione di buffer<sup>84</sup>.

---

<sup>84</sup> Università del Salento, *Capitolo 3 - Sistemi Informativi Territoriali (GIS)*, in Dispensa cartografia, SIPITEC, provincia di Cosenza. *Introduzione di G.I.S*  
Alberto Di Gioia, "Lezione 8, Logica Booleana, Query, strumenti di Geoprocessing", anno accademico 2020/2021  
[https://www.QGISutorials.com/it/docs/nearest\\_neighbor\\_analysis.html](https://www.QGISutorials.com/it/docs/nearest_neighbor_analysis.html)

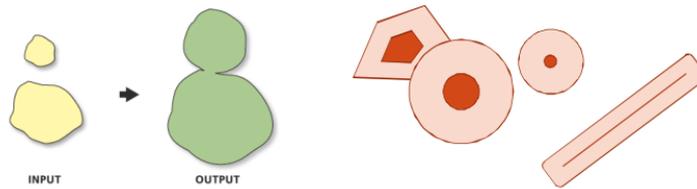


Figura 43: Geoprocessing “*Buffer*”

A destra in rosa è rappresentato il risultato del buffer

In ambiente GIS la suddetta tipologia di analisi spaziale e distributiva è stata utilizzata per:

1. la determinazione del valore di prossimità alla stazione, inteso come vicinanza o distanza della tratta ciclabile alla stazione ferroviaria più vicina come calcolata in metri lineari e convertita in chilometri;
2. il calcolo della domanda potenziale, intesa come popolazione coinvolta per singola tratta e popolazione gravitante su una determinata stazione in un raggio di 3 e 5 km dalla stessa, entrambe espresse come numero totale di abitanti residenti.

Per il primo punto la logica consiste nel definire le geometrie più vicine a un dato elemento, cioè la distanza media tra la geometria puntuale dello shapefile delle stazioni contenute nella Zona 11 e i centroidi delle tratte, con l’ausilio di uno strumento di cui dispone QGIS chiamato “*Matrice di distanza*”. Esso calcola statistiche di distanza per ogni punto del layer di ingresso rispetto ai punti più vicini del layer destinazione. I campi del layer di uscita contengono la media, la deviazione standard, il minimo e il massimo per le distanze dai punti più prossimi ai punti del layer di ingresso.

Il comando richiede un layer punto in ingresso per cui viene calcolata la matrice di distanze; di conseguenza il procedimento prevede come prima azione la trasformazione del layer lineare dei tracciati in punti eseguito con il tool “*Punto sulla superficie*” dalla sezione di strumenti di processing “*Geometria vettore*”<sup>85</sup>. Il centroide è un singolo punto che rappresenta il baricentro di ogni segmento di tratta, i cui attributi nel layer in uscita sono gli stessi degli elementi originali.

---

<sup>85</sup> L’utilizzo del tool “*Punto sulla superficie*” anziché “*Centroide*” è dettato dalla necessità di avere un punto perfettamente giacente sulla superficie della geometria (tratta). Il secondo tool non garantisce tale giacenza poiché in alcune tratte il baricentro risulta essere posizionato al di fuori della linea, quindi della tratta.

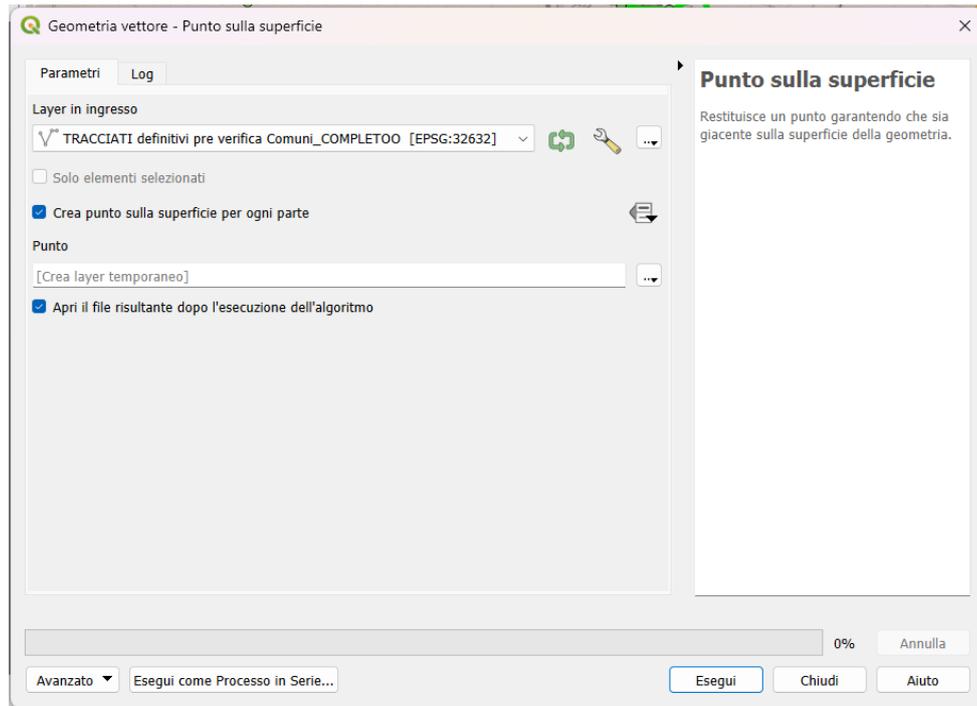


Figura 44: Figura 35: Comando “Punto sulla superficie”, con impostata l’opzione di creare un punto per ogni segmento della tratta

Il layer in uscita, di tipo vettoriale punto, consente di procedere con la creazione della matrice, spuntando le impostazioni riportate nell’immagine seguente. Si è utilizzato come tipo di matrice in uscita “*Matrice di distanze lineare ( $N * k x 3$ )*”, che per ogni punto in ingresso riporta la distanza da ciascuno dei  $k$  punti obiettivo più vicini. La matrice in uscita consiste di un massimo di  $k$  righe per punto in ingresso e ogni riga ha tre colonne: *InputID*, *TargetID* e *Distance*.

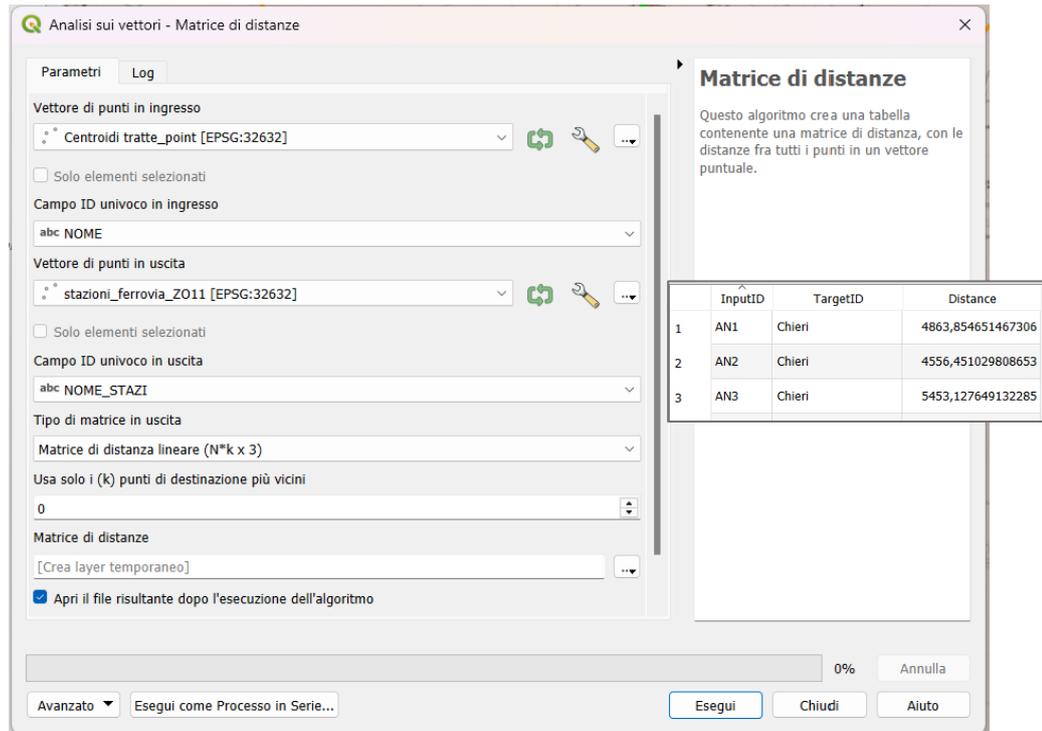


Figura 45: Comando “*Matrice di distanze*”, ed estratto tabella degli attributi del vettore risultante

Le distanze in uscita sono espresse in termini di distanza aerea per cui dati due punti è possibile verificare che il processo svolto sia corretto: in esito positivo la distanza restituita dallo strumento “*Misura linea*” deve corrispondere a quella della matrice. Successivamente l’operazione di JOIN ha permesso di realizzare unioni tabellari, cioè una combinazione fisica di record tra tabelle diverse, quindi tra layer diversi, basandosi su un attributo condiviso dai layer (campo chiave “*Nome*”) in una relazione uno-a-uno. Esso consente di associare gli elementi del layer corrente, “*Tracciati prima della verifica dei comuni*” agli elementi del layer vettoriale “*Matrice di distanza tratte stazioni*”<sup>86</sup>.

<sup>86</sup> [https://www.QGISutorials.com/it/docs/nearest\\_neighbor\\_analysis.html](https://www.QGISutorials.com/it/docs/nearest_neighbor_analysis.html)  
[https://docs.QGIS.org/3.34/it/docs/user\\_manual/processing\\_algs/QGIS/vectoranalysis.html#distance-matrix](https://docs.QGIS.org/3.34/it/docs/user_manual/processing_algs/QGIS/vectoranalysis.html#distance-matrix)  
[https://www.alessiogarau.me/post/distance\\_matrix/](https://www.alessiogarau.me/post/distance_matrix/)  
[https://docs.QGIS.org/3.34/it/docs/user\\_manual/processing\\_algs/QGIS/vectorgeometry.html#centroids](https://docs.QGIS.org/3.34/it/docs/user_manual/processing_algs/QGIS/vectorgeometry.html#centroids)

Alberto Di Gioia, "Lezione 6, Relational Data Base Management System (RDBMS), Join, Spatial Join", anno accademico 2020/2021

## Il GIS a supporto del “Bike to rail”

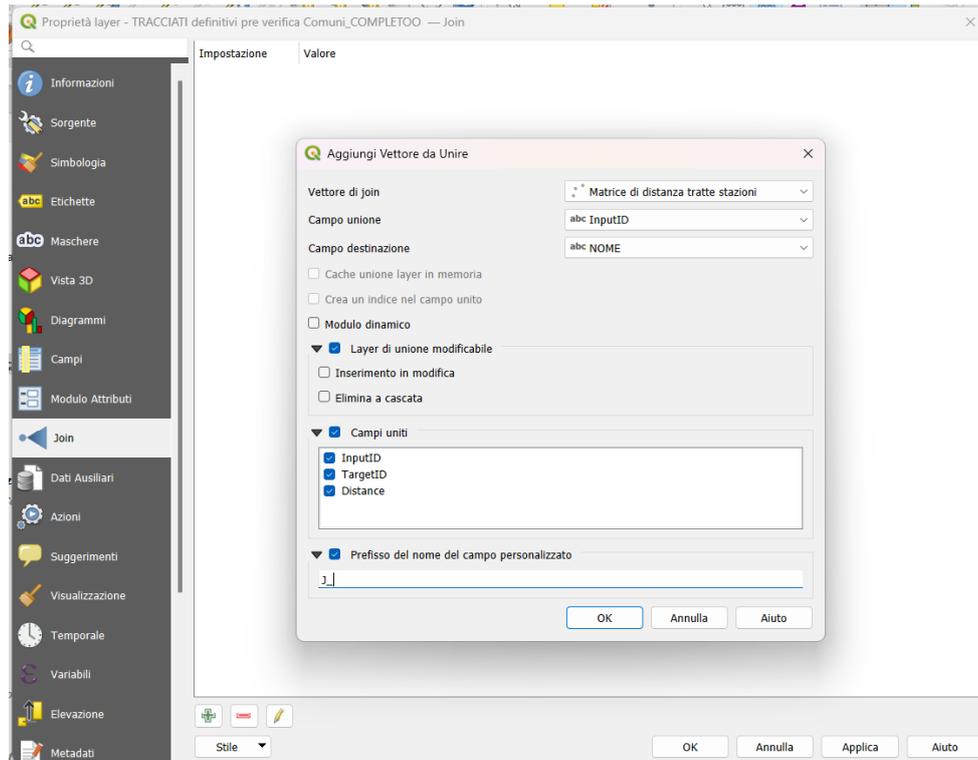


Figura 46: Schermata di esecuzione del Join, sullo shapefile dei tracciati  
Il campo unione è il campo contenente il nome delle tratte, che nel file risultante dalla matrice si chiama “*InputID*”

	COMUNE	NOME	Int. Def	LUNGHEZZA	Staz pros	Dist staz
1	Andezeno	AN1	C	2103,32	Chieri	4,864
2	Andezeno	AN2	C	516,77	Chieri	4,556
3	Andezeno	AN3	D St	1110,22	Chieri	5,453
4	Andezeno	AN4	D As	270,47	Chieri	5,457
5	Andezeno	AN5	D As	501,61	Chieri	4,589
6	Andezeno	AN6	D St	2369,91	Chieri	3,964
7	Andezeno	AN7	A	1072,06	Chieri	3,867
8	Arignano	AR1	D As	808,79	Chieri	6,340
9	Arignano	AR2	D St	355,39	Chieri	8,338
10	Arignano	AR3	D St	2340,60	Chieri	7,068
11	Arignano	AR4	D As	174,22	Chieri	8,120
12	Arignano	AR5	D As	2247,10	Chieri	5,421
13	Arignano	AR6	D St	824,78	Chieri	6,758
14	Arignano	AR7	D St	172,37	Chieri	7,184

Figura 47: Schermata della tabella degli attributi a seguito dell’operazione di join  
La distanza dalla stazione è stata convertita in chilometri ed il campo contenente la distanza (dell’altro shapefile) è stato rinominato

Come descritto, la domanda che viene stimata in questa fase è quella che si prevede utilizzerà la rete complessiva individuata. È importante far notare che l'articolazione spaziale di questa domanda non sarà omogenea ma potrà giustamente distribuirsi in modo differente qualitativamente e quantitativamente sui differenti itinerari, in base sia alle caratteristiche degli itinerari stessi ma anche e soprattutto in relazione all'attrattività dei territori attraversati, ed in particolare ai bacini di attrazione turistica e di gravitazione residenziale in cui si sviluppano.

In particolare, per stimare la domanda potenziale si prenderà come riferimento la popolazione residente, al 2021, per sezione di censimento di ciascuno dei 22 comuni della Zona 11<sup>87</sup>.

Le sezioni di censimento sono una tipologia areale di unità spaziali di analisi, cioè classi di oggetti geografici definiti a scopi analitici a cui sono riferiti dati statistici. Le unità statistiche minime disponibili costituiscono le Basi Territoriali che in Italia sono le sezioni di censimento, i cui Comuni ne provvedono alla delimitazione. Secondo l'ISTAT la sezione di censimento è "*l'unità minima di rilevazione del comune sulla cui base è organizzata la rilevazione censuaria. [...]*".

A partire dalle sezioni di censimento sono ricostruibili, per somma, le entità geografiche ed amministrative di livello superiore (località abitate, aree sub-comunali...). La somma di tutte le sezioni di censimento ricostruisce l'intero territorio nazionale<sup>88</sup>.

Nello specifico il calcolo è stato eseguito con riferimento alle sezioni censuarie valutate con un margine di significatività, cioè con una densità di popolazione maggiore di 0,0001 e un numero di abitanti maggiore di 20.

Il primo step è il calcolo della densità di popolazione con un'apposita stringa costruita nel calcolatore di campi dello shapefile delle sezioni della Zona 11, secondo la formula: "*popolazione residente al 2021 / superficie sezione di censimento*", il cui risultato è espresso in "abitanti per chilometro quadrato" (ab. / km<sup>2</sup>).

---

<sup>87</sup> L'ISTAT rende disponibili i risultati del Censimento permanente della popolazione e delle abitazioni per livelli territoriali sub-comunali quali le sezioni di censimento, per tutti i comuni italiani. I dati sono relativi alla popolazione censuaria al 31/12/2021 e le Basi Territoriali di riferimento sono quelle del 2021.

(<https://www.istat.it/notizia/dati-per-sezioni-di-censimento/>)

<sup>88</sup> ISTAT, *Le sezioni di censimento*, in "Atti del 9° Censimento generale dell'industria e dei servizi e Censimento delle istituzioni non profit", n.5 (2016), p.19. (a cura di) Antonella Balistreri

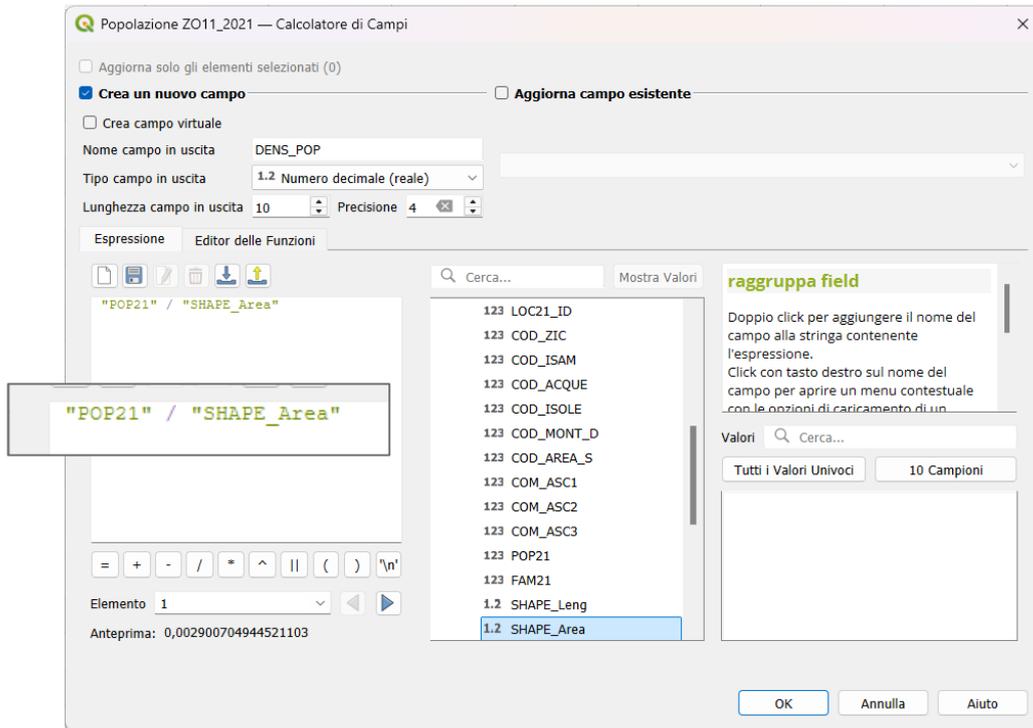


Figura 48: Finestra di dialogo del calcolatore di campi per il calcolo della densità di popolazione

In seguito, con la funzione di analisi vettoriale di interrogazione si opera una selezione interna al shp “*Popolazione ZO11\_2021*”.

La scrittura di una query individua automaticamente gli oggetti che corrispondono, sulla base dell'informazione tabellare, a uno specifico criterio di selezione. Il tipo più semplice di query in un database consiste nell'associazione attraverso un operatore di corrispondenza tra un campo tabellare e un particolare valore numerico o testuale. Il linguaggio SQL (*Structured Query Language*), con cui sono costruite le query, permette di formalizzare i criteri di ricerca in un campo tabellare e fa uso di diversi tipi di operatori:

- per cercare valori specifici: =
- per comparare valori: <, >, >=, <=, <>;
- Booleani: AND, OR, NOT

Per costruire la condizione di selezione "doppia", si usano gli operatori AND, che impone che tutte le condizioni richieste siano verificate, e OR, che impone che almeno una delle condizioni richieste deve essere verificata.

La selezione di più geometrie con attributi differenti appartenenti ad uno stesso strato è stata eseguita impostando l'espressione della figura sottostante, con l'operatore OR che restituisce il valore vero se uno o entrambi gli operandi è vero.

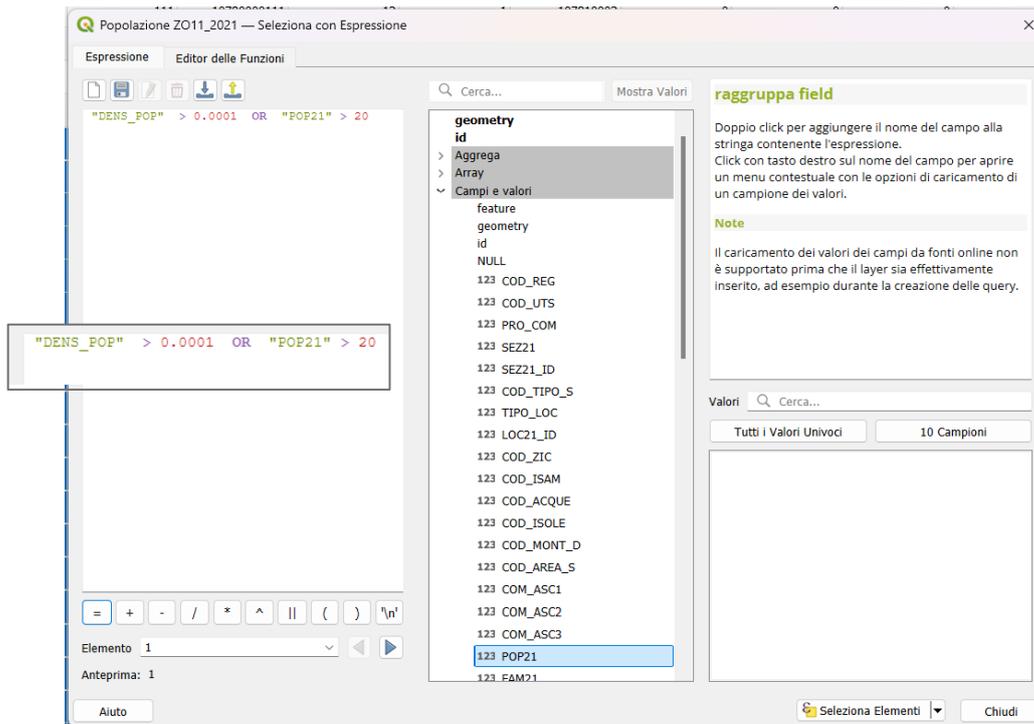


Figura 49: Finestra di dialogo “*Selezione con espressione*” per l’identificazione delle sezioni di censimento “significative”

La popolazione coinvolta da una tratta è la somma dei residenti di tutte le sezioni selezionate che sono intersecate dalla tratta.

Il valore aggregato deriva da un join spaziale eseguito costruendo una stringa nel calcolatore di campi dello shapefile dei tracciati che consente di assegnare ad ogni segmento di linea, intersecante il poligono che rappresenta la sezione, il valore di popolazione censuaria corrispondente. Nello specifico l’opzione “*sum*” della funzione “*aggregate*” unisce spazialmente gli attributi restituendo un valore sommato aggregato di un campo o di un’espressione calcolato utilizzando elementi da un altro layer (field “*POP21*” del layer “*Popolazione ZO11\_2021*”)<sup>89</sup>.

A volte la tratta non interseca la geometria della sezione, perché esclusa dai criteri di selezione sopra indicati, e non sono perciò previsti utenti coinvolti.

<sup>89</sup> Università di Pisa, Fabio Lucchesi. *Forme semplici di analisi spaziale vettoriale*, 2006  
[https://docs.QGIS.org/3.34/it/docs/user\\_manual/expressions/functions\\_list.html#aggregates-functions](https://docs.QGIS.org/3.34/it/docs/user_manual/expressions/functions_list.html#aggregates-functions)

## Il GIS a supporto del “Bike to rail”

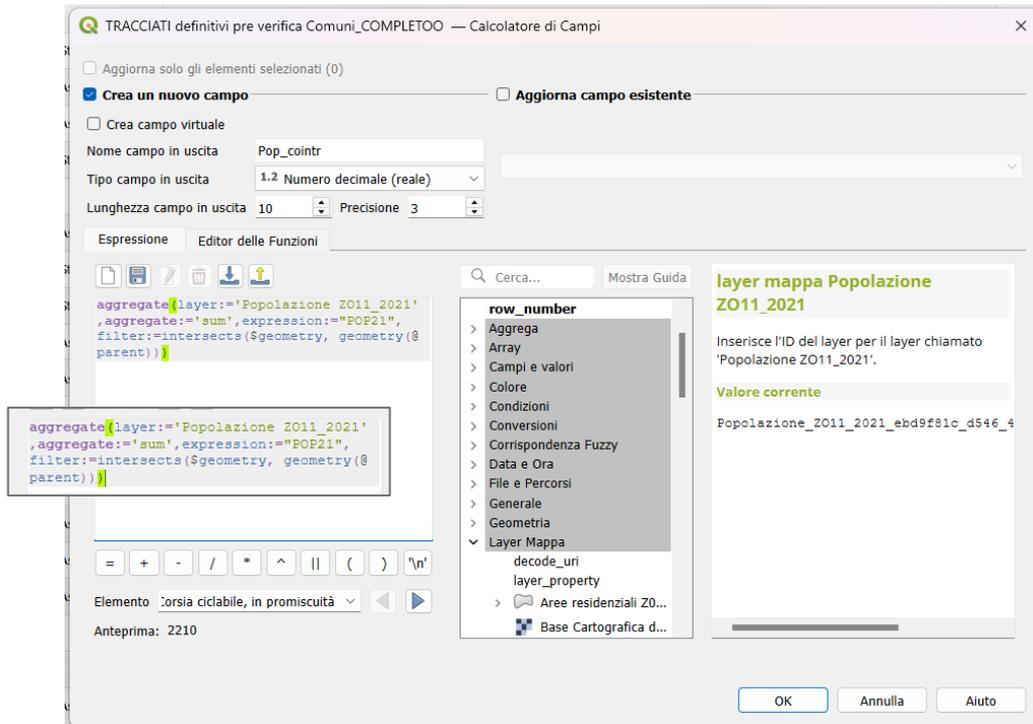


Figura 50: Finestra di dialogo del calcolatore di campi per l'esecuzione dello *spatial join* con aggregazione e stringa da inserire nel calcolatore

	COMUNE	NOME	Int. Def	LUNGHEZZA	Pop_cointr
1	Andezeno	AN1	C	2103,32	1394
2	Andezeno	AN2	C	516,77	836
3	Andezeno	AN3	D St	1110,22	0
4	Andezeno	AN4	D As	270,47	0
5	Andezeno	AN5	D As	501,61	246
6	Andezeno	AN6	D St	2369,91	0
7	Andezeno	AN7	A	1072,06	402
8	Arignano	AR1	D As	808,79	703
9	Arignano	AR2	D St	355,39	0
10	Arignano	AR3	D St	2340,60	55
11	Arignano	AR4	D As	174,22	52
12	Arignano	AR5	D As	2247,10	54
13	Arignano	AR6	D St	824,78	698
14	Arignano	AR7	D St	172,37	0

Figura 51: Schermata della tabella degli attributi a seguito dell'operazione di join

L’ultima operazione eseguita è il calcolo dell’indicatore del bacino potenziale espressa come popolazione / km, cioè i residenti per chilometro raggiunti dalla ciclovía calcolati entro un buffer di 3 e 5 km (considerando che, in ambito urbano, una media della lunghezza degli spostamenti misura circa 5 km). Esso consente di determinare la popolazione coinvolta per bacino di prossimità alla stazione ferroviaria, poiché il buffer ha come elemento di input il vettore puntuale delle stazioni esistenti della zona omogenea.

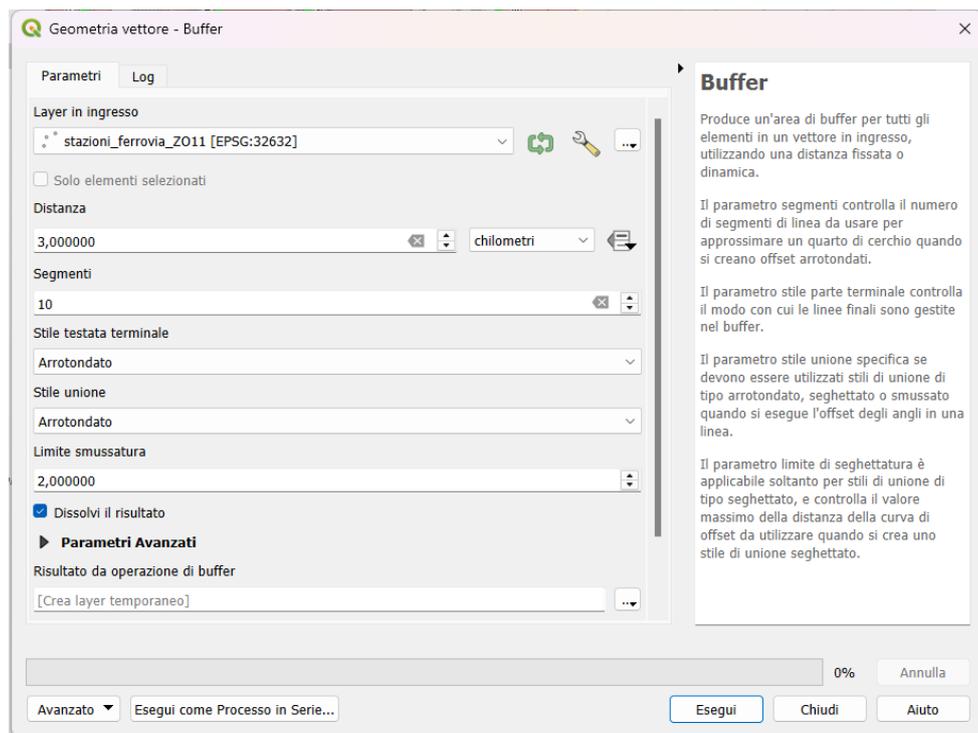


Figura 52: Comando “Buffer” eseguito per una distanza di 3 km; per i 5 km la procedura è analoga

Con una selezione per posizione si sono selezionate le tratte ricadenti nei buffer di 3 e 5 chilometri è stata eseguita una somma della popolazione coinvolta per ogni singola stazione, con lo scopo di determinare la popolazione totale gravitante su una stazione delle sole tratte comprese nel raggio di 3 e 5 km dalla stessa.

#### 4.3.3 L’andamento altimetrico del terreno e la pendenza dei tracciati

In ambito GIS la superficie del terreno è descritta in forma numerica dalla funzione matematica: “ $z = f(x, y)$ ”, che ad ogni coppia di coordinate di posizione (x, y) associa un valore di elevazione della superficie stessa; ne consegue che l’elevazione è legata tramite una funzione al variare della coppia di coordinate.

La superficie del terreno viene rappresentata con una serie di celle (MODELLO GRID) oppure una serie di triangoli (MODELLO TIN), a partire da un numero discreto di misure dell'elevazione.

Un particolare tipo di applicazione dei due raster riguarda la creazione di: modelli digitali dell'elevazione (DEM, *Digital Elevation Model*), modelli digitali della superficie del terreno (DSM, *Digital Surface Model*) e modelli digitali del terreno (DTM, *Digital Terrain Model*), che descrivono la continuità della superficie terrestre attraverso una quantità finita di punti memorizzati sottoforma di triplette di coordinate (X, Y, Z).

La possibilità di modellare il terreno nei GIS consente di eseguire alcune analisi di tipo tridimensionale della superficie rappresentata sfruttando le informazioni delle altezze dei singoli punti nella matrice, quindi derivare da un DEM o un DTM i seguenti prodotti:

- Curve di livello (*Contour*);
- Pendenze (*Slope*), ove ogni cella contiene come attributo la pendenza;
- Esposizioni (*Aspect*),
- Illuminazione solare relativa (*Hillshade*);
- Intervisibilità (*Viewshed*);
- Calcolo di volumi dalla superficie di un raster.

Relativamente al DTM il suo impiego è finalizzato alla rappresentazione digitale del terreno e alla descrizione numerica dell'andamento altimetrico del terreno, quindi determinare la quota di un punto, ma ulteriori applicazioni sono: analisi idrologiche (per predire il flusso dell'acqua sulla superficie terrestre e determinare quindi le aree di raccolta, il volume dei fiumi, le zone soggette a rischio di allagamento); analisi del suolo (per predire la stabilità del suolo in base ai gradienti della superficie del terreno); ingegneria civile (per la progettazione di manufatti e la valutazione del volume del terreno da rimuovere); geologia (per interpretare dati sotto la superficie terrestre congiuntamente a rilievi sismici e informazione da trivellazioni); architettura (per avere una visione del territorio e valutare l'impatto ambientale e paesaggistico di nuove infrastrutture).

Nei software GIS il calcolo della pendenza viene effettuato sulla base della struttura dati raster GRID, le cui celle contengono l'informazione altimetrica (quota del terreno).

Per ogni cella la pendenza viene calcolata come rapporto tra la differenza di quota (*rise*) tra la cella immediatamente vicina e quella corrente e la distanza (*run*) tra i centri delle due celle. La slope è l'angolo della tangente rappresentata trigonometricamente dal rapporto *rise/run*:  $\tan = \text{rise/run}$ ; può essere espressa in gradi o in percentuale:  $\text{percentuale pendenza} = (\text{rise/run}) * 100$ .

Per quanto concerne le proprietà di un raster GRID:

- l'area geografica di interesse viene rappresentata mediante una suddivisione sistematica dello spazio sottoforma di una griglia regolare composta da tante piccole celle quadrate di ugual dimensione;
- ad ogni cella è associato un numero che indica quale valore la grandezza considerata assume nell'area del terreno occupata dalla cella stessa;
- a zone del territorio aventi le stesse caratteristiche di quella data grandezza corrispondono celle di ugual valore.

Come accennato, il panorama della descrizione digitale della morfologia del terreno si può completare considerando anche i TIN (*Triangulated Irregular Network*), letteralmente rete irregolare di triangoli. Il TIN è un modello generato a partire da un insieme sparso di punti quotati (piano quotato), costituito da una rete di triangoli di minimo perimetro. Esso presenta una migliore adattabilità alla forma reale del terreno rispetto a quello con maglia regolare perché i punti quotati sono distribuiti in modo disomogeneo.

Ci sono però due maggiori problemi che si possono rilevare in questo modello di rappresentazione: 1) da uno stesso insieme di punti quotati si possono ottenere diversi TIN in funzione dei diversi algoritmi di triangolazione applicabili; 2) per ogni punto bisogna memorizzare le tre coordinate (X, Y, Q) non essendo possibile una gestione a matrice come nel caso del DTM a maglia regolare<sup>90</sup>.

---

<sup>90</sup> Università degli Studi di Padova, *07\_Modelli digitali del terreno*, 2014

Università degli Studi di Padova, *05\_Modello raster*, 2014

Politecnico di Torino, Dipartimento di ingegneria del territorio, dell'ambiente e delle geotecnologie, *Utilizzo delle tecniche della geomatica per la modellazione del territorio*, (a cura di) A. Biasion, E. Borgogno Mondino, L. Bornaz, F. Giulio Tonolo, A. Lingua, F. Rinaudo

Università di Studi di Teramo, *lezione GIS. SIT (Sistemi Informativi Territoriali) o GIS (Geographical Information System)*, 2013

<https://www.intrageo.it/gis/le-analisi-morfometriche-con-i-software-gis/>

<https://www.nicoladeinnoctis.it/geomorfologia-analisi>

Tra le funzioni di analisi digitale del terreno, l’analisi di acclività (slope) è utile per descrivere quantitativamente, quindi in forma numerica, la morfologia del territorio Chierese – Carmagnolese e la pendenza delle tratte della rete ciclabile del “Bike to rail”, quest’ultimo costituente uno dei fattori determinanti per la difficoltà delle tratte, in relazione alla tipologia di utenza.

La carta delle pendenze, raster che meglio comunica le variazioni locali dell’elevazione del terreno, non può essere prodotta direttamente per via fotogrammetrica ma è ottenuta solo attraverso l’elaborazione del DTM altimetrico. Mediante un algoritmo è possibile tradurre il DTM delle quote in un DTM delle pendenze. La procedura prevede come primo step lo scaricamento del modello digitale del terreno dal Geoportale Regione Piemonte, con risoluzione della griglia di 5 metri. Nello specifico i fogli entro cui è ricompresa l’intera zona omogenea sono il numero 156 e 174<sup>91</sup>.

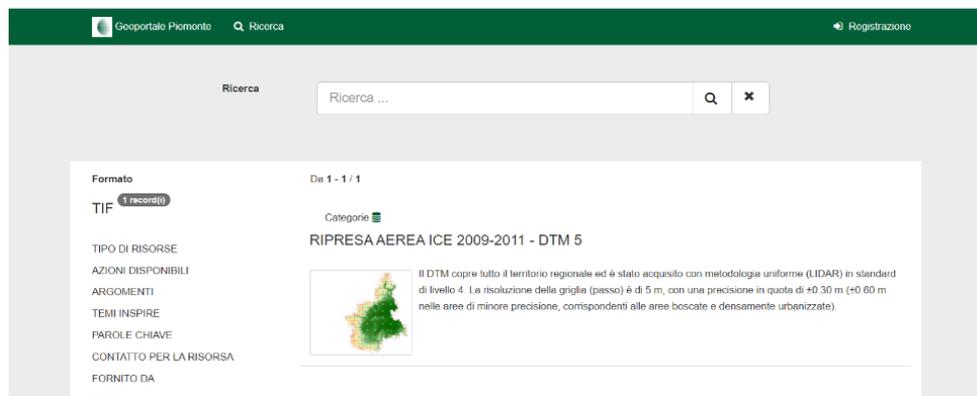


Figura 53: Schermata di scaricamento della “Ripresa aerea ICE”, DTM dal Geoportale Piemonte

Il valore della pendenza è stato calcolato per mezzo comando “Pendenza” del plugin “Analisi geomorfologica”, nel sottomenù “Analisi” del menù “Raster”, utilizzando come dato di input il Digital Terrain Model scaricato. Il comando è stato ripetuto per ciascuno dei due raster, lasciando invariato il fattore Z.

<sup>91</sup> Nell’ambito dei GRID, il termine risoluzione indica la dimensione della cella: più piccola è la sua dimensione, maggiore è la risoluzione del raster.

(Università degli Studi di Padova, 05\_Modello raster, 2014)

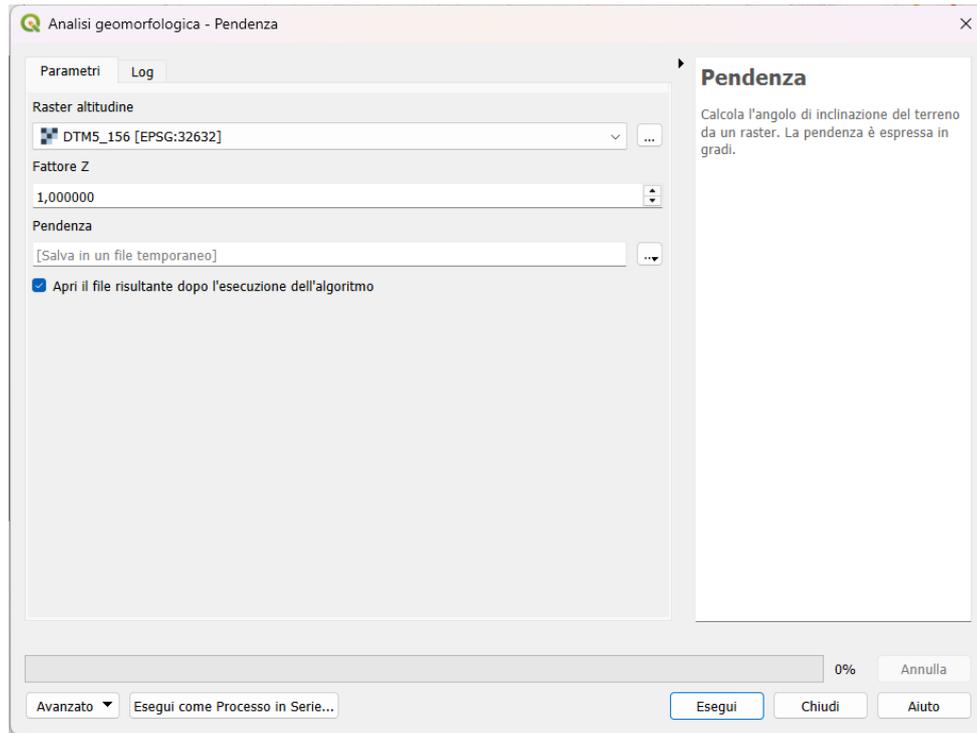


Figura 54: Comando “Pendenza”. Il risultato dello slope ottenuto è in termini angolari



Figura 55: Schermata QGIS a seguito del calcolo della pendenza del terreno.

Il risultato ottenuto (in arancione) sovrapposto al rilievo ombreggiato per crearne una rappresentazione 3D. Come è visibile, nell'elenco dei layer, a ciascun livello di colore corrisponde una classe di pendenza, in questo caso le classi vanno dall'1% al 77 % (circa 38°) con passo 5%.

Ai fini di associare, con lo strumento di analisi raster “*Campiona valori raster*”, il dato numerico della pendenza estrapolata dal DTM a ciascuna tratta si è utilizzato come dato di input, quindi layer da usare per il campionamento, lo shapefile in formato puntuale delle tratte, già prodotto per le analisi precedenti, e come layer raster da campionare un raster derivante dall'unione del foglio 174 e 156 sui quali è stata

calcolata la pendenza. Il suddetto comando estrae quindi i valori raster nelle posizioni dei punti cioè copia il valore di un raster all'interno della tabella attributi di punti. In termini pratici si è unito il vettore lineare delle tratte e il vettore puntuale delle pendenze, connettendo i valori della pendenza, calcolati per ciascun centroide, alla geometria lineare delle tratte.

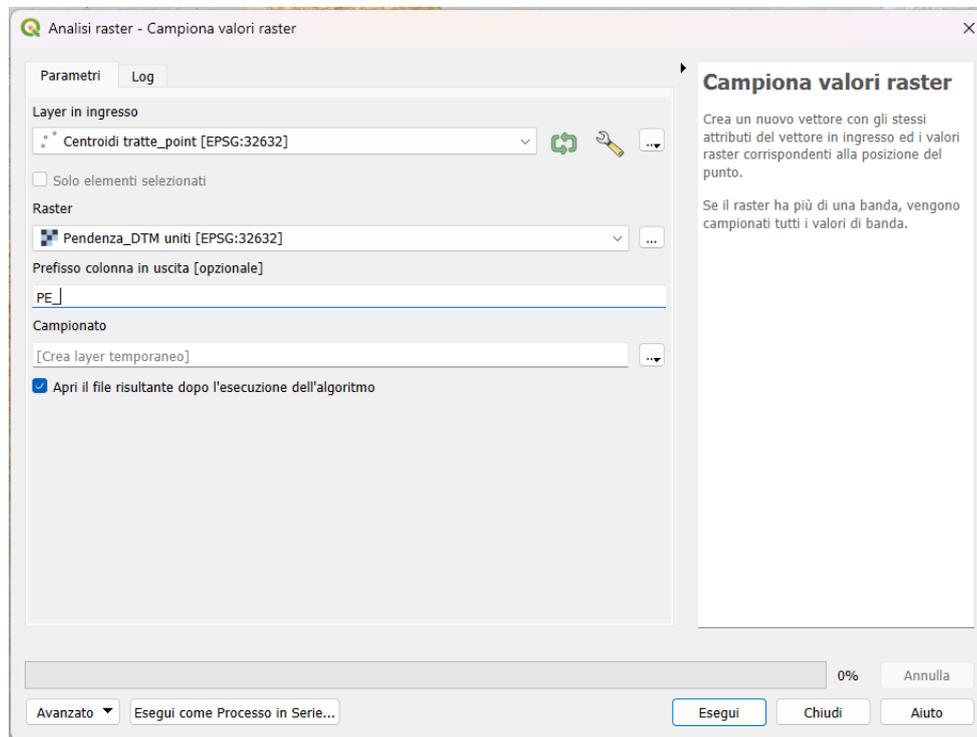


Figura 56: Comando “Campiona valori raster”

Di seguito si riporta il valore della pendenza di ciascuna tratta contenuta nel campo “*Pend tr<sup>o</sup>*” della tabella degli attributi del relativo shape, creato dal software in fase di unione dei valori del raster ai centroidi.

	COMUNE	NOME	LUNGHEZZA	Int. Def	Pend° med	Pend%
1	Andezeno	AN1	2103,32	C	5,9889000000000000	10,033
2	Andezeno	AN2	516,77	C	2,134469270706177	4,002
3	Andezeno	AN3	1110,22	D St	15,909517288208010	28,755
4	Andezeno	AN4	270,47	D As	3,3000000000000000	6,007
5	Andezeno	AN5	501,61	D As	5,995353698730470	10,033
6	Andezeno	AN6	2369,91	D St	8,026614189147949	14,092
7	Andezeno	AN7	1072,06	A	2,0800000000000000	4,002
8	Arignano	AR1	808,79	D As	0,938357532024384	2,000
9	Arignano	AR2	355,39	D St	6,085325717926026	11,045
10	Arignano	AR3	2340,60	D St	3,2700000000000000	6,007
11	Arignano	AR4	174,22	D As	3,315103292465210	6,007
12	Arignano	AR5	2247,10	D As	8,483552932739258	15,114
13	Arignano	AR6	824,78	D St	0,93	2,000
14	Arignano	AR7	172,37	D St	1,278566837310791	2,000

Figura 57: Schermata della tabella degli attributi a seguito del calcolo della pendenza, in termini angolari e percentuali

In fase di classificazione dei valori di pendenza media, per la rappresentazione dei dati calcolati, si è scelto di esprimere i suddetti in percentuale, anziché in gradi come in precedenza calcolati. Ciò ne garantisce una più efficace ed immediata comprensione. Eseguendo il calcolo della percentuale con la logica della formula riportata poc' anzi, si rende necessaria, preliminarmente, una conversione in radianti, al cui scopo si è utilizzato "*radians(degrees)*" disponibile nelle funzioni matematiche del calcolatore di campi di QGIS. Si è quindi ottenuto il valore in percentuale moltiplicando la sua tangente per 100, con l'espressione "*tan ("Pend rad") \*100*", ove la funzione "*tan*" restituisce la tangente di un angolo in radianti.

A titolo esemplificativo si riportano le classi di pendenza media utilizzate e i corrispettivi valori in percentuale:

da 0.02 ° a 0.5 ° -> da 0 a 1 %

da 1.01 ° a 1,7 -> da 1,1 a 2,5 %

da 1.71 a 3.4 ° -> da 2,6 a 6%

da 3.41 a 8.5° -> da 6,1 a 15%

da 8,51 ° a ... -> oltre il 15 %.

#### 4.4 La rappresentazione delle informazioni territoriali

Per molti tipi di operazioni geografiche il risultato finale è rappresentato nel modo ottimale come mappa o grafico. La rappresentazione digitale dell'informazione consiste nella visualizzazione sullo schermo di mappe, editing delle stesse, disegno degli elaborati definitivi e può essere integrata con report, viste tridimensionali, immagini fotografiche ed altre rappresentazioni multimediali.

Essa segue le regole “classiche” della cartografia tradizionale, con la redazione di mappe disegnate opportunamente con simboli, colori e retini che le rendano comprensibili al lettore.

I GIS costituiscono uno strumento per la produzione di cartografia digitale che rappresenta l'insieme di geometria, attributi e metadati in forma digitale. L'approccio moderno a tale cartografia consiste infatti nel memorizzare i dati in un unico database spaziale, che gestisce tutti gli aspetti della cartografia la cui distribuzione avviene in diversi modi: servizi, WMS, WFS, ecc., e file<sup>92</sup>.

Si è scelto quindi di appoggiare le geometrie della rete ciclabile ad una base dati sviluppata in ambiente GIS, la cui configurazione è rappresentata mediante uno schema topologico che mantiene le proprietà di relazione spaziale tra nodi e archi. La traduzione in uno schema cartografico sul GIS ha permesso di rappresentare la rete con un riferimento più aderente alla configurazione geografica del territorio entro cui si dirama.

Il progetto BTR si appoggia ad alcune carte costruite allo scopo di studiare quegli strati del territorio che possono essere intercettati e sottolineati dal percorso.

Nello specifico l'utilizzo dello strumento “*Compositore di stampe*”, offerto dal software QGIS ha consentito la creazione di differenti layout, in ciascun progetto, mirati alla restituzione degli elaborati grafici in formato modificabile e di stampa (PDF), facilmente condivisibile.

I progetti sono stati ordinati per cartelle nel SIT del “Bike to rail”.

---

<sup>92</sup> Università del Salento, *Capitolo 3 - Sistemi Informativi Territoriali (GIS)*, in Dispensa cartografia, Università di Studi di Teramo, *lezione GIS. SIT (Sistemi Informativi Territoriali) o GIS (Geographic Information System)*, 2013

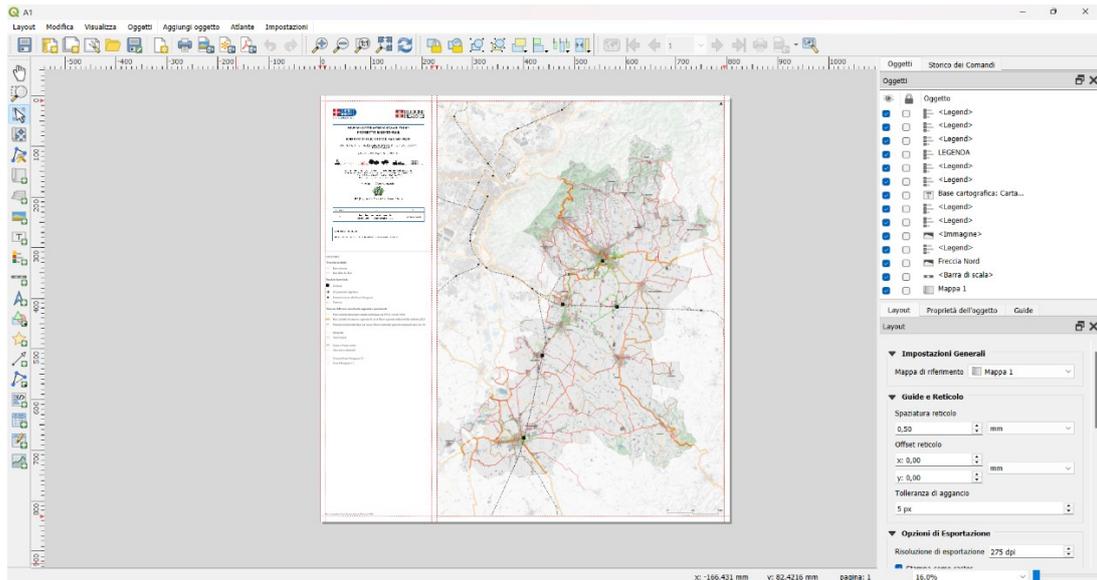


Figura 58: Interfaccia grafica compositore di stampe di QGIS

La logica con cui sono stati creati i progetti è caratterizzata da un'organizzazione dei layer per gruppi e sottogruppi, di cui i seguenti costituiscono la base cartografica di riferimento della mappa e pertanto comuni a ciascun progetto QGIS:

- "*Tracciati*" contenente lo shapefile delle geometrie delle tratte;
- "*Assetto infrastrutturale*" composto dalle stazioni ferroviarie, catalogate secondo un criterio appartenenza o non appartenenza alla zona in analisi, dalla linea ferroviaria;
- "*Cartografia*" con i layer poligonale dei comuni coinvolti e i confini della Zona 11, i servizi di mappa (WMS) della BDTRE 2024 raster b/n 1: 10.000 e l'immagine tridimensionale ed ombreggiata del DTM, che coprono tutto il territorio regionale.

In aggiunta ai suddetti ne sono stati creati altri contenenti layer tematici secondo le specificità delle rappresentazioni di ciascun progetto.

La base cartografica utilizzata è quella di riferimento regionale, chiamata Base Dati Territoriale di Riferimento degli Enti (BDTRE), promossa dalla Regione Piemonte e disponibile in modalità open in diversi formati di pubblicazione e scarico tramite il Geoportale, con sistema di riferimento WGS84 UTM 32N.

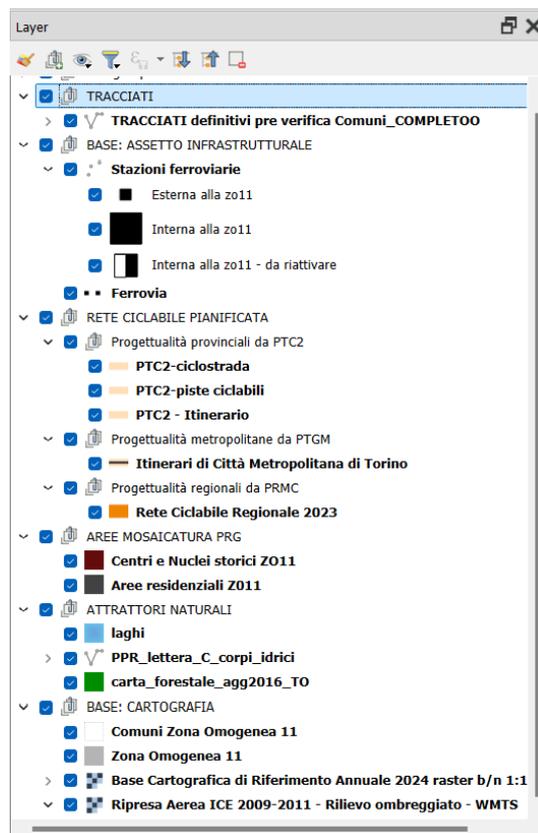


Figura 59: Schermata “Pannello Layer” con la suddivisione in gruppi e sottogruppi

Le componenti di ciascuna tematica analizzata nel quadro conoscitivo degli stadi precedenti sono state ricondotte a fattori comuni, con la finalità di ricostruire un quadro multisetoriale il più completo possibile.

In particolare modo le carte orientate al progetto, in scala 1: 50.000, fin qui prodotte sono relative a:

- Articolazione della rete con tratte suddivise per tipologie di intervento e per singoli ambiti comunali o sovracomunali (in scala 1: 20.000) (Tavola 1 – Planimetria di rilievo dei tracciati e Schede specifiche per tratta);
- Integrazione della rete, in esercizio e in progetto, con le altre reti ciclabili di livello nazionale, regionale e metropolitano (Tavola 2 - Inquadramento rete dei tracciati: rete esistente, in progetto e pianificata);
- Coerenza e conformità con gli indirizzi della pianificazione territoriale, paesaggistica e urbanistica (Tavola 3 - Rete dei tracciati e identificazione dei vincoli ambientali e paesaggistici);

- Accessibilità alle stazioni e popolazione coinvolta - utenza coinvolgibile (Tavola 4 - Rete dei tracciati e popolazione coinvolta per tratta; Tavola 5 - Rete dei tracciati e prossimità alle stazioni ferroviarie);
- Offerta di ciclabilità e servizi al ciclista e poli attrattori del territorio (Tavola 6 - Rete dei tracciati e poli attrattori produttivi, terziari, commerciali, turistici e complessi scolastici; Tavola 7 - Rete dei tracciati e poli attrattori culturali e naturali);
- Conformazioni geografiche e caratteristiche altimetriche del territorio e dei tracciati (Tavola 8 - Rete dei tracciati e altimetria).

Per ogni tipologia di elaborato, in funzione degli obiettivi prefissati, sono definiti nel capitolo che segue i principali e fondamentali criteri di redazione.

## **CAPITOLO 5 ~ Il quadro informativo e progettuale di sintesi del “Bike to rail”**

L'operato del tirocinio si esaurisce, in parte, nella produzione di mappe tematiche, descritte dettagliatamente e riportate in seguito, che permettono di visualizzare la rete in base alle sue caratteristiche principali ed individuare eventuali criticità ad esse associate.

La TAVOLA 1 rappresenta la planimetria dei tracciati e delle loro tipologie, quindi il rapporto tra gli itinerari e il territorio della zona omogenea della Città metropolitana di Torino, con le necessarie differenziazioni in relazione alla categoria e alla tipologia dell'intervento.

L'obiettivo di questa carta è da una parte verificare il livello di innervamento e diffusione della rete ipotizzata rispetto alla geografia territoriale, dall'altra rendere esplicita la denominazione di ciascuna tratta mediante l'uso di un'etichetta colorata identificativa, per riunire in tipologie la valutazione dello stato di fatto e le successive stime dei costi di intervento per tipo.

Al fine di predisporre specifici stralci per singoli ambiti in una scala di maggior dettaglio, utilizzati come supporto cartaceo per la raccolta di dati a scala comunale e base per le annotazioni o le proposte alternative riscontrabili dai singoli referenti locali, è stato disegnato un grigliato regolare le cui celle corrispondono alle tavole impiegate nel rilievo.

La rete delle ciclabili esistenti, incrociate con lo stato del sistema stradale e il traffico medio lungo le strade dell'ambito, evidenzia quattro tipi di situazioni:

1. i tratti urbani e non dotati di ciclabili sicure;
2. i tratti urbani gestiti o gestibili con semplice regolazione della compresenza di traffico a velocità limitata e bici, quelli privi di sistemazioni per la ciclabilità sicura ma con pendenze, sezioni o disponibilità di aree a margine facilmente utilizzabili per tali sistemazioni;
3. i tratti non urbani a basso traffico, che possono essere classificati greenways con un'adeguata regolazione;

4. gli altri tratti, o specifici punti, di difficile dotazione di accessibilità ciclabile per la difficoltà “fisica” a dotare il sistema (pendenze, mancanza di spazi agibili, interferenze pesanti, ecc.).

Gli interventi previsti rispondono alla Legge n.2/2018, al Codice della Strada e al Regolamento per la definizione delle caratteristiche tecniche per le piste ciclabili, e possono essere ricondotte alle 4 tipologie (A, B, C e D) così riassunte e distinte tra itinerari esistenti e costituenti la rete del “Bike to rail”:

- A: pista ciclabile indipendente o fisicamente separata dal traffico, su corsia riservata rialzata rispetto alla carreggiata stradale;
- B: percorso promiscuo pedonale e ciclabile indipendente o fisicamente separato dal traffico, su sedime esistente rialzato rispetto alla carreggiata stradale.

Considerate le caratteristiche comuni possedute dalle due tipologie citate, anche in termini di larghezza minima della corsia per consentire il passaggio di biciclette, il tipo finale è l'unione dei due interventi. Per tale motivo la tipologia A si definisce sinteticamente, nel progetto, come “percorso ciclabile o ciclopedonale in sede propria”;

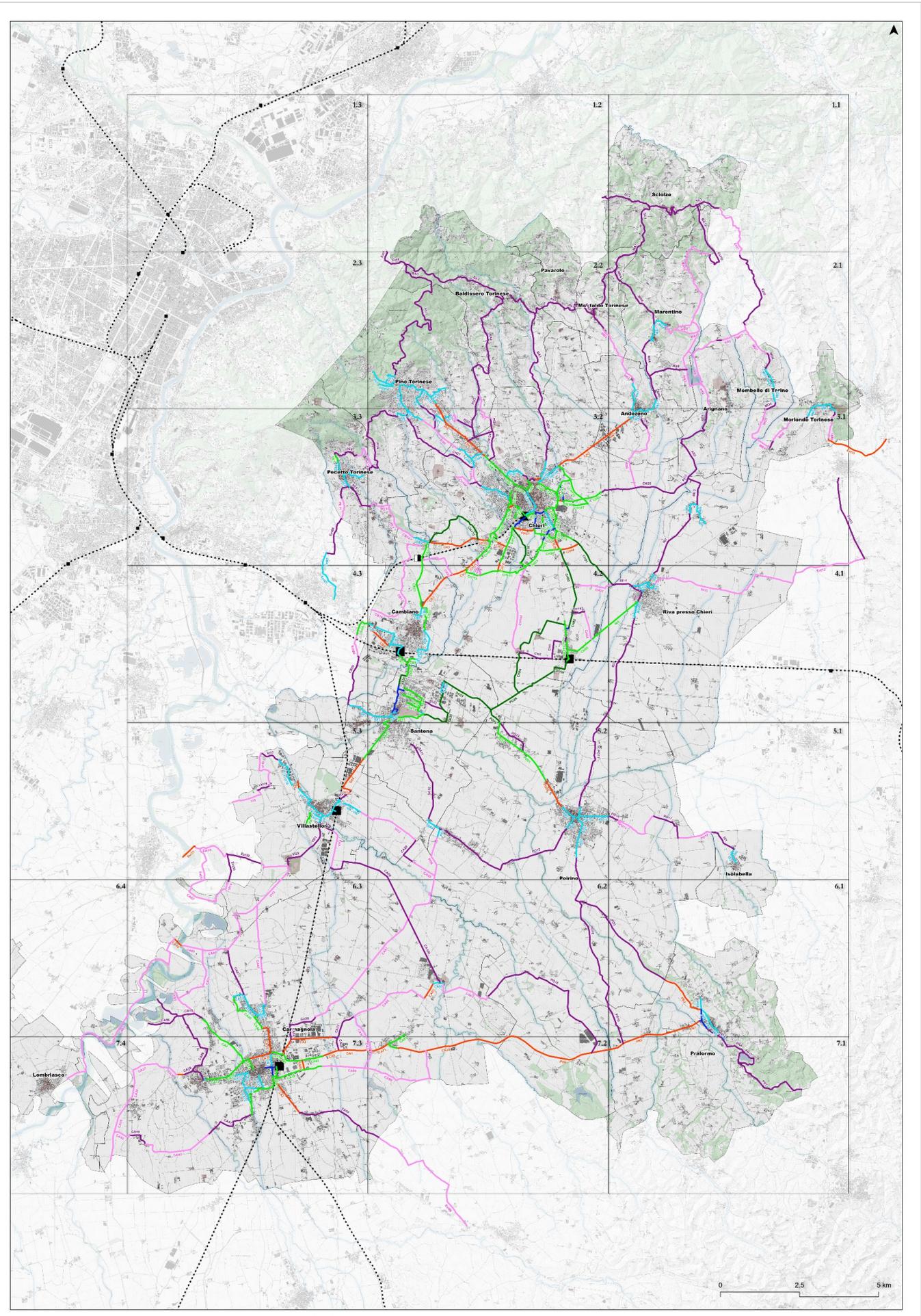
- C: percorso promiscuo ciclabile e veicolare in Zona 30, in Zona a traffico limitato e area pedonale. La tipologia finale è “ciclovía in Zona 30, ZTL o area pedonale”;
- D: itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade senza traffico, a basso traffico o in parchi e Zone protette.

Lungo i tracciati emergono alcuni punti che richiedono opere d'arte specifiche per superare le interferenze, riconducibili principalmente ad attraversamenti di strade provinciali e regionali, i cui costi possono essere facilmente assorbiti nei costi standard previsti.

Non sono infatti previste grandi opere di attraversamento di fiumi, sovrappassi o sottopassi di grande entità; si tratterà prevalentemente di gestire in maniera sicura, con apposite segnalazioni luminose, gli attraversamenti delle arterie di maggior traffico.

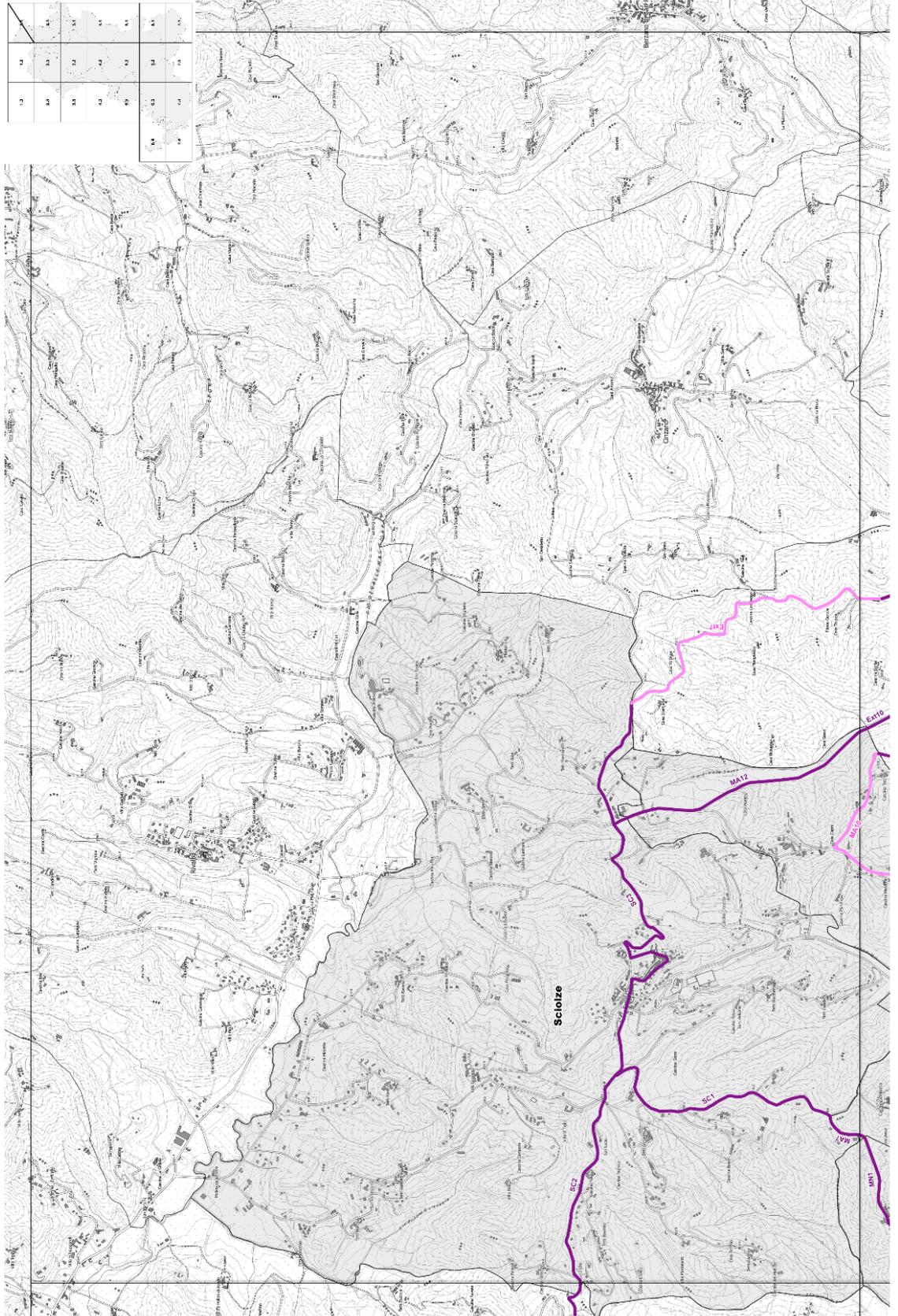


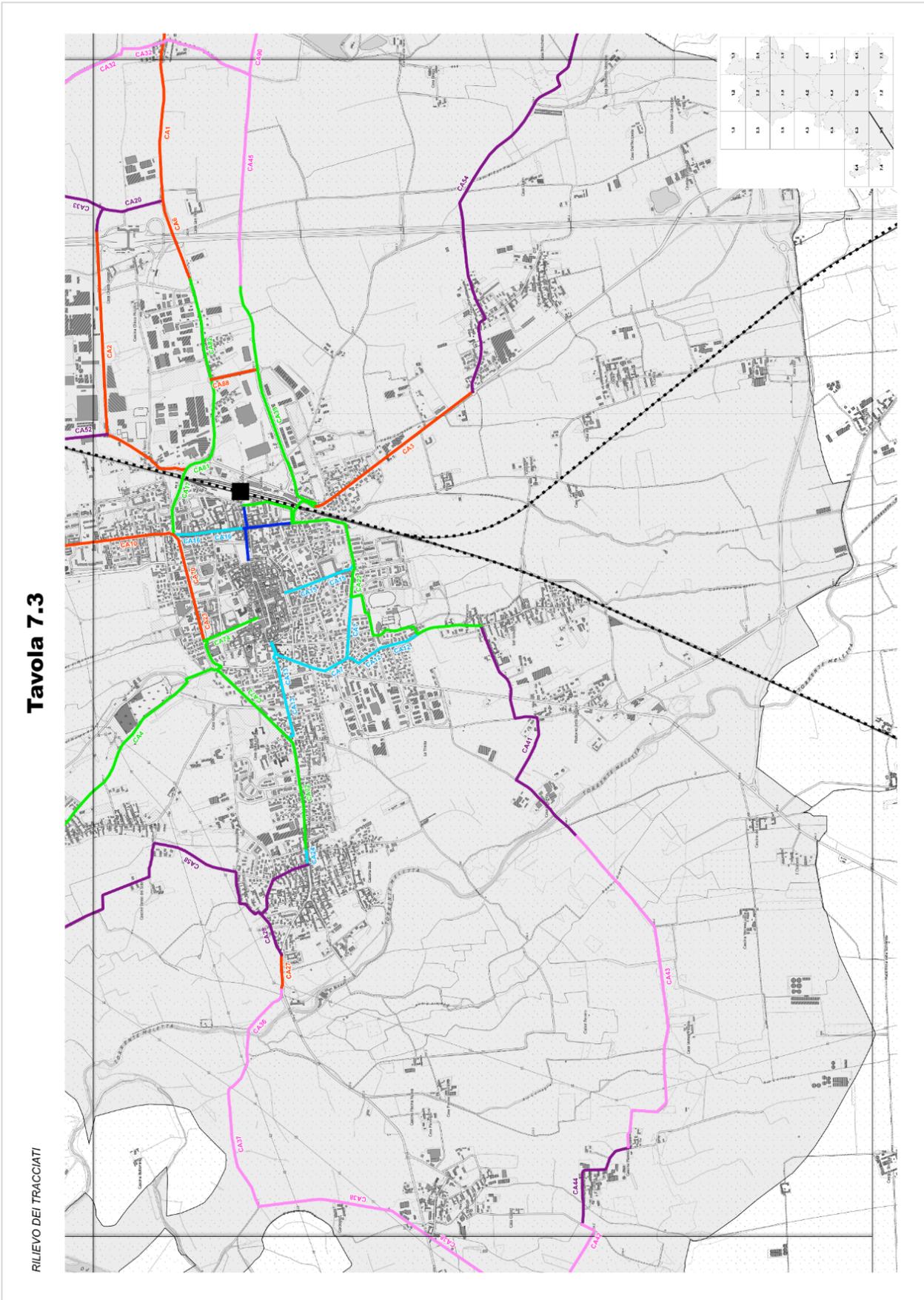
Figura 60: Planimetria dei tracciati (fuori scala)  
Elaborazione dell'autrice



**Tavola 1.1**

RILIEVO DEI TRACCIATI





La TAVOLA 2 inquadra la rete dei tracciati nella pianificazione ciclabile di livello nazionale, regionale e metropolitano, da cui emerge che i percorsi esistenti e in progetto ricalcano in buona parte le ciclovie di interesse nazionale previste dal PGMC, quelle previste dal PRMC Piemonte e dal PTGM della CmTO, a conferma della connessione fisica e funzionale dei tracciati del “Bike to rail” con la rete pianificata.

In generale le ciclovie individuate comprendono tratti con:

- percorsi esistenti o comunque utilizzati, anche se parziali o incompleti o da riqualificare;
- percorsi già pianificati o progettati o comunque presenti nella pianificazione locale;
- nuovi percorsi da recepire e inserire nella pianificazione locale.

La tavola riporta anche le previsioni di sviluppo delle reti ciclabili sovralocali, quali la “BI 3v ciclovia Francigena” che si estende complessivamente nella Zona 11 per circa 30 chilometri di sviluppo.

Il sistema dei percorsi principali è poi completato da ulteriori ciclabili di interesse regionale, tra cui è opportuno menzionare i numeri 6 (Via Francigena Valle Susa), 9 (Via del Monviso lungo il Po), 14 (Via Lanpo), 17 (2 ruote 2 regge), 27 (Carmagnola – Bra) della Rete Turistica Regionale e alcuni tratti della Rete Pendolare Regionale da Chieri a Torino, per un totale di circa 78 km di rete, non coincidenti con altri itinerari di livello nazionale o transnazionale.

Relativamente alla rete del PTGM anche nell’area Chierese - Carmagnolese gli itinerari individuati dalla Città metropolitana integrano quelli indicati della precedente Provincia di Torino, infittendo ulteriormente la rete dei percorsi ciclabili provinciali del “Programma piste ciclabili 2009” del PTC2.

Il quadro informativo e progettuale di sintesi del “Bike to rail”

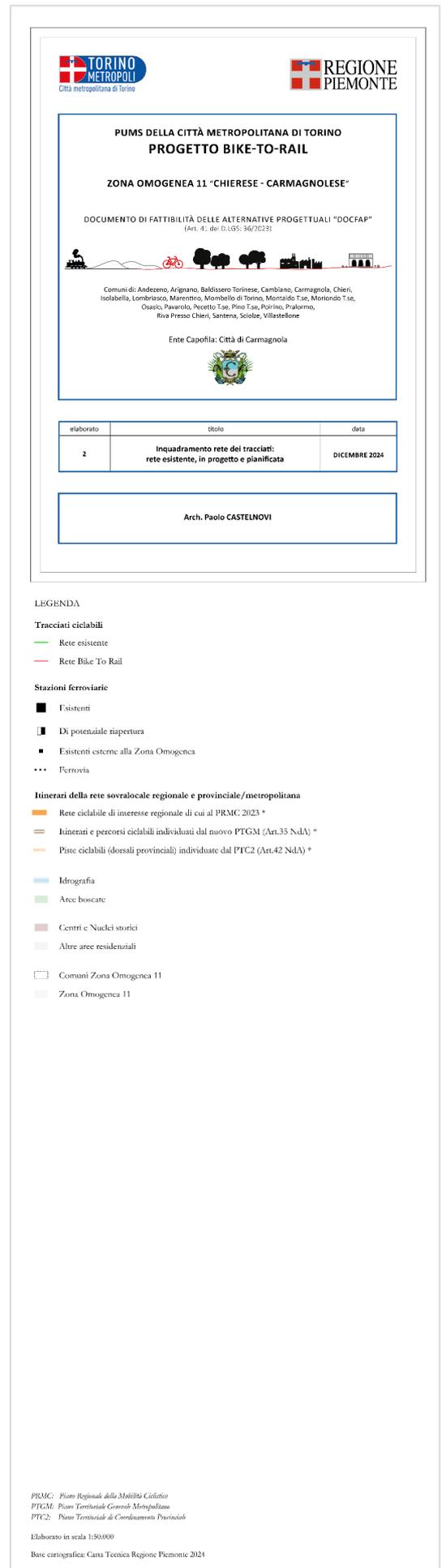
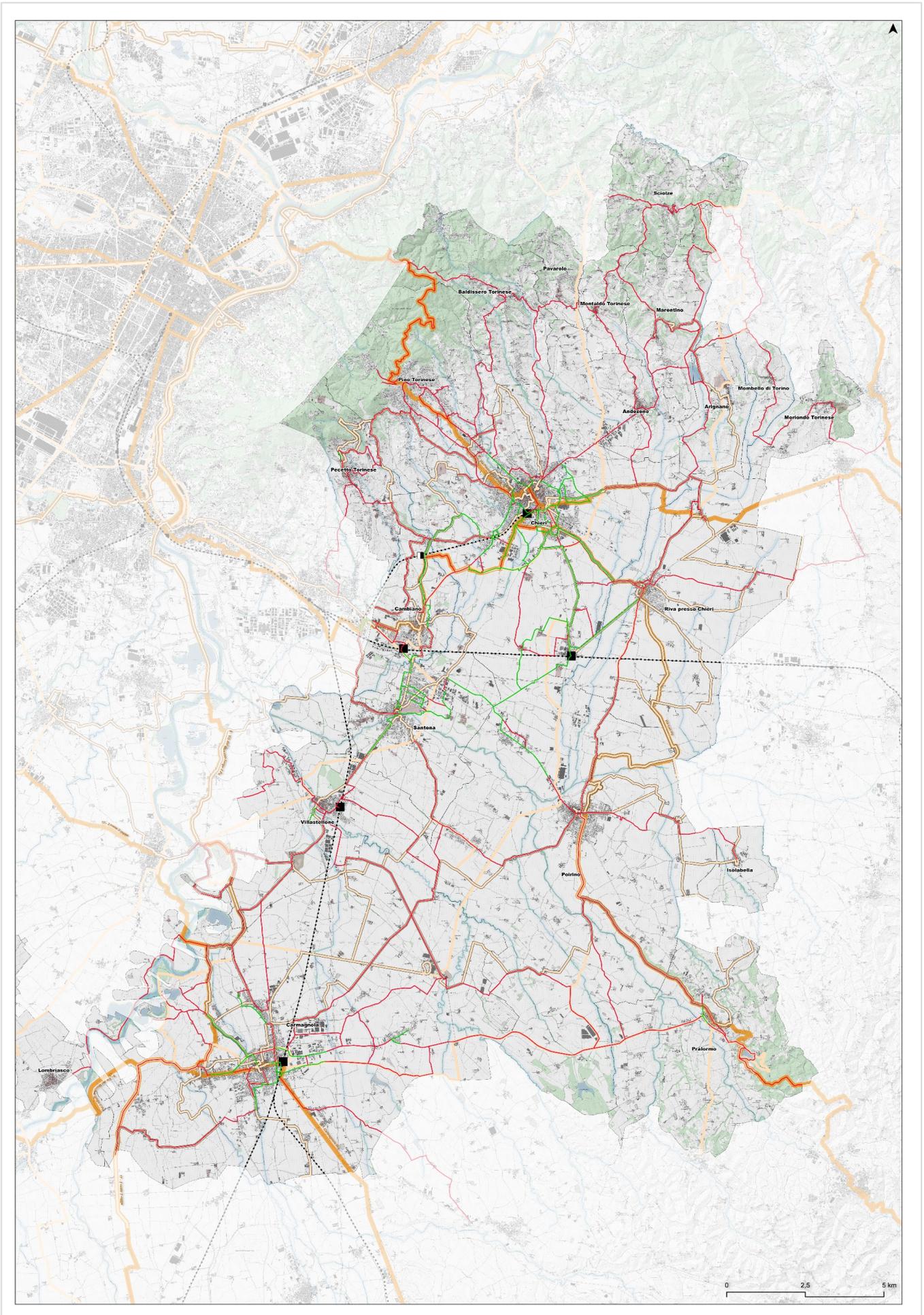


Figura 62: Inquadramento rete dei tracciati (fuori scala)  
Elaborazione dell'autrice



La TAVOLA 3 contiene la verifica delle interferenze tra le previsioni di nuove opere per la rete ciclabile e i vincoli e le tutele che insistono sul territorio quali risultano da un'analisi dei piani territoriali e paesaggistici sovraordinati, tra cui:

- idoneità di carattere geologico idraulico (vincolo idrogeologico e fascia di rispetto dei corsi d'acqua del PAI);
- tutele culturali, paesaggistiche e ambientali (ad esempio, beni culturali, beni paesaggistici, siti della Rete Natura 2000, siti UNESCO, ecc.);

Dal quadro risulta che alcuni dei percorsi ciclabili individuati attraversano località tutelate di valore ambientale, paesaggistico e culturale, il che è implicito nella filosofia del progetto che privilegia per quanto possibile i corridoi naturali come fiumi o canali, strade rurali o sentieri storici per i tracciati di interesse turistico.

D'altra parte, anche il vincolo idrogeologico e le fasce fluviali di rispetto interferiscono parzialmente ma non in modo significativo, con gli interventi previsti in progetto: un totale di circa 42 tratte su 416 è ricadente nella fascia A, B o C (fasce di esondazione a pericolosità differente) o nel perimetro del vincolo.

Le aree soggette a vincolo idrogeologico sono localizzate nel territorio della Zona 11 principalmente nelle aree collinari boscate.

Sulle cartografie tematiche degli strumenti urbanistici, non sono state individuate particolari criticità legate a frane o dissesti.

L'ambito territoriale coinvolto dagli interventi previsti è in alcune porzioni interessato dai seguenti vincoli di tutela ambientale di cui: le aree di notevole interesse pubblico ai sensi degli artt. 136 e 157, le aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 (lettera b, c, f, g) del Codice dei beni culturali e del paesaggio o ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/C.E.E per i Siti di Interesse Comunitario e le Zone di Protezione Speciale "Collina di Superga", "Stagni di Poirino - Favari", "Po morto di Carignano" e "Lanca di San Michele".

I percorsi di pista ciclabile sono inseriti prevalentemente in aree agricole o su tratti di viabilità esistenti nei pressi dell'abitato; sono funzionali al potenziamento dei collegamenti tra aree di valenza ambientale, ma non hanno in sé un livello ambientale elevato.

Oltre ai vincoli prevalentemente procedurali, con necessità di valutazione delle commissioni paesaggistiche, e le suddette tutele imposte dalla pianificazione sovraordinata, sono citati in tavole e nel connesso database i vincoli urbanistici locali

quali ad esempio siti contaminati, servitù, fasce di rispetto da cimiteri, strade, ferrovie, stalle, elettrodotti, gasdotti, impianti di depurazione, ecc.

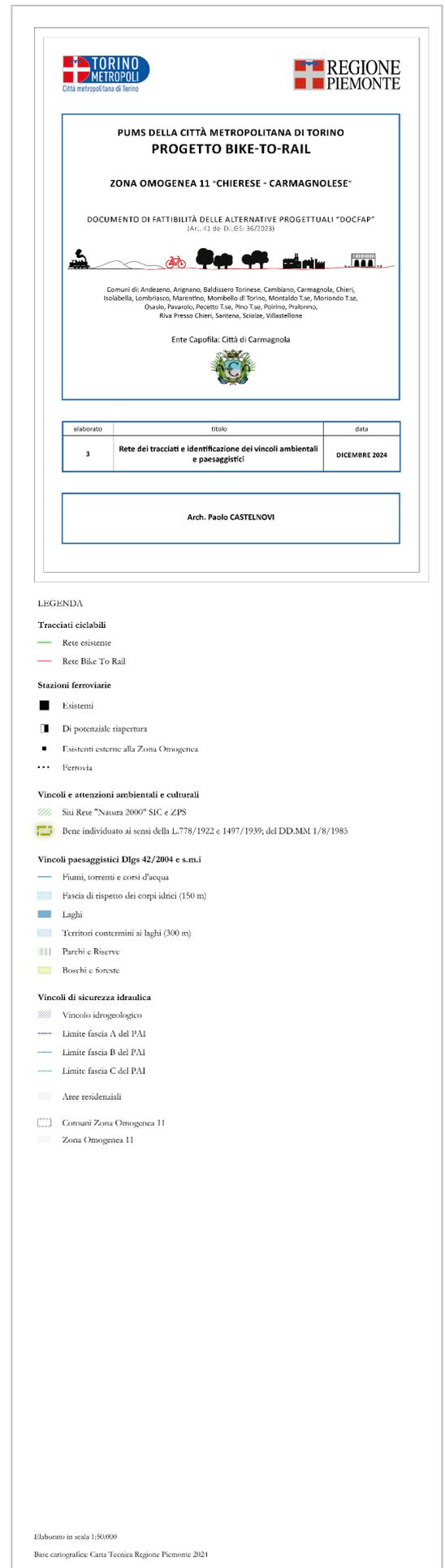
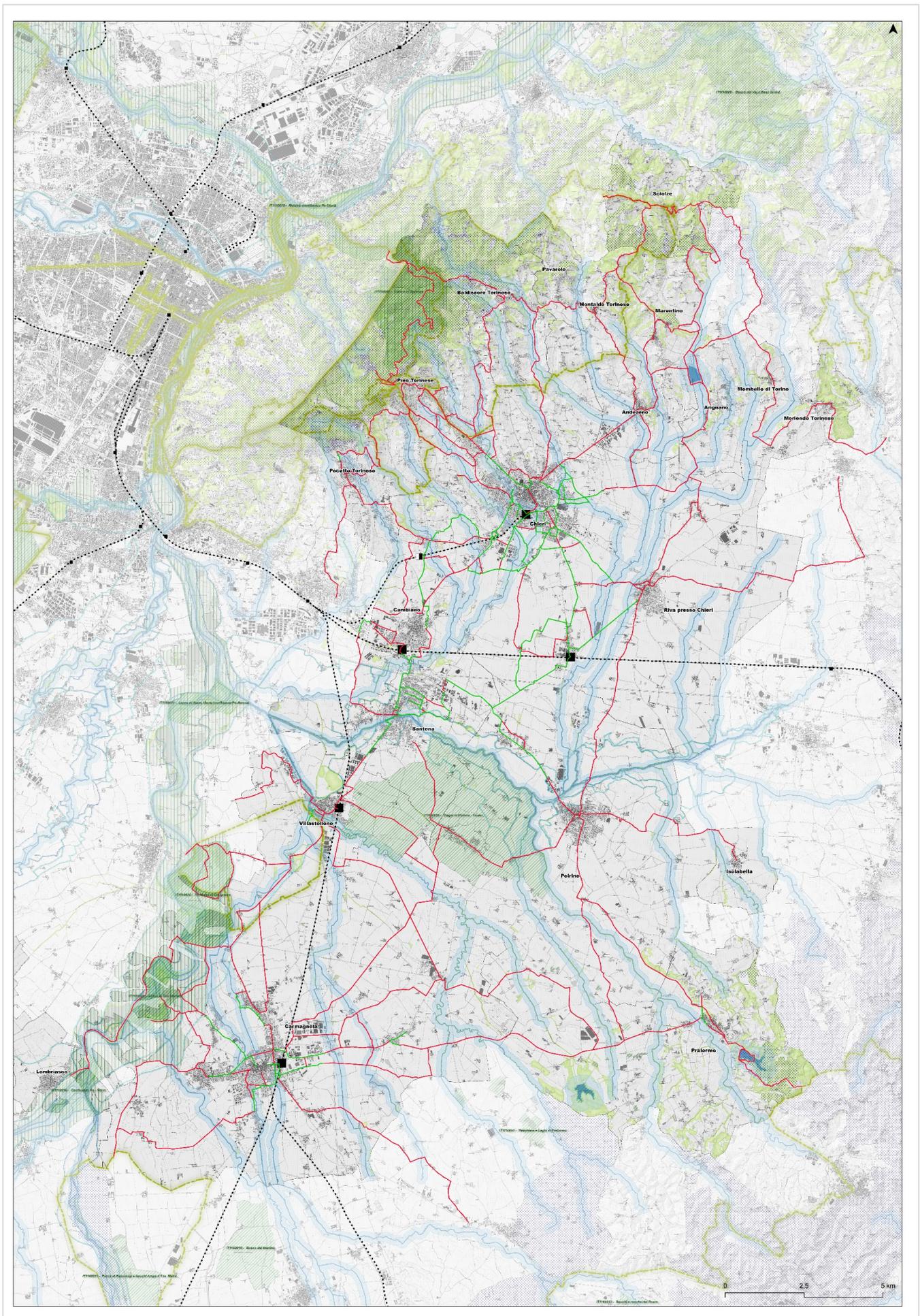


Figura 63: Rete dei tracciati e identificazione dei vincoli (fuori scala)  
Elaborazione dell'autrice



Le TAVOLE 4 e 5 rappresentano il sistema di accessibilità pedonale e ciclabile della rete, con particolare riferimento ai servizi di trasporto legati alle linee ferroviarie.

La dotazione attuale di piste ciclabili nell’area è stata recentemente implementata, ma si presenta ancora frammentata per quanto riguarda il servizio agli abitanti, per garantire una adeguata accessibilità da casa alle stazioni ferroviarie, ai servizi, alla scuola e ai luoghi di lavoro.

Le tavole dimostrano l’effetto di accessibilità “a macchia di leopardo” dell’attuale rete, dove si evidenzia che l’intero ambito non è organicamente coordinato con il sistema bici-treno, lasciando quindi molto sottoutilizzata la risorsa delle linee ferroviarie e delle stazioni locali, che in questa zona omogenea sono numerose e potrebbero costituire un servizio qualificato per accedere adeguatamente ai centri maggiori.

Dalla mappa in cui sono inserite le stazioni ferroviarie, le ciclabili esistenti e la loro area di influenza, il numero di utenti coinvolti per tratta e le aree di concentrazione degli abitanti (considerando tale quella compresa nel raggio di 300 e 500 m dal tracciato ciclabile), risultano con evidenza:

- le parti del territorio servite da ciclabili che portano ai centri di interscambio e agli attrattori principali;
- le parti di rete ciclabile dotate di una soddisfacente continuità, tale da assicurare alla popolazione di ciascun comune di accedere alle stazioni ferroviarie e agli attrattori più vicini.

La rete risulta formata da itinerari che garantiscono il collegamento tra nuclei insediati limitrofi. Essendo stati individuati tenendo conto del policentrismo degli insediamenti urbani, del sistema insediativo e infrastrutturale del territorio Chierese - Carmagnolese, la popolazione coinvolta per singolo percorso è legata all’organizzazione territoriale delle attività e degli insediamenti: sui tratti che attraversano centri urbani maggiori e minori o sono realizzati su strade con importante funzione di collegamento tra questi, è elevato il valore di popolazione considerata potenzialmente interessata, contrariamente a quelle parti di territorio, prevalentemente rurali, scarsamente edificate o popolate, ove il valore è in molti casi nullo o comunque al di sotto di un valore limite per la sostenibilità del progetto.

L’alto valore di popolazione per queste tratte, rispetto all’ambito urbano in cui si sviluppano, consente di attribuire una priorità di intervento e di riparto dei

finanziamenti medio-alta, stabilendo un chiaro ordine di priorità che vede in testa le tratte che convergono verso le stazioni.

La tavola di fatto illustra le aree e i tratti del sistema che necessitano di interventi per garantire un’ottimizzazione della accessibilità ciclabile alle 6 stazioni ferroviarie di cui la Zona 11 è dotata.

Al fine di valutare il grado di accessibilità delle diverse tratte rispetto ai principali poli attrattori per i visitatori, sono stati mappati sulla cartografia gli ambiti di accessibilità alle stazioni (3 e 5 km in piano). Nell’ottica di promuovere la ciclabilità nel raggio di 3 km dalla stazione e raccordare con piste le stazioni alle ciclovie esistenti presenti nell’intorno di 5 km, la rete ciclabile collega le stazioni con i punti di interesse principali dell’intorno urbano: centro storico, ospedali, università, aree commerciali/poli del divertimento, ecc.

L’offerta di trasporto ferroviario comprende i servizi regionali del Contratto di Servizio della Regione Piemonte (denominati Servizio Ferroviario Regionale, SFR) e i servizi metropolitani, denominati Servizio Ferroviario Metropolitano (SFM): il primo è integrato nel servizio metropolitano di Torino che, nella Zona 11, comprende le linee:

- sfm 1, Pont - Rivarolo - Torino – Chieri;
- sfm 4, Cirié - Aeroporto - Torino – Bra – Alba;
- sfm 6, Aeroporto - Torino – Asti;
- sfm 7, Ciriè - Aeroporto - Torino - Fossano.

La stazione di Carmagnola, sulla linea Torino - Savona, è un importante hub per il trasporto su rotaia e su gomma dell’area di Torino sud - est e costituisce punto di fermata sia per i treni interregionali che per le linee del Servizio Ferroviario Metropolitano verso Bra e Alba. La rete ciclabile potrebbe inoltre, accelerare la nascita di un centro nodale presso la stazione, già proposto con il “Progetto Stazione”, che punta ad un polo sovrallocale, rafforzando i servizi regionali/metropolitani di lunga, media e breve percorrenza che la stazione assicura<sup>93</sup>.

Le linee citate transitano anche per la stazione di Villastellone che costituisce però fermata solo per il servizio SFM e non per i treni interregionali.

Altra stazione importante è quella di Cambiano – Santena, nel comune di Cambiano ma a servizio anche del limitrofo comune di Santena e situata sulla direttrice Torino

---

<sup>93</sup> <https://www.ilCarmagnolese.it/progetto-stazione-nuovo-piano-regolatore-di-carmagnola/>

– Asti - Genova. Sulla stessa linea la più piccola stazione di Pessione con meno treni che fermano ma importante per la prossimità al polo industriale della Martini.

La stazione di Chieri invece, costituisce punto di arrivo di un'apposita derivazione di linea dalla stazione di Trofarello, lungo la quale è situata una fermata, oggi inattiva, presso Madonna della Scala (al confine del Comune di Cambiano), che potrebbe essere riabilitata e messa al servizio dei visitatori della collina torinese, in particolare per gli itinerari turistici sul versante di Pecetto e dei lavoratori che si recano presso le aree produttive di Chieri, Cambiano e Trofarello, unendosi la rete del “Bike to rail” ai percorsi ciclabili esistenti ai comuni limitrofi all'omonima stazione. Con potenzialità di questo tipo, potrebbe essere inoltre incentivato l'utilizzo degli spazi di stazione per ospitare servizi funzionali alla promozione turistica come info point.

Nel progetto sono compresi anche gli interventi per mettere a disposizione del visitatore di un congruo numero di stalli per bici in prossimità delle stazioni, ove necessario anche attraverso la realizzazione di velostazioni e ciclofficine per migliorare l'accessibilità delle stazioni per i passeggeri con bici al seguito e generici servizi per il cicloturista.

Infatti, l'offerta di stalli per il parcheggio di biciclette presso le stazioni ferroviarie è attualmente scarsa e poco adatta alle esigenze dell'utenza. In totale, si contano circa 4 stazioni: Chieri, Carmagnola, Villastellone, Pessione, con presenti punti di sosta bici di qualsiasi tipo e qualità. Solamente la stazione di Chieri dispone di una vera e propria ciclostazione nel quale è anche disponibile l'unico servizio a supporto dell'utilizzo delle biciclette, ciclofficina, del territorio Chierese - Carmagnolese.

D'altra parte, la ricognizione evidenzia una generale scarsa presenza sul territorio di servizi per il ciclista lungo il percorso e presso i nodi, quali aree di sosta attrezzate per le biciclette, servizi di noleggio e assistenza bici, deposito bagagli, colonnine per le e-bike. Un esempio innovativo di servizi per favorire l'accoglienza del cicloturista è un bike hotel nel Comune di Pralormo.

Il quadro informativo e progettuale di sintesi del “Bike to rail”

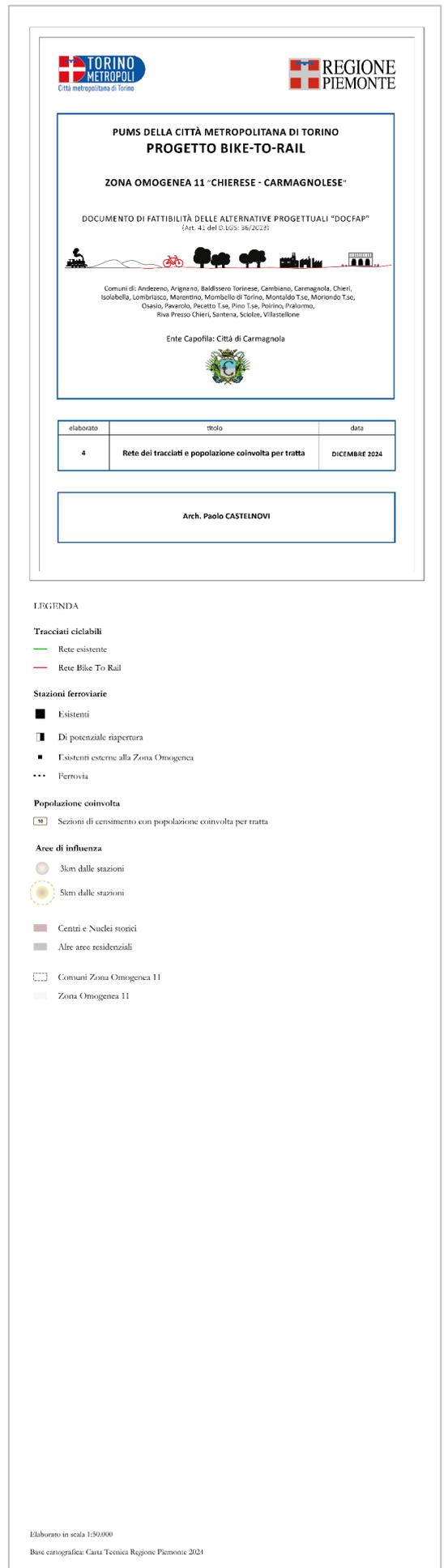
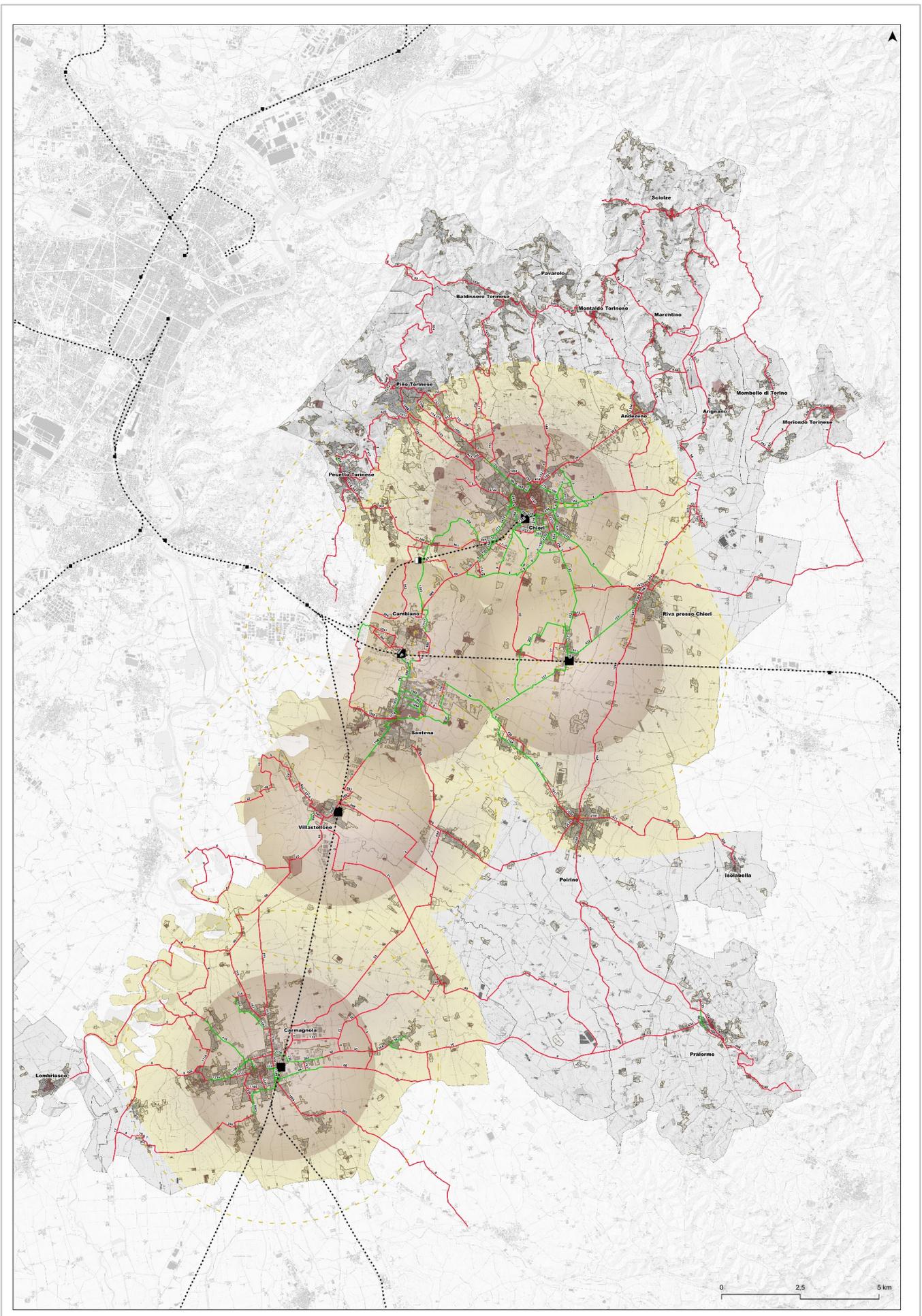


Figura 64: Rete dei tracciati e popolazione coinvolta (fuori scala)  
Elaborazione dell'autrice



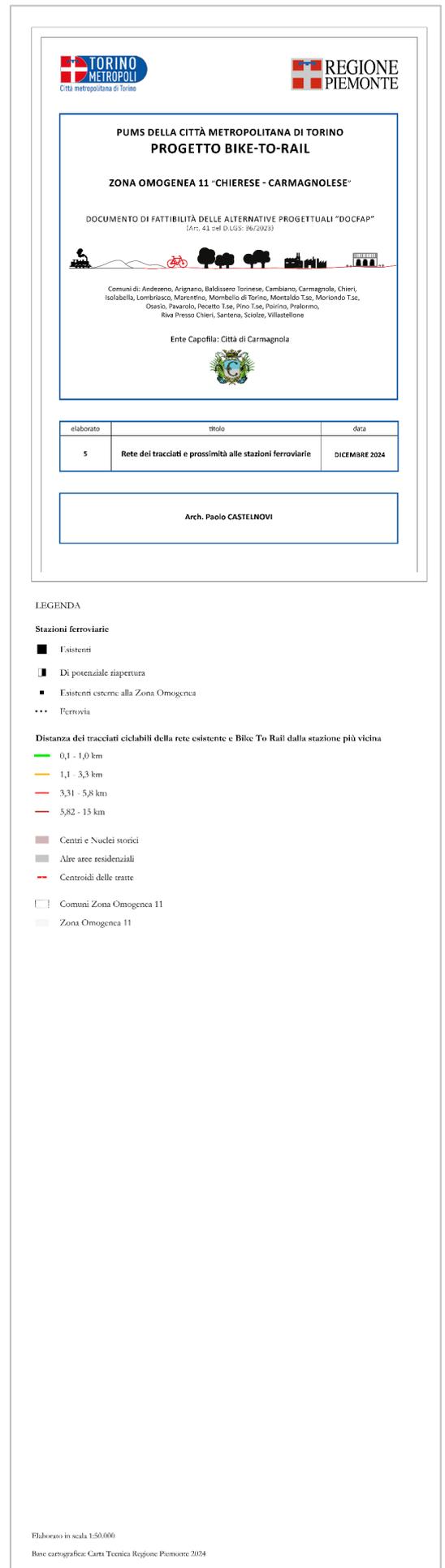
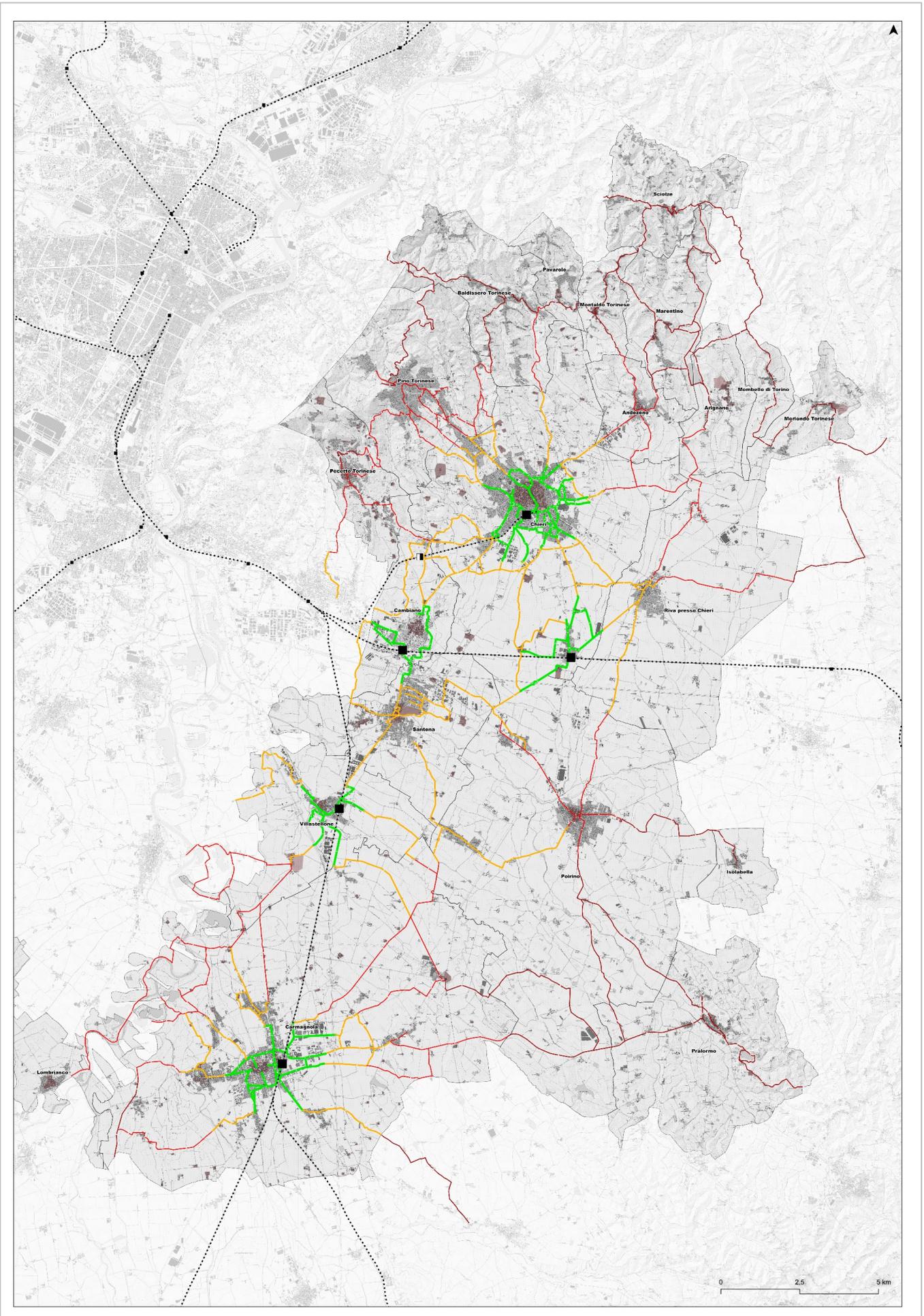


Figura 65: Rete dei tracciati e prossimità alle stazioni (fuori scala)  
Elaborazione dell'autrice



La TAVOLA 6 evidenzia la distribuzione dei tracciati rispetto alla localizzazione dei poli attrattori e fornisce un quadro circa l’offerta di trasporto della Zona 11, che si estende ai servizi per la mobilità ciclistica e delle persone (TPL e nodi di interscambio) allo stato attuale.

La rete di trasporto pubblico extraurbano su gomma raggiunge la quasi totalità dei comuni appartenenti alla zona omogenea. I servizi di trasporto offerti da GTT, Chiesa e Cavourese collegano in modo capillare i centri abitati più importanti con fermate diffuse anche nei comuni minori, ad eccezione del Comune di Isolabella che ne è privo. L’intermodalità è purtroppo molto modesta: oggi è realizzato un solo nodo di interscambio gomma-rotaia a Chieri, con il progetto “Movicentro”.

Anche per la connessione TPL su gomma/bici siamo agli inizi, solo recente e molto rara la dotazione di mezzi attrezzati per il trasporto delle biciclette, come ad esempio la linea extraurbana 2014 che collega Torino ad Alba con fermata a Cambiano, Santena, Poirino e Pralormo<sup>94</sup>.

I percorsi ciclabili mirano a garantire un buon collegamento della stazione con il trasporto su strada entro i 30 minuti, in modo tale da coprire correttamente il bacino di captazione della stazione che intercetti la domanda di mobilità nei comuni distanti più di 10 km dalla stazione ferroviaria come Pralormo e Isolabella nella parte sud, Sciolze, Pavarolo, Marentino, Mombello, Moriondo, Montaldo e Baldissero nella parte nord. In questo modo si servirebbero anche i centri urbani non dotati di fermata SFM.

Il territorio è dotato di servizi primari, con i due ospedali di Carmagnola e Chieri, istituti di istruzione superiori e medi, oltre che una rete diffusa di servizi secondari, ad esempio campi sportivi, e poli per la ricettività turistica. È inoltre segnato da attività produttive e commerciali diffuse, anche di dimensioni importanti.

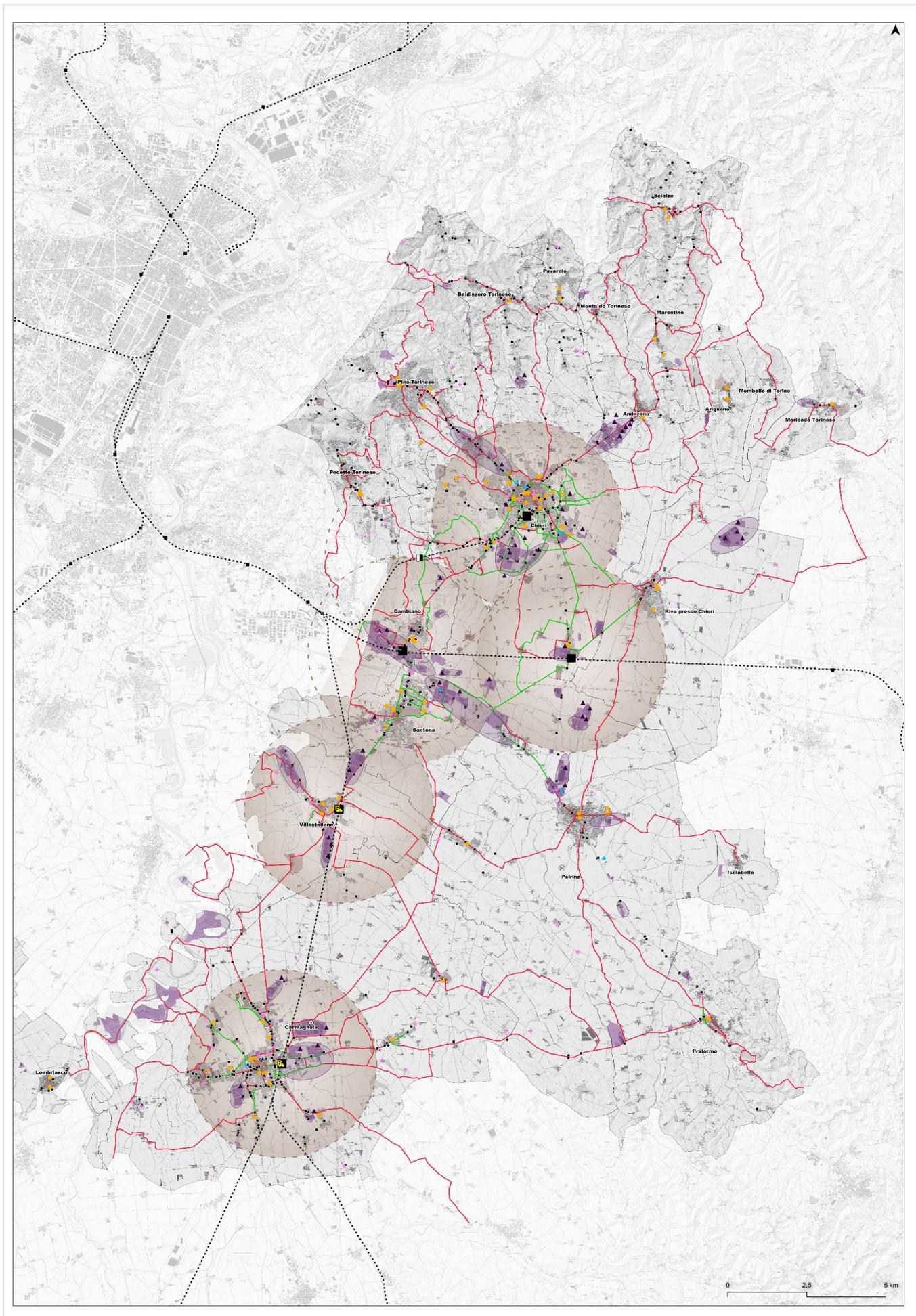
---

<sup>94</sup> <https://www.gtt.to.it/cms/percorari/extraurbano?view=percorsi&bacino=E&linea=2014>





Figura 66: Rete dei tracciati e poli attrattori produttivi [...] (fuori scala)  
Elaborazione dell'autrice



La TAVOLA 7 rappresenta il rapporto tra la ciclovia e l’offerta di spazi di qualità ambientale e naturalistica, costituita da riserve protette e siti di valore ambientale e paesaggistico, e dei beni culturali come individuati nel Piano Paesaggistico Regionale. La rete intercetta o è prossima, inoltre, all’area protetta regionale del Parco Naturale della Collina di Superga, i parchi comunali “Bosco del Gerbasso” (Carmagnola) e “Cavour” (Santena), 5 siti afferenti alla rete Natura 2000 di cui ad esempio la Riserva Naturale "Oasi del Po Morto" (nei Comuni di Carignano, Carmagnola e Villastellone) e numerosi punti di interesse naturalistico, tra cui il lago della Spina (Pralormo), di Arignano, di Ternavasso (Poirino).

Per quanto riguarda invece l’attrattività per i turisti, si evince che tutti i comuni coinvolti nell’intervento hanno rilevanza culturale, storica o naturale-paesaggistica, con i loro borghi e beni. A titolo di esempio, alcune delle mete di carattere storico-artistico toccate dalla rete sono il Castello di Pavarolo, Montaldo e Pralormo, Borgo Cornalese e di Ternavasso, l’Abbazia Santa Maria di Casanova, il centro storico di Chieri e Carmagnola.

La rete ciclabile in progetto tende alla massimizzazione della presenza e della fruizione dei luoghi di interesse storico - paesaggistico, ottenuta individuando, anche grazie alle segnalazioni delle Amministrazioni coinvolte, i siti e i manufatti di interesse storico - paesaggistico raggiungibili in bici.

Il quadro informativo e progettuale di sintesi del “Bike to rail”

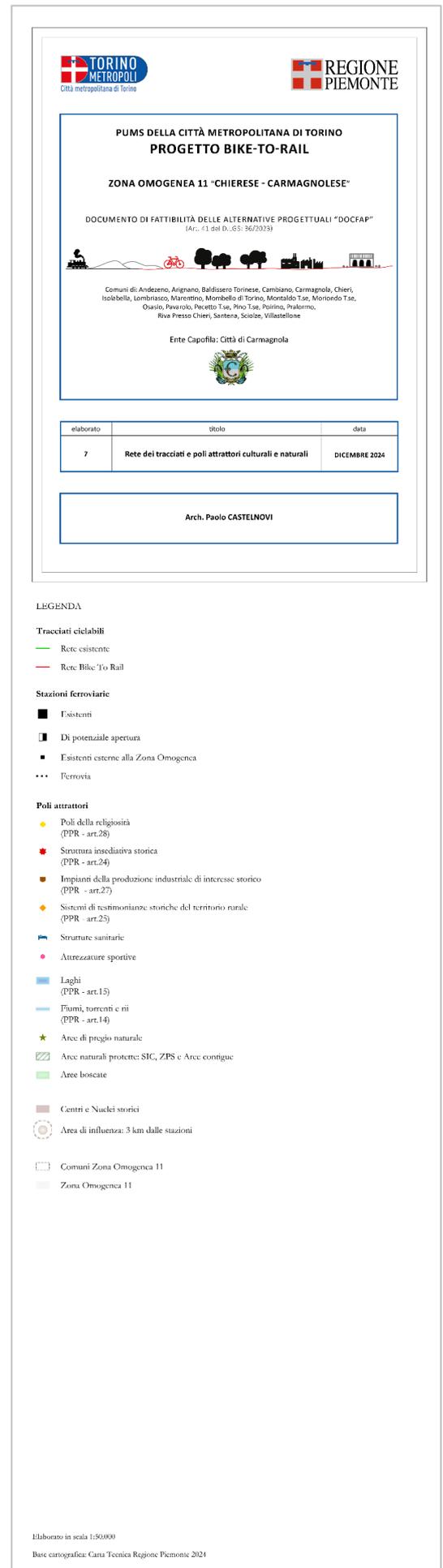
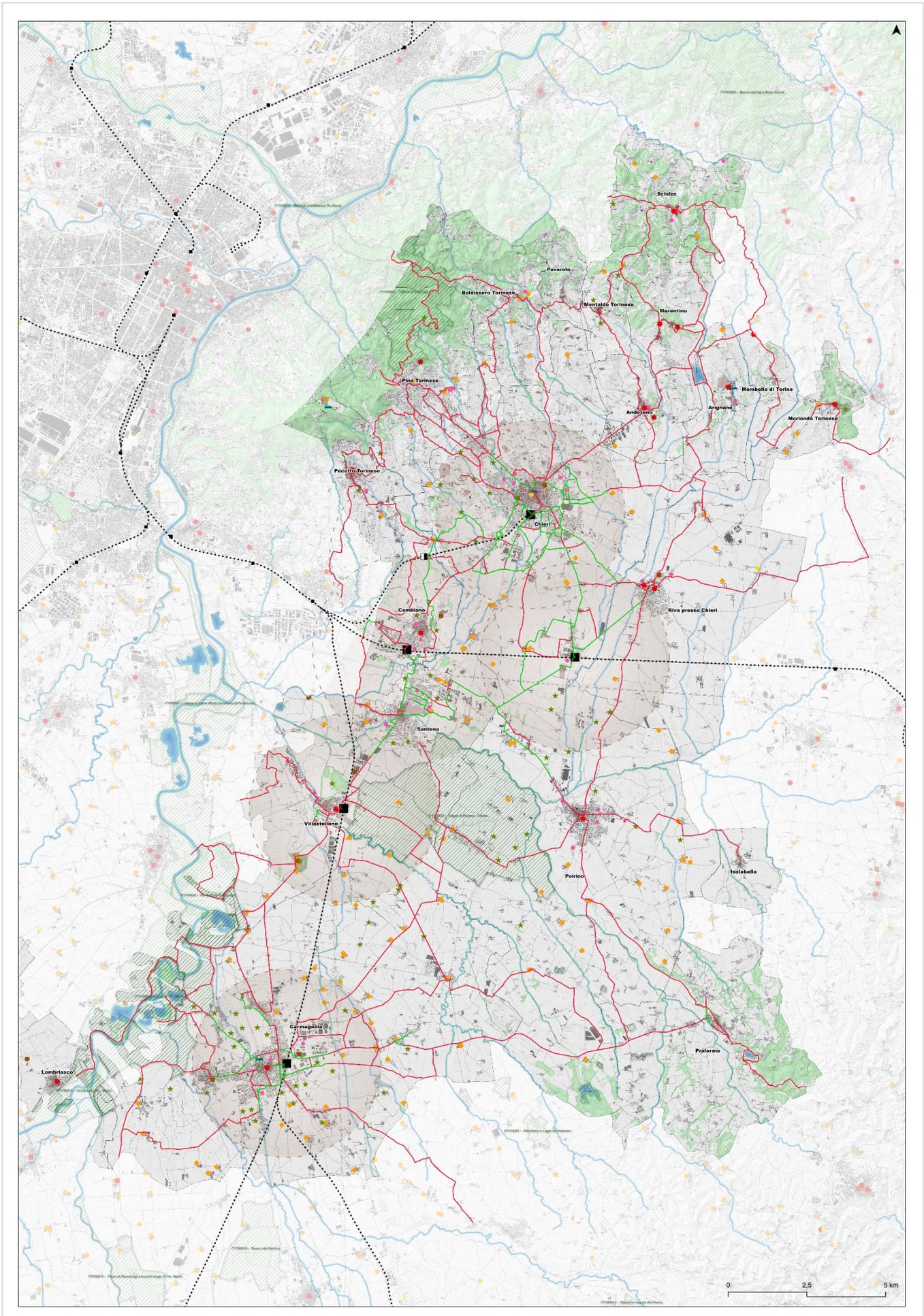


Figura 67: Rete dei tracciati e poli attrattori naturali (fuori scala)  
Elaborazione dell'autrice



La TAVOLA 8 rappresenta il rapporto tra l'itinerario e la geomorfologia attraverso il modello tridimensionale digitale ed ombreggiato del suolo. L'analisi dell'andamento piano - altimetrico è importante per una valutazione realistica dei tracciati ciclabili che possono essere offerti per una fruizione slow del territorio.

La rappresentazione ottenuta appesantendo le ombre, mostra le aree collinari con tracciati con pendenze proibitive per una diffusa fruizione ciclabile (se non con la pedalata assistita), concentrate nel settore settentrionale della Zona 11, interessando i territori dei comuni della collina di Torino, per circa la metà dei comuni dell'area. I tracciati del settore centrale e meridionale dell'area, con pendenze più lievi, attraversano aree di pianura rappresentate dai torrenti Banna e Maira e da una fitta rete idrografica minore formata da rogge e rii, e delimitate ai suoi bordi dal fiume Po e dal sistema collinare dell'astigiano.

Sono stati individuati 3 gradi di pendenza media caratterizzanti i tracciati ciclabili, che corrispondono alle principali forme del territorio del Chierese Carmagnolese. Il primo, con pendenze fino al 2,5%, riguarda principalmente i tratti di ciclovia che si sviluppano in aree di pianura e lungo le vie d'acqua. Quello con pendenze comprese tra il 2,6% e il 6,1% caratterizza i comuni precollinari di Chieri, Andezeno e Arignano. Infine, nell'ultima categoria rientrano i tratti di ciclovia con un fattore di pendenza uguale o superiore al 15 % diramati nella parte collinare che comprende considerevoli alture, colli e depressioni e strade molto strette o trafficate, per tale motivo ritenuto come valore limite per una percorrenza sicura e agevole in particolare da un'utenza familiare, contrariamente ai tratti in pianura che possono essere percorsi in tranquillità da utenti singoli o in escursione familiare.

I tratti con tali pendenze sono brevi e presenti in diversi itinerari collinari e in particolare si concentrano nei comuni di Sciolze, Pino e di Pecetto, peraltro molto attrattivi per il turismo di prossimità.



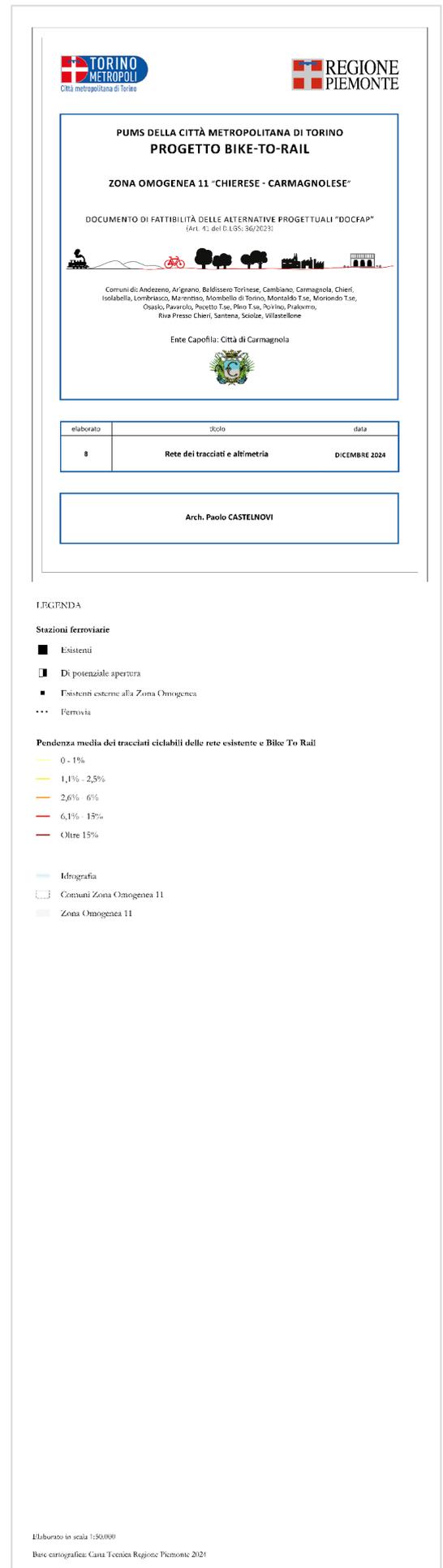
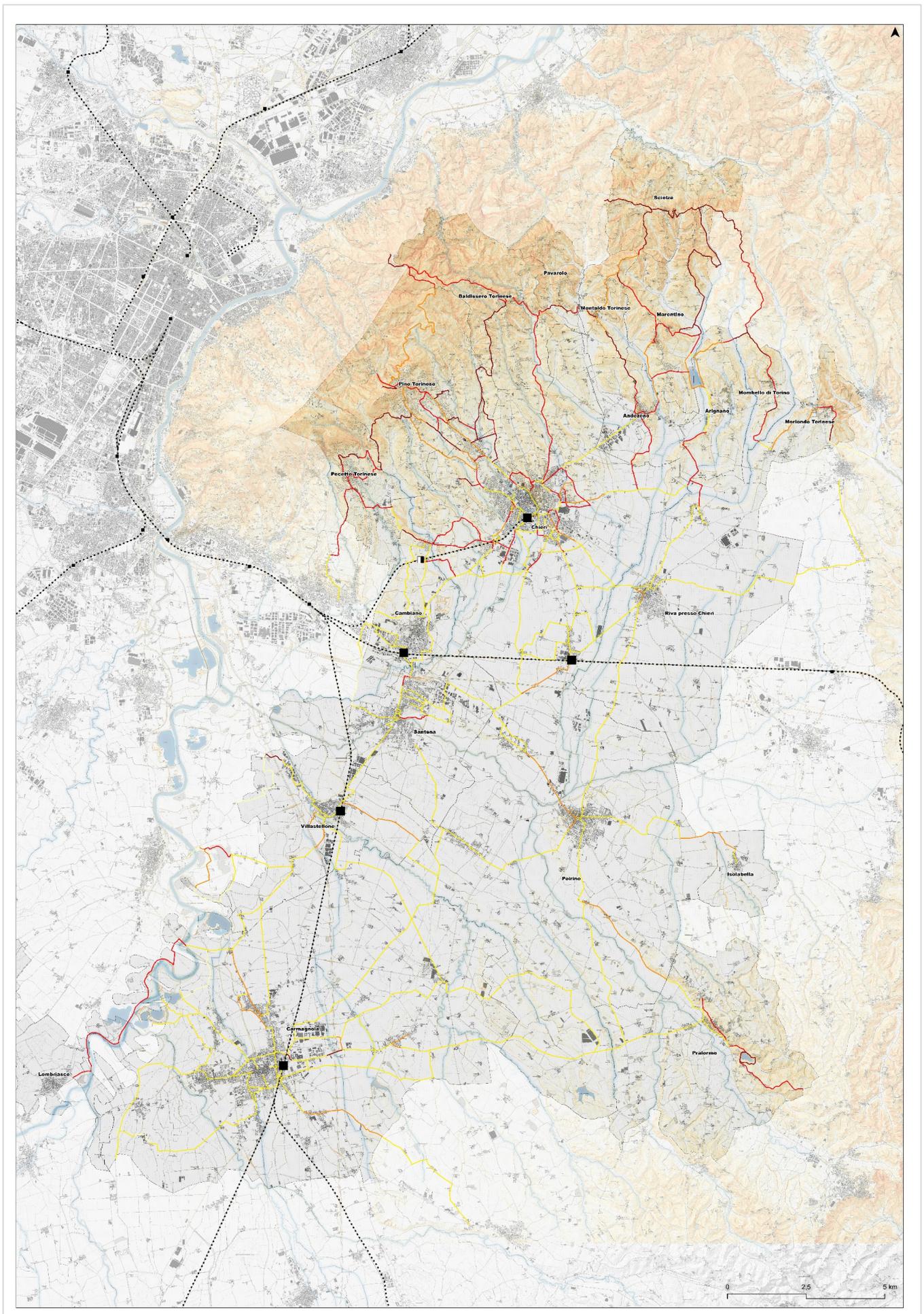


Figura 68: Rete dei tracciati e altimetria (fuori scala)  
Elaborazione dell'autrice



Le SCHEDE individuano potenzialità e criticità per singola tratta e riassumono i dati sia di natura tecnica e che economica relativi alla sostenibilità finanziaria e ambientale e alla fattibilità tecnico – urbanistica del percorso ciclabile. Le informazioni quali quantitative sono raggruppate per tipologia di dati associati estratti dal database predisposto o indicati sulla scheda, per quanto concerne la stima parametrica del costo di costruzione.

La realizzazione delle schede evidenzia le tratte con priorità di intervento derivanti da due ordini di gerarchie, di urgenza e di importanza, oltre che dall'appartenenza al sistema generale di fruizione: pendolarismo, mobilità locale, tempo libero.

Il quadro informativo e progettuale di sintesi del “Bike to rail”

Comune di Carmagnola						<b>CA29</b>
Dati generali e quantitativi						
<b>Lunghezza (m)</b>	<b>Larghezza (m)</b>	<b>Pendenza</b>	<b>Pendenza (%)</b>	<b>Fondo</b>	<b>Traffico</b>	
3591,71	7 <small>valore indicativo (meno di 3 m, circa 5 m, 7 o più metri)</small>	3 <small>1 - dislivelli e pendenze diffusi 2 - presenza episodica di brevi dislivelli 3 - assenza di particolari dislivelli</small>	3,0	1 <small>1 - strada trafficata/percorsa a velocità sostenuta 2 - strada con poco traffico 3 - strada con traffico assente</small>	1	
Dati di compatibilità urbanistica e appartenenza alla rete sovralocale						
<b>Pianificazione ciclabile sovraordinata</b>	<b>Destinazione d'uso e vincoli urbanistici</b>			<b>Tutela idrogeologica</b>		
Rete cicl provinciale	Agricolo; corso acqua e fascia risp					
Dati di compatibilità paesaggistica (PPR)						
<b>Tutela culturale, paesaggistica e ambientale</b>						
<small>Lettera c) fiume; lettera g) boschi Sifor</small>		<small>Zona fluviale interna, aree agronomiche, sistemi rurali</small>		<small>Testim rurali</small>		
Dati percettivi						
<b>Valore fruitivo</b>	<b>Valore paesaggistico</b>			<b>Panoramicità</b>		
3 <small>1 - poco riconoscibile 2 - normalmente riconoscibile 3 - molto riconoscibile</small>	1 <small>1 - poco connotato 2 - presenza di alcuni elementi di interesse 3 - paesaggio di interesse</small>			1 <small>1 - assenza di visuali 2 - scorci di interesse con elementi di disturbo 3 - alta panoramicità con belvedere</small>		
Livelli di servizio rispetto ad attrattori e popolazione coinvolta						
<b>Servizi</b>	<b>Attrattori funzionali</b>	<b>Attrattori turistici</b>	<b>Popolazione coinvolta</b>	<b>Stazione</b>	<b>Prossimità alla stazione (km)</b>	
1 <small>1 - assenza di servizi 2 - ristoro e sosta 3 - ristoro, sosta, cicloservizi</small>	1	2 <small>1 - assenza mete segnalate 2 - mete di valore medio, poco segnalate 3 - mete di valore culturale o naturalistico</small>	10	Carmagnola	5,42	
<b>Intervento e costo stimato</b>			<b>Documentazione fotografica</b>			
<b>Tipologia itinerario previsto</b>						
Percorso ciclabile o ciclopedonale in sede propria						
<b>Lunghezza (m)</b>	<b>Costo parametrico</b>	<b>Costo totale (€/km)</b>				
3591,71						
<b>Note</b>						
Situazioni particolari importanti da riportare						
Schedatura tratte della rete Bike To Rail			14/01/2025		Pagina 28 di 215	

Comune di Marentino						MA9
Dati generali e quantitativi						
Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Pendenza	Pendenza (%)	Fondo	Traffico	
614,75	3 <small>valore indicativo (meno di 3 m, circa 5 m, 7 o più metri)</small>	2 <small>1 - dislivelli e pendenze diffusi 2 - presenza episodica di brevi dislivelli 3 - assenza di particolari dislivelli</small>	17,2	Sterrato <small>1 - strada trafficata/percorsa a velocità sostenuta 2 - strada con poco traffico 3 - strada con traffico assente</small>	3	
Dati di compatibilità urbanistica e appartenenza alla rete sovralocale						
Pianificazione ciclabile sovraordinata	Destinazione d'uso e vincoli urbanistici			Tutela idrogeologica		
Rete cicl metropolitana	Agricolo					
Dati di compatibilità paesaggistica (PPR)						
Tutela culturale, paesaggistica e ambientale						
Lettera g) boschi Sifor			Prato pascoli, elementi ril paesaggistica			
Dati percettivi						
Valore fruitivo	Valore paesaggistico			Panoramicità		
2 <small>1 - poco riconoscibile 2 - normalmente riconoscibile 3 - molto riconoscibile</small>	2 <small>1 - poco connotato 2 - presenza di alcuni elementi di interesse 3 - paesaggio di interesse</small>			2 <small>1 - assenza di visuali 2 - scorci di interesse con elementi di disturbo 3 - alta panoramicità con belvedere</small>		
Livelli di servizio rispetto ad attrattori e popolazione coinvolta						
Servizi	Attrattori funzionali	Attrattori turistici	Popolazione coinvolta	Stazione	Prossimità alla stazione (km)	
0 <small>1 - assenza di servizi 2 - ristoro e sosta 3 - ristoro, sosta, cicloservizi</small>	2	1 <small>1 - assenza mete segnalate 2 - mete di valore medio, poco segnalate 3 - mete di valore culturale o naturalistico</small>	0	Chieri	7,69	
Intervento e costo stimato			Documentazione fotografica			
Tipologia itinerario previsto						
Itinerario ciclabile o ciclopedonale in strade sterrate senza traffico, a basso traffico o in parchi e zone protette, strade quiete e greenways						
Lunghezza (m)	Costo parametrico	Costo totale (€/km)				
614,75		<div style="border: 2px dashed black; padding: 5px; display: inline-block;">D St</div>				
Note						
Situazioni particolari importanti da riportare						
Schedatura tratte della rete Bike To Rail			14/01/2025		Pagina 131 di 215	

Figura 69: Schede di approfondimento per tratte  
Elaborazione dell'autrice

## CONCLUSIONI

Il progetto di tesi illustra le fasi e gli strumenti inerenti agli interventi della strategia “Bike to rail” da realizzarsi nella “Zona omogenea 11 Chierese – Carmagnolese”, che hanno l'obiettivo di rinforzare la rete di ciclabili in modo da migliorare i collegamenti fra i centri abitati, le mete per lavoro, studio o turismo e le stazioni ferroviarie, considerate nodi di interscambio fondamentali per l'accessibilità ciclabile al territorio. Si tratta di studi di fattibilità e indicazioni progettuali programmate nell'ambito dei fondi europei che la Città metropolitana sta redigendo per tutte le zone omogenee che presentano un utile interscambio ferro-bici, quali ad esempio la 5 – Pinerolese, 6 - Valli Susa e Sangone, 7 - Ciriacese - Valli di Lanzo e 8 - Canavese Occidentali.

A tal fine si sono presi in esame sia i documenti di pianificazione e programmazione a livello nazionale, regionale e metropolitano che stanno promuovendo l'uso del mezzo a due ruote, sia i presupposti teorici metodologici da cui emerge l'urgenza di mobilitazione di risorse per realizzare reti intermodali, combinando misure d'infrastrutturazione fisica, di potenziamento dell'accessibilità al più alto numero di potenziali utilizzatori, e sociale con azioni indirizzate a coinvolgere, informare e sensibilizzare.

In questo quadro si colloca lo studio sull' undicesima zona omogenea descritto nelle caratteristiche più significative, nelle fasi di sviluppo, negli attori coinvolti e nei benefici attesi, nonché i criteri qualitativi che hanno guidato la definizione degli itinerari della rete, congruenti e coerenti con i criteri minimi individuati, in via indicativa, dal Piano Regionale della Mobilità Ciclistica e contenuti nel database predisposto. Inoltre, si sono specificate le procedure eseguite in ambiente GIS, nella fase di analisi del contesto, in questa dimensione “progettuale” mirate all'utilizzo dei sistemi informativi territoriali non soltanto per gli aspetti operativi e gestionali di una rete di trasporto ma a supporto di processi di pianificazione e governo spaziale.

La prima verifica condotta mostra la congruenza degli interventi con gli indirizzi di cui al PRMC, PUMS, PTGM e PSM e la compatibilità con gli strumenti urbanistici dei comuni coinvolti per ciascuno degli interventi ipotizzati, senza evidenziare particolari criticità potenziali.

Anche dal confronto con i tracciati delle ciclovie di lunga percorrenza di interesse regionale emerge la funzionalità, rispetto alla dimensione territoriale, della rete ciclabile dei percorsi afferenti al “Bike to rail” e dell’efficientamento dei servizi di interscambio presso le stazioni.

L’analisi della disciplina paesaggistica e ambientale vigente non ha fatto emergere difformità alla realizzazione di itinerari e percorsi per bici rispetto ai contenuti della suddetta disciplina. Per le trasformazioni previste non si ritiene che si verifichino rischi ed effetti dal punto di vista paesaggistico, anche perché si sono previste prevalentemente opere minimali agli effetti della percepibile trasformazione paesaggistica: miglioramento del fondo di tracciati già esistenti, posa di segnaletica orizzontale e verticale stradale e di tipo turistico (con tecniche volte a minimizzare l’impatto) e con qualche rara opera necessaria per ottenere raccordi tra percorsi preesistenti.

Si ritiene trascurabile l’interferenza della frequentazione da parte degli utenti della ciclabile, in fase di esercizio, con le aree di pregio naturalistico in prossimità dei corsi d’acqua. Gli effetti sulla rete ecologica e fluviale sono complessivamente nulli. Non sono previste misure di mitigazione in quanto non ritenute necessarie. Al fine di minimizzare e mitigare gli impatti dell’intervento sul paesaggio sono stati previsti accorgimenti quali la scelta, nella valutazione delle alternative, di sviluppare il tracciato della ciclabile su sentieri, ciclabili e strade esistenti, operandone dove necessario una riqualificazione.

L’assetto percettivo, scenico e panoramico verrà mantenuto nei suoi aspetti principali all’interno del paesaggio agrario e boschivo, anzi la fruizione lenta che la bici comporta costituisce un fattore di valorizzazione paesaggistica, avendo percorsi entro contesti con elevati valori naturali consolidati e stabili.

L’impiego del GIS ha automatizzato, integrato e semplificato le operazioni di identificazione e incrocio dei dati riferiti agli elementi dell’assetto insediativo e infrastrutturale, dei beni paesaggistici e culturali e dei caratteri connotativi e delle peculiarità ambientali del Chierese - Carmagnolese e ne ha facilitato la valutazione delle interferenze con i tracciati. Per quanto riguarda la costruzione del SIT cartografico di riferimento dello studio, va sottolineato quanto risulti prezioso muoversi entro un ambiente ricco di quadri informativi completi e aggiornati, quali si possono reperire nel contesto torinese.

Relativamente al confronto con la pianificazione, la cartografia include unicamente i vincoli ambientali e paesaggistici definiti dalla pianificazione sovraordinata, ipotizzando che la pianificazione locale non ponga vincoli che non siano recepiti in sede di pianificazione regionale o della Città metropolitana. Per i vincoli stabiliti dai piani regolatori, come infrastrutture di rete e fasce di rispetto, nella base dati è stata segnalata la corrispondenza con i relativi tracciati.

Sono emerse alcune difficoltà tecniche nell'acquisizione dei dati tabellari in QGIS, legate alle limitazioni del formato vettoriale *ESRI shapefile*. Questo formato impone restrizioni significative, come una lunghezza massima di 10 caratteri per i nomi delle colonne e di 255 caratteri per le descrizioni, rendendo indispensabile la creazione di un set di metadati, anche per un quadro informativo relativamente semplice come quello dello studio in oggetto.

Quindi, si sono predisposti sistematicamente metadati ritenendo fondamentale consentire agli utenti di valutare l'utilità dei dati disponibili, oltre a fornire informazioni dettagliate sulla loro provenienza e sul processo di produzione. In questo senso è stata scartata una soluzione alternativa che potrebbe essere quella di convertire il tradizionale shapefile nel formato *Geopackage*, che, progettato per gestire dati complessi e di grandi dimensioni, consente di superare le limitazioni descritte senza l'onere di redazione di un sistema di metadati strutturato e completo.

D'altra parte, la dotazione dei metadati consente, in parte, di superare gli errori nella precisione geometrica della riproduzione digitale che possono pregiudicare la qualità dei dati di origine, la loro inavvertita duplicazione, la perdita di accuratezza nel passaggio da un sistema di coordinate ad un altro o la modifica dei valori di classificazione quando si integrano dati diversi. Infatti, ove si verificano inconvenienti di questo genere è importante consentire all'operatore di recuperare l'informazione contenuta nella base dati predisposta e avere un luogo dove verificare la correttezza delle previsioni e segnare problemi o incongruenze rilevati nelle verifiche in campo.

Le elaborazioni dello studio non si sono limitate al disegno su basi cartografiche esistenti ma sono state accertate con l'esecuzione di rilievi, approfondimenti in loco e studi preliminari, propedeutici ad una completa valutazione del quadro complessivo dello stato dei luoghi e della loro operabilità. In tali riscontri con le situazioni reali

dell'assetto fisico e gestionale del territorio si sono verificate anche le disponibilità politiche, amministrative e dell'assetto proprietario dei suoli ad attivare gli interventi previsti nello studio.

Quindi lo studio si presenta come un vero e proprio approfondimento riguardo la fattibilità di parti intere del PUMS metropolitano, che ne dovrà recepire le conclusioni, auspicando che la rete individuata assuma, al pari delle altre reti infrastrutturali, il medesimo riconoscimento e attenzione anche in termini di nuove progettualità e manutenzione/messa in sicurezza.

Con questo obiettivo rilevante anche dal punto di vista politico amministrativo, sono stati programmati una serie di incontri con gruppi di comuni aggregati. La cartografia predisposta, in vista dei prossimi incontri, è illustrata nel Capitolo 5.

A ciascun Comune viene assegnato un database georeferenziato, implementabile e aggiornabile, e le relative mappe per tratta omogenea dei percorsi, in cui sono associate a ciascun itinerario le caratteristiche tecniche e funzionali e la legittimità urbanistica della rete, che permetterà di orientare le procedure autorizzative. È un quadro che, una volta validato da tutti i soggetti in gioco, potrà diventare il tavolo di contrattazione e decisione regionale per le ciclabili del Chierese - Carmagnolese, da qualsiasi parte vengano le occasioni e gli investimenti.

Lo studio condotto mostra l'importanza e la funzionalità di un livello di conoscenza e progettualità a scala territoriale di interventi che troppo spesso sono finanziati, progettati ed eseguiti come opere pubbliche puntuali, senza tener conto degli aspetti di rete e di infrastruttura rispetto alle polarità e ai servizi territoriali. È solo con una considerazione di rete che la mobilità ciclabile rappresenta una risposta efficace sia per soddisfare le necessità delle aree urbane, contribuendo a decongestionare il traffico e a ridurre l'inquinamento, sia per rispondere alle esigenze delle zone rurali, spesso più isolate e periferiche. All'interno della zona omogenea, essa assume un ruolo fondamentale nella riconnessione del territorio e nella valorizzazione del patrimonio paesaggistico e architettonico, favorendone una maggiore accessibilità.

In conclusione, nel tirocinio è stato possibile unire una fase importante di apprendimento con un contributo di lavoro apprezzato, ed ha offerto le seguenti

opportunità, che hanno favorito l'arricchimento a fini universitari e professionali, riguardo:

1. applicare a un caso pratico le attività di analisi, descrizione e interpretazione di un territorio, per finalità di conoscenza e valutazione;
2. verificare la compatibilità urbanistico - edilizia per la realizzazione di un'infrastruttura di trasporto, apprendendone le logiche e la finalità e curandone gli aspetti di controllo necessari in fase esecutiva;
3. comprendere l'impostazione del processo di gestione di un intervento di rete a scala d'area vasta, le sue fasi principali di attuazione e le fasi progettuali in materia di lavori pubblici;
4. sviluppare una consapevolezza del dovere di coinvolgimento degli attori locali: dall'analisi dei bisogni e delle aspettative, alla costruzione del consenso intorno alle scelte, fino al monitoraggio.



# BIBLIOGRAFIA

## INTRODUZIONE

Mims, Ministero delle Infrastrutture e delle Mobilità sostenibili. *Mobilità e logistica sostenibili, Analisi e indirizzi strategici per il futuro*, 2022, PDF

Disponibile su:

[https://www.mit.gov.it/nfsmigtgov/files/media/notizia/2022-10/Mims\\_Mobilit%C3%A0%20e%20logistica%20sostenibili\\_pag%20singola%20r3\\_0.pdf](https://www.mit.gov.it/nfsmigtgov/files/media/notizia/2022-10/Mims_Mobilit%C3%A0%20e%20logistica%20sostenibili_pag%20singola%20r3_0.pdf)

Gazzetta ufficiale dell'Unione europea. *Dichiarazione europea sulla mobilità ciclistica*, 2024, PDF

Disponibile su:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32024C02377>

Marfoli L. *Mobilità sostenibile e trasporto intermodale*, in Rivista di diritto dell'economia, dei trasporti e dell'ambiente, vol. XI – 2013, PDF

Disponibile su:

[https://www.giureta.unipa.it/2013/1\\_Marfoli\\_DirNav\\_16042013.pdf](https://www.giureta.unipa.it/2013/1_Marfoli_DirNav_16042013.pdf)

Rolandelli G. *La ciclabilità in un sistema intermodale*, Mobilità sostenibile e intermodale, 2022, PPTX

Disponibile su:

[https://www.Regione.liguria.it/components/com\\_publiccompetitions/includes/download.php?id=57372:ciclabilita-sistema-intermodale.pdf](https://www.Regione.liguria.it/components/com_publiccompetitions/includes/download.php?id=57372:ciclabilita-sistema-intermodale.pdf)

Città metropolitana di Torino. *Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, Rapporto finale*, luglio 2022, PDF

Disponibile su:

<http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/risorse/trasporti-mobilita-sostenibile/dwd/pums/RapportoFIN.pdf>

## CAPITOLO 1

Regione Piemonte, *Verso il Piano Regionale della Mobilità Ciclistica*. Relatore: Dr. Paolo Ruffino, 2022, PPTX

Disponibile su:

[https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2022-07/slide\\_paolo\\_ruffino.pdf](https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2022-07/slide_paolo_ruffino.pdf)

FIAB, *Legge quadro sulla mobilità ciclistica*, PPTX

Disponibile su:

[http://fiab-onlus.it/download/LeggeQuadro\\_new.pdf](http://fiab-onlus.it/download/LeggeQuadro_new.pdf)

Regione Piemonte. *Piano Regionale della Mobilità Ciclistica Documento di Piano*, ai sensi della Legge n°2/2018 art.5 marzo 2023, PDF

Disponibile su:

## Bibliografia

<https://www.Regione.Piemonte.it/web/media/33257/download>

Mims, Ministero delle Infrastrutture e delle Mobilità Sostenibili. *Piano Generale della Mobilità Ciclistica urbana e extraurbana (2022-2024)*, PDF

Disponibile su:

<https://www.mit.gov.it/nfsmitgov/files/media/notizia/2022-08/PG%20Mobilit%C3%A0%20Ciclista%20e%20allegati.pdf>

Istat statistiche, report “Ambiente urbano”, 2022, PDF

Disponibile su:

<https://www.istat.it/wp-content/uploads/2024/05/REPORT-ambiente-2022.pdf>

Isfort, 20° Rapporto sulla mobilità degli Italiani. Il passato, il presente, il futuro, 2023, PDF

Disponibile su:

[https://www.isfort.it/wp-content/uploads/2023/12/RapportoMobilita2023\\_Def.pdf](https://www.isfort.it/wp-content/uploads/2023/12/RapportoMobilita2023_Def.pdf)

Bagnato V. P. *Pianificare la Rete Ciclabile Urbana. Approccio metodologico e modelli di riferimento per la redazione di un Biciplan*, 2019, PPTX

Disponibile su:

[https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/CReIAMO\\_PA/L7/ing\\_v.bagnato\\_aff\\_-\\_ancona\\_2019.10.23\\_rev1.pdf](https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/CReIAMO_PA/L7/ing_v.bagnato_aff_-_ancona_2019.10.23_rev1.pdf)

Mims, Ministero delle Infrastrutture e delle Mobilità sostenibili. *Mobilità e logistica sostenibili, Analisi e indirizzi strategici per il futuro*, 2022, PDF

Disponibile su:

[https://www.mit.gov.it/nfsmitgov/files/media/notizia/2022-10/Mims\\_Mobilit%C3%A0%20e%20logistica%20sostenibili\\_pag%20singola%20r3\\_0.pdf](https://www.mit.gov.it/nfsmitgov/files/media/notizia/2022-10/Mims_Mobilit%C3%A0%20e%20logistica%20sostenibili_pag%20singola%20r3_0.pdf)

Mit, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. *Decreto ministeriale n. 396 del 28/08/2019*, PDF

Disponibile su:

<https://www.mit.gov.it/nfsmitgov/files/media/normativa/2019-10/396.pdf>

Città metropolitana di Torino. *Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, Rapporto finale*. luglio 2022, PDF

Disponibile su:

<http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/risorse/trasporti-mobilita-sostenibile/dwd/pums/RapportoFIN.pdf>

Regione Piemonte. *Piano Regionale della Mobilità Ciclistica Linee guida progettuali, allegato A*, 2023, PDF

Disponibile su:

[https://www.Regione.Piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2023-04/all.a\\_linee\\_guida\\_progettuali\\_0.pdf](https://www.Regione.Piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2023-04/all.a_linee_guida_progettuali_0.pdf)

Comune di Novara. *Piano Urbano della Mobilità Sostenibile dell'area urbana di Novara (P.U.M.S) e piani di settore ad esso formalmente e funzionalmente connessi*. Documentazione per l'approvazione del PUMS e Il Biciplan e il Piano delle Zone 30 di Novara, 2022, PDF

Disponibile su:

[https://albopretorio.Comune.novara.it/web/trasparenza/papca-ap?p\\_p\\_id=jcitygovalbopubblicazioni\\_WAR\\_jcitygovalbiportlet&p\\_p\\_lifecycle=2&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_resource\\_id=downloadAllegato&p\\_p\\_cacheability=cacheLevelPage&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_count=1&jcitygovalbopubblicazioni\\_WAR\\_jcitygovalbiportlet\\_downloadSigned=false&jcitygovalbopubblicazioni\\_WAR\\_jcitygovalbiportlet\\_id=247822&jcitygovalbopubblicazioni\\_WAR\\_jcitygovalbiportlet\\_action=mostraDettaglio&jcitygovalbopubblicazioni\\_WAR\\_jcitygovalbiportlet\\_fromAction=recuperaDettaglio](https://albopretorio.Comune.novara.it/web/trasparenza/papca-ap?p_p_id=jcitygovalbopubblicazioni_WAR_jcitygovalbiportlet&p_p_lifecycle=2&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_resource_id=downloadAllegato&p_p_cacheability=cacheLevelPage&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&jcitygovalbopubblicazioni_WAR_jcitygovalbiportlet_downloadSigned=false&jcitygovalbopubblicazioni_WAR_jcitygovalbiportlet_id=247822&jcitygovalbopubblicazioni_WAR_jcitygovalbiportlet_action=mostraDettaglio&jcitygovalbopubblicazioni_WAR_jcitygovalbiportlet_fromAction=recuperaDettaglio)

Mit, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. *Linee guida per la redazione e l'attuazione del "Biciplan"*, Legge 2/2018, articolo 6, 2020, PDF

Disponibile su:

<https://www.mit.gov.it/nfsmitgov/files/media/documentazione/2020-10/Linee%20guida.pdf>

Regione Sardegna, *La pianificazione del sistema di mobilità ciclistica diffusa a livello regionale: la rete regionale degli itinerari ciclabili della Sardegna*. A cura di Prof. Ing. Italo Meloni, Direttore CIREM, Università di Cagliari, 2017, PDF

Disponibile su:

[https://www.regione.sardegna.it/documenti/1\\_50\\_20170919184536.pdf](https://www.regione.sardegna.it/documenti/1_50_20170919184536.pdf)

## **CAPITOLO 2**

Bike Pride, *Considerazioni generali sul Biciplan*, 2018, PDF

Disponibile su:

[https://bikepride.net/wp-content/uploads/2018/04/Osservazioni-biciplan-bikepride\\_finale.pdf](https://bikepride.net/wp-content/uploads/2018/04/Osservazioni-biciplan-bikepride_finale.pdf)

Città metropolitana di Torino, *Deliberazione Consiglio Metropolitan di Torino, Atto del consiglio 68*. Adunanza del 22 dicembre 2022, PDF

Disponibile su:

[http://www.torinometropoli.it/istituzionale/sedute/atti/2022/dwd/22\\_dic/DEL\\_CONS-68-2022.pdf](http://www.torinometropoli.it/istituzionale/sedute/atti/2022/dwd/22_dic/DEL_CONS-68-2022.pdf)

Consiglio Regionale del Piemonte, *Ordine del giorno n. 822 – 100822 - Oggetto: legge regionale sulla mobilità ciclabile*, 12 luglio 2016, PDF

Disponibile su:

<https://www.cr.piemonte.it/mzodgfo/legislatura/10/atto/822/documento/5101/scarica;jsessionid=NTS6nkfwvegTgbZ08c3Cu8jD.dom017-clu01-srv01>

Città metropolitana di Torino. *Piano strategico metropolitano Torino 2024/2026*. Torino Metro(poli)montana, 2024, PDF

Disponibile su:

## Bibliografia

[http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/risorse/sviluppo-economico/dwd/psm/piano\\_strategico\\_metropolitano\\_2024-2026.pdf](http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/risorse/sviluppo-economico/dwd/psm/piano_strategico_metropolitano_2024-2026.pdf)

Regione Piemonte. Piano Regionale di Sicurezza Stradale, *Innovare la pianificazione della mobilità urbana, Linee guida NISS 02*, a cura di Osservatorio Città Sostenibili, Dipartimento Interateneo Territorio Politecnico e Università di Torino, 2006, PDF

Disponibile su:

[https://trafficalab.eu/bfd\\_download/innovare-la-pianificazione-della-mobilita-urbana/](https://trafficalab.eu/bfd_download/innovare-la-pianificazione-della-mobilita-urbana/)

Regione Piemonte. PTR, Piano Territoriale Regionale, *Norme di Attuazione*. 2011, PDF

Disponibile su:

<https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2018-11/attuazione.pdf>

Regione Piemonte, PPR, Piano Paesaggistico Regionale. *Norme di attuazione*, 2017, PDF

Disponibile su:

[https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2018-11/b\\_norme\\_di\\_attuazione.pdf](https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2018-11/b_norme_di_attuazione.pdf)

Regione Piemonte, PPR, Piano Paesaggistico Regionale. *Fascicolo illustrativo*, 2017, PDF

Disponibile su:

[https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2018-11/fascicolo\\_illustrativo.pdf](https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2018-11/fascicolo_illustrativo.pdf)

Regione Piemonte. *Progetto di rete ciclabile di interesse regionale, una proposta per il Piemonte*. Allegato A Deliberazione della Giunta Regionale 27 luglio 2015, n. 22-1903, 2015, PDF

Disponibile su:

<https://finpiemonte.it/sites/default/files/agevolazioni/287/progetto-rete-ciclabile.pdf>

Autorità di Bacino del fiume Po. Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), 7. *Norme di attuazione*, 2018, PDF

Disponibile su:

<https://www.adbpo.it/PAI/7%20-%20Norme%20di%20attuazione/7.1%20-%20Norme%20di%20attuazione/Norme%20di%20attuazione.pdf>

Autorità di Bacino del fiume Po. *Direttiva contenente i criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce "A" e "B"*, 2006, PDF

Disponibile su:

[https://www.adbpo.it/download/SAFE%20I%20GIORNATA/Direttiva\\_2\\_99\\_05\\_04\\_2006.pdf](https://www.adbpo.it/download/SAFE%20I%20GIORNATA/Direttiva_2_99_05_04_2006.pdf)

## Bibliografia

Provincia di Torino. Aggiornamento e adeguamento del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale PTC2. *Progetto definitivo, Norme di Attuazione*. 2011, PDF

Disponibile su:

[http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/risorse/territorio/dwd/pianificazione-territoriale/ptc2/NdA\\_PTC\\_dcr121.pdf](http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/risorse/territorio/dwd/pianificazione-territoriale/ptc2/NdA_PTC_dcr121.pdf)

ISPRA Ambiente, Dipartimento stato dell'ambiente e metrologia ambientale, *Il Quadro di Riferimento Programmatico*, 2004, PDF

Disponibile su:

<https://www.isprambiente.gov.it/contentfiles/00000500/581-tv-rifprogrammatico.pdf>

Città metropolitana di Torino. PTGM, Piano Territoriale Generale Metropolitano, progetto preliminare. *Confronto PTC2 vigente (Approvato ad agosto 2011) e Proposta di progetto preliminare PTGM (2022)*. 2022, PDF

Disponibile su:

[http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/risorse/territorio/dwd/ptgm/ProgPrel/pdf/CONFRONTO%20PTC2\\_PTGM.pdf](http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/risorse/territorio/dwd/ptgm/ProgPrel/pdf/CONFRONTO%20PTC2_PTGM.pdf)

Città metropolitana di Torino. PTGM Piano Territoriale Generale Metropolitano, progetto preliminare. *Norme di attuazione*, 2022, PDF

Disponibile su:

[http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/risorse/territorio/dwd/ptgm/ProgPrel/pdf/C\\_Norme\\_PP.pdf](http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/risorse/territorio/dwd/ptgm/ProgPrel/pdf/C_Norme_PP.pdf)

Comune di Santena. Piano Regolatore Generale Comunale, *Norme Tecniche di Attuazione*, variante generale. 2020-2021, PDF

Disponibile su:

<https://bussola.s3.eu-west-1.amazonaws.com/1057692/TESTO-COORD-NTA-Agg-Nov-2021.pdf>

Città di Carmagnola. P.R.G.C. Variante Generale, *Norme di Attuazione*, testo coordinato e annotato. 2020, PDF

Disponibile su:

<https://www.comune.carmagnola.to.it/it-it/download/norme-di-attuazione-p-r-g-c-30362-9-954-af6febbad1256018df80ebf64a49570c>

Comune di Poirino. Piano Regolatore Generale Comunale, Variante parziale n.9, progetto definitivo. *Norme Tecniche di Attuazione*, testo coordinato. 2019, PDF

Disponibile su:

<https://www.comune.poirino.to.it/zf/index.php/trasparenza/index/visualizza-documento-generico/categoria/312/documento/1417>

Comune di Villastellone. Variante generale di revisione del Piano Regolatore Generale, *Norme Tecniche di Attuazione*. 2021, PDF

Disponibile su:

[https://www.comune.villastellone.to.it/portals/1382/SiscomArchivio/4/NORME-TECNICHE-ATTUAZIONEtestocoordinato\\_001.pdf](https://www.comune.villastellone.to.it/portals/1382/SiscomArchivio/4/NORME-TECNICHE-ATTUAZIONEtestocoordinato_001.pdf)

Città di Chieri. Piano Regolatore Generale, *D - Norme Tecniche di Attuazione*, aggiornamento alla Variante Parziale n°35. 2022, PDF

Disponibile su:

<https://old.comune.chieri.to.it/flex/cm/pages/ServeAttachment.php/L/IT/D/1%252Fd%252Fa%252FD.7cbd255d1c83d3f3c05e/P/BLOB%3AID%3D482/E/pdf?mode=download>

Regione Piemonte. *Piano Regionale della Mobilità Ciclistica Schede Ciclovie Regionali, allegato B*, 2023, PDF

Disponibile su:

[https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2023-04/all.b\\_schede\\_ciclovie\\_regionali\\_0.pdf](https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2023-04/all.b_schede_ciclovie_regionali_0.pdf)

Regione Piemonte. *Piano Regionale della Mobilità Ciclistica Allegato Rete Strategica*, 2023, PDF

Disponibile su:

[https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2023-04/rete\\_strategica\\_0.pdf](https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2023-04/rete_strategica_0.pdf)

PUMS. Città Metropolitana di Torino, *Allegato E "Mobilità ciclopedonale"*, 2022, PDF

Disponibile su:

[http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/risorse/trasporti-mobilita-sostenibile/dwd/pums/allegati/p\\_approvato/ALLEGATO\\_E\\_-\\_Mobilita\\_ciclopedonale\\_v12.pdf](http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/risorse/trasporti-mobilita-sostenibile/dwd/pums/allegati/p_approvato/ALLEGATO_E_-_Mobilita_ciclopedonale_v12.pdf)

Città metropolitana di Torino. Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, documento di piano. *Rapporto finale, luglio 2022*, PDF

Disponibile su:

<http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/risorse/trasporti-mobilita-sostenibile/dwd/pums/RapportoFIN.pdf>

Città metropolitana di Torino. Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, comunicato. *Il piano adottato, Torino e prima cintura, 2022*, PDF

Disponibile su:

[http://www.torinometropoli.it/cms/risorse/trasporti-mobilita-sostenibile/dwd/pums/PUMS\\_Comunicato\\_Torino\\_Cintura\\_rev.pdf](http://www.torinometropoli.it/cms/risorse/trasporti-mobilita-sostenibile/dwd/pums/PUMS_Comunicato_Torino_Cintura_rev.pdf)

Città di Torino, *Piano della Mobilità ciclabile (Biciplan)*, ottobre 2013, PDF

Disponibile su:

[http://www.comune.torino.it/trasporti/bm~doc/all1\\_piano-della-mobilit-ciclabile\\_emend.pdf](http://www.comune.torino.it/trasporti/bm~doc/all1_piano-della-mobilit-ciclabile_emend.pdf)

Consiglio Regionale del Piemonte, *Ordine del giorno n. 822 – 100822 - Oggetto: legge regionale sulla mobilità ciclabile*, 12 luglio 2016, PDF

Disponibile su:

<https://www.cr.piemonte.it/mzodgfo/legislatura/10/atto/822/documento/5101/scarica;jsessionid=NTS6nkfwvegTgbZ08c3Cu8jD.dom017-clu01-srv01>

### CAPITOLO 3

Città metropolitana di Torino. *Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, Rapporto finale*. luglio 2022, PDF

Disponibile su:

<http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/risorse/trasporti-mobilita-sostenibile/dwd/pums/RapportoFIN.pdf>

Regione Sardegna, *Piano Regionale della Mobilità Ciclistica della Sardegna. Relazione*, 2018, PDF

Disponibile su:

[https://www.sardegnaambiente.it/documenti/1\\_38\\_20190222150553.pdf](https://www.sardegnaambiente.it/documenti/1_38_20190222150553.pdf)

Regione Sardegna, *Linee guida, indirizzi tecnici e buone pratiche per la pianificazione, la progettazione e la realizzazione del sistema di mobilità ciclistica diffusa della Regione Sardegna*, 2018, PDF

Disponibile su:

[https://www.regione.sardegna.it/documenti/1\\_38\\_20190222150746.pdf](https://www.regione.sardegna.it/documenti/1_38_20190222150746.pdf)

Regione Piemonte. *Progetto di rete ciclabile di interesse regionale, una proposta per il Piemonte*. Allegato A Deliberazione della Giunta Regionale 27 luglio 2015, n. 22-1903, 2015, PDF

Disponibile su:

<https://finpiemonte.it/sites/default/files/agevolazioni/287/progetto-rete-ciclabile.pdf>

Città metropolitana di Torino. PTGM Piano Territoriale Generale Metropolitano, proposta tecnica di progetto preliminare. Zona omogenea n.11 Chierese Carmagnolese, PDF

Disponibile su:

[http://www.torinometspoli.it/cms/risorse/territorio/dwd/ptgm/MatAssemblee/ZO11\\_Chierese\\_Carmagnolese\\_PTGM\\_DOSSIER\\_compresso\\_V2.pdf](http://www.torinometspoli.it/cms/risorse/territorio/dwd/ptgm/MatAssemblee/ZO11_Chierese_Carmagnolese_PTGM_DOSSIER_compresso_V2.pdf)

Città metropolitana di Torino. PTGM Piano Territoriale Generale Metropolitano, progetto preliminare. *Norme di attuazione*, 2022, PDF

Disponibile su:

[http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/risorse/territorio/dwd/ptgm/ProgPrel/pdf/C\\_Norme\\_PP.pdf](http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/risorse/territorio/dwd/ptgm/ProgPrel/pdf/C_Norme_PP.pdf)

Consiglio Regionale del Piemonte, Interpellanza N.260, Trasporto biciclette su convogli ferroviari regionali, 2015, PDF

Disponibile su:

<https://www.cr.piemonte.it/interfo/legislatura/10/atto/260/documento/2/scarica;jsessionid=v43oOBNygUjUCCTgogUymvFLseIkAEcoLGW5uKV4.wf170part021intrintpnode02>

Regione Piemonte, Agenzia Mobilità Piemontese, Fiab. *Linee guida ciclopiste*, 2023, PDF

Disponibile su:

## Bibliografia

[https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2023-04/linee\\_guida\\_cicloposteggi\\_0.pdf](https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2023-04/linee_guida_cicloposteggi_0.pdf)

Regione Piemonte, Ires Piemonte. *I nodi di interscambio per il rilancio del trasporto pubblico in Piemonte. Progetto Movicentro: stato di attuazione e studi di caso*. Rapporto di ricerca, 2011, PDF

Disponibile su:

[https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2019-03/report\\_movicentro73.pdf](https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2019-03/report_movicentro73.pdf)

Mims, Ministero delle Infrastrutture e delle Mobilità Sostenibili. *Documento strategico della mobilità ferroviaria di passeggeri e merci*. Allegato A, 2022, PDF

Disponibile su:

<https://www.mit.gov.it/nfsmitgov/files/media/notizia/2022-08/DSMF%201ago22.pdf>

Città metropolitana di Torino. Progetto ALCOTRA. *Strategia di mobilità per i turisti: studio "Bike to rail". Relazione illustrativa* a cura di META s.r.l., 2022, PDF

Disponibile su:

[http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/risorse/trasporti-mobilita-sostenibile/dwd/pums/Rapporto\\_Bike\\_to\\_rail\\_zone\\_5\\_6.pdf](http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/risorse/trasporti-mobilita-sostenibile/dwd/pums/Rapporto_Bike_to_rail_zone_5_6.pdf)

Regione Piemonte, *Verso il Piano Regionale della Mobilità Ciclistica*. Relatore: Dr. Paolo Ruffino, 2022, PPTX

Disponibile su:

[https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2022-07/slide\\_paolo\\_ruffino.pdf](https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2022-07/slide_paolo_ruffino.pdf)

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, *Istruzioni tecniche per la progettazione delle reti ciclabili*, Bozza n. 3, aprile 2014, PDF

Disponibile su:

[http://www.comune.torino.it/trasporti/bm~doc/istruzioni-tecniche-delle-reti-ciclabili\\_revisone-anci30set-.pdf](http://www.comune.torino.it/trasporti/bm~doc/istruzioni-tecniche-delle-reti-ciclabili_revisone-anci30set-.pdf)

Regione Piemonte. *Piano Regionale della Mobilità Ciclistica Documento di Piano*, ai sensi della Legge n°2/2018 art.5, marzo 2023, PDF

Disponibile su:

<https://www.Regione.Piemonte.it/web/media/33257/download>

Mims, Ministero delle Infrastrutture e delle Mobilità Sostenibili. *Piano Generale della Mobilità Ciclistica urbana e extraurbana (2022-2024)*, PDF

Disponibile su:

<https://www.mit.gov.it/nfsmitgov/files/media/notizia/2022-08/PG%20Mobilit%C3%A0%20Ciclista%20e%20allegati.pdf>

Città metropolitana di Torino, *Deliberazione Consiglio Metropolitan di Torino, Atto del consiglio 68*. Adunanza del 22 dicembre 2022, PDF

Disponibile su:

[http://www.torinometropoli.it/istituzionale/sedute/atti/2022/dwd/22\\_dic/DEL\\_CONS-68-2022.pdf](http://www.torinometropoli.it/istituzionale/sedute/atti/2022/dwd/22_dic/DEL_CONS-68-2022.pdf)

Città metropolitana di Torino. *Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, Rapporto finale*. luglio 2022, PDF

Disponibile su:

<http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/risorse/trasporti-mobilita-sostenibile/dwd/pums/RapportoFIN.pdf>

Marfoli L. *Mobilità sostenibile e trasporto intermodale*, in Rivista di diritto dell'economia, dei trasporti e dell'ambiente, vol. XI – 2013, PDF

Disponibile su:

[https://www.giureta.unipa.it/2013/1\\_Marfoli\\_DirNav\\_16042013.pdf](https://www.giureta.unipa.it/2013/1_Marfoli_DirNav_16042013.pdf)

Mit, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. *Linee guida per la redazione e l'attuazione del "Biciplan"*, Legge 2/2018, articolo 6, 2020, PDF

Disponibile su:

<https://www.mit.gov.it/nfsmitgov/files/media/documentazione/2020-10/Linee%20guida.pdf>

Regione Piemonte. *Piano Regionale della Mobilità Ciclistica Linee guida progettuali, allegato A*, 2023, PDF

Disponibile su:

[https://www.Regione.Piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2023-04/all.a\\_linee\\_guida\\_progettuali\\_0.pdf](https://www.Regione.Piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2023-04/all.a_linee_guida_progettuali_0.pdf)

#### **CAPITOLO 4**

Giovanni Conforti, Rodolfo Fabiani, *Appunti del corso di Progettazione Sistemi Informativi Territoriali*, PDF

Disponibile su:

<https://pages.di.unipi.it/ghelli/didattica/sit/dispensa.pdf>

Università degli Studi di Trieste, *Geographic Information System (GIS)*

Disponibile su:

[https://moodle2.units.it/pluginfile.php/426488/mod\\_resource/content/1/definizione%20dei%20sistemi%20GIS.pdf](https://moodle2.units.it/pluginfile.php/426488/mod_resource/content/1/definizione%20dei%20sistemi%20GIS.pdf)

Università di Studi di Teramo, *lezione GIS. SIT (Sistemi Informativi Territoriali) o GIS (Geographic Information System)*, 2013, PDF

Disponibile su:

[https://www.unite.it/UniTE/Engine/RAServeFile.php/f/File\\_Prof/MATANI\\_830/Lezione\\_GIS2013.pdf](https://www.unite.it/UniTE/Engine/RAServeFile.php/f/File_Prof/MATANI_830/Lezione_GIS2013.pdf)

Università di Pisa, *Introduzione*, in Sistemi Informativi Territoriali appunti dalle lezioni, a cura di Paolo Mogorovich, PDF

Disponibile su:

<http://groups.di.unipi.it/~mogorov/101-CA1%20Testo%20Introduzione.pdf>

## Bibliografia

Università di Pisa, *La topologia*, in Sistemi Informativi Territoriali appunti dalle lezioni, a cura di Paolo Mogorovich, PDF

Disponibile su:

<https://mog.labcd.unipi.it/271-F3R%20-%20La%20topologia%20-%20TXT.pdf>

SIPITEC, provincia di Cosenza. *Introduzione di G.I.S*, PDF

Disponibile su:

[http://sipitec.provincia.cs.it/sipitec2/documenti/Corso\\_multimediale/Introduzione\\_GIS.pdf](http://sipitec.provincia.cs.it/sipitec2/documenti/Corso_multimediale/Introduzione_GIS.pdf)

Vincenzo Consortili, Luciano Matani, *Il ruolo dei GIS nello studio e conoscenza del territorio nell'ambito della comunicazione tra pubblica amministrazione e cittadini*, in "Ri-Vista", n.1-2 (2014), seconda parte, pp. 156-167, PDF

Disponibile su:

<https://www.rivistadistoriadelleducazione.it/index.php/ri-vista/article/download/2602/2602/>

Università del Salento, *Capitolo 3 - Sistemi Informativi Territoriali (GIS)*, in Dispensa cartografia, PDF

Disponibile su:

<https://www.unisalento.it/documents/20152/2877516/Dispensa+Cartografia+automatica.pdf/fd2161a7-a1ef-7109-c39f-682ec73c6200?version=1.0&download=true>

SIPITEC, provincia di Cosenza. *Prima Lezione: Costruire una mappa*, PDF

Disponibile su:

[http://sipitec.provincia.cs.it/sipitec2/documenti/Corso\\_multimediale/Lezioni\\_QGIS.pdf](http://sipitec.provincia.cs.it/sipitec2/documenti/Corso_multimediale/Lezioni_QGIS.pdf)

Università IUAV di Venezia, *Sistemi informativi geografici*, a cura di Luigi Di Prinzio, 2004, PDF

Disponibile su:

[https://www.igmi.org/italia-atlante-dei-tipi-geografici/++theme++igm/atlante\\_tipi\\_geografici/pdf/sisteminfo.pdf](https://www.igmi.org/italia-atlante-dei-tipi-geografici/++theme++igm/atlante_tipi_geografici/pdf/sisteminfo.pdf)

Università degli Studi di Napoli "Parthenope", Dipartimento di Scienze e Tecnologie, *Lezione 5, Processo di numerizzazione delle carte, Introduzione alla georeferenziazione*, (a cura di) Claudio Parente, PDF

Disponibile su:

[https://elearning.uniparthenope.it/pluginfile.php/178303/mod\\_resource/content/1/CNGIS%20-%20Lezione%205%20.pdf](https://elearning.uniparthenope.it/pluginfile.php/178303/mod_resource/content/1/CNGIS%20-%20Lezione%205%20.pdf)

Denis Ligammari, Andrea Martinelli, *USC – Urbanistica Senza Carta. Verso una proposta di pianificazione dinamica per la Regione Piemonte*, tesi di laurea magistrale, Politecnico di Torino, Corso di laurea magistrale in Pianificazione Territoriale, Urbanistica e Paesaggistico-Ambientale, a.a 2020-2021, relatore prof.ssa Grazia Brunetta

Disponibile su:

<https://webthesis.biblio.polito.it/secure/17097/1/tesi.pdf>

## Bibliografia

Istituto Geografico Militare, *Database geografici*, a cura di Gianfranco Amadio, 2004, PDF

Disponibile su:

[https://www.igmi.org/italia-atlante-dei-tipi-geografici/++theme++igm/atlante\\_tipi\\_geografici/pdf/databasegeo.pdf](https://www.igmi.org/italia-atlante-dei-tipi-geografici/++theme++igm/atlante_tipi_geografici/pdf/databasegeo.pdf)

AGID Agenzia per l'Italia Digitale, Linee Guida recanti regole tecniche per la definizione e l'aggiornamento del contenuto del Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali, Art. 59 c. 5 D.Lgs. n. 82/2005 e s.m.i. 2022, PDF

Disponibile su:

[https://www.agid.gov.it/sites/agid/files/2024-05/lgrndt\\_v201.pdf](https://www.agid.gov.it/sites/agid/files/2024-05/lgrndt_v201.pdf)

GISland, *GIS per la Pianificazione Territoriale e l'Analisi Ambientale*, PDF

Disponibile su:

<http://www.gisland.it/formazione/doc/seminario.pdf>

Sapienza Università di Roma, *Operazioni di Geoprocessing*, PDF

Disponibile su:

[https://elearning.uniroma1.it/pluginfile.php/873490/mod\\_folder/content/0/Lezione%209%20-%2011%20GeoProcessing-20200312/8.%2011%20GeoProcessing.pdf?forcedownload=1](https://elearning.uniroma1.it/pluginfile.php/873490/mod_folder/content/0/Lezione%209%20-%2011%20GeoProcessing-20200312/8.%2011%20GeoProcessing.pdf?forcedownload=1)

Materiale didattico del corso di "*Analisi urbanistiche e territoriali con strumenti GS*" nel corso di laurea triennale in Pianificazione Territoriale, Urbanistica e Paesaggistico Ambientale, anno accademico 2020/2021, fornito dal docente Alberto Di Gioia "*Lezione 8, Logica Booleana, Query, strumenti di Geoprocessing*"; "*Lezione 6, Relational Data Base Management System (RDBMS), Join, Spatial Join*" PDF

Università di Pisa, *Analisi spaziale: strumenti di base* (a cura di) Massimiliano Grava, PDF

Disponibile su:

<https://mog.labcd.unipi.it/530-KB9%20-%20Analisi%20spaziale%20Strumenti%20di%20base-DIA.pdf>

Regione Piemonte, Sistema informativo per la gestione dematerializzata dei procedimenti urbanistici. *USC Fascicolo 1, Le Componenti Normalizzate*. II edizione, dicembre 2020, PDF

Disponibile su:

[https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2021-01/USC\\_fascicolo1\\_ComponentiNormalizzate\\_v2\\_dicembre2020-compresso.pdf](https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2021-01/USC_fascicolo1_ComponentiNormalizzate_v2_dicembre2020-compresso.pdf)

ISTAT, *Le sezioni di censimento*, in "Atti del 9° Censimento generale dell'industria e dei servizi e Censimento delle istituzioni non profit", n.5 (2016), p.19. (a cura di) Antonella Balistreri, PDF

Disponibile su:

[https://www.istat.it/it/files/2016/02/Atti-CIS\\_Fascicolo\\_5.pdf](https://www.istat.it/it/files/2016/02/Atti-CIS_Fascicolo_5.pdf)

## Bibliografia

Università di Pisa, Fabio Lucchesi. *Forme semplici di analisi spaziale vettoriale*, 2006, PDF

Disponibile su:

[https://pages.di.unipi.it/corradini/Didattica/IG09/02\\_06\\_forme\\_semplici\\_di\\_analisi\\_spaziale.pdf](https://pages.di.unipi.it/corradini/Didattica/IG09/02_06_forme_semplici_di_analisi_spaziale.pdf)

Università degli Studi di Padova, *07\_Modelli digitali del terreno*, 2014, PDF

Disponibile su:

[https://samv.elearning.unipd.it/pluginfile.php/17696/mod\\_resource/content/1/07\\_Modelli%20digitali%20del%20terreno\\_2014.pdf](https://samv.elearning.unipd.it/pluginfile.php/17696/mod_resource/content/1/07_Modelli%20digitali%20del%20terreno_2014.pdf)

Università degli Studi di Padova, *05\_Modello raster*, 2014, PDF

Disponibile su:

[https://samv.elearning.unipd.it/pluginfile.php/17573/mod\\_resource/content/1/05\\_Modello%20Raster\\_2014.pdf](https://samv.elearning.unipd.it/pluginfile.php/17573/mod_resource/content/1/05_Modello%20Raster_2014.pdf)

Politecnico di Torino, Dipartimento di ingegneria del territorio, dell'ambiente e delle geotecnologie, *Utilizzo delle tecniche della geomatica per la modellazione del territorio*, (a cura di) A. Biasion, E. Borgogno Mondino, L. Bornaz, F. Giulio Tonolo, A. Lingua, F. Rinaudo, PDF

Disponibile su:

[https://elearning.uniparthenope.it/pluginfile.php/178131/mod\\_resource/content/2/geomatica%20per%20la%20modellazione%20del%20territorio.pdf](https://elearning.uniparthenope.it/pluginfile.php/178131/mod_resource/content/2/geomatica%20per%20la%20modellazione%20del%20territorio.pdf)

Riccardo Palma, Italo Meloni, *Paesaggio con biciclette. Piccola ontologia illustrata per il progetto delle ciclovie di lunga percorrenza*, 2022, PDF

Disponibile su:

[https://iris.polito.it/retrieve/e384c434-ad9c-d4b2-e053-9f05fe0a1d67/Meloni\\_Palma\\_Paesaggio%20con%20biciclette.pdf](https://iris.polito.it/retrieve/e384c434-ad9c-d4b2-e053-9f05fe0a1d67/Meloni_Palma_Paesaggio%20con%20biciclette.pdf)

# SITOGRAFIA

## INTRODUZIONE

La mobilità sostenibile e l'importanza del trasporto intermodale

<https://www.e-vai.com/blog/la-mobilita-sostenibile-e-limportanza-del-trasporto-intermodale/>

(Ultima consultazione 03/11/2024)

Ripartizione modale – Wikipedia

[https://it.wikipedia.org/wiki/Ripartizione\\_modale](https://it.wikipedia.org/wiki/Ripartizione_modale)

(Ultima consultazione 04/11/2024)

EuroPA, Pubblicata in Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea la dichiarazione europea sulla mobilità ciclistica

<http://europa.formez.it/content/pubblicata-gazzetta-ufficiale-dellunione-europea-dichiarazione-europea-mobilita-ciclistica>

(Ultima consultazione 21/11/2024)

## CAPITOLO 1

Normattiva, Legge 11 gennaio 2018, n. 2

<https://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir::2018;2>

(Ultima consultazione 14/11/2024)

Federciclismo, Decreti e normative a favore della mobilità ciclabile

<https://www.federciclismo.it/decreti-e-normative-a-favore-della-mobilita-ciclabile/#:~:text=La%20legge%20366%2F1998%20racchiude,promozione%20del%20trasporto%20della%20bicicletta>

(Ultima consultazione 16/11/2024)

Normattiva, Legge 19 ottobre 1998, n. 366

<https://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:legge:1998;366>

(Ultima consultazione 16/11/2024)

FIAB Italia, La storica legge nazionale per la mobilità ciclistica

<https://fiabitalia.it/legge-mobilita-ciclistica/>

(Ultima consultazione 16/11/2024)

FIAB Italia, riconoscimento FIAB “associazione di protezione ambientale”

<https://fiabitalia.it/riconoscimento-fiab-assoc-protezz-ambientale/>

(Ultima consultazione 16/11/2024)

FIAB Italia, chi siamo

<https://fiabitalia.it/fiab/chi-siamo/>

(Ultima consultazione 16/11/2024)

Camera dei deputati, la Legge sulla mobilità ciclistica

<https://temi.camera.it/leg17/post/la-legge-sulla-mobilita-ciclistica.html?tema=temi/mobilita-sostenibile>

(Ultima consultazione 14/11/2024)

BikeItalia, Regione Piemonte: 17% di spostamenti in bici entro il 2050

<https://www.bikeitalia.it/2024/02/29/Regione-Piemonte-17-per-cento-di-spostamenti-in-bici-entro-il-2050/>

(Ultima consultazione 04/11/2024)

Regione Piemonte, PieMONTA in bici, una buona Regione per pedalare

<https://www.Regione.Piemonte.it/web/temi/mobilita-trasporti/mobilita-ciclistica/piemonta-bici-una-buona-Regione-per-pedalare>

(Ultima consultazione 04/11/2024)

TrueNumbers, Biciclette in Europa ecco chi le usa di più (non gli Italiani)

<https://www.truenumbers.it/biciclette-in-europa/>

(Ultima consultazione 04/11/2024)

Istat, dati ambientali nelle città

<https://www.istat.it/informazioni-sulla-rilevazione/dati-ambientali/>

(Ultima consultazione 07/11/2024)

Federmobilità, 20° Rapporto sulla mobilità degli Italiani. Il passato il presente il futuro

<https://federmobilita.it/2024/03/20/20rapporto-sulla-mobilita-degli-Italiani-il-passato-il-presente-il-futuro/>

(Ultima consultazione 04/11/2024)

Isfort

<https://www.isfort.it/societa/>

(Ultima consultazione 07/11/2024)

Isfort, 20° Rapporto sulla mobilità degli Italiani

<https://www.isfort.it/2023/11/21/presentazione-del-20-rapporto-audimob/>

(Ultima consultazione 07/11/2024)

Istat, Tavole mobilità urbana, dati 2022

<https://www.istat.it/wp-content/uploads/2024/05/MOBILITA-URBANA-2022.xlsx>

(Ultima consultazione 07/11/2024)

Regione Piemonte, il Piano Regionale della Mobilità e dei Trasporti

<https://www.Regione.Piemonte.it/web/temi/mobilita-trasporti/pianificazione-della-mobilita-dei-trasporti/piano-regionale-della-mobilita-dei-trasporti>

(Ultima consultazione 08/11/2024)

Arianna Banca Dati Normativa, legge regionale n. 1 del 04 gennaio 2000 (Versione vigente)

<http://arianna.cr.Piemonte.it/iterlegcoordweb/dettaglioLegge.do?urnLegge=urn:nir:Regione.Piemonte:legge:2000;1@2024-11-08&tornaIndietro=true>

(Ultima consultazione 08/11/2024)

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Decreto ministeriale n. 396 del 28/08/2019

<https://www.mit.gov.it/normativa/decreto-ministeriale-n-396-del-28082019>

(Ultima consultazione 09/11/2024)

Osservatorio PUMS

<https://www.osservatoriopums.it/il-pums/>

(Ultima consultazione 09/11/2024)

FitConsulting, PUMS

<https://www.fitconsulting.it/piani-urbani-della-mobilita-sostenibile-cosa-sono-e-a-che-punto-e-lItalia/>

<https://www.fitconsulting.it/pums-le-citta-con-piu-di-100mila-abitanti-dovranno-adottare-un-piano-urbano-della-mobilita-sostenibile-per-accedere-ai-finanziamenti-relativi-al-trasporto-rapido-di-massa-e-alla-mobilita-ciclistica/>

(Ultima consultazione 09/11/2024)

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, ciclovie turistiche nazionali

<https://www.mit.gov.it/connettere-lItalia/ciclovie-turistiche-nazionali>

(Ultima consultazione 10/11/2024)

BicItalia, la rete ciclabile nazionale

<https://www.bicItalia.org/it/bicItalia/la-rete-ciclabile-nazionale-bicItalia>

(Ultima consultazione 10/11/2024)

EuroVelo network

[https://pro.eurovelo.com/news/2023-09-26\\_eurovelo-development-improves-but-not-as-fast-as-it-should-to-meet-2030-targets](https://pro.eurovelo.com/news/2023-09-26_eurovelo-development-improves-but-not-as-fast-as-it-should-to-meet-2030-targets)

(Ultima consultazione 10/11/2024)

## **CAPITOLO 2**

Torino Vivibile, Mobilità attiva

<https://www.torinovivibile.it/aree-tematiche/mobilita-attiva/>

(Ultima consultazione 30/11/2024)

Città di Torino, Registro Atti del Consiglio Comunale

<https://servizi.comune.torino.it/consiglio/prg/web/registro.php?dd1=01/01/2011&dd2=30/06/2011&tipologia=M&filtroatti=1>

[https://servizi.comune.torino.it/consiglio/prg/intranet/display\\_testi.php?doc=T-M201100256](https://servizi.comune.torino.it/consiglio/prg/intranet/display_testi.php?doc=T-M201100256)

(Ultima consultazione 28/11/2024)

Città metropolitana di Torino, Il Piano della mobilità ciclistica - Biciplan della Città metropolitana

<http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/trasporti-mobilita-sostenibile/pums/pums-piano-approvato-2022/biciplan>

(Ultima consultazione 28/11/2024)

Regione Piemonte, Il Piano Regionale della Mobilità e dei Trasporti

<https://www.regione.piemonte.it/web/temi/mobilita-trasporti/pianificazione-della-mobilita-dei-trasporti/piano-regionale-della-mobilita-dei-trasporti>

(Ultima consultazione 22/11/2024)

Osservatorio PUMS, Torino

<https://www.osservatoriopums.it/torino/#:~:text=Stato%20del%20Piano%20Urbano%20della,e%20all'approvazione%20nel%202022.>

(Ultima consultazione 22/11/2024)

Comune di Torino, Torino in bici, Il Biciplan e le piste ciclabili

<http://www.comune.torino.it/bici/muoversi-in-bici/le-piste-ciclabili/>

(Ultima consultazione 22/11/2024)

Normattiva, Legge 11 gennaio 2018, n. 2

<https://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:::2018;2>

(Ultima consultazione 14/11/2024)

Regione Piemonte, mobilità ciclistica

<https://www.regione.piemonte.it/web/temi/mobilita-trasporti/mobilita-ciclistica/mobilita-ciclistica>

(Ultima consultazione 16/11/2024)

Arianna Banca Dati Normativa, Legge regionale n. 33 del 17 aprile 1990 (Versione vigente)

<http://arianna.cr.piemonte.it/iterlegcoordweb/dettaglioLegge.do?urnLegge=urn:nir:regione.piemonte:legge:1990;33@2018-10-29&tornaIndietro=true>

(Ultima consultazione 16/11/2024)

Città metropolitana di Torino, PUMS - Piano Urbano della Mobilità sostenibile

<http://www.torinometropoli.it/cms/trasporti-mobilita-sostenibile/pums/pums-piano-approvato-2022>

(Ultima consultazione 21/11/2024)

Torino Today, Biciplan di Torino approvato in giunta comunale  
<https://www.torinotoday.it/cronaca/biciplan-torino-approvato-giunta.html>  
(Ultima consultazione 22/11/2024)

Arianna Banca Dati Normativa, Legge regionale n. 56 del 05 dicembre 1977  
(Versione vigente)  
<http://arianna.cr.piemonte.it/iterlegcoordweb/dettaglioLegge.do?urnLegge=urn:nir:regione.piemonte:legge:1977;56@2024-10-18&tornaIndietro=true>  
(Ultima consultazione 23/11/2024)

Regione Piemonte, Piano territoriale regionale (Ptr)  
<https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/territorio/piano-territoriale-regionale-ptr>  
(Ultima consultazione 22/11/2024)

Città metropolitana di Torino, PTC2 Piano vigente  
<http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/territorio-urbanistica/pianificazione-territoriale/ptc2-vigente>  
(Ultima consultazione 22/11/2024)

### **CAPITOLO 3**

Certifico, Livelli di progettazione nuovo codice appalti D.Lgs 36/2023  
<https://www.certifico.com/costruzioni/379-documenti-costruzioni/documenti-riservati-costruzioni/21885-livelli-di-progettazione-nuovo-codice-appalti-d-lgs-36-2023>  
(Ultima consultazione 21/12/2024)

Università di Roma La Sapienza, In bici - scendere dall'auto si può  
<https://www.uniroma1.it/it/pagina/bici-scendere-dallauto-si-puo#:~:text=In%20bicicletta%20la%20velocit%C3%A0%20media,km%2Fh%20per%20le%20moto.>  
(Ultima consultazione 14/12/2024)

Urbanistica informazioni, Conoscere, formare, pianificare  
<http://www.urbanisticainformazioni.it/Conoscere-formare-pianificare.html>  
(Ultima consultazione 14/12/2024)

Gazzetta Ufficiale, Allegato 17, Articolo 2: Documento di fattibilità delle alternative progettuali  
[https://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie\\_generale/caricaArticolo?art.versione=1&art.idGruppo=43&art.flagTipoArticolo=8&art.codiceRedazionale=23G00044&art.idArticolo=2&art.idSottoArticolo=1&art.idSottoArticolo1=10&art.dataPubblicazio](https://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie_generale/caricaArticolo?art.versione=1&art.idGruppo=43&art.flagTipoArticolo=8&art.codiceRedazionale=23G00044&art.idArticolo=2&art.idSottoArticolo=1&art.idSottoArticolo1=10&art.dataPubblicazio)

[neGazzetta=2023-03-](#)

[31&art.progressivo=0#:~:text=Documento%20di%20fattibilita'%20delle%20alternative,di%20cui%20all'articolo%203.](#)

(Ultima consultazione 14/12/2024)

Città metropolitana di Torino, Zone Omogenee

[http://www.cittametropolitana.torino.it/istituzionale/zone\\_omogenee.shtml](http://www.cittametropolitana.torino.it/istituzionale/zone_omogenee.shtml)

<http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/territorio-urbanistica/pianificazione-territoriale/zone-omogenee>

(Ultima consultazione 07/12/2024)

A Carmagnola e Osasio contributi per rafforzare la mobilità sostenibile

<https://www.ilCarmagnolese.it/a-carmagnola-e-osasio-contributi-per-rafforzare-la-mobilita-sostenibile/>

(Ultima consultazione 07/12/2024)

Il Carmagnolese, Dalla bici al treno: i Comuni dell'area Carmagnolese-Chierese progettano 300 km di nuove ciclovie

<https://www.ilCarmagnolese.it/dalla-bici-al-treno-area-Carmagnolese-Chierese-progetta-nuove-ciclovie/>

(Ultima consultazione 07/12/2024)

Il Carmagnolese, Castagnole, Lombriasco, Osasio e Pancalieri insieme per la nuova ciclovia

<https://www.ilCarmagnolese.it/castagnole-lombriasco-osasio-e-pancalieri-insieme-per-la-nuova-ciclovia/>

(Ultima consultazione 07/12/2024)

Il Carmagnolese, Nuove piste ciclabili per raggiungere le stazioni in bicicletta

<https://www.ilCarmagnolese.it/nuove-piste-ciclabili-per-raggiungere-le-stazioni-in-bicicletta/>

(Ultima consultazione 07/12/2024)

On Road Mag, Ferrobonus regionale: siglate intese con Liguria, Piemonte, Lombardia, Puglia e Calabria

<https://www.onroadmag.com/ferrobonus-regionale-intese-cinque-regioni/>

(Ultima consultazione 06/12/2024)

Go Mobility, Analisi nodi di interscambio

<https://www.go-mobility.it/services/analisi-nodi-interscambio/#:~:text=I%20nodi%20di%20interscambio%20del%20sistema%20di%20trasporto%20sono%20luoghi,%E2%80%93%20bus%2C%20ecc.>

[20trasporto%20sono%20luoghi,%E2%80%93%20bus%2C%20ecc.](https://www.go-mobility.it/services/analisi-nodi-interscambio/#:~:text=I%20nodi%20di%20interscambio%20del%20sistema%20di%20trasporto%20sono%20luoghi,%E2%80%93%20bus%2C%20ecc.)

(Ultima consultazione 01/12/2024)

Trenitalia, In treno con la bici

<https://www.trenitalia.com/it/servizi/a-bordo/bici-al-seguito.html>

(Ultima consultazione 29/11/2024)

Trenitalia, Informazioni sul trasporto della bicicletta

[https://www.trenitalia.com/it/offerte\\_e\\_servizi/faq\\_bici.html](https://www.trenitalia.com/it/offerte_e_servizi/faq_bici.html)

(Ultima consultazione 29/11/2024)

ResearchGate: Transit Oriented Development: una soluzione per il governo delle aree di stazione

[https://www.researchgate.net/publication/37760544\\_Transit\\_Oriented\\_Development\\_una\\_soluzione\\_per\\_il\\_governo\\_delle\\_aree\\_di\\_stazione](https://www.researchgate.net/publication/37760544_Transit_Oriented_Development_una_soluzione_per_il_governo_delle_aree_di_stazione)

(Ultima consultazione 28/11/2024)

Città metropolitana di Torino, Il Piano della mobilità ciclistica - Biciplan della Città metropolitana- La strategia del "Bike to rail"

<http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/trasporti-mobilita-sostenibile/pums/pums-piano-approvato-2022/biciplan>

(Ultima consultazione 28/11/2024)

Città metropolitana di Torino, "Bike to rail": oltre un milione alle zone omogenee per le reti ciclabili

[http://www.cittametropolitana.torino.it/speciali/2024/bike\\_to\\_rail/](http://www.cittametropolitana.torino.it/speciali/2024/bike_to_rail/)

(Ultima consultazione 28/11/2024)

Città metropolitana di Torino, Un milione di euro per vie ciclabili di collegamento con le stazioni del trasporto pubblico

<http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/comunicati/trasporti/un-milione-di-euro-per-vie-ciclabili-di-collegamento-con-le-stazioni-del-transporto-pubblico>

(Ultima consultazione 28/11/2024)

Il Carmagnolese, Nuove piste ciclabili per raggiungere le stazioni in bicicletta

<https://www.ilCarmagnolese.it/nuove-piste-ciclabili-per-raggiungere-le-stazioni-in-bicicletta/>

(Ultima consultazione 28/11/2024)

La Repubblica Torino, Nel torinese 1 milione per progetti di mobilità ciclabile. I fondi del progetto "Bike to rail"

[https://torino.repubblica.it/cronaca/2023/09/19/news/nel\\_torinese\\_1\\_milione\\_per\\_progetti\\_di\\_mobilita\\_ciclabile\\_i\\_fondi\\_del\\_progetto\\_bike\\_to\\_rail-415036613/](https://torino.repubblica.it/cronaca/2023/09/19/news/nel_torinese_1_milione_per_progetti_di_mobilita_ciclabile_i_fondi_del_progetto_bike_to_rail-415036613/)

(Ultima consultazione 28/11/2024)

Normattiva, Legge 11 gennaio 2018, n. 2

<https://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir::2018;2>

(Ultima consultazione 04/12/2024)

Arianna Banca Dati Normativa, Legge regionale n. 33 del 17 aprile 1990 (Versione vigente)

<http://arianna.cr.piemonte.it/iterlegcoordweb/dettaglioLegge.do?urnLegge=urn:nir:regione.piemonte:legge:1990;33@2018-10-29&tornaIndietro=true>

(Ultima consultazione 04/12/2024)

Regione Liguria, Treni regionali per il trasporto gratuito biciclette

<https://www.regione.liguria.it/homepage-opendata/item/6813-treni-regionali-per-il-trasporto-gratuito-biciclette.html>

(Ultima consultazione 06/12/2024)

Lombardia Notizie Online, Stazioni ferroviarie: siglato protocollo Regione-Rfi per l'intermodalità

<https://www.lombardianotizie.online/treno-trasporto-pubblico-gomma/>

(Ultima consultazione 06/12/2024)

FIAB Torino Bici e Dintorni, Treno e bici: l'intermodalità in Piemonte è ancora solo a parole

<https://www.biciedintorni.it/blog/post-1095-treno-bici-lintermodalita-piemonte-ancora-solo-parole.php>

(Ultima consultazione 06/12/2024)

#### **CAPITOLO 4**

Città in rete, il GIS come strumento a supporto della Pianificazione Territoriale

<https://cittainrete.blogspot.com/2011/12/i-gis-come-strumento-supporto-della.html>

(Ultima consultazione 20/12/2024)

CartoGIS, Geographic Information System (GIS)

<https://www.cartogis.it/gis/>

(Ultima consultazione 20/12/2024)

Treccani, Georeferenziazione

[https://www.treccani.it/enciclopedia/georeferenziazione\\_\(Lessico-del-XXI-Secolo\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/georeferenziazione_(Lessico-del-XXI-Secolo)/)

(Ultima consultazione 20/12/2024)

Infobuild, GIS: cosa sono e a cosa servono i sistemi informatici geografici

<https://www.infobuild.it/approfondimenti/gis-cose-e-a-cosa-serve/>

(Ultima consultazione 20/12/2024)

Acca Biblus, GIS e Geospatial: la rivoluzione della mappatura digitale e della pianificazione urbana

<https://biblus.acca.it/gis-geospatial/>

(Ultima consultazione 20/12/2024)

GeoPortale della Provincia di Brescia, SIT e GIS

[https://sit.provincia.brescia.it/saperne-di-piu/sit\\_gis#:~:text=In%20realta%C3%A0%20nella%20terminologia%20utilizzata,considerati%20sinonimi%20e%20utilizzati%20indifferentemente.&text=A%20cosa%20servono%3F,problemi%20di%20governo%20del%20territorio.](https://sit.provincia.brescia.it/saperne-di-piu/sit_gis#:~:text=In%20realta%C3%A0%20nella%20terminologia%20utilizzata,considerati%20sinonimi%20e%20utilizzati%20indifferentemente.&text=A%20cosa%20servono%3F,problemi%20di%20governo%20del%20territorio.)

(Ultima consultazione 21/12/2024)

Europa.EU, L'infrastruttura per l'informazione territoriale nell'UE (INSPIRE)

[https://eur-lex.europa.eu/IT/legal-content/summary/the-eu-s-infrastructure-for-spatial-information-inspire.html#keyterm\\_E0002](https://eur-lex.europa.eu/IT/legal-content/summary/the-eu-s-infrastructure-for-spatial-information-inspire.html#keyterm_E0002)

(Ultima consultazione 22/12/2024)

Docs Italia, modello per i metadati

<https://docs.italia.it/italia/daf/ig-patrimonio-pubblico/it/stabile/modellometadati.html>

(Ultima consultazione 22/12/2024)

Docs Italia, 4.6 Metadati

<https://docs.italia.it/AgID/documenti-in-consultazione/ig-opendata-docs/it/bozza/principi-general/it/metadati.html#:~:text=Metadati,-vedi%20azioni&text=La%20metadattazione%20ricopre%20un%20ruolo,il%20riuso%20dei%20dati%20stessi.>

(Ultima consultazione 22/12/2024)

Bucap, I metadati amministrativi e gestionali: funzioni e standard di metadattazione

<https://www.bucap.it/news/approfondimenti-tematici/conservazione-documenti/metadati-amministrativi.htm>

(Ultima consultazione 22/12/2024)

Normattiva, Decreto Legislativo 27 gennaio 2010, n. 32

<https://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:decreto.legislativo:2010-01-27:32>

(Ultima consultazione 22/12/2024)

QGIS Documentation, 12.4.1. Selezionare elementi

[https://docs.qgis.org/3.34/it/docs/user\\_manual/introduction/general\\_tools.html#selecting-features](https://docs.qgis.org/3.34/it/docs/user_manual/introduction/general_tools.html#selecting-features)

(Ultima consultazione 04/02/2025)

Regione Piemonte, Urbanistica Senza Carta

<https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/territorio/urbanistica/urbanistica-senza-carta>

(Ultima consultazione 21/12/2024)

Regesta Italia, Normalizzazione dei dati

<https://www.regestaitalia.eu/regesta-lab/normalizzazione-dei-dati/>

(Ultima consultazione 08/01/2025)

QGIS Documentation, 10. Analisi spaziale vettoriale (Buffer)

[https://docs.QGIS.org/3.34/it/docs/gentle\\_gis\\_introduction/vector\\_spatial\\_analysis\\_buffers.html#vector-spatial-analysis-buffers](https://docs.QGIS.org/3.34/it/docs/gentle_gis_introduction/vector_spatial_analysis_buffers.html#vector-spatial-analysis-buffers)

(Ultima consultazione 23/12/2024)

QGIS Documentation, 6.3. Lezione: Analisi di Rete

[https://docs.QGIS.org/3.34/it/docs/training\\_manual/vector\\_analysis/network\\_analysis.html](https://docs.QGIS.org/3.34/it/docs/training_manual/vector_analysis/network_analysis.html)

(Ultima consultazione 23/12/2024)

QGIS Tutorials, Analisi di prossimità

[https://www.QGISutorials.com/it/docs/nearest\\_neighbor\\_analysis.html](https://www.QGISutorials.com/it/docs/nearest_neighbor_analysis.html)

(Ultima consultazione 23/12/2024)

Studio Geologico Bellucci, QGIS plugin per la creazione di modelli 3D

<https://www.studiogeologicobellucci.it/QGIS-plugin-la-creazione-modelli-3d/>

(Ultima consultazione 23/12/2024)

QGIS Documentation, 7. Topologia

[https://docs.QGIS.org/3.34/it/docs/gentle\\_gis\\_introduction/topology.html](https://docs.QGIS.org/3.34/it/docs/gentle_gis_introduction/topology.html)

(Ultima consultazione 24/12/2024)

Researchgate, figura 9 Differenza tra dati raster (sinistra) e dati vettoriali (destra)

[https://www.researchgate.net/figure/Figura-9-Differenza-tra-dati-raster-sinistra-e-dati-vettoriali-destra-Fonte\\_fig6\\_341090942](https://www.researchgate.net/figure/Figura-9-Differenza-tra-dati-raster-sinistra-e-dati-vettoriali-destra-Fonte_fig6_341090942)

(Ultima consultazione 24/12/2024)

Wikipedia, Microsoft Access

[https://it.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Access](https://it.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Access)

(Ultima consultazione 24/12/2024)

QGIS Documentation, 28.1.21.19. Unisci attributi per posizione

[https://docs.QGIS.org/3.34/it/docs/user\\_manual/processing\\_algs/QGIS/vectorgeneral.html#join-attributes-by-location](https://docs.QGIS.org/3.34/it/docs/user_manual/processing_algs/QGIS/vectorgeneral.html#join-attributes-by-location)

(Ultima consultazione 03/01/2025)

QGIS Tutorial, Analisi di prossimità

[https://www.QGISutorials.com/it/docs/nearest\\_neighbor\\_analysis.html](https://www.QGISutorials.com/it/docs/nearest_neighbor_analysis.html)

(Ultima consultazione 03/01/2025)

QGIS Tutorials, 6.4.3. Elaborare statistiche su distanze tra punti

[https://www.QGISutorials.com/it/docs/nearest\\_neighbor\\_analysis.html](https://www.QGISutorials.com/it/docs/nearest_neighbor_analysis.html)

(Ultima consultazione 04/01/2025)

QGIS Documentation, [28.1.19.5. Matrice di distanza](https://docs.QGIS.org/3.34/it/docs/user_manual/processing_algs/QGIS/vectoranalysis.html#distance-matrix)  
[https://docs.QGIS.org/3.34/it/docs/user\\_manual/processing\\_algs/QGIS/vectoranalysis.html#distance-matrix](https://docs.QGIS.org/3.34/it/docs/user_manual/processing_algs/QGIS/vectoranalysis.html#distance-matrix)

(Ultima consultazione 04/01/2025)

Come creare una matrice delle distanze usando QGIS

[https://www.alexioarau.me/post/distance\\_matrix/](https://www.alexioarau.me/post/distance_matrix/)

(Ultima consultazione 04/01/2025)

QGIS Documentation, [28.1.22.7 Centroidi](https://docs.QGIS.org/3.34/it/docs/user_manual/processing_algs/QGIS/vectorgeometry.html#centroids)

[https://docs.QGIS.org/3.34/it/docs/user\\_manual/processing\\_algs/QGIS/vectorgeometry.html#centroids](https://docs.QGIS.org/3.34/it/docs/user_manual/processing_algs/QGIS/vectorgeometry.html#centroids)

(Ultima consultazione 04/01/2025)

QGIS Documentation, [13.2.1. Funzioni di Aggregazione](https://docs.QGIS.org/3.34/it/docs/user_manual/expressions/functions_list.html#aggregates-functions)

[https://docs.QGIS.org/3.34/it/docs/user\\_manual/expressions/functions\\_list.html#aggregates-functions](https://docs.QGIS.org/3.34/it/docs/user_manual/expressions/functions_list.html#aggregates-functions)

(Ultima consultazione 04/01/2025)

ISTAT, Dati per sezioni di censimento

<https://www.istat.it/notizia/dati-per-sezioni-di-censimento/>

(Ultima consultazione 04/01/2025)

Intrageo, le analisi morfometriche con i software GIS

<https://www.intrageo.it/gis/le-analisi-morfometriche-con-i-software-gis/>

(Ultima consultazione 05/01/2025)

Geopillole, geomorfologia: analisi tra teoria e QGIS

<https://www.nicoladeinnoentis.it/geomorfologia-analisi>

(Ultima consultazione 05/01/2025)

QGIS Documentation, [28.1.17.7. Pendenza](https://docs.QGIS.org/3.34/it/docs/user_manual/processing_algs/QGIS/rasterrainanalysis.html)

[https://docs.QGIS.org/3.34/it/docs/user\\_manual/processing\\_algs/QGIS/rasterrainanalysis.html](https://docs.QGIS.org/3.34/it/docs/user_manual/processing_algs/QGIS/rasterrainanalysis.html)

(Ultima consultazione 05/01/2025)

Geoportale Regione Piemonte, BDTRE

<https://geoportale.igr.piemonte.it/cms/bdtre/bdtre-2>

(Ultima consultazione 06/01/2025)

Geoportale Regione Piemonte – Ppr Tav. P2 Beni paesaggistici; Ppr Tav. P4 Componenti paesaggistiche; Ppr Tav. P5 Rete di connessione paesaggistica (progetto scaricabile QGIS)

<https://www.geoportale.Piemonte.it/geonetwork/srv/ita/catalog.search#/home>  
(ultima consultazione 14/09/2024)

Geoportale Regione Piemonte - Rete ciclabile di interesse regionale di cui al Piano regionale della mobilità ciclistica 2023

[https://www.geoportale.Piemonte.it/geonetwork/srv/ita/catalog.search#/metadata/r\\_piemon:89ff8ac8-6499-454d-bde8-7da6adb475c6](https://www.geoportale.Piemonte.it/geonetwork/srv/ita/catalog.search#/metadata/r_piemon:89ff8ac8-6499-454d-bde8-7da6adb475c6)

(ultima consultazione 14/09/2024)

Geoportale Regione Piemonte – PTC 2 - Piste ciclabili

<https://www.geoportale.Piemonte.it/geonetwork/srv/ita/catalog.search#/metadata/CmTO:e891753f-c7f0-4b2a-96ae-3546b109ccc7>

(ultima consultazione 14/09/2024)

Geoportale Regione Piemonte - Fasce fluviali e aree inondabili vigenti

[https://www.geoportale.Piemonte.it/geonetwork/srv/ita/catalog.search#/metadata/r\\_piemon:tza75r3q-e895-ro47-8321-ae514ep931a](https://www.geoportale.Piemonte.it/geonetwork/srv/ita/catalog.search#/metadata/r_piemon:tza75r3q-e895-ro47-8321-ae514ep931a)

(ultima consultazione 14/09/2024)

Geoportale Regione Piemonte - Mosaicatura PRG prov. Torino

[https://www.geoportale.Piemonte.it/geonetwork/srv/ita/catalog.search#/metadata/r\\_piemon:8092e59a-2bd2-4fed-a01d-b5376c3a3ecc](https://www.geoportale.Piemonte.it/geonetwork/srv/ita/catalog.search#/metadata/r_piemon:8092e59a-2bd2-4fed-a01d-b5376c3a3ecc)

(ultima consultazione 14/09/2024)

Istat, basi territoriali e variabili censuarie (Sezioni di censimento)

<https://www.istat.it/notizia/basi-territoriali-e-variabili-censuarie/>

(ultima consultazione 14/09/2024)

## **CAPITOLO 5**

Sfm, Le 8 linee SFM Torino

<https://www.sfmtorino.it/le-linee-sfm/>

(ultima consultazione 04/02/2025)

Il Carmagnolese, “Progetto Stazione”

<https://www.ilCarmagnolese.it/progetto-stazione-nuovo-piano-regolatore-di-carmagnola/>

(ultima consultazione 12/01/2025)

GTT, Linea 2014

<https://www.gtt.to.it/cms/percorari/extraurbano?view=percorsi&bacino=E&linea=2014>

(ultima consultazione 04/02/2025)

## RINGRAZIAMENTI

Al termine di questo elaborato mi sembra doveroso dedicare uno spazio per ringraziare tutte le persone che mi hanno accompagnato in questo percorso di crescita universitaria e professionale, offrendo con la propria presenza un sostegno fondamentale.

Un primo sentito ringraziamento va al prof. Luca Staricco, relatore della tesi, che mi ha seguito, con disponibilità e gentilezza, in ogni step della realizzazione dell'elaborato, dalla scelta dell'argomento sino al suo termine, e per la sua rigorosa supervisione.

Ringrazio i miei correlatori, l'arch. Paolo Castelnovi, per i suoi consigli puntuali e le sue critiche costruttive (senza sarebbe stato certamente più difficile districarmi tra le insidie di scrittura della tesi) e il prof. Gabriele Garnero, per avermi guidato durante il tirocinio formativo, oltre che per l'aiuto fornito nella stesura, la precisione nel consigliarmi e l'interesse per le tematiche trattate.

Un grazie anche a Sergio e Valeria, sempre pronti a guidarmi in ogni fase della tesi e riportarmi con i piedi per terra tutte le volte in cui il mio pessimismo mi portava a dubitare di me stessa.

Un ringraziamento all'arch. pianificatore Donato Gugliotta, per dirimere i miei dubbi con professionalità e disponibilità.

La mia riconoscenza nei suoi confronti è per aver avuto l'occasione di collaborare con l'arch. Michela Rossi, a cui vorrei estendere i miei più sentiti ringraziamenti per la sua fede nelle mie capacità e abilità e perché l'esperienza che ho acquisito è stata preziosa. Celebreremo il completamento del progetto!.

Il ringraziamento più importante va ai miei genitori, fonte di sostegno e di coraggio, grazie ai loro sacrifici, che prima o poi dovevano essere ripagati, ho potuto percorrere questo cammino.

Oltre alla famiglia, anche gli amici hanno avuto un peso determinante. Ringrazio Nadia, il mio porto sicuro dove rifugiarmi quando il mare è in tempesta, per avermi sostenuto con costanza e per essere sempre al mio fianco.

Un grazie a Emanuele, per dimostrarmi impegno e dedizione professionale così ammirevoli; la passione profusa nel proprio lavoro è per me fonte di ispirazione per raggiungere traguardi sempre maggiori.

Un grazie di cuore alle mie compagne: Chiara, Enrica, Federica, Francesca e Paola, che hanno condiviso con me gioie e dolori di questo percorso, rendendolo più leggero e divertente. Ricordo le lunghe giornate di studio, le discussioni, le ansie e i supporti preesame, le risate, gli aperitivi. Il nostro legame si è fortificato negli anni e continuerà a essere solido, anche se non lavoreremo più insieme.

Un pensiero affettuoso va a Chiara, Elisa ed Erika, compagne di chiacchierate interminabili, di risate, di momenti unici. Ci vorranno un po' di brindisi per ringraziarvi!

Un ringraziamento anche a Gabriele, che mi ricorda sempre di cogliere l'attimo e "mai mollare belin".

Ringrazio infine, Alessia e Giulio, a cui devo la maggior parte delle mie risate in studio: una risata è il sale della produttività.

*"A tutti voi rivolgo i miei sinceri ringraziamenti"*

