

Asse stradale di collegamento tra gli svincoli di Prato Est e Prato Ovest "Declassata di Prato"

Raddoppio di Viale Leonardo da Vinci nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni mediante la realizzazione di un sottopasso

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

IL PROGETTISTA

IRIDE S.r.l.

ing. Mauro Di Prete



VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

ing. Antonio Scalamandrè

TITOLO

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Relazione

CODICE PROGETTO

NOME FILE

T00_IA00_AMB_RE00_A

REVISIONE

SCALA:

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

C	O	F	I	O	3	P	1	7	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

CODICE
ELAB.

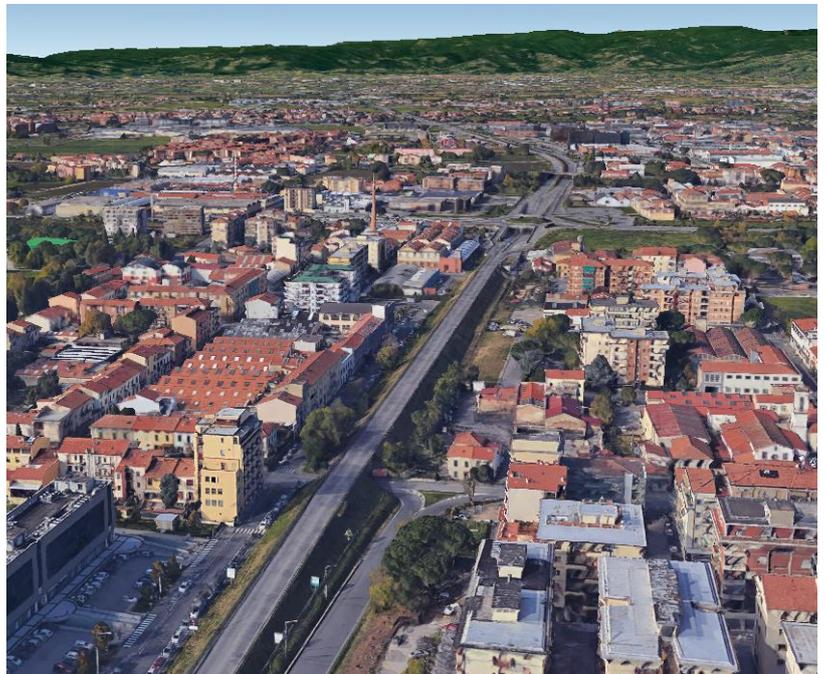
T	O	O	I	A	O	A	M	B	R	E	O	O
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

A

-

C					
B					
A	EMISSIONE	Febbraio2018	Santilli	Veraldi	Di Prete
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

**Progetto del raddoppio di viale Leonardo da Vinci
nel tratto compreso tra via Marx e via Nenni
mediante la realizzazione di un sottopasso**



Studio Preliminare Ambientale
Relazione

Indice

1	Introduzione.....	7
1.1	Il raddoppio di Viale Leonardo da Vinci: sintesi degli iter procedurali precedenti.....	7
1.2	Inquadramento Procedurale dell'attuale Progetto di Raddoppio	8
1.3	La struttura del documento	9
1.4	Sintesi dei contenuti	11
2	Il Progetto del Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci.....	17
2.1	Motivazioni e finalità del progetto	17
2.2	Descrizione del contesto infrastrutturale	18
2.3	La domanda sulla rete.....	21
2.3.1	Studio di traffico	21
2.3.2	L'opzione zero	25
2.4	L'analisi delle alternative	28
2.4.1	Le analisi passate.....	28
2.4.2	Il processo seguito per l'aggiornamento dell'analisi	30
2.4.3	Le alternative considerate.....	31
2.4.4	Sintesi della metodologia	33
2.4.5	Conclusioni: l'alternativa scelta.....	35
2.5	La soluzione scelta.....	37
2.5.1	Sezione trasversale	37
2.5.2	Il tracciato planimetrico	37
2.5.3	Il tracciato altimetrico.....	38
2.5.4	Sistema di gestione delle acque.....	39
2.5.5	Le opere d'arte	39
2.5.5.1	Lo scatolare	39
2.5.5.2	Collegamenti fognari.....	41
2.5.6	La cantierizzazione.....	41
3	Relazioni del progetto con norme, vincoli, piani e programmi	43
3.1	Logiche di lavoro	43
3.2	Lo stato della pianificazione.....	44

3.2.1	Introduzione.....	44
3.2.2	Il quadro pianificatorio di riferimento	45
3.2.2.1	Pianificazione generale.....	45
3.2.2.2	Pianificazione separata – Settore Trasporti	46
3.3	Analisi degli strumenti della pianificazione generale	46
3.3.1	Il Piano di indirizzo territoriale.....	46
3.3.2	Il Parco agricolo della Piana	56
3.3.3	Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Prato	57
3.3.4	Pianificazione urbanistica comunale	61
3.3.4.1	Il Piano Strutturale del Comune di Prato	61
3.3.4.2	Il Regolamento Urbanistico del Comune di Prato	65
3.4	Analisi degli strumenti della pianificazione separata settori trasporti	70
3.4.1	Piano Generale dei Trasporti	70
3.4.2	Piano regionale integrato infrastrutture e mobilità.....	75
3.4.3	Piano Urbano della Mobilità.....	77
3.5	Vincoli e disciplina di tutela.....	79
3.5.1.1	Vincoli paesaggistici e culturali.....	79
3.5.1.2	Aree di interesse ambientale	80
3.6	Rapporto Opera – Atti di pianificazione e programmazione.....	81
3.6.1	I rapporti di coerenza	81
3.6.2	I rapporti di conformità	84
4	Metodologia generale di lavoro e screening delle componenti ambientali.....	87
4.1	La metodologia di lavoro: i concetti informatori delle analisi ambientali	87
4.2	Screening delle componenti ambientali interessate e relazioni con l’area vasta.....	88
5	Analisi sulle componenti ambientali.....	89
5.1	Atmosfera.....	89
5.1.1	Temi e metodologia	89
5.1.2	Fasi di lavoro e strumenti	89
5.1.2.1	Fasi di lavoro	89
5.1.2.2	Il modello di simulazione.....	90
5.1.3	Quadro Conoscitivo	92

5.1.3.1	Quadro normativo	92
5.1.3.2	Quadro pianificatorio	94
5.1.3.3	Quadro climatico	104
5.1.3.4	Introduzione	104
5.1.3.5	Quadro emissivo.....	121
5.1.3.6	Condizioni della qualità dell'aria	127
5.1.4	Lo scenario ante operam	130
5.1.4.1	I dati di input del modello	130
5.1.4.2	I risultati delle emissioni.....	133
5.1.5	Lo scenario post operam	134
5.1.5.1	I dati di input al modello	134
5.1.5.2	I risultati delle emissioni.....	135
5.1.6	La fase di cantierizzazione	136
5.1.6.1	Attività ed impatti potenziali	136
5.1.6.2	Metodologia	137
5.1.6.3	Calcolo delle emissioni	138
5.1.7	Rapporto Opera-Ambiente	141
5.2	Suolo e sottosuolo	143
5.2.1	Temi e metodologia di lavoro	143
5.2.2	Quadro Conoscitivo	145
5.2.2.1	Inquadramento geologico e paleogeografico.....	145
5.2.2.2	Inquadramento geologico locale	146
5.2.2.3	Stratigrafia.....	148
5.2.2.4	Geomorfologia	149
5.2.2.5	Geotecnica.....	150
5.2.3	Rapporto Opera – Ambiente.....	152
5.2.3.1	Smaltimento di terre ed inerti	152
5.2.3.2	Considerazioni conclusive.....	154
5.3	Ambiente Idrico.....	155
5.3.1	Temi e metodologia di lavoro	155
5.3.2	Quadro conoscitivo.....	158

5.3.2.1	La rete idrografica e le caratteristiche idrauliche.....	158
5.3.2.2	La qualità delle acque	163
5.3.2.3	Idrogeologia	173
5.3.3	Rapporto Opera – Ambiente.....	178
5.3.3.1	Modifica della qualità delle acque sotterranee	178
5.3.3.2	Modifica della quantità delle acque sotterranee	178
5.3.3.3	Considerazioni conclusive	179
5.4	Vegetazione, fauna ed ecosistemi	181
5.4.1	Temi e metodologia di lavoro	181
5.4.2	Quadro conoscitivo.....	184
5.4.2.1	Area vasta	184
5.4.2.2	Inquadramento climatico.....	185
5.4.2.3	Inquadramento vegetazionale	185
5.4.2.4	Inquadramento ecosistemico e faunistico	187
5.4.3	Rapporto Opera – Ambiente.....	197
5.4.3.1	Sottrazione di fitocenosi.....	197
5.4.3.2	Disturbi alla fauna	197
5.4.3.3	Considerazioni conclusive.....	197
5.5	Rumore	198
5.5.1	Temi e metodologia	198
5.5.1.1	Individuazione dei temi di studio.....	198
5.5.1.2	Metodologia e strumenti.....	199
5.5.2	Quadro conoscitivo.....	203
5.5.2.1	Quadro normativo	203
5.5.2.2	Quadro Pianificatorio	206
5.5.2.3	Inquadramento urbanistico	207
5.5.2.4	Indagine fonometrica.....	208
5.5.3	Analisi delle interferenze.....	209
5.5.3.1	Lo scenario ante operam.....	209
5.5.3.2	Affidabilità della modellazione.....	210
5.5.3.3	Lo scenario post operam	210

5.5.3.4	Lo scenario in corso d'opera	213
5.5.4	Rapporto Opera-Ambiente	214
5.6	Paesaggio	220
5.6.1	Temi e metodologia di lavoro	220
5.6.2	Quadro conoscitivo.....	222
5.6.2.1	Inquadramento di area vasta.....	222
5.6.2.2	Il sistema dei pieni	228
5.6.2.3	Il sistema dei vuoti	229
5.6.3	Rapporto Opera – Ambiente.....	230
5.7	Salute Pubblica.....	234
5.7.1	Temi e metodologia di lavoro	234
5.7.1.1	Le finalità dello studio	234
5.7.1.2	Metodologia di lavoro utilizzata	235
5.7.2	Screening delle principali fonti di disturbo per la salute umana.....	237
5.7.2.1	Premessa.....	237
5.7.2.2	Inquinamento atmosferico e salute pubblica	238
5.7.2.3	Inquinamento acustico e salute pubblica	242
5.7.3	Quadro conoscitivo.....	246
5.7.3.1	La struttura della popolazione.....	246
5.7.3.2	Lo stato della salute pubblica.....	247
5.7.4	Rapporto Opera – Ambiente.....	253
5.7.4.1	Le condizione di esposizione all'inquinamento atmosferico	253
5.7.4.2	Le condizioni di esposizione all'inquinamento acustico	255

1 INTRODUZIONE

1.1 Il raddoppio di Viale Leonardo da Vinci: sintesi degli iter procedurali precedenti

Il progetto del raddoppio stradale nel tratto oggetto del presente Studio Preliminare Ambientale è stato affrontato in più tempi ed in molteplici modi. Di seguito viene sintetizzato, quindi, l'iter procedurale precedente all'attuale "Progetto del raddoppio di Viale Leonardo da Vinci nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni mediante la realizzazione di un sottopasso".

In particolare si riassume l'exkursus dei passi fin qui compiuti dall'Amministrazione Comunale in relazione al progetto sopracitato:

- l'intervento del raddoppio della "Declassata di Prato" è inserito nell'atto aggiuntivo al programma delle infrastrutture strategiche tra Governo e Regione Toscana per l'integrazione dell'"allegato Infrastrutture", quale elemento di necessario potenziamento del sistema infrastrutturale a servizio dell'Interporto di Prato, per un importo stimato di € 16 mln. Occorre precisare che la stima di € 16 mln, prodotta dal servizio Infrastrutture era relativa al raddoppio in rilevato, coerentemente con le indicazioni del Programma Urbano di Mobilità degli anni 2004-2006, soluzione ritenuta la più economica;
- con protocollo del 03.08.2011, tra il Ministero delle Infrastrutture, la Regione Toscana, la Provincia ed il Comune di Prato, vengono individuate le azioni attuative previste nel citato "Atto Aggiuntivo". Il Comune di Prato si impegna a redigere il progetto preliminare del raddoppio della declassata (art. 4). In esito a ciò il 13.09.2011 viene trasmesso il progetto preliminare, approvato dal Consiglio Comunale con proprio atto n° 63 del 03.08.2011. Con nota del 14.09.2012 del Presidente della Regione Toscana al Ministro delle Infrastrutture, si sollecita il finanziamento del presente intervento e si reitera il deposito del progetto preliminare al Ministero delle Infrastrutture (con attestato di deposito del 25.10.2013);
- dal momento che il procedimento sopra tratteggiato si incardinava nella c.d. "Legge Obiettivo 443/2001" per la realizzazione di opere strategiche, la procedura di approvazione per il finanziamento passa attraverso la valutazione di impatto ambientale (VIA), in particolare secondo la procedura dell'art. 165 dell'allora vigente Codice degli Appalti (ora sostituito Dal D.lgs. 50/2016 il quale ha di fatto abrogato la procedura di VIA speciale sopracitata). Le procedure per la valutazione di impatto ambientale erano quindi disciplinate dagli artt. 182 e segg. del citato Codice ormai abrogato ed in particolare all'art.185, "compiti della commissione speciale VIA" si illustravano le procedure, seguite dall'amministrazione per la valutazione del progetto preliminare: lo studio di impatto ambientale (SIA cfr. art.184);
- in esito alla predisposizione di Studio di Impatto Ambientale con il confronto di 8 soluzioni possibili, la Commissione Ministeriale VIA presso il Ministero dell'Ambiente ha rimesso il parere n°1077 del 26.10.2012 con prescrizioni;
- in data 31.05.2012 prot. 0070197 (ricevuta dal Ministero dell'Ambiente il 01.06.2012) è stata presentata istanza di valutazione impatto ambientale dell'opera "quale opera viaria

- connessa alla viabilità dell'interporto della Toscana Centrale", in ossequio all'accordo tra Governo e Regione Toscana del 16.06.2011;
- il progetto definitivo approvato dalla Giunta Municipale, con proprio atto n°267 del 17.09.2013, ha recepito interamente le prescrizioni della Commissione Ministeriale, fermo restando che, per il completamento dell'iter deve essere preso atto dell'ottemperamento delle prescrizioni impartite;
 - con deliberazione n°205 del 08.07.2014 la Giunta Municipale ha dato disposizione al RUP, a sospendere per un periodo di tre mesi, i lavori della prima fase del raddoppio del viale in oggetto ha dato mandato ad elaborare, entro 60 giorni, uno studio di fattibilità per analizzare la sostenibilità ed il rapporto tra costi e benefici, e ciò anche sotto il profilo della possibilità del mantenimento del finanziamento già previsto per tale opera pubblica, di una diversa soluzione progettuale dell'intervento in questione, la quale contempli il raddoppio del Viale Leonardo da Vinci mediante la realizzazione di un sottopasso.

Stante tale iter, il presente studio è redatto al fine di analizzare gli aspetti ambientali di tale ultima soluzione progettuale per il raddoppio di Viale Leonardo da Vinci. Nel paragrafo successivo verrà esposto l'inquadramento procedurale che si intende seguire ai fini di adempiere all'iter approvativo ambientale del progetto.

1.2 Inquadramento Procedurale dell'attuale Progetto di Raddoppio

Il "Progetto del raddoppio di Viale Leonardo da Vinci nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni mediante la realizzazione di un sottopasso" riguarda il raddoppio della strada urbana Viale Leonardo da Vinci, nel tratto tra Via Marx e Via Nenni, prevedendone il raddoppio. Data la configurazione urbana dell'infrastruttura, questa infatti attraversa l'abitato urbano di Prato centralmente, secondo una direttrice che va da sud-est a nord-ovest.

Il D. Lgs. 152/06 e smi., all'Art. 6 comma 6, elenca le casistiche in cui deve essere effettuata la verifica di assoggettabilità a VIA.

In particolare alla lettera b del citato articolo è riportato: *"modifiche o le estensioni dei progetti elencati nell'allegato II, II-bis, III e IV alla parte seconda del presente decreto, la cui realizzazione potenzialmente possa produrre impatti ambientali significativi e negativi, ad eccezione delle modifiche o estensioni che risultino conformi agli eventuali valori limite stabiliti nei medesimi allegati II e III"*.

Stante le specificità del caso in esame, occorre fare riferimento quindi all'Allegato IV alla parte seconda del D. Lgs. 152/06 e smi., "Progetti sottoposti alla Verifica di assoggettabilità di competenza delle regioni e delle province autonome di Trento e Bolzano". Tra le infrastrutture elencate nel citato allegato tale progetto ricade in quelle richiamate al punto 7, lettera h *"strade extraurbane secondarie non comprese nell'allegato II-bis e strade urbane con lunghezza superiore a 1.500 metri non comprese nell'allegato III"*.

Il D. Lgs. 152/06 demanda pertanto la competenza di tale verifica alle regioni e, nel caso in specie, alla Regione Toscana. La normativa regionale attualmente in vigore è la L.R. 10/2010 "Norme in materia di VAS, di VIA e di autorizzazioni ambientali" così come modificata dalla L.R. 17/2016

Essendo l'infrastruttura in esame una strada comunale, la regione demanda le competenze al comune. Infatti all'Art. 45-bis della sopracitata normativa regionale, vengono specificate le competenze dei comuni. In particolare, nel caso in esame, occorre fare riferimento al comma 2 *"Sono altresì di competenza comunale le procedure di cui al presente titolo III, relative a: ...omissis... d) i progetti elencati nel paragrafo 7 dell'allegato IV alla parte seconda del d.lgs. 152/2006: ... omissis...2) alle lettere g), h) limitatamente alle strade comunali"*.

Stante il sopracitato iter procedurale, si intende effettuare una verifica di assoggettabilità a VIA presso il Comune di Prato.

1.3 La struttura del documento

Il presente Studio Preliminare Ambientale è stato strutturato al fine di rispondere al dettato normativo Regionale e specificatamente a quanto indicato dall'Allegato B della DGR n° 410 del 10 maggio 2016. In conformità a tale DGR infatti, al fine di poter avviare istanza di verifica di assoggettabilità, è necessario allegare, oltre al Progetto Preliminare, lo Studio Preliminare Ambientale, rappresentato dal presente documento.

Lo studio, redatto in coerenza a quanto contenuto e specificato nella citata DGR, può essere suddiviso nei seguenti temi:

- la descrizione del Progetto del Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci (cfr. Cap. 2) in cui vengono riassunti: le motivazioni dell'iniziativa e una breve cronistoria degli iter progettuali/approvativi pregressi, i principali aspetti trasportistici, l'opzione zero e l'analisi delle alternative (a cui è dedicato inoltre l'Allegato I) e le principali caratteristiche progettuali e costruttive dell'alternativa scelta.
- le relazioni del Progetto con norme, vincoli, piani e programmi (cfr. Cap. 3) in cui si riportano in particolare le conformità e le coerenze tra il progetto e gli strumenti di pianificazione generale e separata, nonché i vincoli e la disciplina di tutela;
- la metodologia generale adottata per le analisi della significatività degli impatti potenziali, anche in relazione alla diversa ampiezza degli ambiti territoriali di analisi, nonché lo screening preliminare delle componenti ambientali interessate (cfr. Cap. 4).
- l'analisi delle componenti ambientali (cfr. Cap. 5), suddivise in un primo quadro conoscitivo dello stato attuale e nell'analisi del rapporto opera – ambiente in cui si analizzano le catene Azioni di progetto – fattori causali – impatti potenziali.

Progetto del raddoppio di viale Leonardo da Vinci
nel tratto compreso tra via Marx e via Nenni
mediante la realizzazione di un sottopasso



STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

- 1** Introduzione
Aspetti procedurali, struttura del documento, sintesi dei contenuti
- 2** Il Progetto del Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci
Motivazioni dell'iniziativa, iter procedurali/approvativi pregressi, aspetti trasportistici, opzione zero, analisi delle alternative (ALLEGATO I), caratteristiche progettuali della soluzione scelta
- 3** Relazioni del Progetto con norme, vincoli, piani e programmi
Rapporti di conformità e coerenza tra il progetto e gli strumenti di pianificazione generale e separata, nonché i vincoli e le tutele
- 4** Metodologia generale di lavoro e screening delle componenti ambientali
Definizione della metodologia adottata per le analisi della significatività degli impatti potenziali, screening preliminare delle diverse componenti ambientali
- 5** Analisi sulle componenti ambientali
Analisi dello stato attuale e del rapporto opera – ambiente per ogni componente ambientale interessata

Figura 1-1 Struttura del documento

1.4 Sintesi dei contenuti

Alla luce della struttura sopraesposta, il presente paragrafo è finalizzato a riassumere, facendo riferimento alle analisi condotte nei paragrafi successivi, gli aspetti principali dello Studio Preliminare Ambientale del progetto.

2

Il Progetto del Raddoppio di Viale Leonardo Da Vinci

Motivazioni dell'iniziativa, iter procedurali/approvativi pregressi, aspetti trasportistici, opzione zero, analisi delle alternative (ALLEGATO I), caratteristiche progettuali della soluzione scelta

Lo stato attuale: il progetto in esame si inquadra all'interno del Comune di Prato ed è rappresentato dal tratto di Viale Leonardo da Vinci tra Via Marx e Via Nenni. Attualmente tale tratto presenta una sezione stradale caratterizzata da un'unica carreggiata, di larghezza approssimativa pari a 7 metri, con una corsia per senso di marcia. La strada non presenta banchine ed è posta su un rilevato di altezza pari a circa 4 metri.

All'interno del sistema della rete infrastrutturale attuale di Prato, il ruolo della "declassata" è sicuramente quello di un'infrastruttura chiave per un'efficace ed efficiente fruibilità della rete infrastrutturale, e viene individuato dal Piano Strutturale definendone funzioni e assetto.

L'analisi delle alternative: appare chiaro come, già nell'ottica della pianificazione territoriale, sia di fondamentale importanza garantire standard funzionali adeguati al ruolo che la declassata deve ricoprire al livello comunale. Analizzando i flussi di traffico attualmente presenti si rileva come in molte ore della giornata, i flussi raggiungano la capacità dell'infrastruttura, pertanto risulta evidente come l'alternativa zero non possa essere presa in considerazione ed è necessaria una nuova configurazione dell'infrastruttura che incrementi il livello di servizio attuale.

Il problema progettuale di come realizzare il raddoppio stradale nel tratto in esame, è stato affrontato in più tempi ed in molteplici modi portando alla definizione di sette alternative progettuali (solamente altimetriche), per un tratto di circa 1 km. Al fine di vagliare tutte le ipotesi sviluppate è stata applicata la stessa metodologia messa in pratica negli iter procedurali precedenti (cfr. Par. 1.1), il Metodo M.A.S.S.A.. L'applicazione del metodo ha portato alla scelta dell'alternativa VI caratterizzata dal raddoppio della strada, interamente in trincea, completamente chiusa a mezzo di una soletta in cls, con la costruzione di una complanare e di una viabilità temporanea di cantiere per evitare la chiusura al traffico della declassata durante la fase di cantiere.

Lo stato di progetto: rispetto agli aspetti geometrici dell'infrastruttura in progetto, si fa riferimento ad una strada urbana a carreggiate separate con due corsie per senso di marcia da 3,75m ognuna, una banchina laterale di 1,75m ed una fascia spartitraffico totale di 2,5m. Il tracciato planimetrico, con particolare riferimento all'asse della strada, risulta immutato rispetto a quello attuale. Il cambiamento di configurazione dell'infrastruttura è evidente nel profilo

altimetrico, il cui gradiente totale rispetto al profilo attuale è di circa 13 metri nel tratto centrale dell'intervento. Il tratto oggetto d'intervento è in rettilineo e copre una lunghezza totale di circa 1 km. La sistemazione dell'area si completa con alcuni interventi di competenza comunale, non rientranti nel presente progetto, ma che per completezza si riportano: sono previste due rotatorie in prossimità delle intersezioni costituenti la viabilità superficiale rispetto alla declassata, e precisamente in corrispondenza di via Roma e di via del Purgatorio.

La cantierizzazione: la realizzazione dell'intervento, secondo quanto riportato nello studio di Fattibilità, viene articolata in quattro fasi realizzative, di seguito riportate:

- Fase I: spostamento dei sottoservizi ad esclusione del sistema fognario e realizzazione della palificata per le pareti di contenimento;
- Fase II: realizzazione tratto Ovest;
- Fase III: realizzazione del tratto Est;
- Fase IV: completamento dell'opera.

3

Relazioni del Progetto con norme, vincoli, piani e programmi

Rapporti di conformità e coerenza tra il progetto e gli strumenti di pianificazione generale e separata, nonché i vincoli e le tutele

I rapporti tra l'opera e la pianificazione/vincolistica: con la finalità di verificare la coerenza e la conformità del progetto con gli strumenti di pianificazione, con i vincoli e con la disciplina di tutela di interesse, viene effettuata un'analisi specifica sul tema. Vengono descritti, pertanto, gli strumenti di pianificazione generale tra cui il Piano di Indirizzo Territoriale, il progetto del Parco Agricolo della Piana come integrazione al PIT, il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Prato, il Piano Strutturale ed il Regolamento Urbanistico del Comune di Prato. Relativamente ai piani specifici del Settore Trasporti l'analisi ricade sul Piano Generale dei Trasporti, Piano Regionale Integrato Infrastrutture e Mobilità e Piano Urbano della Mobilità.

Oltre a tali piani, vengono individuati i principali vincoli presenti nell'area circostante al progetto, distinguendo i vincoli paesaggistici e culturali dalle aree di interesse ambientale.

Alla luce delle analisi condotte (cfr. Cap. 3), la verifica della conformità e della coerenza tra il progetto ed i piani e vincoli analizzati risulta essere soddisfatta, in quanto il progetto risponde agli obiettivi di pianificazione senza interferire con la vincolistica presente.

4

Metodologia generale di lavoro e screening delle componenti ambientali

Definizione della metodologia adottata per le analisi della significatività degli impatti potenziali, screening preliminare delle diverse componenti ambientali

La metodologia adottata per le analisi ambientali: uno dei punti fondamentali nella redazione del presente Studio Preliminare Ambientale riguarda l'analisi del rapporto tra l'opera e l'ambiente circostante, inteso come insieme delle componenti ambientali interessate dal progetto. La metodologia che si è seguita per condurre tale analisi si basa su due concetti fondamentali:

- multidimensionalità dell'opera: le dimensioni, o profili di lettura, sono costituite dalla dimensione realizzativa, fisica (come manufatto) e dell'esercizio;
- nesso di causalità intercorrente tra Azioni di progetto – Fattori causali di impatto – Tipologie di impatto potenziale.

Parte della metodologia è anche uno screening preliminare delle componenti ambientali interessate dai nessi di causalità rispetto alle tre dimensioni dell'opera che ha quindi portato all'esclusione delle seguenti componenti: vibrazioni e radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.

5

Analisi sulle componenti ambientali

Analisi dello stato attuale e del rapporto opera – ambiente per ogni componente ambientale interessata

L'analisi dei potenziali impatti ambientali: per ognuna delle componenti ambientali interessate viene condotta un'analisi approfondita che vede in primo luogo la descrizione dello stato attuale della componente per poi valutare i potenziali impatti che l'opera, nelle sue tre dimensioni, potrebbe generare su tali componenti. Alla luce delle analisi condotte, per le quali si rimanda al Cap. 5, di seguito si riportano per ogni componente ambientale le principali conclusioni dello studio in esame.

Atmosfera

Per la componente atmosfera sono stati analizzati i livelli di concentrazione degli inquinanti NO₂, PM₁₀ e CO sia per lo scenario attuale e per quello futuro, mediante l'utilizzo del software di simulazione COPERT 5. Dai risultati del modello emerge che la nuova configurazione del tracciato stradale, che elimina le ricorrenti situazioni di congestione caratteristiche dello stato attuale e quindi consente una velocità media di scorrimento maggiore, riduce l'interferenza ambientale relativa alla componente atmosfera, rispetto allo stato attuale. Per quanto riguarda la fase di cantiere, infine, l'analisi effettuata evidenzia come nella fase più critica il valore di soglia venga rispettato per le attività previste. Il valore di emissione di PM₁₀ stimato risulta inferiore al valore soglia minimo assoluto corrispondente alla classe di distanza dai ricettori <50 metri e alla durata di lavorazione superiore ai 300 giorni/anno.

Stante tali considerazioni la significatività degli impatti potenziali correlati alla costruzione ed all'esercizio dell'opera risultano trascurabili.

Suolo e sottosuolo

Alla luce dell'analisi conoscitiva sulla geologia, geomorfologia e geotecnica, viene esclusa la presenza di porzioni di territorio con particolari problematiche legate alle caratteristiche geotecniche dei terreni alluvionali. Gli effetti determinati dagli interventi in progetto, sulla componente specifica riguardano, pertanto, solo la fase di cantierizzazione. Gli interventi, difatti, comportano un complesso di azioni progettuali che consistono nella demolizione dell'attuale tracciato stradale e nella realizzazione dello scavo del sottopasso e delle relative fondazioni. Le attività di demolizione, sbancamento e scavo determinano, quali fattori causali, la produzione di terre ed inerti. Gli impatti connessi a tale fase sono quindi individuati nella produzione di terre ed inerti che potranno essere riutilizzati, recuperato e/o smaltiti in discarica.

Stante tali considerazioni la significatività degli impatti potenziali correlati alla costruzione dell'opera risultano trascurabili.

Ambiente idrico

Relativamente all'ambiente idrico sotterraneo, sulla base delle analisi condotte sull'idrogeologia e la qualità delle acque sotterranee si ritiene che, in fase di cantiere, sarà opportuno evitare lo sversamento di inquinanti al suolo, soprattutto durante lo scavo ed assicurarsi che eventuali interventi di manutenzione e rifornimento dei veicoli siano effettuati in apposita piattaforma impermeabile, con sistemi di raccolta degli eventuali liquidi dispersi. L'effetto barriera rispetto alla circolazione idrica sotterranea sarà evitato attraverso l'impiego di idonei setti di profondità variabile tali da alterare il meno possibile il regime idrodinamico della falda.

Dal punto di vista dell'ambiente idrico superficiale le acque di piattaforma saranno opportunamente raccolte e convogliate all'attuale sistema fognario.

Stante tali considerazioni la significatività degli impatti potenziali correlati alla costruzione ed all'esercizio dell'opera risultano trascurabili.

Vegetazione, fauna ed ecosistemi

Relativamente alla componente in esame, i potenziali impatti generati dal progetto fanno riferimento alla sottrazione di fitocenosi ed ai disturbi alla fauna. Gli interventi in esame occupano aree prative di nessun interesse vegetazionale, faunistico ecologico e/o di funzionalità degli ecosistemi, che verranno temporaneamente coinvolte ma successivamente saranno rimpiazzate e incrementate in modo più armonico in un parco cittadino lineare. Inoltre, gli interventi previsti produrranno una sottrazione temporanea di habitat per le specie faunistiche presenti nel corridoio di studio ed un loro momentaneo allontanamento in fase di cantiere. In conclusione, la

realizzazione dell'adeguamento, non muterà sostanzialmente anzi migliorerà il quadro già presente nell'intorno del tracciato esistente, in vista della realizzazione di un parco urbano.

Stante tali considerazioni la significatività degli impatti potenziali correlati alla costruzione ed all'esercizio dell'opera risultano nulli.

Rumore

Allo scopo di valutare meglio la compatibilità acustica del tratto stradale oggetto di studio a fronte della condizione di esercizio che verrà presumibilmente a crearsi in seguito all'interramento e dell'ampliamento della carreggiata, è stato necessario descrivere l'attuale clima acustico presente nell'area di intervento. Dal confronto dei valori tra lo scenario ante e post operam, si evidenzia come l'intervento di ampliamento e interrimento del tratto stradale induca un beneficio in termini di rumore indotto dal traffico veicolare in ragione della configurazione infrastrutturale prevista. L'adozione di un asfalto di tipo fonoassorbente lungo i tratti in trincea contribuisce al contenimento delle emissioni acustiche e dei livelli percepiti nei tratti non interrati.

Relativamente alla fase di cantiere, dalle simulazioni effettuate su due scenari differenti, non contemporanei temporalmente, è possibile concludere che le attività di cantiere previste per il progetto in esame non generino criticità in termini di impatto acustico in quanto vengono rispettati i limiti di riferimento. Inoltre, qualora dovesse risultare necessario (es. a valle di dati di monitoraggio condotti durante la fase di cantiere) si potrà intervenire, riducendo le interferenze tra le attività di cantiere ed i ricettori prossimi alle aree di lavorazione attraverso misure di mitigazione temporanee.

Stante tali considerazioni la significatività degli impatti potenziali correlati alla costruzione dell'opera risultano essere bassi e relativamente all'esercizio dell'opera risultano trascurabili.

Paesaggio

Le analisi condotte per la componente "Paesaggio" hanno consentito di descrivere l'ambito di studio attraverso il riconoscimento dei caratteri paesaggistici appartenenti al sistema della piana fiorentina e pratese.

L'analisi sul paesaggio si conclude con un giudizio relativamente favorevole e positivo nei confronti dell'infrastruttura di progetto, la quale assicurerà la rimessa in ripristino dei luoghi senza alterazioni sostanziali di quanto già presenta la situazione attuale, bensì garantendo la continuità con il tessuto urbano che la permea, operando per alcuni versi una ricucitura della trama del paesaggio mediante la conformazione dei collegamenti trasversali e la realizzazione di ambiti verdi di fruizione pubblica in grado di garantire una migliore vivibilità per la cittadinanza ed i fruitori della Declassata.

Stante tali considerazioni la significatività degli impatti potenziali correlati alla costruzione ed all'esercizio dell'opera risultano nulli.

Salute pubblica

I principali impatti sulla componente salute pubblica sono identificati nell'esposizione dell'uomo all'inquinamento atmosferico e all'inquinamento acustico. Valutato lo stato della salute pubblica nell'area in esame, in relazione ai principali parametri caratterizzati dalla speranza di vita alla nascita, dalla mortalità generale e dalla mortalità specifica, vengono riportate le conclusioni derivanti dagli studi sulle componenti atmosfera e rumore. Alla luce delle modellazioni effettuate risulta trascurabile l'inquinamento atmosferico ed acustico potenzialmente generato dalle opere in esame nelle fasi di cantiere e di esercizio.

Stante tali considerazioni la significatività degli impatti potenziali correlati alla costruzione ed all'esercizio dell'opera risultano trascurabili.

2 IL PROGETTO DEL RADDOPPIO DI VIALE LEONARDO DA VINCI

2.1 Motivazioni e finalità del progetto

Viale Leonardo da Vinci attraversa in maniera trasversale il territorio comunale, in direzione Est – Ovest, con la funzione di ex autostrada Firenze Mare, per la quale venne costruita agli inizi degli anni '30, sino a quando fu costruita la variante posta a Sud del comune stesso, tra il casello Prato Est ed il territorio della provincia di Pistoia.

Da quel momento l'ex autostrada – declassata, al rango di strada provinciale, passò in gestione alla Provincia di Firenze. Tale arteria fu costruita con criteri che tenevano conto del basso tasso di utilizzo del trasporto su gomma, tuttavia seguendo comunque i criteri stabiliti per gli standard autostradali. In particolare, la strada presentava due corsie di marcia e intersezioni limitate per aumentare la velocità commerciale. Con lo sviluppo economico e il conseguente sviluppo urbano di Prato, ci si rese conto dell'insufficienza della capacità di questa arteria e della necessità di connetterla alla rete stradale comunale.

A seguito del sempre maggior incremento del tasso di motorizzazione si è reso necessario incrementare la capacità dell'infrastruttura attraverso dei progetti per il raddoppio delle corsie di circolazione in ogni senso di marcia.

La gestione di questa strada cessò di essere di competenza della Provincia di Prato, quando il Comune iniziò il programma di qualificazione degli incroci, eliminando gli impianti semaforici attraverso la realizzazione di rotatorie a raso. Tali interventi sono stati realizzati al fine di migliorare la capacità di deflusso agli incroci, garantendo così un sempre maggior livello di funzionalità all'arteria, che assumeva così un sempre maggior peso nell'economia della mobilità urbana.

Tuttavia, la situazione di congestionamento in cui verteva la strada per gran parte del tempo, soprattutto dovuto alla grande percentuale di traffico pesante presente, impose al Comune di sostituire le intersezioni a raso con intersezioni a livelli sfalsati, aumentando così la capacità dell'arteria e eliminando le situazioni di congestione.

A tale scopo vennero realizzati nel tempo una serie di intersezioni a livelli sfalsati, ed in particolare:

- Intersezione Pratilia
- Intersezione Questura
- Intersezione Nenni
- Intersezione Capezzana

In ordine alla legge 340/00 il Comune di Prato approvò il Primo Programma Urbano della Mobilità con delibera del Consiglio Comunale n° 76 del 04.06.2002 (Pum 2002- 2004) e successivamente con Del. C.c. n°87del 07.04.2004 il 2° PUM 2004-2006.

La strategia che il Comune si dette in ordine allo sviluppo e gestione della mobilità cittadina fu:

- Qualificazione e potenziamento delle viabilità principali di attraversamento e scorrimento;
- Qualificazione della viabilità urbana, principalmente sotto il profilo della sicurezza;

- Sviluppo del Trasporto pubblico;
- Sviluppo dei parcheggi di interscambio, da realizzarsi sugli assi principali, serviti da TPL per accedere alle zone centrali della città.

In particolare, con riferimento al potenziamento degli assi principali, esso consisteva nella realizzazione di svincoli a livelli sfalsati in ambito urbano per l'eliminazione degli incroci a raso, così come già detto in precedenza. Inoltre, il Piano Urbano della Mobilità prevedeva anche il raddoppio della Declassata nell'unico tratto rimasto allo stato di quando fu realizzato (ovvero con una sola corsia per senso di marcia) ovvero nel tratto in rilevato tra via Marx e via Nenni. Proprio tale intervento, previsto dal PUM, risulta tuttora non realizzato, e oggetto dell'attuale progetto.

2.2 Descrizione del contesto infrastrutturale

Il comune di Prato, che occupa un'area di circa 100 km², si estende al centro della piana Firenze-Prato-Pistoia. Come è mostrato in Figura 2-1 il sistema infrastrutturale presente è articolato in più tipologie stradali la cui funzione è quella di collegare le tre città principali dell'area in questione e i relativi centri limitrofi. In particolare si distinguono le autostrade A11 e E35 che si intersecano tra i centri di Prato e Firenze, ed una viabilità secondaria che collega direttamente la città di Pistoia con il capoluogo toscano, passando per il comune pratese, percorrendo proprio il tratto oggetto dell'intervento.

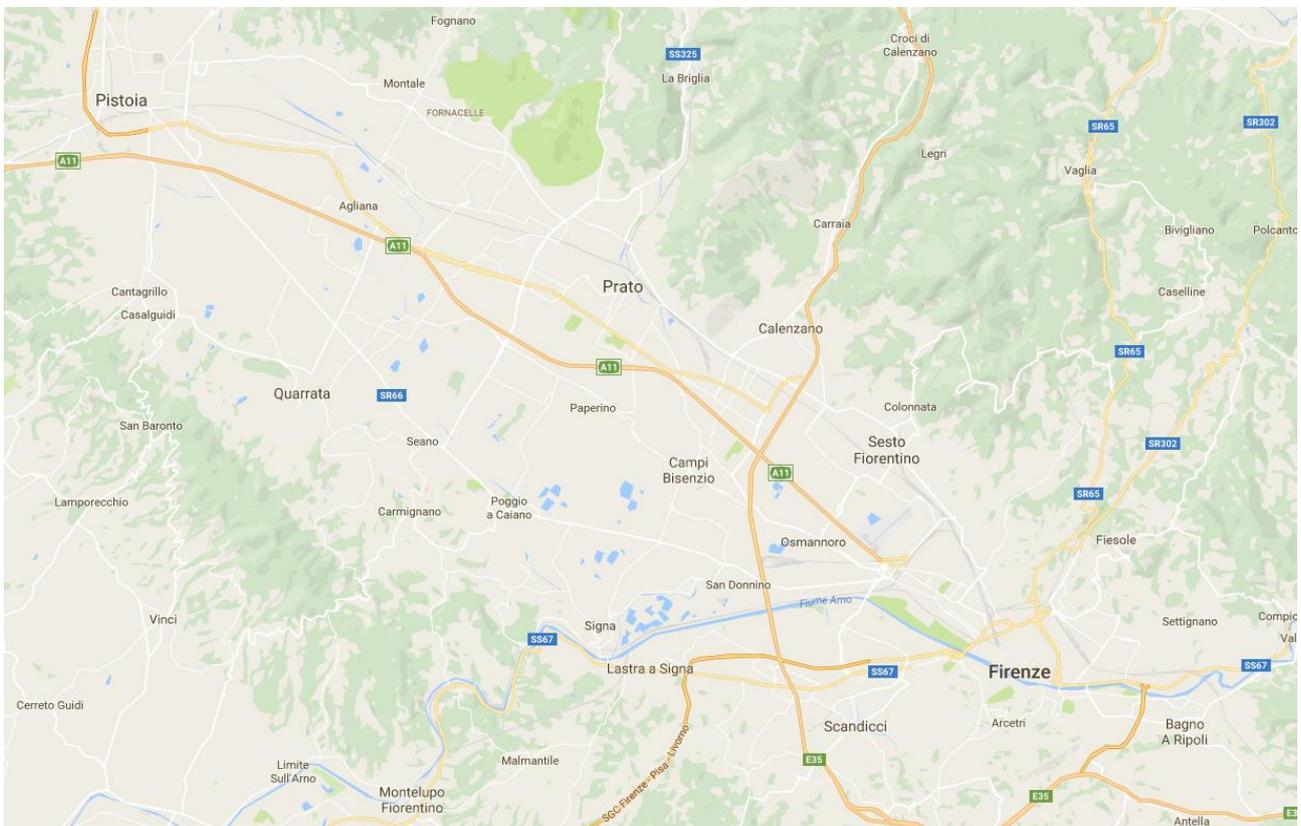


Figura 2-1 Area vasta

All'interno del sistema della rete infrastrutturale attuale di Prato (Figura 2-2), così come definito dal regolamento urbanistico e dal Piano Strutturale (approvato dal Consiglio Comunale con deliberazione n.19 del 21 marzo 2013), si rappresentano le ipotesi di rafforzamento del sistema della mobilità sia nell'area metropolitana (comprendendo anche i comuni limitrofi a Prato) che nell'area comunale, evidenziando le trasformazioni e gli ampliamenti della rete stradale, delle linee ferroviarie e le relative stazioni, del trasporto pubblico, delle piste ciclabili.

In particolare in Figura 2-2, stralcio della Tavola "Es.6 – Sistema Infrastrutturale" del Piano Strutturale del Comune di Prato, si riporta la classificazione della rete stradale, relativa all'area di intervento, nelle tipologie definite dal Decreto Ministeriale del 5 Novembre del 2001. In questo elaborato viene evidenziata anche Viale Leonardo da Vinci per la quale, proprio nel tratto in oggetto del presente studio è previsto il raddoppio della sezione, la quale passerà in tale tratto da carreggiata unica ad una corsia per senso di marcia a doppia carreggiata con due corsie per senso di marcia.

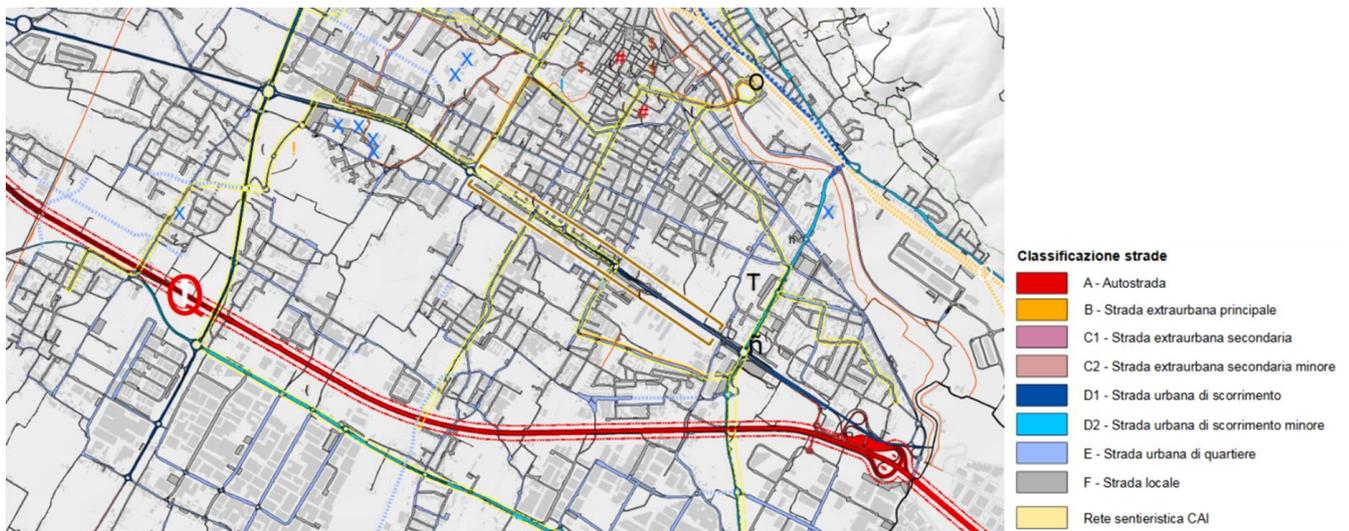


Figura 2-2 Sistema infrastrutturale del Comune di Prato

Il ruolo della declassata, infatti, è sicuramente quello di un'infrastruttura chiave per un'efficace ed efficiente fruibilità della rete infrastrutturale, e viene individuato dal Piano Strutturale definendone funzioni e assetto.

La sua funzione emerge in particolar modo in Figura 2-3 dove si riporta l'assetto infrastrutturale dell'area metropolitana definito sempre nel Piano Strutturale del Comune di Prato. In rosso vengono indicate le autostrade, in blu le strade di scorrimento, all'interno del quale ricade Viale Leonardo da Vinci, e in arancione le strade di attraversamento.

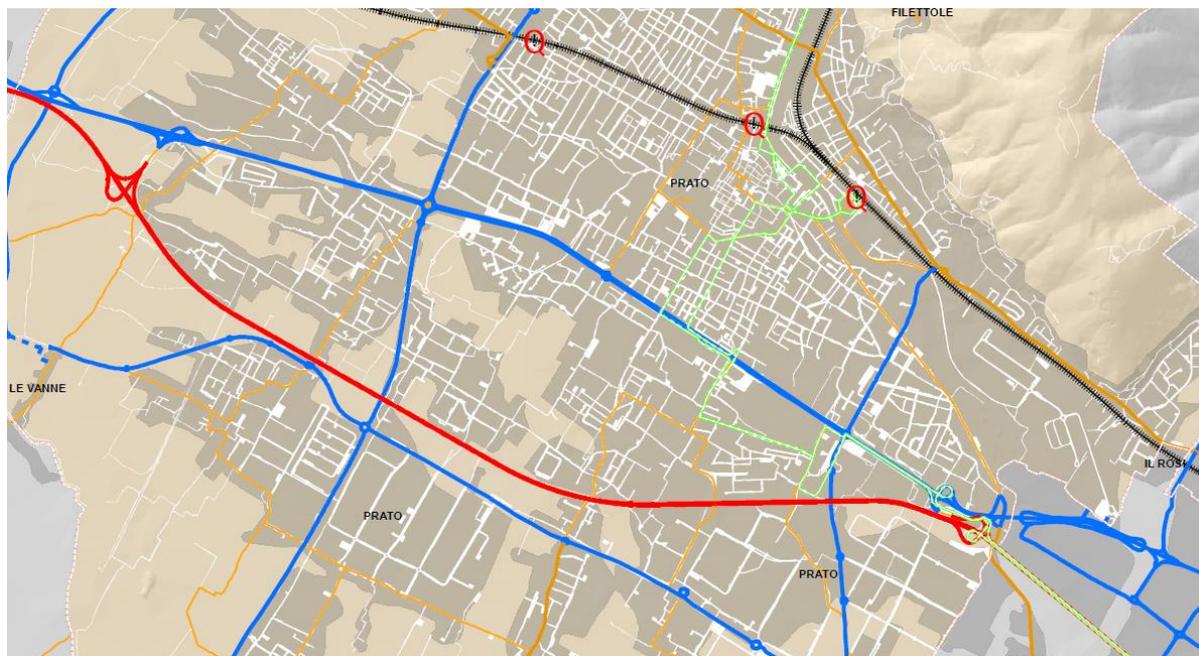


Figura 2-3 Assetto infrastrutturale dell'area metropolitana

Dalla Figura 2-4 è possibile vedere il restringimento dell'infrastruttura, nei pressi dell'intersezione con via Marx, causa di forte congestione del traffico veicolare sul tratto in questione. Questa configurazione riflette chiaramente una situazione di incompatibilità con la funzione che viene chiesta alla Declassata dal Piano Strutturale redatto dal Comune di Prato.

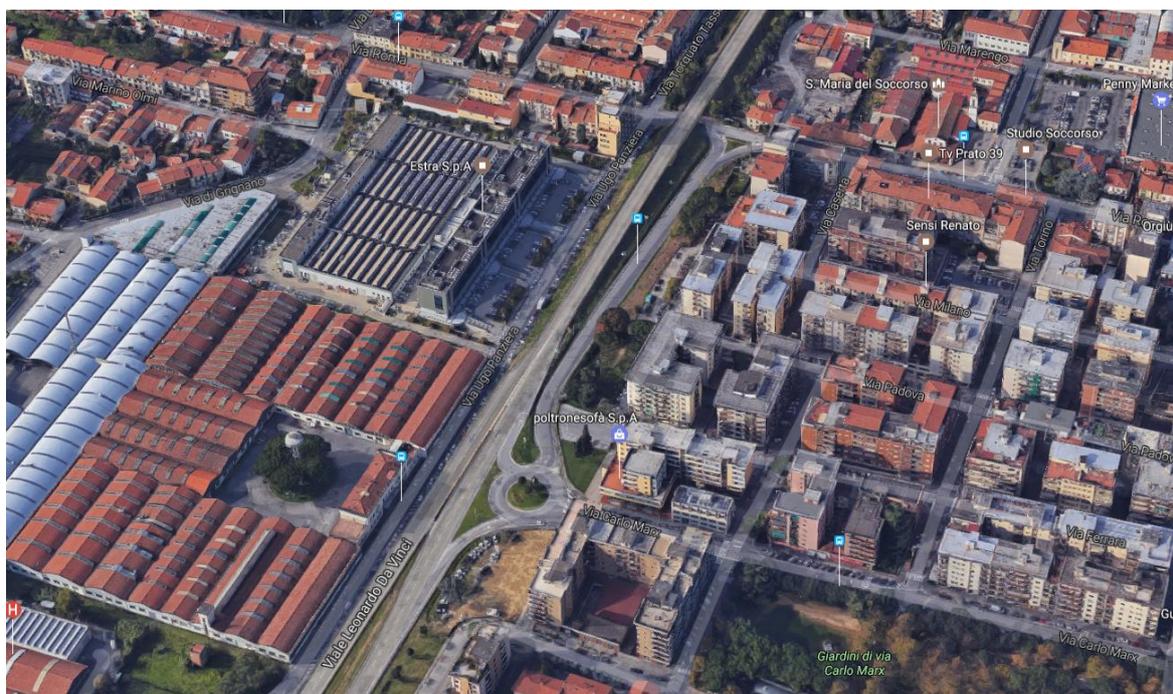


Figura 2-4 Viale Leonardo da Vinci – intersezione con Via Marx

Attualmente il tratto di Declassata che si estende da via Marx a via Nenni, come mostrato in Figura 2-5, presenta una sezione stradale caratterizzata da un'unica carreggiata, di larghezza approssimativa pari a 7 metri, con una corsia per senso di marcia. La strada non presenta banchine ed è posta su un rilevato di altezza pari a circa 4 metri.



Figura 2-5 Sezione stradale di Viale Leonardo da Vinci (tratto in corrispondenza di Via Roma)

2.3 La domanda sulla rete

2.3.1 Studio di traffico

Sulla base dello Studio di Fattibilità "Progetto del raddoppio di viale Leonardo da Vinci nel tratto compreso tra via Marx e via Nenni mediante la realizzazione di un sottopasso" redatto dal Comune di Prato è stato possibile determinare i dati relativi ai flussi di traffico di progetto presenti nell'area di intervento.

In Figura 2-6 è riportato il grafo relativo ai valori di TGM presenti nella rete infrastrutturale connessa con Viale Leonardo da Vinci nel tratto in progetto e nelle aree più prossime all'intervento stesso.

In particolare si registrano dei valori di circa 50.000 veicoli/giorno che percorrono il tratto di declassata interessato dall'intervento di ampliamento della sezione stradale, mentre su tutta la rete secondaria il volume di traffico è considerevolmente minore.

Nelle intersezioni con via del Purgatorio e via Roma, per le quali è previsto un nuovo assetto planimetrico, si hanno rispettivamente 3.000 e 12.000 veicoli/giorno. Questi percorreranno le nuove rotonde previste dal progetto che smisteranno il traffico sulla complanare.



Figura 2-6 Schema flussi della circolazione stradale

La suddivisione tra veicoli pesanti e leggeri, nei periodi notturno e diurno, è stata fatta sulla base dei rilievi di traffico effettuati in occasione dei rilievi acustici realizzati dalla Marconcini S.r.l. nell'anno 2011.

Da tali indagini, si evince una percentuale di traffico medio settimanale suddiviso in 87% nel periodo diurno e 13% nel periodo notturno (periodo diurno e notturno è stato suddiviso in coerenza alla normativa sul rumore ovvero individuando la classe diurna nella fascia 06:00 – 22:00 e quella notturna nella restante 22:00 – 06:00).

Sempre dagli stessi dati risulta una percentuale di traffico veicolare pesante pari al 2%, che si mantiene costante sia nel periodo notturno che nel diurno. Sulle stradi comunali, invece, è stata ipotizzata una ripartizione dei flussi di traffico diversa, ovvero pari al 98% di traffico nel periodo diurno ed il 2% per il periodo notturno. La ripartizione dei veicoli pesanti e leggeri nei periodi

notturno e diurno rimane la stessa della Declassata, e pari al 2% sia per il periodo diurno che per il notturno.

Di seguito si riportano in Tabella 2-1 e in Tabella 2-2 i flussi orari registrati.

	Fascia notturna 06:00 – 22:00
	Fascia diurna 22:00 – 06:00

Flussi orari veicoli leggeri 2011								
Fascia oraria	Giovedì	Venerdì	Sabato	Domenica	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Media
00:00 - 01:00	700	600	900	2.100	800	700	500	900
01:00 - 02:00	900	700	800	1.600	800	600	600	857
02:00 - 03:00	500	400	700	1.000	500	500	300	557
03:00 - 04:00	200	300	500	700	400	300	200	371
04:00 - 05:00	200	200	300	400	200	400	200	271
05:00 - 06:00	500	400	400	400	700	700	500	514
06:00 - 07:00	1.200	1.200	1.200	500	1.700	1.800	1.100	1.243
07:00 - 08:00	2.500	2.800	2.100	800	3.200	3.000	2.500	2.414
08:00 - 09:00	3.300	3.400	2.100	800	3.500	3.400	3.200	2.814
09:00 - 10:00	3.000	3.300	3.000	2.100	3.300	3.300	3.100	3.014
10:00 - 11:00	3.000	3.300	3.200	2.300	3.200	3.500	3.000	3.071
11:00 - 12:00	3.400	3.000	3.600	2.900	3.000	3.400	3.100	3.200
12:00 - 13:00	3.500	3.400	3.700	2.100	3.400	3.600	3.300	3.286
13:00 - 14:00	3.700	3.700	3.700	2.000	3.600	3.700	3.500	3.414
14:00 - 15:00	3.600	3.400	3.000	2.200	3.700	3.600	3.400	3.271
15:00 - 16:00	3.200	3.300	3.600	2.300	3.500	3.100	3.300	3.186
16:00 - 17:00	3.000	3.200	3.200	2.400	3.100	3.600	3.200	3.100
17:00 - 18:00	3.400	3.700	3.300	3.000	3.600	3.400	3.500	3.414
18:00 - 19:00	3.600	3.400	3.300	3.700	3.700	3.600	3.200	3.500
19:00 - 20:00	3.700	3.400	3.400	3.700	3.700	3.600	3.700	3.600
20:00 - 21:00	3.000	3.200	3.500	2.200	3.000	2.400	2.800	2.871
21:00 - 22:00	2.400	2.800	3.000	2.000	2.300	2.100	1.800	2.343
22:00 - 23:00	2.000	2.200	2.600	2.100	2.000	1.800	2.300	2.143
23:00 - 24:00	1.400	1.700	2.400	1.100	1.600	1.300	1.500	1.571
TOT notturni	6.400	6.500	8.600	9.400	7.000	6.300	6.100	7.186
TOT diurni	49.500	50.500	48.900	35.000	51.500	51.100	47.700	47.743
TOT	55.900	57.000	57.500	44.400	58.500	57.400	53.800	54.929

Tabella 2-1 Flussi orari dei veicoli leggeri registrati su Viale Leonardo da Vinci nel 2011

Flussi orari veicoli pesanti 2011								
Fascia oraria	Giovedì	Venerdì	Sabato	Domenica	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Media
00:00 - 01:00	5	10	5	5	5	10	5	6
01:00 - 02:00	5	15	10	5	15	30	20	14
02:00 - 03:00	5	5	5	0	10	20	10	8
03:00 - 04:00	5	5	5	0	5	20	5	6
04:00 - 05:00	15	25	5	5	15	15	5	12
05:00 - 06:00	25	30	30	5	20	40	10	23
06:00 - 07:00	50	90	60	5	25	70	55	51
07:00 - 08:00	145	120	50	5	120	130	110	97
08:00 - 09:00	115	130	85	0	85	100	95	87
09:00 - 10:00	60	100	35	0	100	70	75	63
10:00 - 11:00	180	175	25	0	145	160	150	119
11:00 - 12:00	90	180	60	0	145	150	110	105
12:00 - 13:00	120	170	30	0	55	125	80	83
13:00 - 14:00	90	105	25	5	40	80	70	59
14:00 - 15:00	100	120	10	5	50	70	100	65
15:00 - 16:00	125	140	10	0	130	120	135	94
16:00 - 17:00	130	125	5	0	95	120	130	86
17:00 - 18:00	35	110	5	0	90	60	85	55
18:00 - 19:00	40	60	5	5	50	60	10	33
19:00 - 20:00	65	70	5	5	60	70	50	46
20:00 - 21:00	30	35	5	10	30	25	10	21
21:00 - 22:00	15	20	5	10	15	25	25	16
22:00 - 23:00	20	15	25	10	10	10	35	18
23:00 - 24:00	10	10	5	5	15	10	10	9
TOT notturni	90	115	90	35	95	155	100	97
TOT diurni	1.390	1.750	420	50	1.235	1.435	1.290	1.081
TOT	1.480	1.865	510	85	1.330	1.590	1.390	1.179

Tabella 2-2 Flussi orari dei veicoli pesanti registrati su Viale Leonardo da Vinci nel 2011

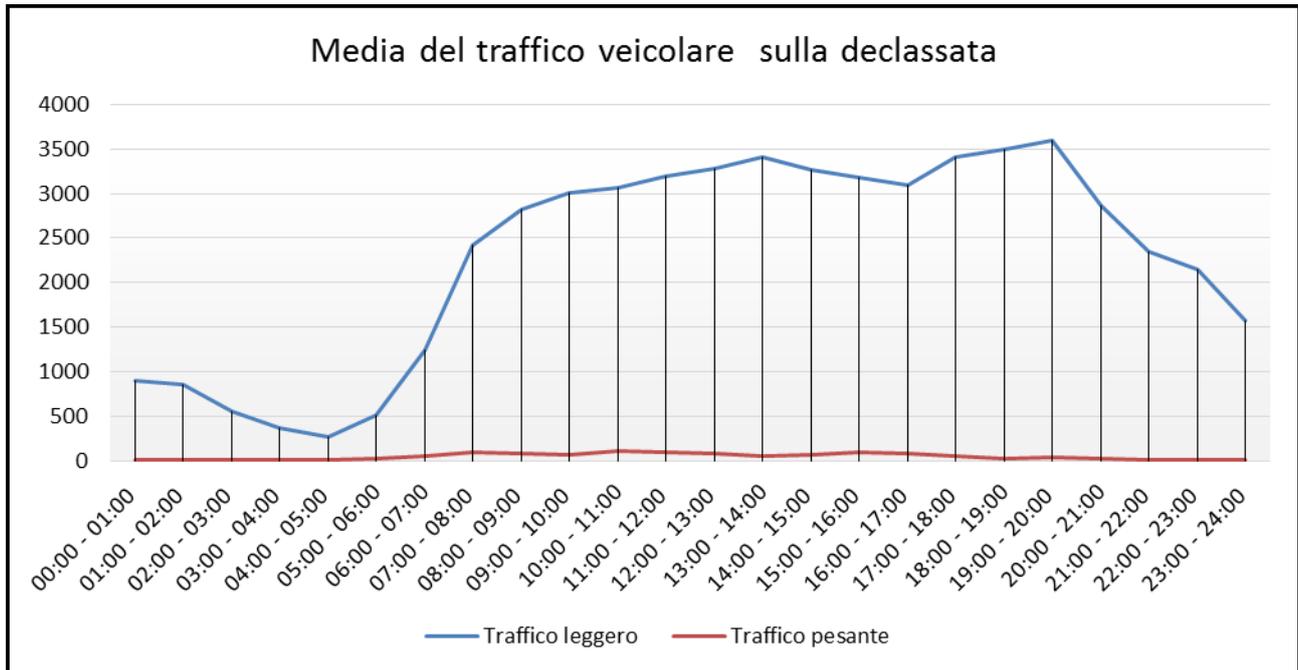


Figura 2-7 Andamento del flusso medio del traffico leggero e pesante durante le 24 ore

2.3.2 L'opzione zero

Una corretta analisi progettuale deve prendere in considerazione tutti i possibili scenari progettuali. A tale proposito diventa fondamentale lo studio dell'opzione zero, ovvero l'analisi del mantenimento dello stato di fatto.

A tale scopo occorre far riferimento ad alcuni temi che risultano principali nell'analisi di tale scenario, ed in particolare:

- Disamina della pianificazione comunale;
- Analisi dello stato di fatto e delle condizioni di sicurezza;
- Analisi dei costi sociali e ambientali dell'alternativa;

Per quanto riguarda il primo punto, è importante ricordare come la declassata e, più in generale, gli interventi effettuati su di essa, siano attualmente contenuti all'interno del Piano Strutturale del Comune di Prato.

In particolare all'art.87 della "Disciplina di Piano" vengono argomentati gli interventi previsti motivandone le finalità. In particolare viene definito come la declassata abbia rappresentato e rappresenta tutt'ora per la città di Prato un ruolo di collegamento est-ovest, e contemporaneamente di connessione tra i nodi con funzioni di livello territoriale. Per far sì che l'infrastruttura in questione svolga compiutamente le sue funzioni vengono definiti i principi necessari da seguire:

- differenziare i livelli di traffico tra Declassata e rete urbana di contatto;
- mitigare sensibilmente gli effetti ambientali nocivi prodotti dal traffico oltre quelli visivi e paesaggistici in generale;

- la configurazione con due corsie per senso di marcia su tutto il tratto che insiste sul territorio comunale

Appare chiaro come, già nell'ottica della pianificazione territoriale, sia di fondamentale importanza garantire standard funzionali adeguati al ruolo che la declassata deve ricoprire al livello comunale. L'esigenza di un intervento e l'insostenibilità dello stato di fatto è confermata anche dall'analisi dello stato attuale. Analizzando infatti i flussi di traffico attualmente presenti è possibile notare come in molte ore della giornata, i flussi raggiungano la capacità dell'infrastruttura.

Considerando ad esempio le ore pomeridiane, sono state registrate, in più di un'occasione, valori di picco di oltre 3.700 veicoli.

Se si confronta tale valore, con quelli che sono i valori di capacità forniti dai manuali trasportistici attualmente in uso nella progettazione stradale, quale ad esempio l'HCM¹, si noterà come, per infrastrutture con caratteristiche simili a quelle della declassata attuale, il valore di capacità teorica attribuibile ad ogni corsia, raggiunge raramente i 1800 veicoli ora.

Questo comporta la presenza di livelli di servizio sull'infrastruttura assolutamente non compatibili con quelli attesi dall'utente che la percorre. A tale fattore si ricollegano una serie di complicazioni correlabili ad un tema di fondamentale importanza quale la sicurezza stradale.

Studi innovativi sulla sicurezza stradale² hanno dimostrato come la soglia di rischio accettata dall'utente è funzione del livello di disagio, ovvero che lo scenario incidentale di una strada è condizionato da una frequenza di manovre in debito di sicurezza che dipende dal disagio "cumulato" $(D)_q$ subito dall'utente nel momento in cui transita in corrispondenza della generica progressiva nel tratto in esame.

Tali studi dimostrano inoltre che la soglia di rischio accettata dal driver è funzione decrescente del disagio stesso e come il disagio cumulato sia invece funzione crescente con la densità veicolare.

Come si nota dal grafico la soglia di rischio si mantiene costante sin tanto che la velocità di esercizio non scende al disotto della velocità desiderata dall'utente.

L'incidentalità imputabile alla strada avrà un andamento speculare alla soglia di rischio accettata. Tale incidentalità decresce in maniera quasi istantanea nel momento in cui le condizioni di deflusso sono talmente congestionate da impedire le manovre a rischio.

¹ Highway Capacity Manual, pubblicazione del Transportation Research Board contenente i concetti, le linee guida e le procedure computazionali per il calcolo della capacità

² Analisi degli effetti indotti dalla funzionalità stradale sulla sicurezza dell'esercizio viario. A.Calvi, M.R. De Blasiis

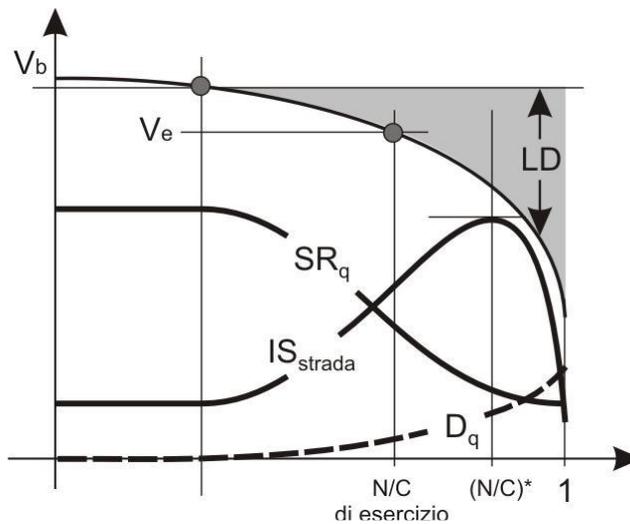


Figura 2-8 Andamento delle soglie di rischio

Per far sì che la strada abbia un grado di sicurezza elevato, occorre minimizzare il disagio cumulato dall'utente. Nel caso in esame la velocità attesa rispetto a quella di esercizio presenta un delta molto elevato aumentando così il disagio cumulato dagli utenti e aumentando il numero di manovre a rischio effettuate. L'ampliamento del tratto in esame comporterebbe la riduzione del delta tra la velocità attesa e la velocità di esercizio, garantendo così un abbassamento del disagio e conseguentemente un innalzamento della soglia di rischio accettata dall'utente con un conseguente miglioramento dei livelli di sicurezza dell'infrastruttura.

In ultimo, occorre valutare le analisi relative ai costi sociali ed ambientali che, la presenza delle condizioni attuali, comportano.

Come già detto le condizioni di saturazione in cui verte attualmente la declassata, aumentano i tempi di percorrenza sull'infrastruttura, per il raggiungimento dei poli di interesse della rete stradale comunale. Un aumento dei tempi di percorrenza, comporta un aumento dei consumi di carburante, che oltre ad avere un peso sociale in termini di surplus di costi sopportato dagli utenti, si traduce in un incremento delle interferenze con l'ambiente, con aumento della produzione di CO₂ e degli inquinanti aerodispersi in genere.

Facendo riferimento all'attraversamento della declassata nelle condizioni attuali questo può portare a dei tempi di attraversamento massimi nelle ore di punta di oltre sei minuti. Riferendosi così ad un consumo di carburante funzione del tempo di percorrenza e del diverso stile di guida (e quindi un diverso regime di consumi del veicolo) è possibile stimare un consumo di carburante giornaliero. Dal consumo giornaliero è facilmente desumibile il costo sociale della situazione attuale. Inoltre, si può assumere anche un quantitativo di CO₂ medio emessa dal parco veicolare circolante, anch'essa funzione del diverso stile di guida ovvero dell'incremento di consumi dovuto alle situazioni di congestione sulla declassata nel tratto in esame.

In ultimo deve essere quantificato il costo sociale dovuto al tempo perso da ogni singolo utente nell'attraversamento dell'infrastruttura. Assumendo un costo del tempo perso pari a 15€/h (emerso da alcune indagini effettuate sul territorio, funzione della natura e della tipologia dello spostamento) si può valutare il costo economico.

La differenza tra i costi sostenuti nella situazione attuale, con la presenza di congestioni, e nella situazione futura, ovvero in assenza di congestione sono riassunti nella tabella sottostante

Interferenza	Modalità di quantificazione	Costo totale annuo
Costo del tempo perso	€/h	2,274,900
Costo del carburante	€/l	1,365,000
Quantità di CO ₂ emessa	Kg	1,638,000

Tabella 2-3 Delta interferenze situazione attuale senza intervento situazione futura con intervento

Dai soli costi dei "perditempo" e del carburante, si evince l'insostenibilità della soluzione attuale, che in un arco temporale di vita utile della situazione futura (20 anni) determinerebbe dei costi di oltre settanta milioni di euro.

Costo molto maggiore dei costi di costruzione per l'ampliamento dell'infrastruttura. Inoltre devono essere considerati i costi necessari all'abbattimento del surplus di CO₂ generato nello scenario attuale. Costo che potrebbe essere desunto dalle spese necessarie per la realizzazione e il mantenimento di un bosco di circa 1000 ettari utile al riassorbimento dell'anidride carbonica prodotta dal flusso veicolare. Questo allontanerebbe ancor di più la forbice dei costi tra lo scenario di non intervento (soluzione 0) e lo scenario d'intervento sottolineando ancor di più l'insostenibilità della situazione attuale.

2.4 L'analisi delle alternative

2.4.1 Le analisi passate

Il problema progettuale di come realizzare il raddoppio stradale nel tratto oggetto del presente Studio Preliminare Ambientale è stato affrontato in più tempi ed in molteplici modi.

La Provincia di Firenze propose nel 1990 un progetto che prevedeva l'eliminazione del rilevato ed il raddoppio nella sede esistente, utilizzando l'area occupata dalle scarpate per l'ampliamento delle carreggiate. Il progetto non trovò il favore dell'amministrazione comunale e della cittadinanza, in quanto si prevedevano incroci semaforizzati in corrispondenza di via Roma e di via del Purgatorio e questo avrebbe generato ulteriore congestionamento della strada provinciale oltre che della rete stradale comunale.

Il Comune di Prato ha poi redatto diversi progetti preliminari per individuare una soluzione economicamente conveniente, sia sotto il profilo del costo economico, finanziario, ambientale e, sia sotto il profilo della gestione del cantiere e della rapidità di esecuzione.

Il consiglio Comunale, con delibera n° 63 del 03.08.2011 ha approvato il progetto preliminare del raddoppio del tratto tra via Marx e via Nenni in viadotto sopraelevato.

Con deliberazione Giunta Municipale n° 267 / 2013, è stato approvato il progetto definitivo dell'opera, in conformità con il parere della Commissione Ministeriale VIA, che individuava la soluzione a piloti quale la soluzione a minor impatto ambientale (soluzione definita dal Progetto Preliminare e da relativo SIA allegato), ed è stata autorizzata la realizzazione del raddoppio della declassata nel tratto in oggetto.

In particolare si riassume di seguito l'exkursus dei passi fin qui compiuti dall'Amministrazione Comunale in relazione al progetto in discorso:

- l'intervento del raddoppio della "Declassata di Prato" è inserito nell'atto aggiuntivo al programma delle infrastrutture strategiche tra Governo e Regione Toscana per l'integrazione dell'"allegato Infrastrutture", quale elemento di necessario potenziamento del sistema infrastrutturale a servizio dell'Interporto di Prato, per un importo stimato di € 16. mln. Occorre precisare che la stima di € 16 mln, prodotta dal servizio Infrastrutture era relativa al raddoppio in rilevato, coerentemente con le indicazioni del Programma Urbano di Mobilità degli anni 2004-2006, soluzione ritenuta la più economica.
- con protocollo del 03.08.2011, tra il Ministero delle Infrastrutture, la Regione Toscana, la Provincia ed il Comune di Prato, vengono individuate le azioni attuative previste nel citato "Atto Aggiuntivo". Il Comune di Prato si impegna a redigere il progetto preliminare del raddoppio della declassata (art. 4). In esito a ciò il 13.09.2011 viene trasmesso il progetto preliminare, approvato dal Consiglio Comunale con proprio atto n° 63 del 03.08.2011. Con nota del 14.09.2012 del Presidente della Regione Toscana al Ministro delle Infrastrutture, si sollecita il finanziamento del presente intervento e si reitera il deposito del progetto preliminare al Ministero delle Infrastrutture (con attestato di deposito del 25.10.2013).
- dal momento che il procedimento sopra tratteggiato si incardinava nella c.d. "Legge Obiettivo 443/2001" per la realizzazione di opere strategiche, la procedura di approvazione per il finanziamento passa attraverso la valutazione di impatto ambientale (VIA), in particolare secondo la procedura dell'art. 165 dell'allora vigente Codice degli Appalti (ora sostituito Dal D.lgs. 50/2016 il quale ha di fatto abrogato la procedura di VIA speciale sopracitata). Le procedure per la valutazione di impatto ambientale erano quindi disciplinate dagli artt. 182 e segg. del citato Codice ormai abrogato ed in particolare all'art.185, "compiti della commissione speciale VIA" si illustravano le procedure, seguite dall'amministrazione per la valutazione del progetto preliminare: lo studio di impatto ambientale (SIA cfr. art.184).

- in esito alla predisposizione di Studio di Impatto Ambientale con il confronto di 8 soluzioni possibili, la Commissione Ministeriale VIA presso il Ministero dell'Ambiente ha rimesso il parere n°1077 del 26.10.2012 con prescrizioni.
- In data 31.05.2012 prot. 0070197 (ricevuta dal Ministero dell'Ambiente il 01.06.2012) è stata presentata istanza di valutazione impatto ambientale dell'opera "quale opera viaria connessa alla viabilità dell'interporto della Toscana Centrale", in ossequio all'accordo tra Governo e Regione Toscana del 16.06.2011.

Il progetto definitivo approvato dalla Giunta Municipale, con proprio atto n°267 del 17.09.2013, ha recepito interamente le prescrizioni della Commissione Ministeriale, fermo restando che, per il completamento dell'iter deve essere preso atto dell'ottemperamento delle prescrizioni impartite.

Con deliberazione n°205 del 08.07.2014 la Giunta Municipale ha dato disposizione al RUP, a sospendere per un periodo di tre mesi, i lavori della prima fase del raddoppio del viale in oggetto ha dato mandato ad elaborare, entro 60 giorni, uno studio di fattibilità per analizzare la sostenibilità ed il rapporto tra costi e benefici, e ciò anche sotto il profilo della possibilità del mantenimento del finanziamento già previsto per tale opera pubblica, di una diversa soluzione progettuale dell'intervento in questione, la quale contempra il raddoppio del Viale Leonardo da Vinci mediante la realizzazione di un sottopasso.

2.4.2 *Il processo seguito per l'aggiornamento dell'analisi*

In Allegato I, parte integrante dello studio Preliminare Ambientale per il "Progetto del raddoppio di viale Leonardo da Vinci nel tratto compreso tra via Marx e via Nenni mediante la realizzazione di un sottopasso", si analizza la scelta delle alternative possibili per questo progetto.

Come definito nel paragrafo precedente, questo studio era stato già effettuato come parte integrante dello studio di impatto ambientale del "Progetto preliminare di raddoppio di Viale Leonardo da Vinci tra Via Marx e Via Nenni" che ha avuto parere positivo della commissione Via in n°1077 del 26.10.2012 con prescrizioni.

Questo nuovo studio è stato effettuato in concomitanza del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica redatto da ANAS sulla base di apposita convenzione stipulata in data 20/10/2016 con il Comune di Prato. Detto Studio ha la finalità di aggiornare i risultati della precedente analisi delle alternative, considerando le novità introdotte con le nuove soluzioni di studio effettuate. A tal fine, si è quindi scelto di lasciare la metodologia invariata considerando nuovamente tutte le alternative aggiornandole secondo le novità progettuali emerse³, soprattutto analizzando l'esecuzione della

³ Per quanto riguarda i costi delle possibili alternative questi sono stati volutamente lasciati invariati in quanto, essendo un confronto tra alternative il delta incrementale sarebbe stato percentualmente uguale per tutte, non determinando di fatto differenze sostanziali nell'analisi.

complanare e della viabilità temporanea di cantiere per evitare il blocco della circolazione durante la fase di cantierizzazione.

Nei paragrafi successivi si riporta un sintesi della metodologia utilizzata per la valutazione dell'alternativa migliore dal punto di vista economico-ambientale, una descrizione delle soluzioni per la realizzazione dell'intervento in questione e le conclusioni dell'analisi, rimandando all'allegato I – Analisi delle alternative, per un'analisi più approfondita dei singoli parametri.

2.4.3 *Le alternative considerate*

In un progetto infrastrutturale il tema delle alternative di tracciato assume un ruolo determinate in considerazione che la soluzione di progetto non può derivare dall'applicazione di teoremi esatti ma solo e soltanto dal confronto di diverse possibili soluzioni caratterizzate dal perseguire il medesimo obiettivo che in genere è il collegamento di due poli: il polo di origine e quello di destinazione.

Nel caso specifico la complessità del tema è insita nel fatto che l'asse viario al quale ci si riferisce, ovvero il raddoppio dei Viale Leonardo da Vinci, è fortemente vincolato. In altri termini moltissime delle possibili soluzioni sono impedita dalla configurazione stessa dei luoghi nonché dagli obiettivi di progetto. Ciò nonostante è stato possibile individuare sette ipotesi progettuali in maniera tale da poter valutare tutte le modalità d'intervento per individuare una soluzione conveniente sotto il profilo economico e sostenibile in relazione agli aspetti prettamente ambientali ma anche sociali.

Le soluzioni proposte sono descritte sinteticamente nel presente paragrafo e verranno poi riprese nel dettaglio nell'Analisi Multicriteri descritta nei paragrafi successivi.

Le soluzioni prese in esame e illustrate nelle tavole allegate dalla T00_IA00_AMB_PP00_A alla T00_IA00_AMB_PP04_A, sono:

- I. Raddoppio in rilevato con l'utilizzo del terrapieno attuale utilizzando pareti a retta del terreno, in modo da ridurre l'ingombro, ed ampliando il sottopasso di via Roma e di via del purgatorio;
- II. Raddoppio in rilevato, seguendo le modalità dell'alternativa precedente, ma con l'introduzione di un sottopassaggio a collegamento tra via Tasso e via Verona in prossimità della metà del rilevato;
- III. Raddoppio in "Piloti" eliminando il rilevato esistente e sostituendolo con un ponte, in un'unica fase, che preveda la chiusura al traffico della strada durante il cantiere;
- IV. Raddoppio in "Piloti" come nel punto precedente da eseguirsi però in tre fasi, per poter mantenere la circolazione durante il cantiere;
- V. Raddoppio in trincea, in parte aperta ed in parte coperta a mezzo di una soletta in cls, conformemente alle indicazioni del piano strutturale; tale soluzione è stata studiata attraverso due metodologie costruttive che prevedono entrambe l'approntamento di una complanare e della viabilità temporanea di cantiere per evitare la chiusura al traffico della declassata. Le tecnologie costruttive possono essere riassunte in:

- a) Realizzazione del tratto in sottopasso a mezzo di palificate profonde circa 14-15 metri.
 - b) Tramite pareti a retta fondate su "zoccolo" in cemento armato con una profondità di scavo non superiore ai 7 metri.
- VI. Raddoppio interamente in trincea completamente chiusa a mezzo della suddetta soletta in cls; con la costruzione di una complanare e di una viabilità temporanea di cantiere per evitare la chiusura al traffico della declassata.
- VII. Raddoppio in trincea per la parte prossima a via Roma e raddoppio a piano campagna nella zona di via del Purgatorio, con eliminazione della possibilità di attraversamento della stessa via del Purgatorio. Anche in questo caso la strada dovrebbe essere chiusa durante il cantiere tuttavia, il periodo di chiusura, in relazione alle attività di cantierizzazione in progetto per detta soluzione, sarebbe di breve durata.

Occorre inoltre fare un'importante precisazione in merito alle soluzioni prospettate, con particolare riferimento alla soluzione V. Tale soluzione, come visto può essere realizzata attraverso due modalità costruttive la cui differenza principale risiede nell'uso di pali trivellati che contengono lo scavo e definiscono il manufatto in sottopasso da realizzare o, viceversa, attraverso l'impiego di muri laterali fondati su zoccoli in cemento armato.

Tuttavia, pur essendo tecnicamente fattibile, ovvero essendo possibile realizzare un manufatto che sia strutturalmente resistente ai carichi imposti con quelle caratteristiche senza creare cedimenti, occorre confrontarsi con il territorio circostante che risulta fortemente antropizzato.

La tipologia con i muri laterali, infatti, ha la necessità di essere realizzato attraverso lo scavo di trincee laterali con pendenze congrue alla sicurezza delle lavorazioni. L'impossibilità pertanto di avere pendenze elevate aumenta sostanzialmente l'ingombro dell'area di cantiere in corso d'opera.

In un territorio fortemente antropizzato come quello in cui si innesta l'opera, tale condizione può risultare discriminante per decidere la fattibilità dell'intervento.

Come si nota dall'immagine sottostante infatti in alcune parti del tracciato lo scavo andrebbe ad interessare aree prossime alle fondazioni delle abitazioni, aree in cui risulterebbe impossibile mantenere le suddette pendenze e pertanto si dovrebbe ricorrere ad opere di contenimento del tutto analoghe a quelle realizzate (in veste strutturale) nella soluzione Va.

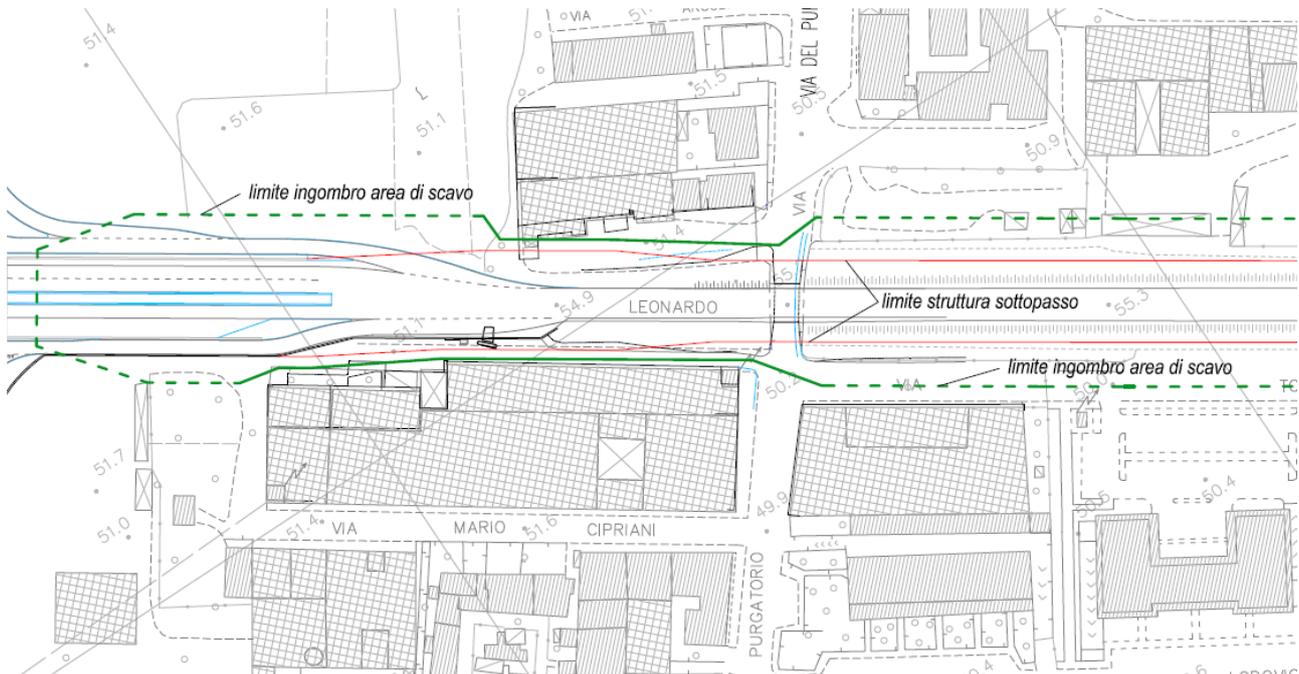


Figura 2-9 Ingombro area di scavo soluzione Vb

Nei casi in cui fosse possibile realizzare lo scavo della trincea per la realizzazione dei muri di contenimento, questo comporterebbe comunque la chiusura temporanea di alcune strade di accesso alle abitazioni "frontiste" rispetto all'asse della Declassata, il che comporterebbe un aumento dei costi "sociali" trasferiti alla popolazione residente.

Coerentemente a quanto sin qui detto risulta complessivamente insostenibile la soluzione Vb che prevede la realizzazione di una soluzione interrata attraverso l'uso di muri di sostegno, infatti a fronte di una fattibilità tecnico-strutturale dell'opera in esame non corrisponde una fattibilità tecnico-realizzativa della stessa, rendendola "ipso facto" non valutabile.

Nelle analisi successive pertanto, si farà riferimento alla soluzione V, identificando la soluzione Va realizzata attraverso pali trivellati.

2.4.4 Sintesi della metodologia

Affinché la metodologia utilizzata per la scelta del progetto rappresenti uno strumento efficace per lo studio delle alternative, questa dovrà fornire delle indicazioni quanto più possibile oggettive permettendo un confronto tra effetti diversi con la maggior trasparenza possibile, col fine di poter esprimere un giudizio di qualità ambientale con valutazioni sia economiche che funzionali. Per poter rispettare le suddette condizioni si è scelto di utilizzare il metodo M.A.S.S.A., in grado di rendere le alternative progettuali omogenee sotto il profilo dell'impatto indotto sul territorio, superando così i limiti correlati alla soggettività.

Il metodo M.A.S.S.A. prevede di quantificare l'azione di progetto che è causa prima di una categoria di impatto (I_p = indicatore primario), corretta in funzione di alcune peculiarità dell'alternativa in esame (I_s = Indicatore secondario) e di analoghe peculiarità territoriali (I_t = parametro di criticità ambientale).

Per applicare correttamente la procedura si è resa necessaria un'operazione di taratura del modello riguardante i singoli indicatori del modello:

- l'indicatore territoriale: è trascurato nel caso in esame perché essendo le alternative riferite allo stesso ambito territoriale (locale) risulterebbe identico per tutte le alternative e pertanto non aggiungerebbe informazioni significative al modello;
- l'indicatore secondario: questo rappresenterebbe, per la maggior parte degli indicatori di un peso individuale dato dal valutatore, che mentre per un progetto di ampia scala potrebbe essere un'approssimazione accettabile, nel caso in essere si inserirebbe quel carattere di soggettività che invece, con l'uso del presente modello si vorrebbe eliminare.

Considerato quanto sin qui detto, il processo di taratura, si è sostanziato nella decisione di prendere a riferimento, per il calcolo dei diversi indicatori il solo indicatore primario.

In sostanza, con riferimento alla generica azione di progetto (n), l'esito dell'analisi deve fornire dei precisi dati numerici atti a descrivere lo scenario di gravità degli eventi temuti, che per l'alternativa (Q) saranno espressi nella forma $Q = f(I_p)$.

Di seguito si riporta la check list utilizzata per il progetto in esame:

Ambito	Categorie di impatto	Cod.	Azione	U.M.	Fase di applicazione
<i>E</i>	Incidenze sulle risorse economiche pubbliche	<i>E1</i>	Costi di costruzione e manutenzione	€	Realizzazione
<i>S</i>	Incremento dei tempi di percorrenza	<i>S1</i>	Modifica della circolazione in fase di cantierizzazione	h	Realizzazione
<i>S</i>	Incidenza sulle risorse economiche private	<i>S2</i>	Consumi di carburante	L	Realizzazione
<i>S</i>	Limitazione della continuità funzionale tra fronti urbani	<i>S3</i>	Presenza di barriere infrastrutturali	n°	Realizzazione
<i>S</i>	Limitazione dello spazio pubblico	<i>S4</i>	Creazione di aree del connettivo urbano	m ²	Esercizio
<i>S</i>	Malfunzionamenti dei servizi pubblici	<i>S5</i>	Interferenza con i sottoservizi	n	Realizzazione
<i>A</i>	Incremento dei Gas Serra	<i>A1</i>	Produzione di CO ₂ in fase di cantierizzazione	t	Realizzazione
<i>A</i>	Consumo di risorse non	<i>A2</i>	Approvvigionamento di	m ³	Realizzazione

Ambito	Categorie di impatto	Cod.	Azione	U.M.	Fase di applicazione
	rinnovabili		materiali pregiati		
		A3	Conferimento di materiale a discarica	m ³	Realizzazione
A	Limitazione della continuità visiva tra fronti urbani	A4	Presenza di elementi infrastrutturali in elevazione	m	Realizzazione
A	Interferenza con la falda	A5	Compromissione della risorsa idrica	m	Realizzazione/ Esercizio
A	Interferenza con la salute umana	A6	Inquinamento acustico	m ²	Esercizio
		A7	Emissioni in Aria	m ²	Esercizio

Tabella 2-4 Check List Indicatori M.A.S.S.A.

A questo punto della procedura, quindi, si ottiene una matrice composta dagli "m" parametri ipotizzati per le "n" alternative prese in esame.

Come detto, però, ogni parametro rappresenta le interferenze sul territorio calcolate singolarmente in maniera autonoma e, quindi, non reciprocamente confrontabili ai fini di una scelta univoca della soluzione di progetto.

A tal proposito il modello M.A.S.S.A. prevede una modalità di omogeneizzazione basata sul costo delle possibili mitigazioni necessarie per riportare a zero, o quanto meno a condizioni di minimo, le interferenze sul territorio.

Il passo finale con cui si conclude l'intera procedura prevista dal modello M.A.S.S.A. prevede la sommatoria degli "m" parametri virtuali al fine di ottenere un unico valore per ogni alternativa e tale da individuare matematicamente l'alternativa progettuale più idonea al contesto territoriale.

Definita la check list di riferimento per ogni azione è stata realizzata una scheda in cui si evidenziano le caratteristiche dei singoli elementi costituenti l'impatto. Quanto detto è riportato nell'Allegato I.

2.4.5 Conclusioni: l'alternativa scelta

In conclusione se consideriamo i costi totali che sono la somma dei costi economici, compresa la manutenzione, i costi sociali e ambientali, il risultato dell'analisi è riassunto in Figura 2-10.

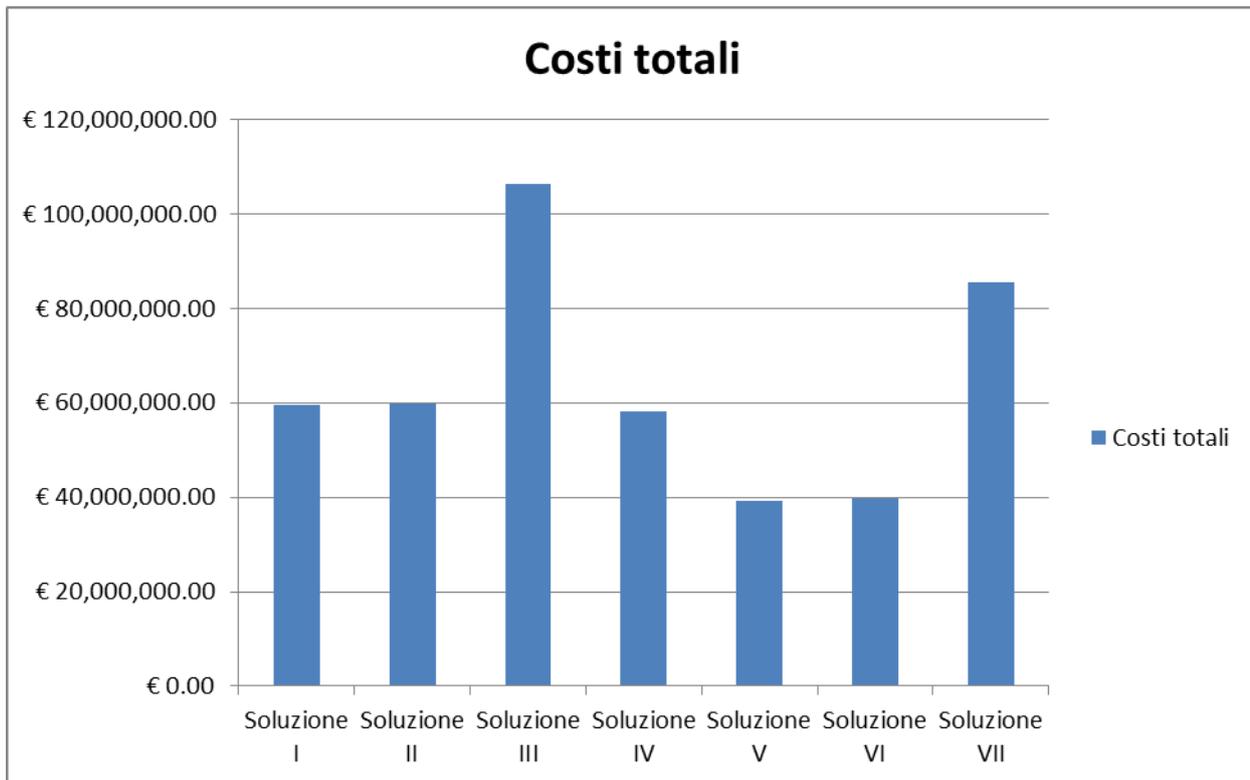


Figura 2-10 Costi totali delle diverse alternative di progetto

Già da una prima analisi visiva del grafico soprastante, si può notare come si possano individuare due classi di alternative: che superano gli 80 milioni di euro cioè la soluzione III e VII

Le soluzioni I, II, IV che prevedono comunque la non chiusura del traffico della declassata si attestano intorno ai 60 milioni di euro.

Le due alternative che risultano avere un costo simile sono le due soluzioni V e VI che si attestano intorno ai 40 milioni di euro e pertanto, in coerenza alla metodologia sopraesposta, definite quali più performanti.

La differenza di costi tra tali due alternative è di circa 500.000 euro cioè pari a poco più del 1%.

In considerazione del livello di approssimazione scelta per la determinazione dei costi nel modello presentato, nell'analisi delle diverse soluzioni progettuali, è possibile affermare che le due soluzioni V e VI si possano considerare equivalenti.

Da un punto di vista ambientale (paesaggistico) e sociale, la soluzione VI oggettivamente garantisce la costruzione di un parco cittadino più esteso e con una fruibilità maggiore non essendo previste le finestrate del sottopasso, a fronte di un piccolo surplus di costi. Inoltre il passaggio della fognatura di Via del Purgatorio direttamente nella soletta del sottopasso rappresenta una soluzione più semplice e più funzionale.

Data l'equivalenza soprarichiamata delle due alternative (V e VI) si è quindi optato per la soluzione VI proprio in considerazione di tale effetto positivo sul tessuto urbano-sociale

2.5 La soluzione scelta

2.5.1 Sezione trasversale

Per quanto riguarda la sezione tipo dell'infrastruttura, questa fa riferimento ad una strada urbana a carreggiate separate con la seguente composizione della carreggiata stradale:

- Due corsie per senso di marcia di larghezza 3,75m ognuna;
- Banchina laterale di larghezza 1,75m;
- Fascia spartitraffico di larghezza totale 2,50m costituita da fasce psicotecniche di larghezza 0.70m e da spartitraffico fisico con elementi redirettivi in conglomerato cementizio armato di larghezza complessiva 0,6m

2.5.2 Il tracciato planimetrico

Come accennato in premessa, il tracciato planimetrico, con particolare riferimento all'asse della declassata risulta immutato rispetto a quello attuale. Il tratto oggetto d'intervento è in rettilineo, per un lunghezza totale di circa 700 metri.



Figura 2-11 Planimetria di progetto dell'infrastruttura

Oltre all'asse principale, sono state realizzate due rotonde in prossimità delle intersezioni costituenti la viabilità superficiale rispetto alla declassata, e precisamente in corrispondenza di via Roma e di via del Purgatorio. Tra la rotonda Nord e Via Nenni è prevista la realizzazione di una nuova viabilità superficiale.

In ultimo sono state dimensionate le corsie di uscita e le corsie d'entrata alla declassata. In particolare per quanto riguarda le uscite è stata dimensionata un'uscita caratterizzata da un tratto di manovra e da un tratto di decelerazione parallelo all'asse principale della strada. Tale elemento è situato in prossimità dell'intersezione con via Nenni sulla carreggiata Nord e permette di raggiungere l'intersezione stessa realizzata a livelli sfalsati.

Per quanto riguarda le corsie d'entrata, anch'esse sono state dimensionate seguendo i criteri previsti dalla normativa per le entrate "a corsie parallele" caratterizzate in questo caso da un tratto di accelerazione, da un tratto di immissione e da un elemento di raccordo. Tali elementi sono posizionati in prossimità dell'intersezione con via Nenni sulla carreggiata Sud e in corrispondenza dell'intersezione con via Marx in carreggiata Nord.

I tratti di manovra e di decelerazione delle corsie d'entrata e di uscita sono realizzati seguendo i criteri cinematici, così come definito dal decreto ministeriale 19 aprile 2006.

2.5.3 Il tracciato altimetrico

Più che dal punto di vista planimetrico, il cambiamento di configurazione dell'infrastruttura è evidente nel profilo altimetrico. Come si vede in Figura 2-12, dove in rosso è rappresentato l'assetto futuro della Declassata, il gradiente altimetrico totale rispetto al profilo attuale è di circa 13 metri nel tratto centrale dell'intervento.

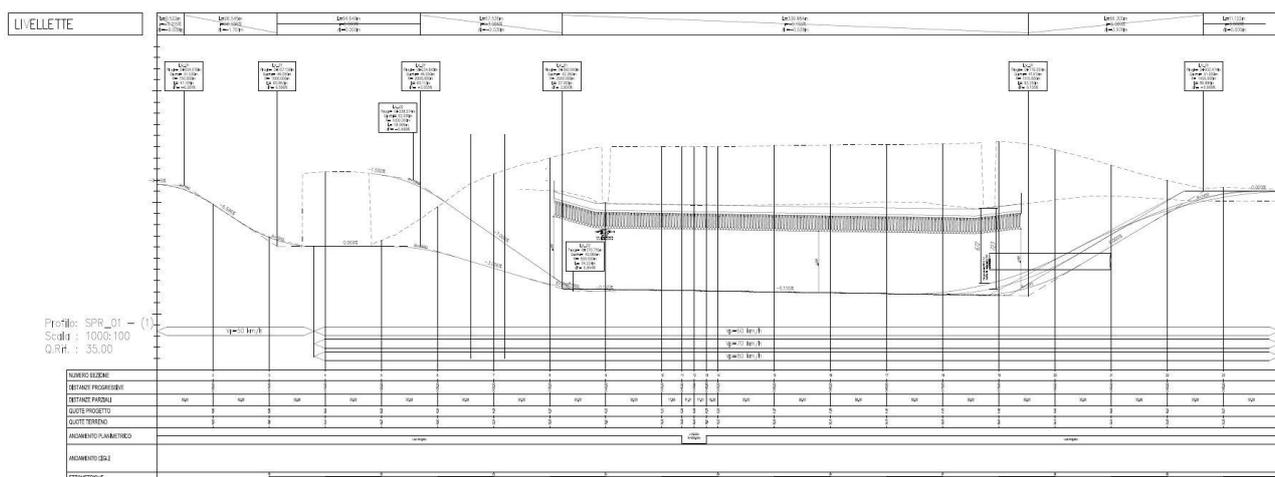


Figura 2-12 stralcio del profilo altimetrico dell'infrastruttura

Si riportano in Tabella 2-5 e in Tabella 2-6 le caratteristiche dei raccordi verticali concavi e convessi rispettivamente per il tracciato principale dell'opera in oggetto. Mentre in Tabella 7 e in Tabella 8 si riportano le caratteristiche dei raccordi per le rampe di accesso. Le numerazioni riportate nelle tabelle vanno in ordine progressivo secondo le progressive crescenti a prescindere dal fatto che si tratti del corpo principale dell'opera o delle rampe d'accesso.

Raccordi concavi	Raggio Altimetrico [m]	Sviluppo [m]
Raccordo 2	1000	65,96
Raccordo 5	2000	57,00
Raccordo 7	1515	93,25

Tabella 2-5 Raccordi concavi per il tracciato principale

Raccordi convessi	Raggio Altimetrico [m]	Sviluppo [m]
Raccordo 1	750	47,11
Raccordo 4	2000	60,11
Raccordo 7	1450	87,00

Tabella 2-6 Raccordi convessi per il tracciato principale

Raccordi concavi	Raggio Altimetrico [m]	Sviluppo [m]
Raccordo 6	500	34,22

Tabella 7 Raccordi concavi per le rampe di accesso

Raccordi convessi	Raggio Altimetrico [m]	Sviluppo [m]
Raccordo 3	1000	55,00

Tabella 8 Raccordi convessi per le rampe di accesso

2.5.4 Sistema di gestione delle acque

Per la gestione delle acque si fa riferimento alla Tav T00_ID00_IDR_PL00_A Planimetria idraulica allegata al progetto. In questa si vede che sono predisposti una serie di caditoie carrabili con interasse di 25 metri. Questi sono collegati ad un tubo in PEAD del diametro di 315 millimetri nel tratto della struttura afferente al sottopasso vero e proprio, mentre per la parte esterna a questo le caditoie carrabili sono collegate con una tubatura PEAD dal diametro di 400 mm.

Sempre nella stessa tavola è riportata la presenza di due impianti di sollevamento uno all'ingresso Nord del sottopasso e uno all'ingresso Sud che convogliano le acque meteoriche in eccesso al sistema fognario lì dove saranno convogliate anche le acque raccolte dalle tubature precedentemente descritte.

2.5.5 Le opere d'arte

2.5.5.1 Lo scatolare

Nelle figure seguenti si riporta lo stralcio della planimetria di progetto e la localizzazione delle relative sezioni tipo.

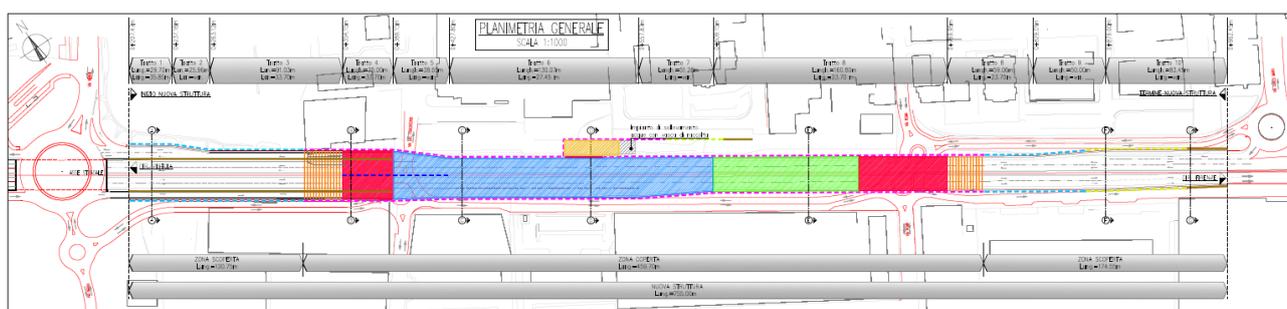


Figura 2-13 Planimetria di progetto dell'infrastruttura e relative sezioni

In Figura 2-14 si riportano alcune delle le sezioni tipo relative all'infrastruttura. Per le altre si rimanda all'elaborato T00_IA00_AMB_PP07_A Sezioni di progetto.

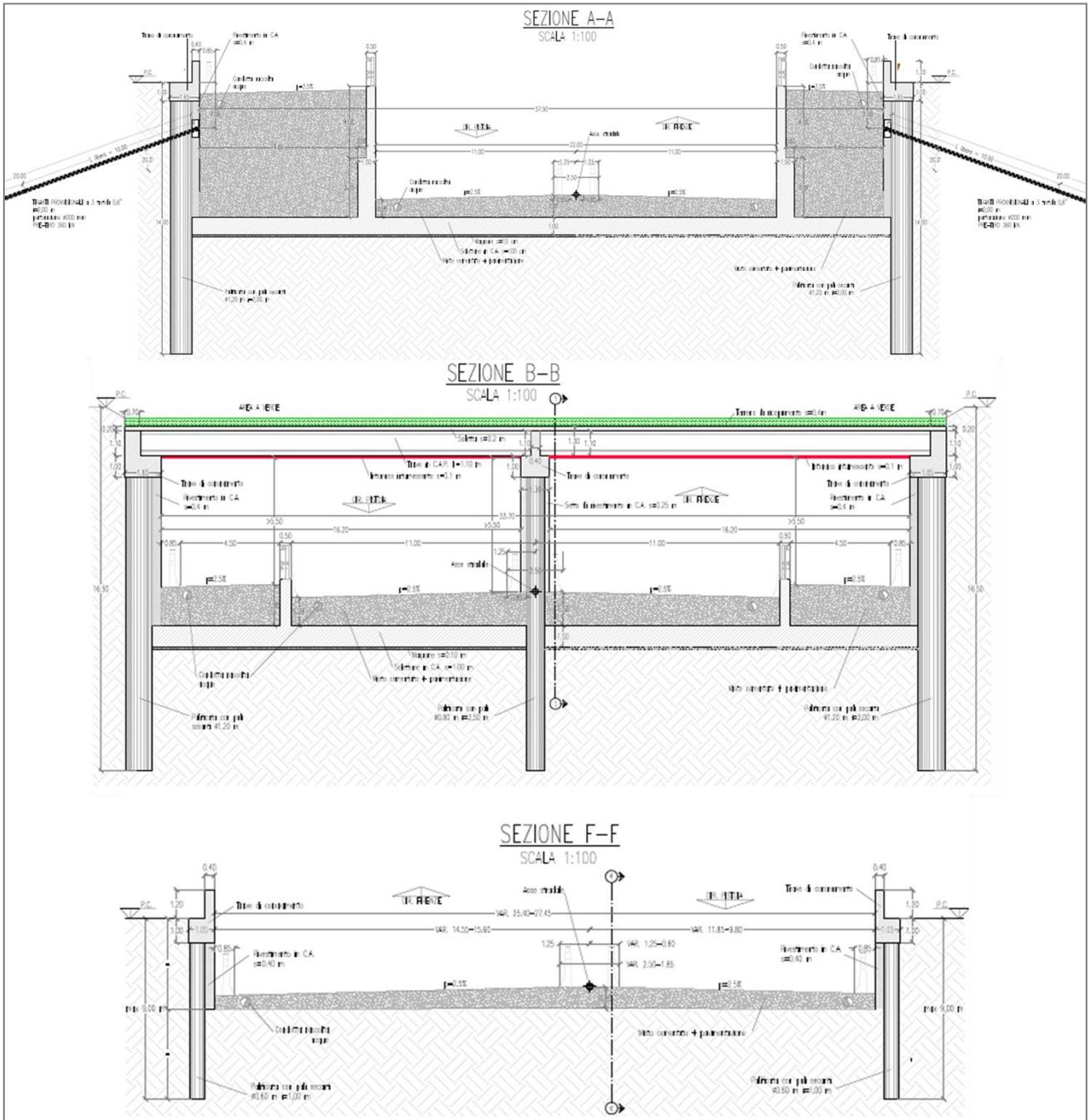


Figura 2-14 Sezioni tipo del sottopasso

Le strutture di contenimento vengono realizzate con fondazioni profonde costituite da pali trivellati di diametro Φ 1000/800 incamiciati. La profondità di infissione della palificata è di circa 18-20 metri.

2.5.5.2 Collegamenti fognari

Per ripristinare le connessioni dei collettori preposti allo smaltimento urbano delle acque nere e meteoriche, sono state considerate diverse soluzioni sia per l'intervento relativo al tratto di Via del Purgatorio che quello di Via Roma. Nella configurazione definitiva è stato deciso che:

- per la fognatura ovoidale 80 x 120 di Via Roma si è optato per la Realizzazione di un by pass di circa 450 metri per ritrovare la quota del recapito. La pendenza è funzione della velocità minima di deflusso posta pari a 0.4 m/s;
- Per il collettore Φ 80 di Via del Purgatorio la soluzione approntata è quella di raccordare il collettore inserendolo nel corpo della galleria a tetto della stessa

2.5.6 *La cantierizzazione*

Secondo quanto riportato nel citato studio di Fattibilità, la fase di cantierizzazione relativa all'intervento in questione si articola nelle seguenti fasi realizzative:

- Fase I: spostamento dei sottoservizi ad esclusione del sistema fognario e realizzazione della palificata per le pareti di contenimento;
- Fase II: realizzazione tratto Ovest;
- Fase III: realizzazione del tratto Est;
- Fase IV: completamento dell'opera.

Fase I. Questa prima fase realizzativa prevede la modifica, in funzione della nuovo assetto di progetto, di alcuni servizi intercettati dalla nuova infrastruttura. In particolare si ritiene necessario lo spostamento di circa 700 metri dell'acquedotto industriale. Il nuovo tracciato si inserisce nelle seguenti viabilità: Via Nenni, Via del Fiordaliso, Via dell'Ippodromo, incrocio Via Roma con Via di Grignano, Via Bonazia e Via Panziera. Si prevede anche una riconfigurazione dei tracciati relativi alla linea telefonica, all'acquedotto e al gasdotto. Questi interessano unicamente le viabilità di Via Roma e di Via del Purgatorio.

Per quanto il gasdotto si ipotizza la deviazione delle condutture analoga al by pass della fognatura. Sempre nella prima fase sarà realizzata la palificata per le pareti di contenimento.

In questa fase non si ha la chiusura della "Declassata", la viabilità non viene modificata rispetto allo stato attuale a meno di restringimenti locali dovuti alle varie lavorazioni.

In questa fase di lavoro dovranno essere già disponibili tutte le aree private previste nel piano di esproprio.

Fase II. Questa fase prevede la realizzazione tratto ovest che consiste nella rimozione del rilevato stradale e formazione del sottopasso. La rimozione del rilevato stradale causa inevitabilmente l'interruzione del traffico veicolare sulla Declassata, e la necessità di spostare il traffico sulle viabilità superficiale realizzata nelle fasi precedenti.

Il traffico che – ordinariamente - attraversa il nucleo centrale della declassata nel tratto urbano è costituito essenzialmente da:

- Traffico di attraversamento del Comune (Tra casello Po- Est e Po –Ovest);
- Traffico che si distribuisce tra i vari incroci a rotatoria tra la Questura - connessione al Macrolotto 2 ed a viale della Repubblica - ed il sottopasso di Capezzana (connessione con la prima tangenziale ovest)

La chiusura della declassata dovrà essere quindi tra via Nenni e via Marx, ma avrà ripercussioni su tutto l'asse viario.

Considerato l'impatto sulla circolazione che ha questa chiusura, si individuano interventi di miglioramento della circolazione "alternativa":

- Realizzazione di una corsia di marcia addizionale allo svincolo de La Questura per facilitare l'uscita di circa 15.000 veicoli al giorno in direzione Macrolotto 2

La Declassata in questa fase viene deviata sulla complanare attraverso una rampa in prossimità di via Roma e con deviazione in prossimità di via Nenni.

Già questa fase viene realizzata la vasca di raccolta delle acque di piattaforma con il relativo impianto di sollevamento.

Fase III. In questa fase si prevede la realizzazione del tratto Est che anche in questo caso prevede la rimozione del rilevato stradale per questo tratto e la costruzione del sottopasso.

In questa fase si prevede l'apertura della corsia Nord del nuovo sottopasso fino a via Verona e deviazione della Declassata a nord attraverso una rampa in prossimità di Piazza Santa Maria del Soccorso.

La deviazione che nasce in prossimità di Piazza Santa Maria del Soccorso attraversa via Roma e si collega alla rotonda esistente di via Marx.

In questa fase deve essere già attiva la vasca di raccolta delle acque di piattaforma e il relativo impianto di sollevamento per la raccolta delle acque relative alla rampa in prossimità di via Nenni.

Apertura al traffico di via del Purgatorio e chiusura al traffico di via Roma.

Fase IV questa fase prevede il completamento dell'opera. Sarà il sottopasso aperto completamente al traffico e si provvederà al completamento delle finiture del parco di superficie.

3 RELAZIONI DEL PROGETTO CON NORME, VINCOLI, PIANI E PROGRAMMI

3.1 Logiche di lavoro

Il presente capitolo ha come obiettivo principale la ricostruzione dei rapporti di coerenza intercorrenti tra progetto proposto e gli obiettivi perseguiti dagli strumenti di programmazione e pianificazione all'interno dei quali l'insieme degli interventi che lo caratterizzano sia riconducibile. Secondo la sua tradizionale articolazione il quadro pianificatorio è suddivisibile nelle seguenti categorie:

- pianificazione generale.
- pianificazione separata.

La pianificazione generale comprende gli strumenti di pianificazione aventi per finalità il governo del territorio, colto nella sua totalità e complessità. Appartengono a questa categoria i piani territoriali di area vasta di livello regionale e provinciale, e quelli urbanistici locali.

La pianificazione separata è costituita dalla pianificazione di settore e nello specifico, in questa sede, date le caratteristiche dell'oggetto dello studio, si è fatto riferimento al settore trasporti oltre che, naturalmente quello ambientale.

Stante la natura dell'opera proposta ed in ragione della richiamata articolazione del quadro pianificatorio, nel caso in specie questo è stato articolato secondo i diversi livelli di competenza nazionale, regionale, provinciale e locale.

Sono stati in ultimi presi in considerazione il sistema dei vincoli e delle tutele, derivanti dalla legislazione nazionale e regionale o apposti dall'amministrazione statale.

Tale complessità di tipologie di pianificazione origina quindi un altrettanto complesso insieme di rapporti Opera – Piani, i quali sono in primo luogo distinguibili in "rapporti di coerenza", qualora riferiti agli obiettivi, ed in "rapporti di conformità", nel caso in cui abbiano ad oggetto la rispondenza con l'apparato normativo.

Muovendo da tale classificazione dei rapporti Opera – Piani, appare evidente come la trattazione dei rapporti di conformità riguardanti aspetti direttamente connessi a fenomeni potenzialmente determinati dalle azioni di progetto, come ad esempio l'inquinamento atmosferico o quello acustico, oppure il rischio idraulico, possa trovare più pertinente trattazione all'interno di quelle parti dello Studio preliminare ambientale nelle quali detti fenomeni sono indagati.

In altre parole si ritiene che svolgere la trattazione di detta tipologia di strumenti pianificatori all'interno del presente capitolo, ossia in modo avulso dall'esame dei termini in cui l'opera in progetto concorre alla determinazione di quei fenomeni la cui regolamentazione è oggetto di tali Piani, non arrechi alcun beneficio alla comprensione sia del rapporto Opera – Piani, sia del fenomeno al quale questo si riferisce.

In ragione di tali considerazioni si è quindi scelto di condurre la trattazione dei Piani a valenza ambientale all'interno dei capitoli relativi alle componenti ambientali alla cui regolamentazione tali Piani sono riferiti.

Le tipologie di rapporti Opera – Piani ai quali si è fatto riferimento sono le seguenti:

- “Rapporti di coerenza”, aventi attinenza con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori;
- “Rapporti di conformità”, aventi attinenza con l'apparato normativo dei Piani e del regime di tutela definito dal sistema dei vincoli e dalla disciplina ambientale.

3.2 Lo stato della pianificazione

3.2.1 Introduzione

La disamina degli strumenti pianificatori e programmatici vigenti nell'ambito territoriale si studio è stata effettuata nel rispetto delle indicazioni fornite dalla legge per il Governo del territorio della regione Toscana (L.R.1/2005). Questa persegue la tutela, la valorizzazione e la sostenibilità nella trasformazione delle risorse territoriali e ambientali attraverso gli strumenti di pianificazione che disciplina. Al capo III, *Strumenti della pianificazione e gli atti di governo del territorio*, art. 9 vengono elencati *gli strumenti della pianificazione territoriale*. Essi sono:

- il piano regionale di indirizzo territoriale,
- il piano territoriale di coordinamento provinciale,
- il piano strutturale comunale.

L'art. 10 descrive *gli atti del governo del territorio*. Essi sono:

- il regolamento urbanistico comunale,
- i piani complessi di intervento,
- i piani attuativi.

Vengono altresì considerati atti di governo del territorio allorché interferiscano con gli strumenti di pianificazione in vigore:

- i piani ed i programmi di settore,
- gli accordi di programma e gli altri atti di pianificazione negoziata.

Al Titolo IV della legge sono riportate le *disposizioni generali per la tutela e l'uso del territorio*. All'art. 30 comma 2, la legge dispone che sia la Regione ad esercitare le funzioni amministrative di tutela dei Beni paesaggistici secondo quanto indicato dal Codice dei Beni culturali e del paesaggio.

Il Capo I norma il *Patrimonio naturale e culturale*. L'art. 33 comma 3 recita: *Lo statuto del Piano di indirizzo territoriale ha valenza di piano paesaggistico ed ha contenuto descrittivo, prescrittivo e propositivo ai sensi dell'art. 143 comma 3 del Codice dei beni culturali e del paesaggio*. All'interno del Piano è quindi contenuta:

- la ricognizione dell'intero territorio, con ricognizione delle caratteristiche storiche, naturali, estetiche con la definizione delle azioni da adottare per la loro tutela;

- l'analisi delle dinamiche di trasformazione con individuazione dei fattori di rischio;
- la determinazione delle misure per la conservazione dei caratteri connotativi delle aree tutelate per legge;
- l'individuazione degli interventi di recupero o riqualificazione per le aree compromesse;
- l'individuazione delle misure utili al corretto inserimento degli interventi di trasformazione del territorio nel contesto paesaggistico;
- l'individuazione di eventuali categorie di immobili o di aree non indicate dal Codice 42/2004 da sottoporre a salvaguardia e tutela secondo quanto disposto dall'art.143 dello stesso.

L'art.34 della legge stabilisce che il Piano Territoriale di coordinamento provinciale ed il piano strutturale dei comuni contribuiscono all'integrazione dello statuto del PIT relativamente alle regole per la tutela dei beni sia attraverso il recepimento dei vincoli di tutela imposti su questi, sia definendo le azioni e le strategie per la valorizzazione coerentemente a quanto predisposto a scala sovraordinata.

Inoltre il PTC indica specificamente gli ambiti di paesaggio ed i relativi obiettivi di qualità paesaggistica.

In conformità con le indicazioni del PIT e del PTC, lo statuto del Piano strutturale dei comuni indica specificamente: la localizzazione delle aree in cui realizzare le opere in funzione dei vincoli e del potenziale impatto.

3.2.2 *Il quadro pianificatorio di riferimento*

3.2.2.1 Pianificazione generale

Ambito	Strumento	Estremi
Regionale	Piano di indirizzo Territoriale della Toscana	Approvato con DCR n. 72 del 24/07/2007. Atto di integrazione del PIT con valenza di Piano Paesaggistico approvato con DCR del 27/03/2015, n. 37
	Integrazione al PIT - Parco agricolo della Piana	Approvato con DCR n. 61 del 16/07/2014
Provinciale	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Prato	Approvato con DCP n. 7 del 4/02/2009
Comune	Piano strutturale del Comune di Prato	Approvato con DCC n. 19 del 21/03/2013
	Regolamento Urbanistico del Comune di Prato	Approvato con DCC n. 70 del 3/05/2001

3.2.2.2 Pianificazione separata – Settore Trasporti

Livello	Strumento	Estremi
Nazionale	Piano Generale dei Trasporti	Approvato dal Consiglio dei Ministri il 2 marzo 2001
Regionale	Piano Regionale Integrato Infrastrutture e Mobilità (PRIIM)	Approvato con DCR del 12/02/2014
Comunale	Piano Urbano della Mobilità	Approvato con DC della Circoscrizione Centro n. 17 del 6/04/2004
	Piano Urbano della Mobilità Sostenibile	Approvato con delibera del Consiglio Comunale 51/2017

3.3 *Analisi degli strumenti della pianificazione generale*

3.3.1 *Il Piano di indirizzo territoriale*

Il Consiglio regionale della Toscana, con delibera n. 72 del 24 luglio 2007, ha approvato il Piano di Indirizzo Territoriale 2005-2010 secondo quanto indicato dalla LR n. 1 del 31 gennaio 2005.

La regione Toscana riconosce nella nozione di "territorio" «*l'insieme delle propensioni soggettive, dei funzionamenti collettivi, e delle tante multiverse capacità individuali e sociali che esso contiene ed esprime*». Il PIT ha quindi la funzione di collegare in maniera organica e funzionale le strategie, a medio e a lungo termine, che riguardano lo sviluppo regionale con particolare riferimento all'insieme del patrimonio comune, alla riconoscibilità storica e culturale, alle potenzialità delle risorse. Il livello strategico in cui è stato inserito il Piano di Indirizzo Territoriale tuttavia, non permette allo stesso di agire dettando autorizzazioni e divieti, quanto di definire gli strumenti, le procedure e le condizioni per facilitare lo sviluppo nel rispetto dei canoni di qualità.

Tra i suoi obiettivi il Piano mira a perseguire quello dello sviluppo della mobilità intra e inter-regionale (Art. 8 della Disciplina di Piano). In tal senso per rendere effettiva ed efficiente sul piano ambientale ed economico la mobilità delle persone e delle merci nel territorio toscano e nelle sue connessioni interregionali e internazionali, la Regione, mediante la definizione operativa dei piani urbani della mobilità dei Comuni e la formulazione del programma regionale del trasporto pubblico locale, persegue la realizzazione degli obiettivi del Piano regionale per la mobilità e per la logistica, approvato con deliberazione del Consiglio regionale 24 giugno 2004 n. 63, e delle linee strategiche contemplate nel «Quadro strategico regionale». Questo, in particolare, considera il sistema ferroviario toscano, il sistema portuale toscano, la sua rete logistica a partire dalla sua configurazione costiera, insulare e marina, secondo le previsioni del master plan dei porti, la modernizzazione e lo sviluppo del sistema stradale e autostradale regionale, l'integrazione del sistema aeroportuale regionale, sempre secondo le previsioni del relativo master plan.

Tra le prescrizioni correlate per il perseguimento di tale obiettivo, l'art. 9 della Disciplina di Piano stabilisce che gli strumenti della pianificazione territoriale dovranno recepire il Piano regionale della mobilità e della logistica e, in particolare, il quadro aggiornato delle previsioni sulle infrastrutture ferroviarie, autostradali e delle strade di interesse statale e regionale riportato nel Quadro conoscitivo del presente Piano e relative disposizioni come riportate dallo stesso art. 9.

In particolare, in merito all'intervento progettuale oggetto del presente studio, il comma 3 del suddetto articolo ricomprende la strada Viale Leonardo da Vinci nell'ambito della rete di viabilità di interesse regionale.

Gli strumenti di pianificazione territoriale devono includere nella loro formulazione l'indicazione degli interventi funzionali e strutturali relativi al sistema della mobilità e alla sua coerenza con determinati obiettivi e criteri direttivi tra cui la riqualificazione e la messa in sicurezza della rete viaria e le integrazioni eventualmente conseguenti.

Con la Legge Regionale n. 1 del 3 gennaio 2005, la Toscana ha normato la struttura della Pianificazione Paesaggistica annettendola in parte nello strumento di pianificazione territoriale regionale (PIT) e stabilendo un ruolo sussidiario degli strumenti urbanistici sottordinati. L'art.33 di detta Legge recita: *«Gli strumenti di Pianificazione territoriale concorrono tutti, ciascuno per quanto di propria competenza a definire, con particolare riferimento ai sensi degli articoli 32 e 33, le trasformazioni compatibili con i valori paesaggistici, le azioni di recupero e riqualificazione degli immobili e delle aree sottoposti a tutela, nonché partecipano agli interventi di valorizzazione del paesaggio di cui all'art.35, in relazione alle prospettive di sviluppo sostenibile».*

Il Piano di Indirizzo Territoriale, il Piano territoriale di Coordinamento provinciale, il Piano strutturale concorrono quindi a definire:

- le trasformazioni compatibili,
- le azioni di recupero e riqualificazione degli immobili e delle aree sottoposti a tutela,
- gli interventi di valorizzazione del paesaggio in relazione alle prospettive di sviluppo sostenibile.

In particolare ognuno dei tre strumenti di Pianificazione assolve ruoli particolari.

Il Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di piano paesaggistico, approvato Deliberazione Consiglio Regionale 27 marzo 2015, n. 37 ai sensi dell'articolo 19 della legge regionale 10 novembre 2014, n. 65, rappresenta lo strumento di pianificazione con specifica considerazione dei valori paesaggistici.

Esso persegue la salvaguardia delle caratteristiche paesaggistiche e la promozione dei valori paesaggistici coerentemente inseriti nei singoli contesti ambientali. In quanto strumento territoriale con specifica considerazione dei valori paesaggistici, il PIT disciplina l'intero territorio regionale e contempla tutti i paesaggi della Toscana.

Conformemente alla disposizione del D.lgs. 42/2004 e smi, il PIT comprende in particolare:

- a. la ricognizione del territorio regionale, mediante l'analisi delle sue caratteristiche paesaggistiche impresse dalla natura, dalla storia e dalle loro interrelazioni;
- b. la ricognizione degli immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'articolo 136 del D.lgs. 42/2004 e smi, la loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché la determinazione delle specifiche prescrizioni d'uso ai sensi dell'articolo 138, comma 1, del D.lgs. 42/2004 e smi;
- c. la ricognizione delle aree tutelate per legge, di cui all'articolo 142, comma 1, del D.lgs. 42/2004 e smi, la loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché la determinazione di prescrizioni d'uso intese ad assicurare la conservazione dei caratteri distintivi di dette aree e, compatibilmente con essi, la valorizzazione;
- d. l'individuazione e delimitazione dei diversi ambiti di paesaggio, per ciascuno dei quali il piano detta specifiche normative d'uso ed attribuisce adeguati obiettivi di qualità;
- e. l'analisi delle dinamiche di trasformazione del territorio, ai fini dell'individuazione dei fattori di rischio e degli elementi di vulnerabilità del paesaggio, nonché la comparazione con gli altri atti di programmazione, di pianificazione e di difesa del suolo;
- f. la individuazione delle misure necessarie per il corretto inserimento, nel contesto paesaggistico, degli interventi di trasformazione del territorio, al fine di realizzare uno sviluppo sostenibile delle aree interessate;
- g. l'individuazione degli ulteriori contesti ai sensi dell'articolo 134 del D.lgs. 42/2004 e smi.

Nella formazione degli atti di governo del territorio di cui all'articolo 10 della L.R. 65/2014, la Regione e gli enti territoriali competenti, al fine del raggiungimento degli obiettivi del piano, fanno riferimento agli indirizzi per le politiche, applicano le direttive e rispettano le prescrizioni e le prescrizioni d'uso contenute nella presente disciplina statutaria.

Il PIT è organizzato su due livelli (cfr. Figura 3-1), ovvero sia quello regionale e quello d'ambito.

Il livello regionale è in particolare trattato attraverso:

- le invarianti strutturali,
- i beni paesaggistici.

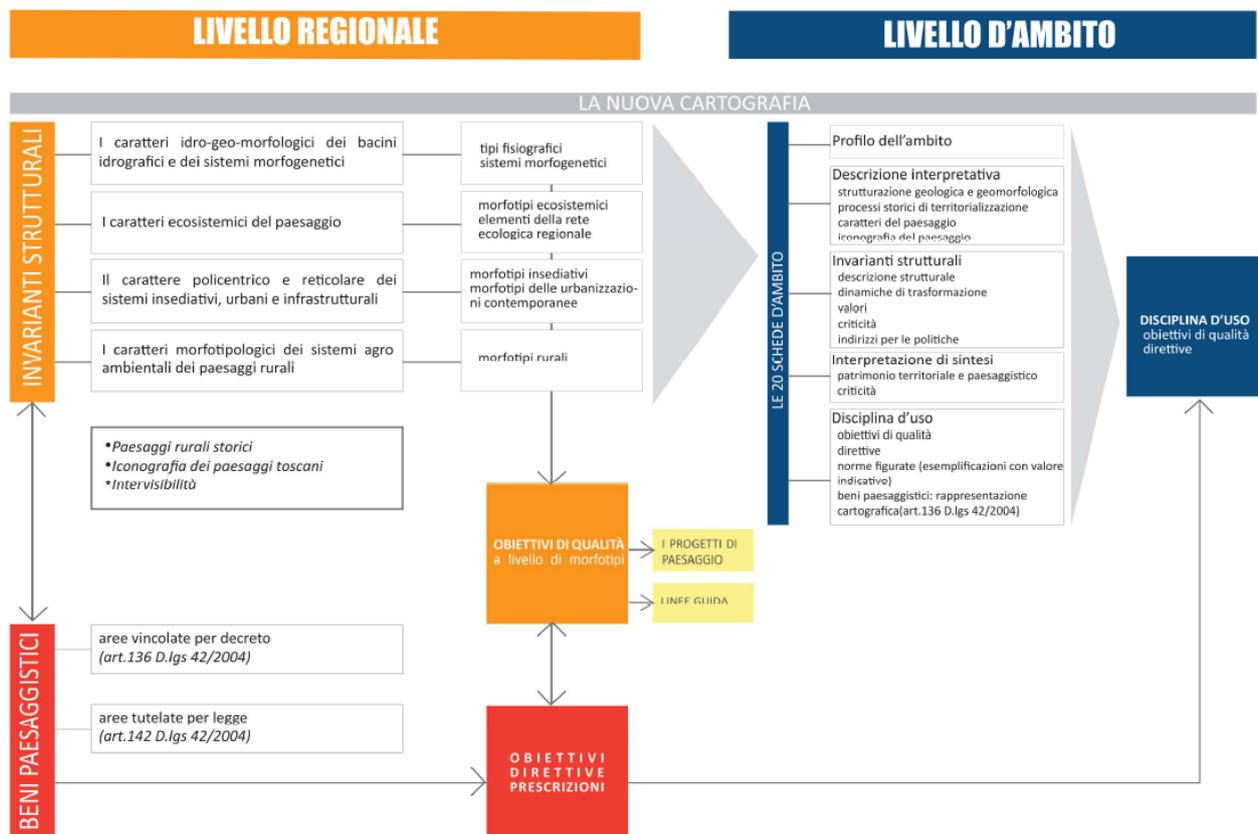


Figura 3-1 Struttura del PIT

La lettura strutturale del territorio regionale si basa sull'interpretazione dei caratteri e delle relazioni che strutturano le seguenti quattro invarianti:

- i *caratteri idrogeomorfologici dei sistemi morfogenetici e dei bacini idrografici*, che costituiscono la struttura fisica fondativa dei caratteri identitari alla base dell'evoluzione storica dei paesaggi della Toscana. La forte geodiversità e articolazione dei bacini idrografici è infatti all'origine dei processi di territorializzazione che connotano le specificità dei diversi paesaggi urbani e rurali;
- i *caratteri ecosistemici del paesaggio*, che costituiscono la struttura biotica che supporta le componenti vegetali e animali dei paesaggi toscani. Questi caratteri definiscono nel loro insieme un ricco ecosistema, ove le matrici dominanti risultano prevalentemente di tipo forestale o agricolo, cui si associano elevati livelli di biodiversità e importanti valori naturalistici;
- il *carattere policentrico e reticolare dei sistemi insediativi, infrastrutturali e urbani*, struttura dominante il paesaggio toscano risultante dalla sua sedimentazione storica dal periodo etrusco fino alla modernità. Questo policentrismo è organizzato in reti di piccole e medie città di alto valore artistico la cui differenziazione morfotipologica risulta fortemente relazionata con i caratteri idrogeomorfologici e rurali, solo parzialmente compromessa dalla diffusione recente di modelli insediativi centro-periferici;

- i *caratteri identitari dei paesaggi rurali toscani*, pur nella forte differenziazione che li caratterizza, presentano alcuni caratteri invariati comuni: il rapporto stretto e coerente fra sistema insediativo e territorio agricolo; l'alta qualità architettonica e urbanistica dell'architettura rurale; la persistenza dell'infrastruttura rurale e della maglia agraria storica, in molti casi ben conservate; un mosaico degli usi del suolo complesso alla base, non solo dell'alta qualità del paesaggio, ma anche della biodiversità diffusa sul territorio.

Ai sensi del D.lgs. 42/2004 e smi, il piano contiene la codificazione della descrizione, interpretazione e disciplina dei beni paesaggistici vincolati ai sensi di specifici decreti (art. 136 D.lgs. 42/2004 e smi) o di legge (art. 142 D.lgs. 42/2004 e smi), oltre che della cartografazione georeferenziata delle aree interessate da ciascun vincolo.

Il D.lgs. 42/2004 prevede che il Piano Paesaggistico riconosca gli aspetti, i caratteri peculiari e le caratteristiche paesaggistiche del territorio regionale, e ne delimiti i relativi ambiti, in riferimento ai quali predisporre specifiche normative d'uso ed adeguati obiettivi di qualità.

In tal senso la Regione Toscana ha individuato i seguenti 20 Ambiti di Paesaggio:

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1. Lunigiana | 11. Val d'Arno superiore |
| 2. Versilia e costa apuana | 12. Casentino e Val Tiberina |
| 3. Garfagnana e Val di Lima | 13. Val di Cecina |
| 4. Luccesia | 14. Colline di Siena |
| 5. Val di Nievole e Val d'Arno inferiore | 15. Piana di Arezzo e Val di Chiana |
| 6. Firenze-Prato-Pistoia | 16. Colline Metallifere |
| 7. Mugello | 17. Val d'Orcia e Val d'Asso |
| 8. Piana Livorno-Pisa-Pontedera | 18. Maremma grossetana |
| 9. Val d'Elsa | 19. Amiata |
| 10. Chianti | 20. Bassa Maremma e ripiani tufacei |

Per ogni ambito vi è una specifica Scheda d'ambito, che approfondisce le elaborazioni di livello regionale ad una scala di maggior dettaglio, approfondendone le interrelazioni al fine di sintetizzarne i relativi valori e criticità, nonché di formulare specifici obiettivi di qualità e la relativa disciplina.

Invarianti strutturali

Caratteri idrogeomorfologici dei sistemi morfogenetici e dei bacini idrografici

Rispetto a tale invariante strutturale, l'area di intervento ricade in un ambito di Alta pianura, fortemente urbanizzata.

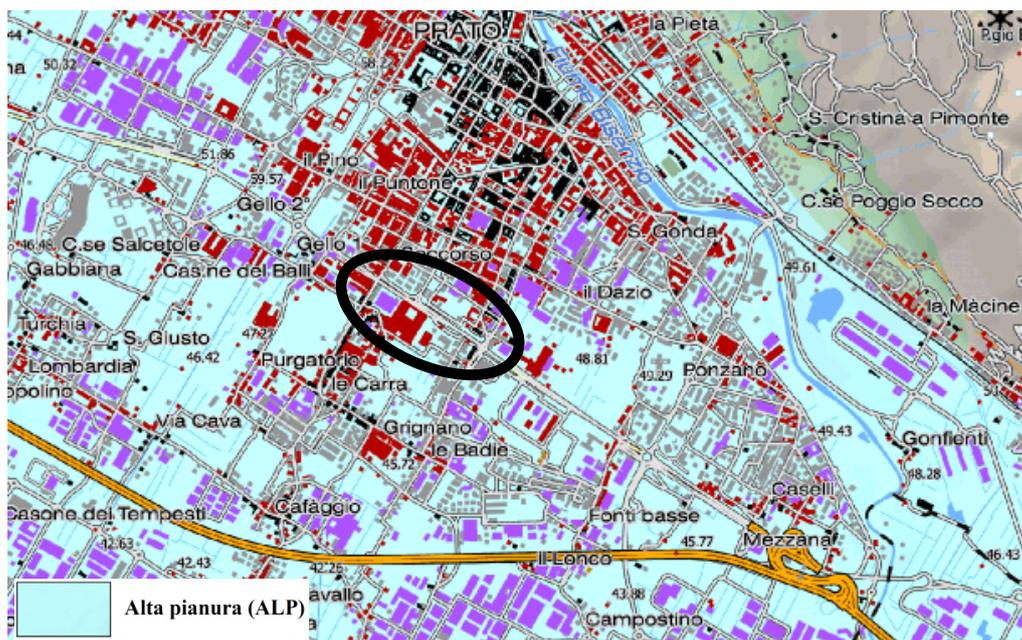


Figura 3-2 Caratteri idrogeomorfologici dei sistemi morfogenetici e dei bacini idrografici

L'obiettivo di tale invariante è l'equilibrio dei sistemi idrogeomorfologici, da perseguirsi mediante:

- la stabilità e sicurezza dei bacini idrografici, evitando alterazioni negative dei regimi di deflusso e trasporto solido e minimizzando le interferenze tra fiumi, insediamenti e infrastrutture;
- il contenimento dell'erosione del suolo entro i limiti imposti dalle dinamiche naturali, promuovendo il presidio delle aree agricole abbandonate e promuovendo un'agricoltura economicamente e ambientalmente sostenibile orientata all'utilizzo di tecniche colturali che non accentuino l'erosione;
- la salvaguardia delle risorse idriche, attraverso la prevenzione di quelle alterazioni del paesaggio suscettibili di impatto negativo sulla qualità e quantità delle medesime;
- la protezione di elementi geomorfologici che connotano il paesaggio, quali i crinali montani e collinari, unitamente alle aree di margine e ai bacini neogenici, evitando interventi che ne modifichino la forma fisica e la funzionalità strutturale;
- il miglioramento della compatibilità ambientale, idrogeologica e paesaggistica delle attività estrattive e degli interventi di ripristino.

Caratteri ecosistemici del paesaggio

Nell'ambito della Rete Ecologica, l'area di intervento risulta ricadere all'interno di aree urbanizzate e, più in generale, in aree critiche per processi di artificializzazione.

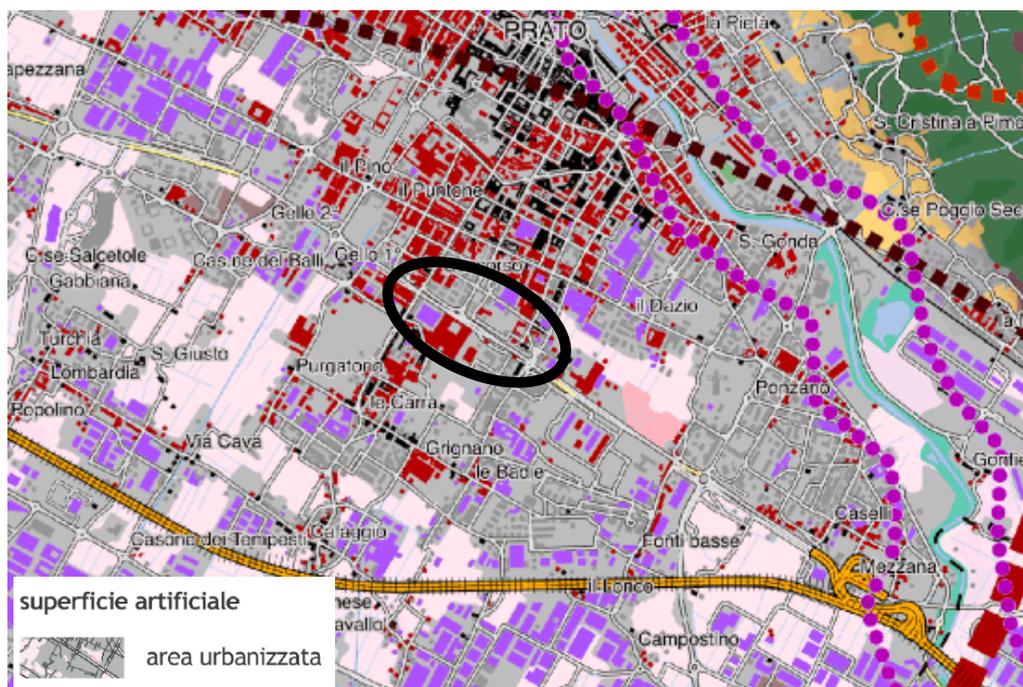


Figura 3-3 *Caratteri ecosistemici del paesaggio*

Alla individuazione delle aree critiche sono associati obiettivi di riqualificazione degli ambienti alterati e di riduzione/mitigazione dei fattori di pressione e minaccia. La finalità delle aree critiche è anche quella di evitare la realizzazione di interventi in grado di aggravare le criticità individuate.

Per le aree critiche legate a processi di artificializzazione l'obiettivo è la riduzione/contenimento delle dinamiche di consumo di suolo, la mitigazione degli impatti ambientali, la riqualificazione delle aree degradate e il recupero dei valori naturalistici e di sufficienti livelli di permeabilità ecologica del territorio e di naturalità.

Carattere policentrico e reticolare dei sistemi insediativi, infrastrutturali e urbani

Rispetto a tale invariante strutturale, l'area di intervento risulta interessare un tratto di viabilità di prima classe al 1954 e circondata da territori urbanizzati risalenti alla medesima epoca e successiva.

Obiettivo generale di tale invariante è la salvaguardia e valorizzazione del carattere policentrico e delle specifiche identità paesaggistiche di ciascun morfotipo insediativo che vi concorre. Tale obiettivo viene perseguito mediante:

- a) la valorizzazione delle città e dei borghi storici e la salvaguardia del loro intorno territoriale, nonché delle reti (materiali e immateriali), il recupero della centralità delle loro morfologie mantenendo e sviluppando una complessità di funzioni urbane di rango elevato;
- b) la riqualificazione dei morfotipi delle urbanizzazioni contemporanee e delle loro criticità;

- c) la riqualificazione dei margini città-campagna con la conseguente definizione dei confini dell'urbanizzato, e la promozione dell'agricoltura periurbana multifunzionale come strumento per migliorare gli standard urbani;
- d) il superamento dei modelli insediativi delle "piattaforme" monofunzionali;
- e) il riequilibrio e la riconnessione dei sistemi insediativi fra le parti di pianura, collina e montagna che caratterizzano ciascun morfotipo insediativo;
- f) il riequilibrio dei grandi corridoi infrastrutturali, con il potenziamento del servizio alla rete diffusa dei sistemi territoriali policentrici;
- g) lo sviluppo delle reti di mobilità dolce per integrare l'accessibilità ai sistemi insediativi reticolari con la fruizione turistica dei paesaggi;
- h) l'incardinamento sui caratteri strutturali del sistema insediativo policentrico dei progetti multisettoriali per la sicurezza idrogeologica del territorio, la riqualificazione dei sistemi fluviali, la riorganizzazione delle connessioni ecologiche, la valorizzazione dei paesaggi rurali.

Caratteri morfotipologici dei paesaggi rurali

Nell'ambito dei morfotipi dei paesaggi rurali, l'area di intervento in interessa alcuno di tale tipologia di morfotipo in quanto ricadente interamente in ambito urbano.

Beni paesaggistici

Il PIT disciplina i seguenti beni paesaggistici:

- a) gli "immobili ed aree di notevole interesse pubblico" ai sensi dell'art. 134, comma 1, lettera a) e dell'art. 136 del D.lgs. 42/2004 e smi;
- b) le "aree tutelate per legge" ai sensi dell'art. 134, comma 1, lettera b) e dell'art. 142, comma 1, del D.lgs. 42/2004 e smi.

Analizzando l'elaborato cartografico "Carta dei vincoli e della disciplina di tutela ambientale" (Codice elaborato: T00_IA00_AMB_CT03_A), allegato alla presente Relazione, si evince che nell'ambito dell'area di intervento infrastrutturale ricade, seppur in minima parte, la fascia di rispetto dai corsi d'acqua ai sensi dell'art. 142 co. 1 let. m del D.lgs. 42/2004 e smi.

L'art. 8.3 dell'Elaborato di Piano "8B - Disciplina dei beni paesaggistici ai sensi degli artt. 134 e 157 del Codice", per i fiumi, torrenti e corsi d'acqua definisce le seguenti prescrizioni:

- a. Fermo restando il rispetto dei requisiti tecnici derivanti da obblighi di legge relativi alla sicurezza idraulica, gli interventi di trasformazione dello stato dei luoghi sono ammessi a condizione che:
 - 1. non compromettano la vegetazione ripariale, i caratteri ecosistemici caratterizzanti il paesaggio fluviale e i loro livelli di continuità ecologica;
 - 2. non impediscano l'accessibilità al corso d'acqua, la sua manutenzione e la possibilità di fruire delle fasce fluviali;

3. non impediscano la possibilità di divagazione dell'alveo, al fine di consentire il perseguimento di condizioni di equilibrio dinamico e di configurazioni morfologiche meno vincolate e più stabili;
 4. non compromettano la permanenza e la riconoscibilità dei caratteri e dei valori paesaggistici e storico-identitari dei luoghi, anche con riferimento a quelli riconosciuti dal Piano Paesaggistico.
- b. Le trasformazioni sul sistema idrografico, conseguenti alla realizzazione di interventi per la mitigazione del rischio idraulico, necessari per la sicurezza degli insediamenti e delle infrastrutture e non diversamente localizzabili, sono ammesse a condizione che sia garantito, compatibilmente con le esigenze di funzionalità idraulica, il mantenimento dei caratteri e dei valori paesaggistici, anche con riferimento a quelli riconosciuti dal Piano Paesaggistico.
- c. Gli interventi di trasformazione, compresi gli adeguamenti e gli ampliamenti di edifici o infrastrutture esistenti, ove consentiti, e fatti salvi gli interventi necessari alla sicurezza idraulica, sono ammessi a condizione che:
1. mantengano la relazione funzionale e quindi le dinamiche naturali tra il corpo idrico e il territorio di pertinenza fluviale;
 2. siano coerenti con le caratteristiche morfologiche proprie del contesto e garantiscano l'integrazione paesaggistica, il mantenimento dei caratteri e dei valori paesaggistici, anche con riferimento a quelli riconosciuti dal Piano Paesaggistico;
 3. non compromettano le visuali connotate da elevato valore estetico percettivo;
 4. non modifichino i caratteri tipologici e architettonici del patrimonio insediativo di valore storico ed identitario;
 5. non occludano i varchi e le visuali panoramiche, da e verso il corso d'acqua, che si aprono lungo le rive e dai tracciati accessibili al pubblico e non concorrano alla formazione di fronti urbani continui.
- d. Le opere e gli interventi relativi alle infrastrutture viarie, ferroviarie ed a rete (pubbliche e di interesse pubblico), anche finalizzate all'attraversamento del corpo idrico, sono ammesse a condizione che il tracciato dell'infrastruttura non comprometta i caratteri morfologici, idrodinamici ed ecosistemici del corpo idrico e garantiscano l'integrazione paesaggistica, il mantenimento dei valori identificati dal Piano Paesaggistico e il minor impatto visivo possibile.
- e. Le nuove aree destinate a parcheggio fuori dalle aree urbanizzate sono ammesse a condizione che gli interventi non comportino aumento dell'impermeabilizzazione del suolo e siano realizzati con tecniche e materiali ecocompatibili evitando l'utilizzo di nuove strutture in muratura.
- f. La realizzazione di nuove strutture a carattere temporaneo e rimovibili, ivi incluse quelle connesse alle attività turistico-ricreative e agricole, è ammessa a condizione che gli interventi non alterino negativamente la qualità percettiva, dei luoghi, l'accessibilità e la

fruibilità delle rive, e prevedano altresì il ricorso a tecniche e materiali ecocompatibili, garantendo il ripristino dei luoghi e la riciclabilità o il recupero delle componenti utilizzate.

- g. Non sono ammesse nuove previsioni, fuori dal territorio urbanizzato, di:
- edifici di carattere permanente ad eccezione degli annessi rurali;
 - depositi a cielo aperto di qualunque natura che non adottino soluzioni atte a minimizzare l'impatto visivo o che non siano riconducibili ad attività di cantiere;
 - discariche e impianti di incenerimento dei rifiuti autorizzati come impianti di smaltimento (All. B parte IV del D.lgs. 152/06).

Sono ammessi alle condizioni di cui alla precedente lett. c) punti 2, 3, 4 e 5:

- gli impianti per la depurazione delle acque reflue;
 - impianti per la produzione di energia;
 - gli interventi di rilocalizzazione di strutture esistenti funzionali al loro allontanamento dalle aree di pertinenza fluviale e alla riqualificazione di queste ultime come individuato dagli atti di pianificazione.
- h. Non è ammesso l'inserimento di manufatti (ivi incluse le strutture per la cartellonistica e la segnaletica non indispensabili per la sicurezza stradale) che possano interferire negativamente o limitare le visuali panoramiche.

Ambito n. 6 "Firenze-Prato-Pistoia"

L'area di intervento ricade all'interno dell'ambito 6 "Firenze-Prato-Pistoia".

Per tale ambito il PIT propone, mediante la Scheda d'ambito, un quadro conoscitivo del territorio e presenta un'analisi dei caratteri strutturanti e dei vincoli paesaggistici in essi presenti, fornendone gli indirizzi, le direttive e gli obiettivi di qualità.

Per tale ambito il PIT definisce i seguenti Obiettivi di qualità:

1. Tutelare e riqualificare il carattere policentrico del sistema insediativo della piana Firenze-Prato-Pistoia, preservandone gli spazi agricoli e recuperando la riconoscibilità delle relazioni territoriali tra la città di Firenze, i centri urbani principali e i sistemi agro-ambientali residui, nonché con i sistemi vallivi e i rilievi montani collinari.
2. Tutelare e valorizzare l'identità agro paesaggistica della fascia collinare che circonda la Piana e il significativo patrimonio insediativo, connotato da nuclei storici, ville-fattoria ed edilizia colonica sparsa, storicamente legato all'intenso utilizzo agricolo del territorio.
3. Salvaguardare il paesaggio montano che si estende dai rilievi della Montagna Pistoiese fino a quelli della Calvana e di Monte Morello, caratterizzato dalla predominanza del bosco, interrotto da isole di coltivi e pascolo, e da un sistema insediativo di borghi e castelli murati, collocati in posizione elevata a dominio delle valli.
4. Salvaguardare e riqualificare il sistema fluviale dell'Arno e dei suoi affluenti, il reticolo idrografico minore e i relativi paesaggi, nonché le relazioni territoriali capillari con i tessuti urbani, le componenti naturalistiche e la piana agricola.

Tali obiettivi sono perseguiti mediante le direttive, ovverosia disposizioni che impegnano gli enti territoriali all'attuazione di quanto in esse previsto al fine del raggiungimento degli obiettivi stessi, lasciando a detti enti la scelta sulle modalità per il loro raggiungimento.

Nella formazione degli atti di governo del territorio di cui all'articolo 10 della L.R. 65/2014, la Regione e gli enti territoriali competenti, al fine del raggiungimento degli obiettivi del piano, fanno riferimento agli indirizzi per le politiche, applicano le direttive e rispettano le prescrizioni e le prescrizioni d'uso contenute nella disciplina statutaria di Piano.

In ragione di ciò, si rimanda ulteriormente all'analisi del Parco agricolo della Piana (Parco agricolo della Piana e la qualificazione dell'Aeroporto di Firenze), affrontato nel paragrafo che segue, che costituisce il primo progetto di territorio di rilevanza regionale sviluppato a integrazione del PIT.

3.3.2 *Il Parco agricolo della Piana*

Il Piano, approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 61 del 16 luglio 2014, integra il PIT quale progetto di territorio di rilevanza territoriale per rispondere a nuove domande, nuovi bisogni, nuove opportunità insoddisfatte in una prospettiva territoriale di medio e lungo periodo, accompagnando il processo applicativo del PIT e i suoi aggiornamenti.

Il territorio cui si riferisce il Progetto di territorio concernente il Parco agricolo della Piana è costituito dall'insieme di aree agricole, verdi ed altre destinate ad interventi di compensazione ambientale che, dal Parco di Castello, previsto nel piano urbanistico esecutivo (PUE) del Comune di Firenze, si estendono, in un corpo centrale delimitato a nord dalla strada Mezzana-Perfetti-Ricasoli e a sud dalla via Pistoiese estendendosi in alcuni casi a comprendere ulteriori aree agricole e ambientali, fino al tratto dell'Ombrone che segna il confine fra le provincie di Prato e Pistoia.

Il progetto di territorio "Parco agricolo della Piana" è costituito dai seguenti elaborati:

1. Premessa
2. Il Quadro conoscitivo
3. Il Progetto di Parco Agricolo
4. Disciplina

Elaborati Grafici di Quadro Conoscitivo

- QC1. Rete delle Acque
- QC2. Naturalità e Biodiversità
- QC3. L'articolazione delle aree agricole
- QC4. Patrimonio storico-culturale della Piana
- QC5. I Tracciati della mobilità alternativa
- QC6. Proprietà pubbliche

Elaborati Grafici di Progetto

- P1. Il sistema agro-ambientale
- P2. La rete della mobilità alternativa e della valorizzazione del patrimonio storico-culturale

Ulteriori elaborati grafici allegati alla Disciplina del PIT.

- S1. Misure di salvaguardia ambiti A-B-C (scala 1:20.000)
- S2. Misure di salvaguardia ambiti B-C (scala 1:5.000)
- S3. Misure di salvaguardia ambiti C (scala 1:2.000)

Ai fini della presente Relazione sono stati consultati gli Elaborati Grafici di Progetto, di seguito analizzati rispetto all'area di intervento in esame:

- P1. Il sistema agro-ambientale,
- P2. La rete della mobilità alternativa e della valorizzazione del patrimonio storico-culturale.

Nell'ambito del sistema agro-ambientale definito dal Piano (cfr. "Integrazione del PIT per la definizione del Parco agricolo della Piana e la qualificazione dell'aeroporto di Firenze", riquadro A – Codice elaborato: T00_IA00_AMB_CT00_A), il sito di intervento è ubicato all'interno di una frangia urbana da riqualificare che corrisponde ad infrastrutture che necessitano di mitigazioni.

In riferimento alla rete della mobilità alternativa e della valorizzazione del patrimonio storico-culturale definite dal Piano (cfr. "Integrazione del PIT per la definizione del Parco agricolo della Piana e la qualificazione dell'aeroporto di Firenze", riquadro B – Codice elaborato: T00_IA00_AMB_CT00_A), il sito di intervento interessa un tratto di infrastruttura stradale esistente.

In tal senso il Piano, a corredo di queste infrastrutture, auspica interventi di piantumazione di specie arboree ed arbustiva, oltre ad interventi sul profilo morfologico del terreno, quali elementi indispensabili per mitigare l'impatto ambientale generato dalle opere connesse al sistema viario nonché alle altre infrastrutture. Il progetto deve dare priorità soprattutto alla piantumazione di alberature nelle aree a caratterizzazione agricola da riqualificare, nelle aree ad elevata criticità e nelle frange urbane.

3.3.3 *Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Prato*

La variante al Piano Territoriale di Coordinamento della provincia (PTCP) di Prato, approvata con DCP n. 7 del 4 febbraio 2009, modifica il precedente Piano del 2003, rispondendo all'esigenza di adeguamento alle modifiche apportate:

- al quadro di riferimento normativo relativo alle modifiche del Titolo V della Costituzione e alla relativa Legge Regionale per il Governo del Territorio n°1/2005;
- all'introduzione del Codice dei Beni Culturali e del paesaggio 42/2004 e stipula dell'intesa tra MIBAC e regione Toscana;
- al Piano regionale con l'approvazione del nuovo PIT;
- all'approvazione delle nuove pianificazioni di settore.

Il Piano è composto da tre quadri principali:

- quadro conoscitivo,
- quadro di progetto,

- quadro della valutazione integrata.

I dati conoscitivi propri del Piano di coordinamento 2003 sono stati il presupposto per gli approfondimenti elaborati nella Variante di Piano oggi in vigore.

La revisione del Piano territoriale di coordinamento ha dovuto tenere principalmente in considerazione le indicazioni della Legge Regionale 1/2005 in merito alla "*garanzia dello sviluppo sostenibile*". A tal proposito l'individuazione dei valori identitari che confluiscono nei contenuti statuari del Piano, sono a loro volta parte integrante delle invarianti strutturali.

Le azioni di tutela sono rivolte:

- alle risorse essenziali così come definite all'art. 3 della L.R.1/2005 (*aria, acqua, ecosistemi della fauna e della flora, città e sistemi degli insediamenti, paesaggio e documenti della cultura, sistemi infrastrutturali e tecnologici*);
- ai singoli beni individuati come individuali e statuari;
- la disciplina di tutela applicata ai beni e alle risorse individuate;
- i livelli di qualità esigibili dall'utilizzo delle risorse, sia in termini di mantenimento della stessa che in relazione al prodotto dell'azione.

L'organizzazione della tutela è organizzata in:

- ricognizione dello stato della risorsa;
- obiettivi di tutela;
- prescrizioni di tutela (regole d'uso, limiti prestazionali, criteri di valutazione);
- indirizzi di tutela per il perseguimento degli obiettivi.

I contenuti paesaggistici prodotti dalla Provincia di Prato nell'ambito della stesura del Piano territoriale di coordinamento sono stati definiti in accordo con la Regione in occasione dell'intesa Regione-MIBAC. Nell'ambito di questo procedimento di accordo di pianificazione, oltre al Ministero preposto, alla Regione e alla provincia sono intervenuti i Comuni e le Soprintendenze competenti.

Il Quadro conoscitivo è altresì caratterizzato dalla rappresentazione cartografica degli elementi rilevati nella fase di indagine per ciascuna risorsa. Esso è composto da:

- una relazione analitica del quadro conoscitivo;
- dal Rapporto 2008 sullo stato dell'ambiente e della sostenibilità in provincia di Prato;
- dalla cartografia inerente le risorse essenziali.

Il Piano territoriale di coordinamento in oggetto è articolato in:

- Tre sistemi territoriali
 - S.T. Val di Bisenzio e Monferrato posto a Nord della provincia;

- S.T. della Piana comprendente i sistemi urbani di Prato e Montemurlo posti in pianura con la fascia agricola periurbana di Firenze; All'interno è situata una grande porzione del comparto tessile;
- S.T. Montalbano posto ai margini dei confini provinciali di Pistoia e Firenze e simile all'impianto socio economico di queste due province.
- Tre ambiti di Paesaggio
 - paesaggio dell'Ambito montano della val di Bisenzio e Monferrato;
 - paesaggio dell'ambito della Piana;
 - paesaggio dell'ambito collinare del Montalbano;
- Tre sistemi funzionali
 - S.F. Natura e biodiversità che individua l'insieme degli elementi che concorrono alla tutela della natura;
 - S.F. Mobilità e fruizione;
 - S.F. Sviluppo;
- Invarianti strutturali;
- Disciplina di tutela delle risorse essenziali;
- Disciplina paesistica.

Il Piano territoriale individua come suoi obiettivi:

- implementare la conoscenza del territorio, delle sue risorse essenziali secondo il loro stato e le pressioni sopra esercitate individuando i valori e le infrastrutture da tutelare;
- codificare una disciplina utile a gestire le azioni da applicare alle risorse,
- tutelare i valori identitari;
- definire una strategia di valorizzazione delle risorse e dei valori identitari come elemento dello sviluppo locale attraverso:
 - la valorizzazione del sistema ambientale e del paesaggio come invarianti per lo sviluppo della promozione turistica e come innalzamento dei parametri di benessere;
 - rafforzamento del carattere policentrico del sistema urbano per il riequilibrio del sistema insediativo;
 - organizzare un sistema di infrastrutture che organizzi il sistema della mobilità con potenziamento del trasporto pubblico;
 - riqualificare il distretto industriale e attivare nuove filiere produttive per incentivare lo sviluppo economico;
- salvaguardare e valorizzare il centro antico di Prato per i valori storici, culturali, socio-economici soprattutto per il ruolo che la città svolge in un ambito territoriale più vasto;
- elevare la qualità ambientale ed insediativa delle aree industriali, promuovendone il riordino urbanistico e un'adeguata connessione con le infrastrutture viarie principali;

Lo schema illustrato nella Relazione di Piano finora descritto, trae forza divenendo incisivo attraverso le Norme Tecniche di Attuazione. Di seguito sono riportati i contenuti degli articoli in cui maggiormente sono presenti indicazioni o prescrizioni riguardanti l'oggetto di intervento in esame in relazione agli elaborati di Piano analizzati allegati alla presente Relazione (cfr. "Piano territoriale di Coordinamento Provincia di Prato - Elaborati di progetto" – Codice elaborato: T00_IA00_AMB_CT01_A).

Osservando tale elaborato cartografico si evince come l'area di intervento interessi un tratto di viabilità esistente all'interno di un ambito prettamente urbanizzato.

L'art.15 delle NTA norma il Sistema Territoriale della Piana in cui è compreso in territorio della città di Prato. Per questo ambito, il PTC, individua tre le invarianti Strutturali:

- Il ruolo che svolge il centro storico della città di Prato come riferimento extra-territoriale per servizi ed attività economiche qualificate;
- Il ruolo centrale di distribuzione delle funzioni urbane svolto dalla Declassata.

L'art. 19 delle NTA norma il sistema funzionale "Mobilità e Fruizione" individuando «*gli elementi che forniscono il necessario supporto fisico e tecnologico alle esigenze della mobilità veloce e alla fruizione lenta del territorio*» col fine di garantire gli spostamenti di persone e merci, rilevando i nodi infrastrutturali strategici. L'elenco di questi elementi definiti "costitutivi" classifica in:

- Un primo livello con le reti stradali specializzate e con le strutture portanti (autostrade, caselli, rete ferroviaria, stazioni);
- Un secondo livello con un sistema stradale interno di supporto al funzionamento e alla valorizzazione del sistema economico locale comprendente la Declassata di Prato;
- Un terzo livello funzionale inerente l'accessibilità locale alternativa all'automobile con sistemi utili alla sostenibilità ambientale e territoriale (scambi intermodali, piste ciclabili, percorsi pedonali);
- Un quarto livello funzionale che riguarda gli elementi attrattori di mobilità lenta (centri storici, attrezzature collettive aree naturali, siti interesse regionale e comunitario).

All'art. 43, elencando gli obiettivi riferiti ai Sistemi territoriali, per il Sistema Territoriale della Piana la Strategia del PTC individua tra gli obiettivi quello di «*caratterizzare la Declassata in maniera più spiccatamente urbana, in relazione alle mutate prospettive urbanistiche e territoriali, così da far svolgere all'infrastruttura, oltre che la funzione di attraversamento, anche quella di asse centrale della città e di distribuzione delle principali attrezzature collettive*».

L'art. 66 Nelle NTA individua gli interventi, le opere immobili di interesse provinciale, dettando prescrizioni a cui devono adeguarsi i Comuni in fase di redazione dei Piani strutturali. Tra gli interventi elencati il piano inserisce il Polo Espositivo, area ex Banci posta sul lato sud della Declassata. Gli organi di governo del territorio del comune di Prato dovranno individuare per l'area destinazioni d'uso mirate a valorizzare l'intero tratto urbano della Declassata e relativi sistemi urbani mediante:

- la realizzazione di ampie aree a verde a servizio del polo e delle aree urbane limitrofe e relativi elementi di connessione e collegando secondo livelli differenziati pedonali e ciclabili;
- specifici progetti sulla viabilità e relativi elementi di connessione che valorizzino l'intero tratto della Declassata con rispetto ai principi della mobilità sostenibile.

L'art.73 delle NTA, in merito alla strategia di sviluppo territoriale nel sistema funzionale "Mobilità e fruizione" individua come obiettivo l'adeguamento ed il potenziamento della rete stradale primaria per l'efficientamento della circolazione delle merci. Le previsioni per la strada Declassata di Prato individuano la realizzazione di ulteriori interventi (oltre a quelli già realizzati) utili all'adeguamento funzionale in relazione ai crescenti flussi di traffico. Inoltre la realizzazione degli interventi, oltre a rendere la strada "*corridoio multifunzionale di riqualificazione urbana*". L'articolo prescrive al comune di Prato di predisporre un progetto unitario prevedendone interrimento nei nodi ex Banci, Soccorso e Capezzana per garantire la connessione delle aree nord con quelle sud.

Le Norme Tecniche di Attuazione del Piano indicano ai Comuni i criteri da adottare in fase di redazione dei Piani Strutturali affinché vengano rispettati le invarianti sottoposte a tutela.

Il Piano Territoriale di Coordinamento inoltre, fornisce indicazioni e prescrizioni in materia di gestione delle risorse così come indicato dall'art. 3 della L.R.1/2005

3.3.4 Pianificazione urbanistica comunale

3.3.4.1 Il Piano Strutturale del Comune di Prato

Il Piano Strutturale (PS), approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 19 del 21 marzo 2013, persegue le finalità indicate dalla L.R. 1/2005 al fine di garantire lo sviluppo sostenibile del territorio, nel rispetto dei caratteri ambientali, insediativi e paesistici che lo contraddistinguono attraverso gli elaborati costituenti:

- a. lo Statuto del Territorio,
- b. la strategia dello sviluppo territoriale.

Tali sezioni fanno riferimento al territorio comunale per il quale il Piano riconosce: gli elementi del Patrimonio Territoriale e Urbano, le Invarianti strutturali, gli Ambiti caratterizzati, i Sistemi e Subsistemi Territoriali e le Unità Territoriali Organiche Elementari (UTOE).

La parte statutaria è costituita da principi durevoli di tutela del patrimonio territoriale e di criteri di uso delle risorse (Statuto del Territorio).

La parte strategica è finalizzata a definire gli obiettivi e gli indirizzi per il governo del territorio comunale, preordinando azioni di conservazione, riqualificazione e trasformazione coerenti con i principi fissati nello Statuto del territorio e rispondenti alle esigenze di sviluppo della società locale.

Il Patrimonio Territoriale e Urbano costituiti da manifestazioni visibili delle azioni di trasformazione di lungo periodo delle risorse locali da parte della società insediata, che abbiano comunque

prodotto incremento di valori intrinseci e relazionali delle risorse stesse collettivamente riconosciuti e condivisi.

Le Invarianti Strutturali costituiti da elementi fisici, economici, sociali e culturali presenti che hanno determinato l'assetto del territorio costituendone gli elementi identitari. Le invarianti strutturali sono soggette a specifici criteri di utilizzo e limiti di trasformabilità al fine di garantirne la tutela e la valorizzazione nei processi evolutivi.

Gli Ambiti caratterizzati sono porzioni di territorio in cui la presenza di più e diversi tipi di invarianti strutturali concorre a rafforzare il ruolo e il valore specifico ed identitario di un determinato territorio.

I Sistemi e Subsistemi Territoriali sono ambiti caratterizzati da una specifica e riconoscibile modalità di rapporto costitutivo tra gli elementi fisici naturali e le trasformazioni introdotte dal protrarsi di attività umane di lungo periodo. La suddivisione del territorio comunale in Sistemi e Subsistemi è atto di contenuto progettuale e descrive assetti che derivano sia dal riconoscimento di specifici caratteri esistenti, sia da azioni di recupero, ripristino, integrazione o nuova realizzazione di elementi compatibili con i principi di costruzione del territorio e coerenti con la sua identità geo-storica. Per ogni Sistema e Subsistema Territoriale il PS definisce specifiche previsioni di uso e tutela delle risorse articolate in:

- descrizione dei caratteri territoriali (parte statutaria),
- definizione degli obiettivi di governo del territorio (parte strategica),
- strategie di pianificazione per il loro perseguimento (parte strategica).

La necessità di coordinare gli obiettivi entro ambiti omogenei, che comprendano le aree oggetto di azione, ma anche ambiti più estesi ove si ritiene che gli effetti delle azioni specifiche si esplichino rende necessaria l'identificazione delle UTOE; il PS di Prato identifica le UTOE con i Sistemi e i Subsistemi Territoriali.

Costituiscono il Piano Strutturale gli elaborati riferiti alle seguenti tematiche:

- Quadro conoscitivo
 - Aspetti fisiografici,
 - Aspetti ambientali,
 - Aspetti agronomici e vegetazionali,
 - Aspetti infrastrutturali e trasportistici,
 - Aspetti morfologici e sociali della città delle differenze,
 - Aspetti socio-demografici,
 - Vincoli sovraordinati,
 - Insediamenti e territorio,
 - Consumo di suolo e frammentazione insediativa,
 - Elementi di riconoscimento per il Parco Agricolo della Piana,
- Parte strategica
 - Statuto del territorio,

- Strategie per il governo del territorio,
 - Relazioni,
 - Valutazione e partecipazione.

Di seguito sono riportati i contenuti degli articoli in cui maggiormente sono presenti indicazioni o prescrizioni riguardanti l'area di intervento ricadente all'interno del comune di Prato e raffigurati all'interno dell'elaborato cartografico "Pianificazione locale: Piano Strutturale del Comune di Prato" – Codice elaborato: T00_IA00_AMB_CT02_A, allegato alla presente relazione.

Osservando tale elaborato cartografico si evince come l'area di intervento ricada in ambito urbano senza interessare elementi identificati dal PSC.

Il tratto stradale oggetto di intervento è ricompreso tra la viabilità presente al 1954 "percorso fondativo" che ricomprende secondo quanto stabilito dal PSC (art. 15) percorsi in genere di antica formazione riconosciuti nel loro stato di consistenza al 1954, diversi dalle strade vicinali, espressione di un ruolo fondativo nei confronti dei centri o delle frazioni, nonché di una modalità compatibile rispetto alla morfologia del suolo, leggibile nelle opere d'arte e nelle sistemazioni del terreno, ancora presenti per la maggior parte del loro tracciato e con prestazioni in atto nell'attuale sistema della mobilità.

Il tratto di Declassata oggetto di intervento rientra tra il Subsistema 4c "Via Roma-Soccorso" (art. 80) ed il Sistema 6 "La città in aggiunta" (art. 82).

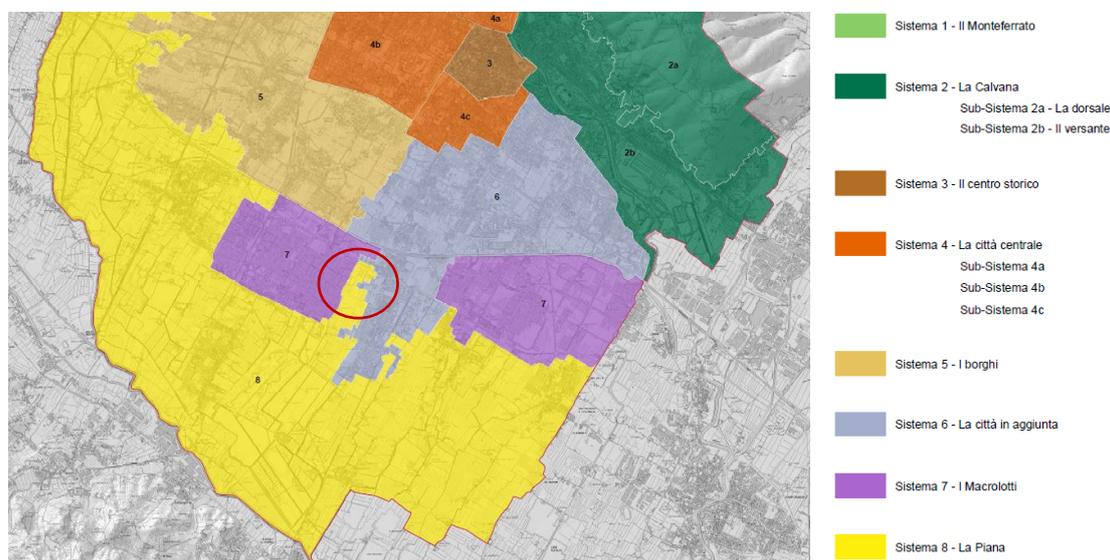


Figura 3-4 Sistemi e sottosistemi territoriali del PSC di Prato

Per il Subsistema 4c "Via Roma-Soccorso" risulta di fondamentale importanza alleggerire l'impatto del Viale Leonardo da Vinci (Declassata) che porterà a nuove opportunità di riqualificazione urbana

e alla realizzazione di connessioni locali anche per l'attraversamento nord-sud. Tali obiettivi potranno essere attuati tramite:

- l'alleggerimento dell'impatto del traffico del viale Leonardo da Vinci (Declassata) soprattutto nel tratto tra via C. Marx e via P. Nenni attraverso il raddoppio delle corsie di marcia garantendo comunque la riconnessione spaziale e funzionale del territorio in direzione nord-sud ed il ritrovamento nel quartiere Soccorso di nuovi spazi verdi e/o di relazione;
- riutilizzazione a funzioni miste residenziali, terziarie e di servizio del tessuto produttivo minore, ormai decontestualizzato e con presenza di attività incompatibili con il contesto attuale;
- recupero dell'area attualmente inutilizzata dell'ex Ambrosiana per trovare una risposta alle esigenze di nuovi spazi pubblici verdi e di incontro sociale;
- la creazione di percorsi ciclopeditoni di connessione est-ovest.

Nell'ambito del Sistema 6 "La città in aggiunta" notevole importanza viene data all'asse della Declassata che, per la sua posizione strategica, deve essere considerata come una risorsa territoriale, il cui ruolo di distribuzione e di localizzazione di attività e attrezzature di livello metropolitano deve essere ulteriormente potenziato e razionalizzato, con interventi mirati a:

- ridisegnare complessivamente la nuova infrastruttura individuando la trasformazione delle aree che vi si affacciano con interventi sulle aree industriali improprie e il completamento del tessuto edilizio esistente con funzioni residenziali, terziarie e di servizio;
- la riqualificazione dell'area ex Banci con la previsione di una nuova utilizzazione dell'edificio anche con funzioni di carattere metropolitano mantenendo però le caratteristiche generali e salvaguardandone il valore di archeologia industriale, segno di un passato produttivo e sociale strettamente legato al futuro della città;
- la realizzazione di un grande parco urbano attrezzato (parco delle Fonti), a servizio delle aree limitrofe e non solo;
- la realizzazione di nuovi spazi all'aperto ad integrazione delle attività espositive del Museo d'arte Contemporanea e Centro polivalente Pecci.

Nell'ambito della mobilità locale (art. 87) il Viale Leonardo da Vinci (Declassata) è ricompresa dal PSC tra le infrastrutture portanti di livello urbano, in quanto svolge un ruolo di collegamento est-ovest, di gronda per la città densa, e contemporaneamente di connessione tra i "nodi" con funzioni di livello territoriale. Al fine di svolgere compiutamente questa molteplicità di ruoli, occorre intervenire secondo i seguenti principi:

- differenziare i livelli di traffico tra Declassata e rete urbana di contatto;
- mitigare sensibilmente gli effetti ambientali nocivi prodotti dal traffico oltre quelli visivi e paesaggistici in generale;
- la configurazione con due corsie per senso di marcia su tutto il tratto che insiste sul territorio comunale.

3.3.4.2 Il Regolamento Urbanistico del Comune di Prato

Il Regolamento Urbanistico, approvato dal Consiglio Comunale con deliberazione n. 70 del 3 maggio 2001, detta norme per la conservazione, l'adeguamento e la trasformazione dei caratteri fisici del territorio (degli edifici, degli spazi aperti e dei manufatti che li costituiscono) in ordine ai loro usi. Il Regolamento Urbanistico in particolare individua:

1. il perimetro del centro abitato ai sensi e per gli effetti dell'Art. 17 L n. 765 del 06/08/67 e dell'art. 4 DL n. 285 del 30/04/92;
2. le aree interne al perimetro da sottoporsi a conservazione, adeguamento e trasformazione;
3. le aree destinate ad opere di urbanizzazione primaria e secondaria;
4. le aree da sottoporre a piano attuativo;
5. gli interventi consentiti all'esterno dei centri abitati;
6. le infrastrutture da realizzare all'esterno dei centri abitati.

Il Regolamento Urbanistico è costituito dai seguenti elaborati:

1. Relazione
2. Norme Tecniche di Attuazione
 - o Guida agli interventi sugli edifici
 - o Guida agli interventi sugli spazi verdi
 - o Guida agli interventi sulle strade
3. Tavole di progetto
 - Tavv. "Usi del suolo e modalità di intervento" (scala 1:2000, n. 72 fogli, scala 1:1000, n. 2 fogli)
4. Tavola con ripartizione del territorio comunale in zone ex DM n. 1444/68 in funzione delle destinazioni individuabili sulle tavole "Usi del suolo e modalità di intervento" e individuazione del perimetro del centro abitato (scala 1: 15.000, n. 1 foglio)
5. Studio geologico del territorio comunale: relazione geologica o rapporto finale, relazione della fattibilità delle azioni di piano e 23 tavole grafiche tematiche.
6. Mappa dell'accessibilità urbana del centro storico
7. Disciplina della distribuzione e localizzazione delle funzioni

Le Norme Tecniche di Attuazione del Regolamento urbanistico sono composte da sette Parti.

- Caratteri del Regolamento a suo volta composto da:
 - o le Generalità in cui viene illustrato il campo di applicazione ed il valore prescrittivo degli elementi costitutivi;
 - o il Linguaggio in cui si illustra il significato della terminologia tecnica utilizzata nella pianificazione;
 - o l'Attuazione in cui si effettua una disamina delle varie azioni possibili previste dal piano.
- Progetto di suolo in cui sono normate le azioni valide per i progetti di suolo degli spazi pubblici, con l'indicazione dei materiali semplici e complessi da utilizzare;

- Sistemi in cui si normano più specificatamente che nel Piano Strutturale gli interventi del sistema:
 - dei luoghi centrali,
 - ambientale,
 - della residenza,
 - della produzione,
 - della mobilità;
- Schemi Direttori e Progetti Norma in cui, attraverso la normazione di alcune aree investite da questo tipo di pianificazione, dovranno essere osservati gli indirizzi e rispettati i dimensionamenti previsti;
- Edifici di rilevante valore;
- Fattibilità geologica delle azioni di piano;
- Norme transitorie.

Ai fini del presente Studio è stata consultata la tavola "Usi del suolo e modalità di intervento" e relative disposizioni contenute nelle norme.

Progetti Norma

L'art 107 del regolamento urbanistico, "Schema Direttore Declassata", puntualizza gli interventi da ovest ad est individuando ove esistenti i Progetti Norma (PN) corrispondenti. In particolare gli interventi asseriscono:

- alla realizzazione di un complesso edilizio costituito da un centro commerciale e da un multisala (PN 11.4);
- al ridisegno delle aree scoperte del campus scolastico;
- alla sostituzione di un edificio industriale con residenza, giardini, piazze, percorsi verso il villaggio e le aree residenziali adiacenti;
- alla ristrutturazione di edifici per attività terziarie e servizi (PN 11.1);
- alla realizzazione di un parco urbano il margine est del quale è definito da un intervento di nuova edificazione residenziale;
- alla realizzazione di un parcheggio a servizio della zona produttiva;
- alla riconfigurazione dell'assetto urbanistico del viale Leonardo da Vinci-Declassata e riqualificazione urbanistico-edilizia di alcune aree prospicienti l'asse viario (PN11.2).
- al Recupero degli edifici della ex Banci con destinazione a terziario e spazi collettivi (PN11.3).

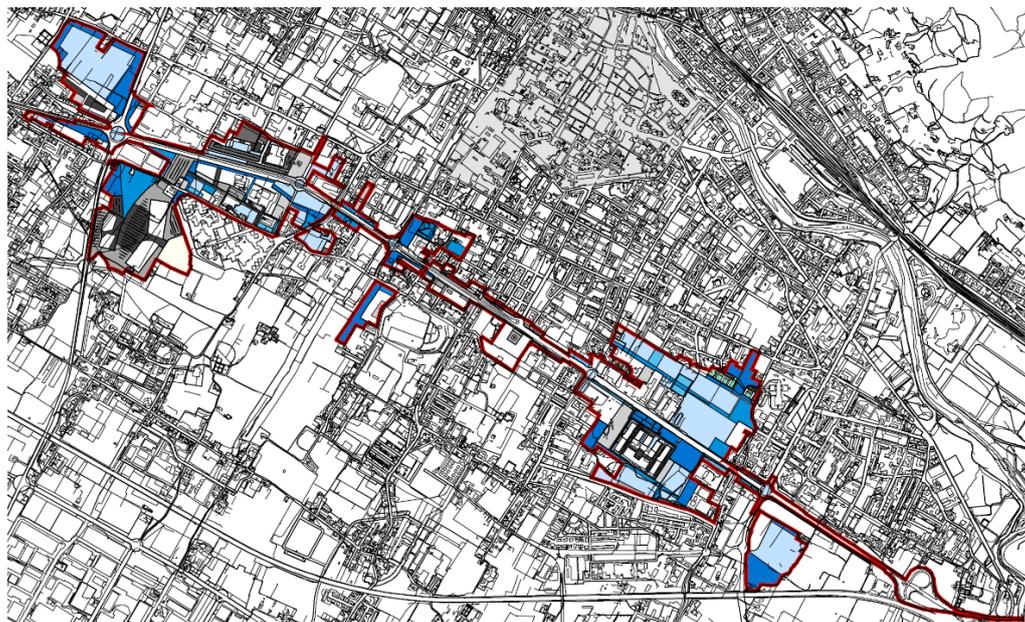


Figura 3-5 Schema direttore Declassata

L'art.109 del regolamento urbanistico, definisce il Progetto Norma 11.2 Declassata, riconfigurando l'assetto urbanistico del Viale Leonardo da Vinci (Declassata) e la riqualifica di alcune aree intorno al viale.

Il Progetto Norma 11.2 è a sua volta strutturato attraverso la ripartizione territoriale in tre punti nodali:

- NODO 1: Comprende l'area tra il quartiere Zarini e la Declassata ad ovest del segmento oggetto di studio ed include le Unità Minime d'Intervento (UMI) 1, 2, 3, 4. Comprende inoltre il tratto della Declassata da Via Nenni e Viale Carlo Marx.
- NODO 2: Include la porzione stradale della Declassata da Nenni a viale Marx e le UMI 5, 6 poste a Sud in prossimità di via Nenni, e le UMI 7, 8, 9, 10 poste sul versante nord.
- NODO 3: Comprende la porzione ad est della nostra area con le UMI 11, 12, 13, 14, 15.

Per ciascun nodo sono:

- perimetrare le UMI;
- è quantificata la superficie in mq e le principali destinazioni d'uso;
- è fornita la descrizione delle UMI;
- vengono descritte le finalità ed i principali interventi consentiti per il raggiungimento di queste;
- sono indicate le capacità edificatorie secondo i criteri Perequativi previsti e le destinazioni d'uso ammesse.

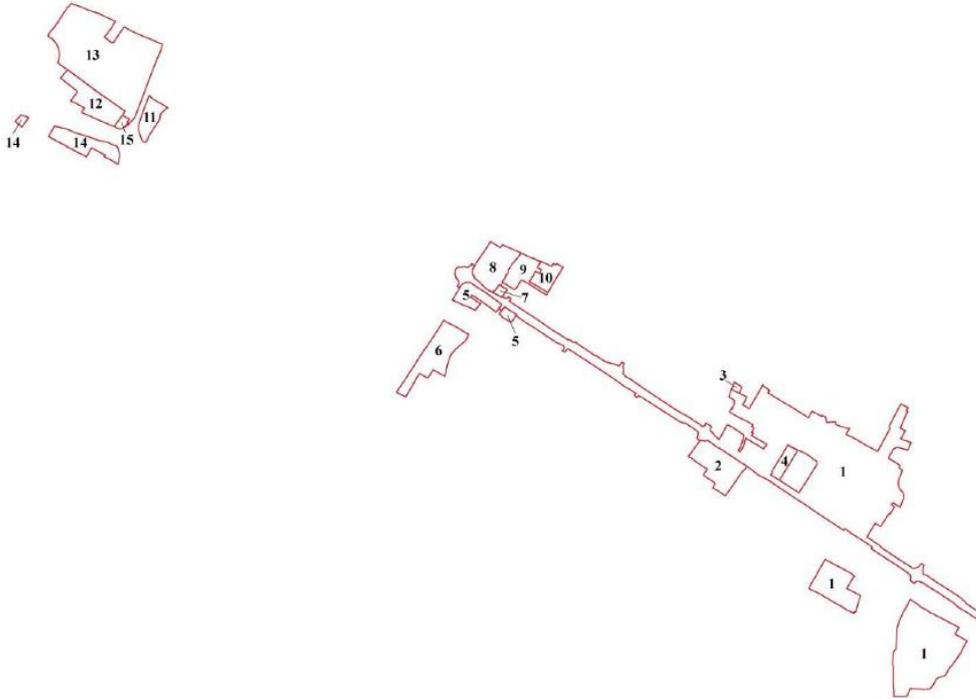


Figura 3-6 Regolamento Urbanistico: suddivisioni in Unità Minime d'Intervento del Progetto Norma 11.2

L'area dell'intervento è inclusa all'interno della perimetrazione della UMI1 del NODO1 secondo la rappresentazione grafica di seguito riportata.

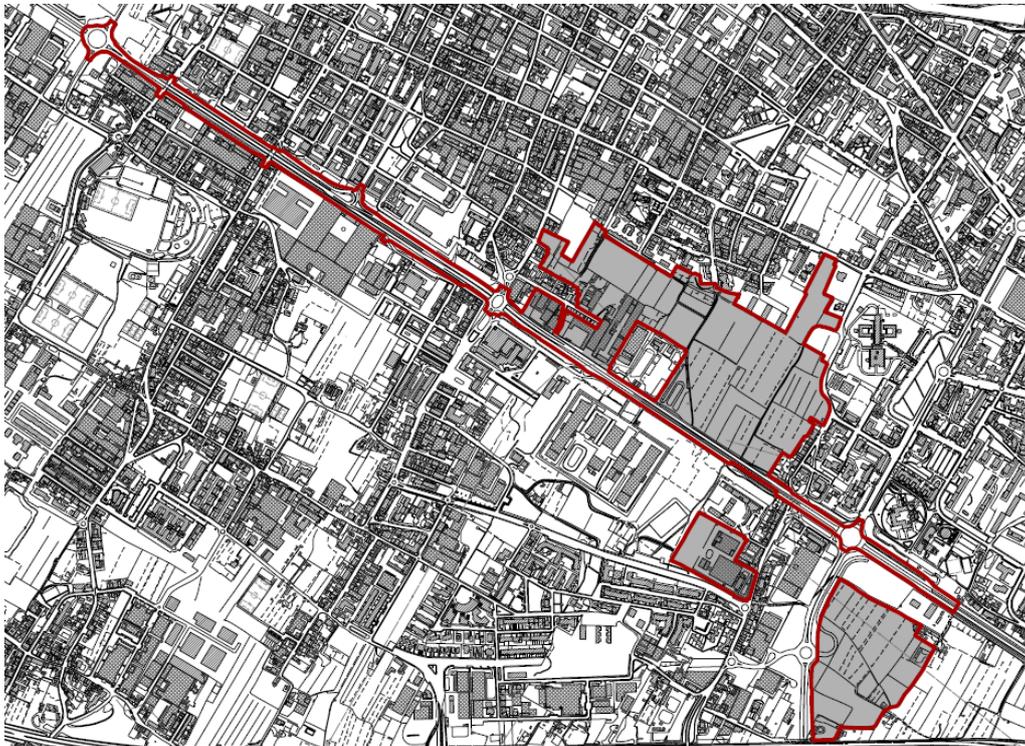


Figura 3-7 UMI1 del Nodo 1 della Declassata

Per la UMI 1 il Progetto Norma prevede destinazioni:

- Turistico-ricettive;
- Insediamenti residenziali;
- Insediamenti residenziali;
- Parco e attrezzature pubbliche.

In particolare nella descrizione e nelle prescrizioni della UMI 1 tra le finalità è previsto:

- l'interramento dell'infrastruttura viaria (Declassata) lungo il tratto tra via C. Marx e via P. Nenni in modo da favorire l'attraversamento in direzione nord-sud.

Per la porzione a nord della Declassata si prevede:

- la realizzazione di un parco urbano attrezzato con integrazioni residenziali in prossimità di Via delle Fonti e di via L.Tenco;
- demolizione degli attuali edifici produttivi e realizzazione di nuovi insediamenti a carattere direzionale, commerciale e residenziale da porsi in diretto rapporto visivo con il Viale Leonardo da Vinci e tali da configurarsi come "testata" per la vicina Via Valentini già asse del terziario pratese;

Per la porzione a sud della Declassata si prevede:

- la trasformazione dell'area su cui insistono gli edifici industriali dismessi della fabbrica Bigagli in un insediamento residenziale commerciale e ricettivo. Il progetto deve prevedere la riqualificazione dell'area e la creazione di adeguati spazi pubblici di relazione come piazze, percorsi e aree verdi;
- il recupero dell'edificio dell'ex fonderia per usi espositivi e museali;
- le aree ad est del viale Enrico Berlinguer, appartenenti al sistema delle connessioni ambientali, saranno interessate da infrastrutture di servizio connesse al trasporto pubblico e svolgeranno una funzione integrativa rispetto alle attività espositive dell'area (Museo d'arte contemporanea e centro polivalente) e per altre manifestazioni all'aperto;
- verrà realizzato un edificio per attività direzionali e di servizio che segnerà l'ingresso della città e che dovrà dialogare con il Museo Pecci collocato sul lato opposto della Declassata. L'area sarà attraversata e servita dal nuovo sistema di trasporto pubblico in previsione.

Gli assetti insediativi nella Umi 1 sono definiti da appositi piani attuativi. In particolare si dispone l'interramento dell'infrastruttura viaria (Declassata) lungo il tratto tra via C. Marx e via P. Nenni in modo da favorire l'attraversamento in direzione nord-sud.

Progetto di suolo

Lo studio condotto attraverso la tavola progettuale del Regolamento Urbanistico, dettagliata sull'uso previsto per i suoli limitrofi alla tratta dell'intervento oggetto di analisi, rileva come per questi sia prevista una riorganizzazione secondo una logica che tende a ristabilire l'omogeneità delle funzioni e degli usi. La riprogettazione della sezione stradale della Declassata deve essere

contestualizzata per il ricongiungimento delle funzioni e della fruibilità tra la parte nord e sud della città.

All'interno della carta di progetto emerge come le aree marginali all'asse prevedano la sistemazione con pavimentazioni e pavimentazioni arborate volte alla loro valorizzazione e ad una maggiore fruizione, mentre appare evidente il ruolo funzionale strategico di via Nenni associato al sistema del verde. I lineari segni gialli indicanti aree a parcheggio sono inseriti in corrispondenza del margine nord dell'asse tra via del Purgatorio e via Roma.

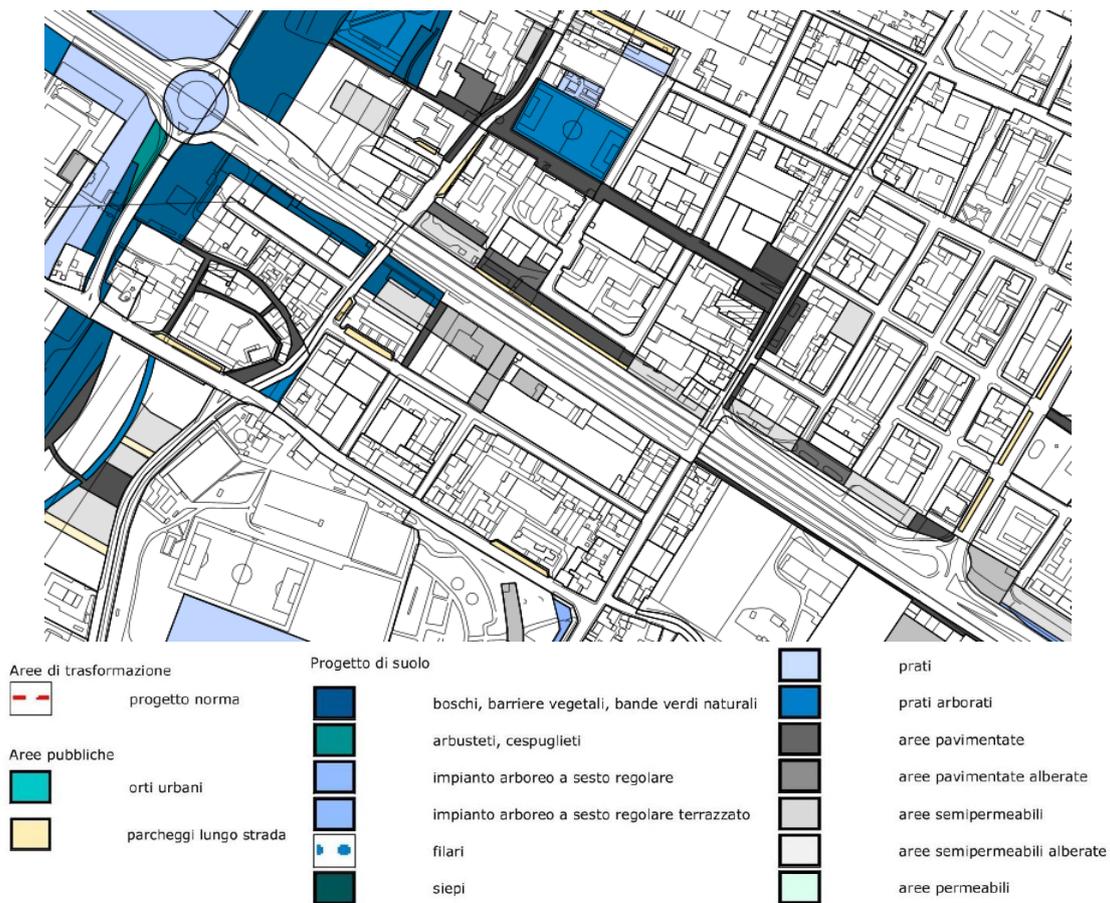


Figura 3-8 Progetto di suolo nell'ambito dell'intervento

3.4 **Analisi degli strumenti della pianificazione separata settori trasporti**

3.4.1 *Piano Generale dei Trasporti*

Il Piano Generale dei Trasporti (PGT) è stato istituito dalla legge n. 245 del 15 giugno 1984, che ne affida l'approvazione al Governo "al fine di assicurare un indirizzo unitario alla politica dei trasporti nonché di coordinare ed armonizzare l'esercizio delle competenze e l'attuazione degli interventi amministrativi dello Stato, delle Regioni e delle Province autonome di Trento e di Bolzano" (art. 1). Per l'elaborazione del PGT è stato costituito un Comitato interministeriale, integrato da cinque presidenti delle Regioni designati dalla conferenza permanente dei presidenti delle Regioni. "Il Comitato conclude i suoi lavori sulla base dei quali il Ministro dei trasporti predispone lo schema

del piano generale dei trasporti. Lo schema del piano, previo esame del CIPE, è trasmesso al Parlamento per l'acquisizione del parere delle competenti commissioni permanenti che si pronunciano nei termini fissati dai regolamenti parlamentari. Il piano generale dei trasporti è approvato dal Consiglio dei Ministri ed adottato con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri" (art. 2).

Il CIPE, su proposta del Ministro dei trasporti, sentita la Conferenza Stato-Regioni, nonché le Regioni interessate, provvede, con cadenza almeno triennale, ad aggiornare il piano. Gli aggiornamenti del piano, trasmessi al Parlamento per l'acquisizione del parere delle competenti commissioni permanenti, le quali si pronunciano nei termini fissati dai regolamenti parlamentari, sono successivamente approvati dal Consiglio dei Ministri e adottati con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri (art. 4).

Il PGT si propone come momento di avvio di un nuovo processo di pianificazione dei trasporti in Italia che superi i limiti e le inefficienze di quello attuale. Esso non è, quindi, un documento conclusivo ma, piuttosto, un documento di indirizzo generale del settore che effettua alcune scelte, individua gli ulteriori approfondimenti necessari e i metodi per le scelte successive.

Il primo PGT è stato approvato con D.P.C.M. del 10 aprile 1986, e aggiornato con D.P.R. del 29 agosto 1991. Il PGT attualmente in vigore, Piano Generale dei Trasporti e della Logistica, è stato approvato dal Consiglio dei Ministri il 2 marzo 2001 e adottato con D.P.R. 14 marzo 2001.

La progettazione, l'approvazione dei progetti e la realizzazione delle infrastrutture strategiche di preminente interesse nazionale sono invece normati dalla L. n. 443 del 21 dicembre 2001 e dal conseguente D.lgs. di attuazione n. 190 del 20 agosto 2002.

Il PGT parte dal presupposto che le carenze infrastrutturali di cui soffre l'Italia si traducano in un freno all'espansione nelle aree più avanzate del Paese ed in un fattore di inibizione di processi di sviluppo indispensabili per ridurre i gravi squilibri territoriali in quelle più arretrate.

La politica dei trasporti non può tuttavia esaurirsi nei pur indispensabili interventi volti a migliorare la dotazione infrastrutturale del Paese, ma deve puntare al tempo stesso anche a renderne più efficiente l'utilizzo. L'analisi contenuta nel documento di programmazione evidenzia, al riguardo, come un confronto tra le diverse aree del Paese riveli come Nord, Centro e Sud non abbiano tra loro una grande disparità, se si utilizza un puro metro quantitativo (ad esempio infrastrutture fisiche per abitante). La disparità è invece notevole se si guarda alle condizioni e alla qualità del servizio di trasporto: al Sud il livello del servizio è nettamente inferiore rispetto al Nord. Le maggiori differenze tra le diverse aree del Paese riguardano qualità, frequenza, accessibilità e costi dei servizi di trasporto. Tali differenze si riflettono sulla capacità delle infrastrutture di generare valore, ossia di contribuire ad assicurare servizi di trasporto adeguati.

Il PGT sostiene dunque la necessità di un aumento dell'efficienza complessiva dell'offerta di servizi di trasporto, concentrando in particolare l'attenzione sui processi di liberalizzazione dei mercati, finalizzati al miglioramento della qualità dei servizi ed alla riduzione dei costi. Vanno inoltre individuate e sviluppate opportune politiche per la gestione della domanda e per il suo riequilibrio

verso le modalità economicamente, socialmente ed ambientalmente più efficienti. Per raggiungere questo obiettivo sarà necessario puntare anche all'individuazione di strategie e strumenti volti a promuovere ed orientare l'innovazione tecnologica, per renderla funzionale al miglioramento della qualità dei servizi, all'aumento della competitività delle imprese ed alla riduzione delle diseconomie esterne proprie degli attuali modelli di trasporto pubblico e privato (inquinamento, congestione, incidentalità).

Si deve puntare innanzitutto a favorire la modernizzazione del settore dal punto di vista gestionale, al fine di irrobustire strutture aziendali non in grado di reggere la concorrenza europea. La modernizzazione deve anche riguardare la dotazione infrastrutturale per rendere la rete di trasporto del Paese adeguata a soddisfare la domanda di mobilità, ridurre la congestione e gli impatti sull'ambiente e migliorare la sicurezza alle diverse scale.

Modernizzare il settore dal punto di vista gestionale e infrastrutturale significa realizzare un ampio e articolato sistema di obiettivi attraverso diverse strategie, si seguito sinteticamente riassunte:

- servire la domanda di trasporto a livelli di qualità del servizio adeguati;
- servire la domanda di trasporto con un sistema di offerta ambientalmente sostenibile, che miri al raggiungimento di obiettivi di compatibilità ambientale in accordo con le conclusioni della Conferenza di Kyoto, e con le convenzioni internazionali, sottoscritte dall'Italia sull'inquinamento a largo raggio e sulla biodiversità, di sicurezza per la vita umana e di riequilibrio territoriale, affinché tutte le aree abbiano un adeguato livello di accessibilità;
- assicurare il continuo innalzamento degli standard di sicurezza; la rapida evoluzione tecnologica del settore, le tendenze alla liberalizzazione e la crescita dei flussi di trasporto, a fronte di situazioni di congestione delle infrastrutture, possono infatti determinare crescenti criticità in termini di sicurezza;
- utilizzare in modo efficiente le risorse dedicate alla fornitura di servizi e alla realizzazione di infrastrutture di trasporto. Considerata la scarsità di risorse finanziarie pubbliche disponibili, vanno ottimizzati gli investimenti infrastrutturali. Appropriati interventi sul fronte organizzativo-gestionale possono peraltro consentire per una data dotazione di infrastrutture, di elevarne significativamente l'efficienza;
- attenuare, e ove possibile colmare, i differenziali fra diverse aree del Paese, specie nel Meridione, dove è richiesta e auspicata una maggiore crescita economica. Inoltre, è necessario incentivare lo sviluppo territoriale integrato con le strategie della mobilità, con particolare riguardo alle aree metropolitane ed in relazione ai grandi progetti della mobilità nazionale correlati ai sistemi della mobilità locale. Le strategie in questo caso possono consistere nell'aumento dell'accessibilità di aree geograficamente periferiche rispetto al cuore dell'Europa, mediante la realizzazione di infrastrutture a rete, il sostegno alla domanda per incrementare lo sviluppo dei servizi di cabotaggio marittimo e di trasporto aereo e in generale gli interventi per il miglioramento della qualità del servizio di trasporto che riduca l'attuale divario tra il Nord ed il Sud del Paese;

- integrazione con l'Europa, assicurando la fluidità dei traffici, condizione essenziale per il mantenimento e lo sviluppo dei rapporti economici del Paese con il resto dell'Europa. La modernizzazione del settore richiede di raccordare la politica nazionale dei trasporti con quella europea, per mettere il nostro sistema in grado di integrarsi direttamente con le altre reti transnazionali europee;
- creare una forte integrazione di infrastrutture e di servizi di trasporto multimodale tra i terminal di transhipment, che entreranno a regime nel Mezzogiorno nei prossimi anni, e le regioni italiane del Nord e quelle europee, al fine di spostare ancora di più sul Mediterraneo l'asse dei traffici marittimi intercontinentali e di favorire l'insediamento di nuove attività manifatturiere e di logistica nel Mezzogiorno, grazie all'accresciuta "risorsa distributiva" del territorio;
- crescita di professionalità: la complessità del sistema dei trasporti e le grandi trasformazioni in atto, si pensi alla riforma del trasporto pubblico locale, esigono una sempre maggiore disponibilità di professionalità adeguate ed un'opera di aggiornamento continuo a tutti i livelli. Appare quindi urgente l'approntamento di stabili strumenti di formazione, aggiornamento e riqualificazione professionale.

Più specificamente, in relazione ai problemi del Mezzogiorno, al fine di contribuire a ridurre gli squilibri territoriali, si punta su interventi non di tipo assistenziale, ma miranti a ridurre la perifericità del Mezzogiorno e consentire un aumento della competitività delle aree deboli attraverso un sistema integrato di trasporto. Ciò a partire dall'individuazione delle aree carenti di dotazione infrastrutturale, in riferimento alle reali funzionalità dell'offerta e della domanda, migliorando nel contempo il valore del servizio offerto dalle infrastrutture esistenti in termini di frequenza, qualità e costi.

Partendo da questi presupposti, vengono individuati innanzitutto gli interventi infrastrutturali prioritari per ridurre le maggiori criticità del sistema dei trasporti di interesse nazionale nelle aree più arretrate, con interventi concepiti come strumenti volti ad innescare o sostenere processi di sviluppo, nell'ambito di una prospettiva di maggiore valorizzazione del territorio. In questa logica, un'azione decisiva per la valorizzazione del Mezzogiorno quale piattaforma logistica riguarda la formulazione di specifici progetti nei distretti industriali in via di sviluppo, il potenziamento e l'adeguamento delle infrastrutture portuali, aeroportuali e intermodali e la loro interconnessione con le reti di trasporto stradali e ferroviarie, oltre che lo sviluppo della nautica da diporto. Si determineranno poi le condizioni per aumentare il valore dei servizi offerti dalle infrastrutture esistenti, anche attraverso opportune politiche di regolazione e liberalizzazione dei mercati.

Per analizzare le principali caratteristiche del sistema di infrastrutture di trasporto di rilevanza nazionale e per individuarne le criticità è stato in primo luogo definito un Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti (SNIT) attuale, ossia l'insieme delle infrastrutture esistenti sulle quali attualmente si svolgono servizi di interesse nazionale.

Lo SNIT attuale evolverà verso uno SNIT futuro sulla base degli interventi infrastrutturali prioritari individuati nei documenti di Piano e dai successivi approfondimenti. Lo SNIT va quindi inteso come un sistema dinamico, da far evolvere in base agli sviluppi della domanda di trasporto e delle condizioni socio-economiche del Paese. Per consentire un adeguato sviluppo del sistema occorre tuttavia pervenire all'individuazione di un primo insieme di interventi infrastrutturali, prioritari, da realizzare in un orizzonte temporale di medio-lungo periodo.

Lo sviluppo del sistema dovrà avere come obiettivo prioritario quello della integrazione modale individuando infrastrutture di collegamento che costituiscano la rete fondamentale del sistema trasporti del Paese con una forte integrazione ed interconnessione attraverso i punti nodali fra le diverse modalità di trasporto.

Pertanto le strategie di carattere generale da perseguire nello sviluppo dello SNIT sono:

- dare priorità alla soluzione dei problemi "di nodo";
- sviluppare il trasporto ferroviario merci attraverso l'arco alpino in collegamento con i principali porti del Nord Italia;
- creare itinerari con caratteristiche prestazionali omogenee e differenziate per i diversi segmenti di traffico per massimizzare la capacità di trasporto delle diverse infrastrutture;
- creare itinerari per lo sviluppo del trasporto merci Nord-Sud su ferro collegati con i porti hub di Gioia Tauro e Taranto;
- adeguare le caratteristiche geometriche e funzionali per la realizzazione dei due corridoi longitudinali tirrenico e adriatico;
- rafforzare le maglie trasversali appenniniche;
- concentrare e integrare i terminali portuali e aeroportuali di livello nazionale e internazionale.

Le strategie descritte possono essere attuate con interventi che richiedono tempi e costi di realizzazione diversi tra loro. Ciò ha richiesto una selezione degli interventi, che si è ispirata ad alcuni criteri generali:

- concentrare le risorse economiche, tecniche ed organizzative sugli interventi di maggiore "redditività socio-economica" complessiva;
- selezionare le priorità sulla base delle previsioni della domanda, dei servizi di trasporto e dei flussi di traffico, nonché degli impatti su sicurezza, ambiente e territorio;
- valutare prioritariamente gli interventi di minore impegno finanziario ma che possono avere notevoli impatti per completare le reti, potenziare le prestazioni a parità di infrastruttura ed aumentare le interconnessioni fra nodi e archi;
- valutare la possibilità di cofinanziare gli investimenti anche attraverso il ricorso a opportune politiche tariffarie.

3.4.2 *Piano regionale integrato infrastrutture e mobilità*

La fase di avvio del processo di pianificazione regionale del settore dei trasporti si è concretizzata con la redazione del primo Piano regionale dei trasporti (PRIT), approvato con D.C.R. n. 254/1989. In questo contesto, il PRIT, oltre a poter rispondere alle esigenze di breve periodo, conteneva la strumentazione necessaria per governare lo sviluppo del sistema di trasporto in maniera correlata con lo sviluppo della società toscana e con l'azione più generale di programmazione della regione. Oltre all'individuazione degli obiettivi di settore erano previsti programmi di intervento nell'ambito dei servizi, delle infrastrutture, del trasporto merci e del sistema informativo.

L'atto di programmazione del settore infrastrutture e mobilità successivo è rappresentato dal Piano della Mobilità e della Logistica (QPRML) approvato con D.C.R. n. 63/2004. Orientare la mobilità delle persone e superare il deficit infrastrutturale sono i temi rilevanti del piano. In attuazione del piano sono stati avviati investimenti sui mezzi di trasporto, sui piani urbani della mobilità, sulla sicurezza stradale, sulla mobilità urbana (tramvie), sui porti e gli aeroporti.

Tra i due piani del 1989 e 2004, nel 1990 si è inserito lo Schema strutturale dell'Area Metropolitana Firenze-Prato-Pistoia con lo scopo di disporre di un quadro generale e integrato di riferimento, atto a programmare le scelte operative delle politiche di sviluppo nazionali e regionali nell'area, nonché a realizzare un efficace coordinamento degli atti di pianificazione e degli interventi.

Il nuovo Piano Regionale Integrato Infrastrutture e Mobilità (PRIIM) è stato istituito con legge regionale 4 novembre 2011, n. 55, che individua un nuovo strumento di programmazione delle politiche regionali ai sensi dell'art. 10 della L.R. 49/99 "Norme in materia di programmazione regionale", che attua e dettaglia le strategie di intervento delineate dal Programma Regionale di Sviluppo 2011-2015, annualmente specificate ed aggiornate dai documenti di programmazione economica e finanziaria.

Il piano ha l'obiettivo di superare, da un lato, la disomogeneità della tipologia degli atti di programmazione esistente nei diversi settori e, dall'altro, creare uno strumento unitario che consenta la gestione globale delle politiche della programmazione in materie inscindibilmente connesse. Il PRIIM definisce, ai sensi della legge istitutiva, le strategie e gli obiettivi in materia di infrastrutture, mobilità e trasporti in coerenza con il PIT secondo quanto disposto dall'articolo 48 della L.R. 1/2005 "Norme per il governo del territorio".

La legge di istituzione del piano ha definito le finalità principali in materia di mobilità e infrastrutture:

- a. realizzare una rete integrata e qualificata di infrastrutture e servizi per la mobilità sostenibile di persone e merci;
- b. ottimizzare il sistema di accessibilità al territorio e alle città toscane e sviluppare la piattaforma logistica toscana quale condizione di competitività del sistema regionale;
- c. ridurre i costi esterni del trasporto anche attraverso il riequilibrio e l'integrazione dei modi di trasporto, l'incentivazione dell'uso del mezzo pubblico, migliori condizioni di sicurezza stradale e la diffusione delle tecnologie per l'informazione e la comunicazione.

La legge ha quindi definito gli ambiti interconnessi di azione strategica:

- a. realizzazione delle grandi opere per la mobilità di interesse nazionale e regionale;
- b. qualificazione del sistema dei servizi di trasporto pubblico;
- c. azioni per la mobilità sostenibile e per il miglioramento dei livelli di sicurezza stradale e ferroviaria;
- d. interventi per lo sviluppo della piattaforma logistica toscana;
- e. azioni trasversali per l'informazione e comunicazione, ricerca e innovazione, sistemi di trasporto intelligenti.

Per ogni ambito interconnesso di azione strategica sono definiti i seguenti obiettivi strategici e specifici in coerenza con gli indirizzi di legislatura definiti dal Programma Regionale di Sviluppo.

Obiettivi strategici	Obiettivi specifici
Realizzare le grandi opere per la mobilità di interesse nazionale e regionale	Adeguamento dei collegamenti di lunga percorrenza stradali e autostradali anche verificando le possibilità di attivazione di investimenti privati
	Potenziamento collegamenti ferroviari attraverso la realizzazione di interventi di lunga percorrenza, per la competitività del servizio e realizzazione raccordi nei nodi intermodali
	Monitoraggio effetti realizzazione grandi opere per la mobilità
Qualificare il sistema dei servizi di trasporto pubblico	Sviluppare azioni di sistema integrando le dotazioni tecniche economiche di tutti gli ambiti funzionali che interagiscono con il trasporto pubblico: assetti urbanistici, strutturali, organizzazione della mobilità privata
	Sviluppare una rete integrata di servizi in grado di supportare sia tecnicamente che economicamente livelli adeguati di connettività nei e tra i principali centri urbani anche con l'ulteriore velocizzazione dei servizi ferroviari regionali
	Raggiungere livelli di accessibilità per i territori a domanda debole di trasporto in grado di supportare un adeguato livello di coesione sociale
	Garantire e qualificare la continuità territoriale con l'arcipelago toscano e l'Isola d'Elba
	Strutturare procedure partecipate, condivise e permanenti di progettazione, monitoraggio e valutazione
Sviluppare azioni per la mobilità sostenibile e per il miglioramento dei livelli di sicurezza stradale e	Sviluppo di modalità di trasporto sostenibili in ambito urbano e metropolitano
	Miglioramento dei livelli di sicurezza stradale e ferroviaria del territorio regionale

Obiettivi strategici	Obiettivi specifici
ferroviaria	Pianificazione e sviluppo della rete della mobilità ciclabile integrata con il territorio e le altre modalità di trasporto
Interventi per lo sviluppo della piattaforma logistica toscana	Potenziamento accessibilità ai nodi di interscambio modale per migliorare la competitività del territorio toscano
	Potenziamento delle infrastrutture portuali ed adeguamento dei fondali per l'incremento dei traffici merci e passeggeri in linea con le caratteristiche di ogni singolo porto commerciale
	Sviluppo sinergia e integrazione del sistema dei porti toscani attraverso il rilancio del ruolo regionale di programmazione
	Consolidamento e adeguamento delle vie navigabili di interesse regionale di collegamento al sistema della portualità turistica e commerciale per l'incremento dell'attività cantieristica
	Rafforzamento della dotazione aeroportuale, specializzazione delle funzioni degli aeroporti di Pisa e Firenze in un'ottica di pianificazione integrata di attività e servizi e del relativo sviluppo
Azioni trasversali per l'informazione e comunicazione, ricerca e innovazione, sistemi di trasporto intelligenti	Consolidamento di una strategia industriale degli Interporti attraverso l'integrazione con i corridoi infrastrutturali (TEN-T) ed i nodi primari della rete centrale (core – network) europea
	Sviluppo infrastrutture e tecnologie per l'informazione in tempo reale dei servizi programmati e disponibili del trasporto pubblico e dello stato della mobilità in ambito urbano ed extraurbano
	Promozione, ricerca e formazione nelle nuove tecnologie per la mobilità, la logistica, la sicurezza, la riduzione e mitigazione dei costi ambientali. Promozione e incentivazione utilizzo mezzo pubblico e modalità sostenibili e riduzione utilizzo mezzo privato

Tabella 3-1 Obiettivi strategici e specifici

Nello specifico, per quanto riguarda l'obiettivo specifico "Sviluppo di modalità di trasporto sostenibili in ambito urbano e metropolitano", il piano ritiene prioritaria l'attuazione di modalità di trasporto sostenibili in ambito urbano al fine di migliorare la qualità della città toscana. Tra le attività promosse dal piano vi è anche quella di soluzioni efficaci per la mobilità pubblica in ambito metropolitano che contribuiscano alla mitigazione degli effetti ambientali e che consentano una rapida attuazione.

3.4.3 Piano Urbano della Mobilità

Il Piano Urbano della Mobilità (PUM) 2004-2006 del comune di Prato è stato approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 87 del 7/06/2004. Come si evince dal testo della delibera di approvazione, «il Piano si configura come lo sviluppo del precedente PUM 2002-2004 in coerenza con la normativa vigente che assegna allo strumento una valenza decennale». Il Piano è costituito da sei allegati:

- fascicolo n. 1: "Parte Generale",
- fascicolo n. 2: "Quadro conoscitivo",
- fascicolo n. 3: "Gradazione delle Priorità",
- lo schema planimetrico del Comune di Prato con l'indicazione degli interventi prioritari,
- lo schema planimetrico del Comune di Prato con l'indicazione delle Piste Ciclabili,
- lo schema planimetrico del Comune di Prato con l'indicazione della struttura della mobilità esistente e in fase di realizzazione.

Lo scopo principale del PUM 2004-2006 è di fornire indicazioni utili all'amministrazione locale per poter organizzare il programma triennale delle opere pubbliche coerentemente con le strategie messe a punto nel contesto di studio della mobilità urbana, assolvendo così l'onere di ulteriore strumento di programmazione economica.

Il Piano si occupa principalmente di:

- viabilità primaria di scorrimento,
- trasporto pubblico locale,
- trasporto merci in ambito urbano,
- viabilità urbana,
- sosta,
- mobilità ciclistica,
- inquinamento atmosferico ed emissioni acustiche,
- consumo energetico.

Il Quadro conoscitivo è stato elaborato attraverso gli scenari desunti dalle previsioni urbanistiche ed integrato con i dati della domanda di trasporto, con le caratteristiche delle infrastrutture esistenti, nonché con i caratteri prestazionali delle stesse.

Il Piano individua una strategia per il perseguimento degli interventi prioritari. Questa, oltre alla progettazione del sistema tramviario, prevede il potenziamento:

- della viabilità principale e la fluidificazione dei flussi di traffico;
- del servizio di trasporto pubblico locale;
- del servizio di trasporto pubblico di area metropolitana;
- degli scambi intermodali.

Il Piano individua i seguenti elementi prioritari:

1. Potenziare il servizio di trasporto pubblico in modo da renderlo appetibile e funzionale per l'utenza, in particolare sviluppare e qualificare il sistema LAM (Linee bus ad alta mobilità);
2. Sviluppare il progetto del sistema tranviario: progetto preliminare della rete e definitivo della prima tratta Tranvia metropolitana;
3. Attuare la metropolitana di superficie con le fermate di S. Paolo e Mazzone;
4. Progettare la metrotranvia a sud: Firenze – Campi Bisenzio – Prato – Pistoia;

5. Potenziare e fluidificare la viabilità principale in modo da indurre su queste strade l'intera quota del traffico di attraversamento e ridurre, per quanto possibile, l'utilizzo della rete minuta urbana anche dal traffico locale;
6. Connettere la viabilità principale ed il TPL con parcheggi di interscambio di adeguata capacità, visibilità e dotazione infrastrutturale;
7. Incrementare la qualificazione e conseguente pedonalizzazione delle zone storiche delle frazioni e del centro storico;
8. Potenziare il drenaggio veicolare nord-sud dell'area centrale urbana;
9. Proseguire negli interventi di modulazione del traffico per riduzione incidentalità;
10. Istituzione e realizzazione di "zone 30 Km/h" per riduzione incidentalità;
11. Incentivare e promuovere forme associative per la logistica in ambito urbano;
12. Sviluppare forme di mobilità alternativa (ciclabile);
13. Sviluppare forme di mobilità collettiva (car pooling e car sharing);
14. Sviluppare il sistema informativo cittadino, sulla mobilità, sui parcheggi, etc.

Tra gli interventi previsti rispetto al punto 5 "Potenziare e fluidificare la viabilità principale in modo da indurre su queste strade l'intera quota del traffico di attraversamento e ridurre, per quanto possibile, l'utilizzo della rete minuta urbana anche dal traffico locale", vi è ricompreso quello del raddoppio della Declassata nel tratto compreso tra via Nenni e via Marx.

3.5 Vincoli e disciplina di tutela

3.5.1.1 Vincoli paesaggistici e culturali

Il presente paragrafo è finalizzato nel fornire un quadro delle relazioni tra il sito di intervento oggetto di studio e la normativa vigente in materia di Beni culturali e Paesaggio, facendo riferimento in particolare a:

- Beni culturali ai sensi dell'art. 10 del D.lgs. 42/2004 e smi,
- Beni paesaggistici
 - Immobili ed aree di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 del D.lgs. 42/2004 e smi,
 - Aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 del D.lgs. 42/2004 e smi.

Per l'identificazione di beni culturali all'interno dell'area di intervento e loro localizzazione è stato consultato il geoportale della Regione Toscana denominato GEOscopio, i cui elementi sono riportati nella tavola "Carta dei vincoli e della disciplina di tutela ambientale" (Codice elaborato: T00_IA00_AMB_CT03_A) allegata alla presente relazione.

Dalla consultazione di tale carta emerge che nessun Bene culturale è ricompreso all'interno dell'area di intervento o ubicato in sua prossimità.

Anche per quanto riguarda la localizzazione dei beni paesaggistici ai sensi degli artt. 136 e 142 del D.lgs. 42/2004 e smi rispetto al sito di intervento si è fatto riferimento al GEOscopio della Regione Toscana.

Anche tali beni paesaggistici sono riportati nell'elaborato cartografico "Carta dei vincoli e della disciplina di tutela ambientale" (Codice elaborato: T00_IA00_AMB_CT03_A), allegato alla presente Relazione.

Per quanto attiene i beni e le aree di notevole interesse pubblico ex art.136 D.lgs. 42/2004, il sito di intervento non è sottoposto ad alcun vincolo paesaggistico, mentre si evidenzia la presenza di un'area tutelata per legge ai sensi dell'art. 142 del D.lgs. 42/2004 e smi nei pressi del sito di intervento.

Nello specifico riguarda la fascia di rispetto dal corso d'acqua ai sensi dell'art. 142 co. 1 lett. c.

3.5.1.2 Aree di interesse ambientale

Di seguito è riportata l'analisi delle relazioni tra le aree naturali protette presenti nei pressi dell'area di intervento, in riferimento all'elaborato cartografico "Carta delle aree naturali protette e della Rete Natura 2000" (Codice elaborato: T00_IA00_AMB_CT04_A), allegato alla presente Relazione.

Vincolo/disciplina	Analisi	
<i>Aree naturali protette (EUAP)</i>	Rif. lex	L. 6 dicembre 1991 n. 394
	Rapporto	Il sito di intervento non è interessato da aree naturali protette. Le distanze intercorrenti tra tali aree ed il sito di intervento sono riportate alla successiva Tabella 3-3
<i>Aree naturali protette di interesse locale (ANPIL)</i>	Rif. lex	Legge Regionale n. 49/1995
	Rapporto	Non sono presenti all'interno dell'area di progetto. Le distanze intercorrenti tra tali aree ed il sito di intervento sono riportate alla successiva Tabella 3-3
<i>Rete Natura 2000 (SIC e ZPS)</i>	Rif. lex	Individuate dal D.P.R. n. 357 del 8 settembre 1997, s.m. dal D.P.R. n. 120 del 12 marzo 2003
	Rapporto	Il sito di intervento non è interessato da aree della Rete Natura 2000. Le distanze intercorrenti tra tali aree ed il sito di intervento sono riportate alla successiva Tabella 3-3
<i>Aree IBA</i>	Rif. lex	In attuazione della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli"
	Rapporto	Il sito di intervento non comprende tali aree. Le distanze intercorrenti tra tali aree ed il sito di intervento sono tali da potersi ragionevolmente considerare trascurabili.
<i>Aree Ramsar</i>	Rif. lex	Individuate dalla Convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971
	Rapporto	Il sito di intervento non è interessato da aree Ramsar. Le distanze intercorrenti tra tali aree ed il sito di intervento sono tali da potersi ragionevolmente considerare trascurabili.

Tabella 3-2 Aree naturali protette in rapporto con l'intervento

Ai fini di inquadrare il sito di intervento all'interno del sistema delle aree a valenza ambientale oggetto di disciplina di tutela, è stato assunto un raggio di analisi pari a 5 chilometri dal sito di intervento (cfr. Tabella 3-3).

Tipologia	Codice	Nome	Distanza da sito di intervento
EUAP - AANP	EUAP0842	Area naturale protetta di interesse locale Cascine di Tavola	3,4 km
ANPIL	APPO04	Area naturale protetta di interesse locale Cascine di Tavola	3,4 km
	APPO03	Monti della Calvana	2,8 km
	APFI08	Monti della Calvana	4,1
	APPO01	Monferrato	4 km
SIC	IT5140011	Stagni della Piana Fiorentina e Pratese	3,4 km
	IT5150001	La Calvana	2,8 km
	IT5150002	Monte Ferrato e Monte Lavello	4 km
ZPS	IT5140011	Stagni della Piana Fiorentina e Pratese	3,4 km

Tabella 3-3 Aree naturali protette comprese in un raggio di 5 chilometri dal sito di intervento

Come si evince dalla tabella sopra riportata, il sito di intervento è collocato ad ampia distanza da tale tipologie di aree, essendo quella minima pari a circa 2,8 chilometri e riconducibile all'area della Calvana.

3.6 Rapporto Opera – Atti di pianificazione e programmazione

3.6.1 I rapporti di coerenza

Il presente paragrafo ha come obiettivo quello di descrivere i rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori, evidenziando, con riguardo all'area interessata, le eventuali modificazioni intervenute per le ipotesi di sviluppo assunte a base delle pianificazioni e l'indicazione degli interventi connessi, complementari o a servizio rispetto a quello proposto.

Secondo tale ottica, nell'ambito della pianificazione generale si è fatto riferimento al **Piano di Indirizzo Territoriale**, approvato con DCR n. 72 del 24/07/2007.

Nell'ambito degli obiettivi perseguiti dal Piano vi è quello dello sviluppo della mobilità intra e inter-regionale delle persone e delle merci (Art. 8 della Disciplina di Piano) da attuarsi mediante la definizione operativa dei piani urbani della mobilità dei Comuni e la formulazione del programma regionale del trasporto pubblico locale in linea con gli obiettivi del Piano regionale per la mobilità e

per la logistica, approvato con deliberazione del Consiglio regionale 24 giugno 2004 n. 63, e delle linee strategiche contemplate nel «Quadro strategico regionale».

Tra le prescrizioni correlate per il perseguimento di tale obiettivo, l'art. 9 della Disciplina di Piano del PIT stabilisce che gli strumenti di pianificazione territoriale devono includere nella loro formulazione l'indicazione degli interventi funzionali e strutturali relativi al sistema della mobilità e alla sua coerenza con determinati obiettivi e criteri direttivi tra cui la riqualificazione e la messa in sicurezza della rete viaria e le integrazioni eventualmente conseguenti.

Successivamente con l'approvazione dell'Atto di integrazione del PIT con valenza di Piano Paesaggistico mediante DCR del 27/03/2015, n. 37, al carattere policentrico e reticolare dei sistemi insediativi, infrastrutturali e urbani viene riconosciuto l'obiettivo di salvaguardia e valorizzazione delle specifiche identità che vi concorrono mediante il riequilibrio e la riconnessione dei sistemi insediativi fra le parti ed il riequilibrio dei grandi corridoi infrastrutturali.

Il PIT individua inoltre gli ambiti, definendone gli obiettivi e le direttive correlate. Per l'ambito Firenze-Prato-Pistoia al quale è inserito il tratto della Declassata oggetto di intervento, il Piano persegue l'obiettivo di salvaguardia della continuità delle relazioni territoriali tra pianura e sistemi collinari circostanti, impedendone ulteriori frammentazioni a opera di infrastrutture, volumi e attrezzature fuori scala rispetto alla maglia territoriale e al tessuto insediativo consolidato.

La riconfigurazione progettuale analizzata, che prevede il raddoppio in trincea chiusa a mezzo di una soletta in cls, risulta in tal senso del tutto coerente con gli obiettivi del PIT, in quanto permetterà di ristabilire un dialogo tra le diverse parti della città, sia per quanto concerne la mobilità pedonale e veicolare Nord-Sud, mediante la creazione di un'area a parco ed una complanare della Declassata, sia per la mobilità Est-Ovest con caratteri più vicini alla distribuzione urbana ed extraurbana.

Il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Prato, approvato con DCP n. 7 del 4/02/2009, detta gli obiettivi di area vasta e le indicazioni generali per il perseguimento degli stessi. In particolar modo indica il miglioramento della qualità ambientale ed insediativa delle aree industriali, promuovendo sia il riordino urbanistico che l'adeguata connessione con le infrastrutture viarie principali. L'intervento in oggetto, risolve il problema della congestione del traffico favorendo lo scorrimento dei flussi e ponendo risposte alle criticità ambientali presenti.

All'interno delle norme tecniche di attuazione di suddetto Piano vengono più volte esplicitate le indicazioni funzionali e strategiche inerenti la "Declassata", stabilendone le azioni coerentemente alle indicazioni del Piano di indirizzo Territoriale della Regione Toscana.

L'art. 15 delle NTA indica le invarianti strutturali per "il sistema territoriale della Piana", cui appartiene l'intero territorio della città di Prato. L'articolo ribadisce la funzionalità dell'asse "Declassata" che deve rivestire anche un ruolo di distribuzione per le funzioni urbane. La configurazione progettuale analizzata ristabilisce un dialogo funzionale tra le diverse parti della città, sia per quanto concerne la mobilità pedonale e veicolare Nord-Sud, prettamente connessa ai servizi urbani, sia per la mobilità Est-Ovest con caratteri più vicini alla distribuzione urbana ed

extraurbana. In particolare, entrando nel dettaglio degli articoli delle NTA del Piano, è evidente come siano evidenti le coerenze con ciascuna indicazione:

- Coerentemente alle indicazioni stabilite nell'art.19 l'intervento permette alla Declassata di supportare il sistema economico locale agevolando il sistema stradale interno alla città e implementando la mobilità veloce.
- In risposta alla doppia funzione espressamente indicata nell'art. 43, se da un lato l'asse riveste la funzione di attraversamento della città, dall'altro permette attraverso la complanare la distribuzione dell'utenza ed un più facile raggiungimento delle principali attrezzature collettive urbane.
- Secondo quanto prescritto dall'art. 66 delle NTA il progetto in esame valorizza sia la potenzialità connettive dell'infrastruttura con la distribuzione stradale, sia la ricongiunzione degli spazi urbani attraverso la realizzazione del parco urbano.
- Gli interventi previsti nella realizzazione del progetto soddisfano le indicazioni fornite dall'art. 73 delle NTA in quanto si sostiene la movimentazione delle merci.

L'azione del **Piano Strutturale** del Comune di Prato, approvato con DCC n. 19 del 21 marzo 2013, mirata alla definizione delle strategie di massima per il governo del Territorio, attraverso le linee di sviluppo e l'individuazione delle infrastrutture di maggiore interesse, ha al suo interno l'individuazione degli obiettivi connessi agli interventi della Declassata.

Le indicazioni degli articoli di riferimento stabiliscono infatti di fondamentale importanza il ridisegno della nuova infrastruttura del Viale Leonardo da Vinci (Declassata), in quanto svolge un ruolo di collegamento est-ovest, di gronda per la città densa, e contemporaneamente porterà a nuove opportunità di riqualificazione urbana e alla realizzazione di connessioni locali anche per l'attraversamento nord-sud, attraverso il raddoppio delle corsie di marcia garantendo comunque la riconnessione spaziale e funzionale del territorio in direzione nord-sud ed il ritrovamento di nuovi spazi verdi e/o di relazione. Al fine di svolgere compiutamente questa molteplicità di ruoli occorre differenziare i livelli di traffico tra Declassata e rete urbana di contatto, mitigare gli effetti ambientali nocivi prodotti dal traffico oltre quelli visivi e paesaggistici in generale, configurare la nuova infrastruttura con due corsie per senso di marcia su tutto il tratto che insiste sul territorio comunale.

La soluzione qui proposta, oltre a consentire un più efficiente collegamento est-ovest, contribuisce ad una ricucitura funzionale parti divise della città (nord-sud). L'intervento permette attraverso la dotazione delle due nuove corsie (una per senso di marcia), di rendere efficienti i flussi di traffico risolvendo la congestione causata dall'attuale effetto imbuto e di ridurre i tempi di percorrenza. La presenza della complanare consente sia il raggiungimento degli accessi all'infrastruttura in corrispondenza di via Nenni e di Via Marx, sia alla distribuzione locale. La riconfigurazione progettuale analizzata che prevede il raddoppio in trincea chiusa a mezzo di una soletta in cls permetterà inoltre la realizzazione di un parco urbano al fine di creare nuovi spazi pubblici di fruizione ed al tempo stesso di mitigare gli effetti ambientali e paesaggistici prodotti dal traffico.

In riferimento alla pianificazione separate del settore trasporti, seppur il **Piano Generale dei trasporti**, approvato dal Consiglio dei Ministri il 2 marzo 2001, sia un piano concepito per stabilire gli indirizzi a macro scala, al suo interno vengono individuati obiettivi che possono essere perseguiti anche in interventi infrastrutturali di piccole dimensioni come quello in oggetto di studio. In particolar modo, tra gli obiettivi, il Piano individua che gli itinerari stradali, affinché capaci di massimizzare la capacità di trasporto, debbano avere caratteristiche stradali omogenee. Il raddoppio di Viale Leonardo da Vinci è perfettamente giustificato e dà risposta all'obiettivo del Piano.

Di carattere più specifico il **Piano regionale integrato infrastrutture e mobilità**, approvato con DCR del 12/02/2014, nell'individuazione degli obiettivi generali e specifici, individua le strategie utili al perseguimento della realizzazione di una rete integrata e qualificata di infrastrutture in coerenza con gli indirizzi di legislatura definiti dal Programma Regionale di Sviluppo.

Nello specifico, per quanto riguarda l'obiettivo "Sviluppo di modalità di trasporto sostenibili in ambito urbano e metropolitano", il piano ritiene prioritaria l'attuazione di modalità di trasporto sostenibili in ambito urbano al fine di migliorare la qualità della città toscana. Tra le attività promosse dal piano vi è anche quella di soluzioni efficaci per la mobilità pubblica in ambito metropolitano che contribuiscano alla mitigazione degli effetti ambientali e che consentano una rapida attuazione.

In tal senso, la soluzione proposta, oltre a consentire un più efficiente collegamento e di rendere efficienti i flussi di traffico risolvendo la congestione causata dall'attuale effetto imbuto e di ridurre i tempi di percorrenza, attraverso la dotazione delle due nuove corsie (una per senso di marcia), il raddoppio in trincea chiusa a mezzo di una soletta in cls permetterà inoltre la realizzazione di un parco urbano al fine di creare nuovi spazi pubblici di fruizione ed al tempo stesso di mitigare gli effetti ambientali e paesaggistici prodotti dal traffico.

In ultimo, il **Piano urbano della Mobilità** del Comune di Prato, approvato con DCC n. 87 del 7/06/2004, non interviene in merito alle modalità di intervento per il Raddoppio della Declassata, ma individua il Raddoppio tra via Nenni e via Marx come un intervento prioritario avvalorandone quindi l'inserimento all'interno del programma triennale delle opere pubbliche.

3.6.2 *I rapporti di conformità*

La relazione tra l'Opera in esame e le norme espresse attraverso i Piani e gli strumenti legislativi preposti, confluisce nella rilevazione delle conformità progettuali.

Il **Piano del Parco agricolo della Piana**, approvato con DCR n. 61 del 16 luglio 2014, costituisce una integrazione al PIT quale progetto di territorio di rilevanza territoriale e si riferisce all'insieme delle aree agricole, verdi ed altre destinate ad interventi di compensazione ambientale presenti nell'ambito territoriale di riferimento al Piano.

Dalla analisi del Piano emerge che il tratto della Declassata oggetto di intervento è ubicato all'interno di una frangia urbana da riqualificare che corrisponde ad infrastrutture esistenti che necessitano di mitigazioni. In tal senso il Piano, a corredo di queste infrastrutture, auspica interventi di piantumazione di specie arboree ed arbustiva, oltre ad interventi sul profilo morfologico del terreno, quali elementi indispensabili per mitigare l'impatto ambientale generato dalle opere connesse al sistema viario nonché alle altre infrastrutture.

Stante la configurazione progettuale analizzata, che prevede il raddoppio in trincea chiusa a mezzo di una soletta in cls, è possibile sostenere la piena conformità dell'opera progettuale con il Piano del Parco agricolo della piana, in quanto l'opera così progettata permetterà la realizzazione di un parco urbano, creando in tal modo nuovi spazi pubblici di fruizione ed al tempo stesso contribuirà a mitigare gli effetti ambientali prodotti dal traffico.

Il **Regolamento Urbanistico** del Comune di Prato, approvato con DCC n. 70 del 3 maggio 2001, fissa le Regole per gli interventi edilizi sul territorio, intervenendo puntualmente anche nella definizione dei parametri realizzativi delle infrastrutture ed individuandone le aree. Per quanto attiene l'occupazione del suolo, trattandosi di un ampliamento di un'infrastruttura esistente, ed essendo questo contemplato praticamente da tutti gli strumenti di pianificazione anche sovraordinata, non si pone dubbio sulla conformità localizzativa.

Il R.U. interviene in senso stretto attraverso il Progetto Norma 11.2 in cui si definisce la riconfigurazione dell'assetto urbanistico del Viale, riconoscendone così il valore dell'intervento. Scendendo nella configurazione normativa di dettaglio, e procedendo attraverso la definizione del Nodo1 e quindi dell'Umi 1, il Regolamento si pronuncia sulla modalità realizzativa del raddoppio dell'infrastruttura, indicando l'interramento come soluzione tecnica per realizzare l'opera. Tale esplicita indicazione espressa nell'art. 109 delle NTA al R.U. rende pienamente conforme la modalità tecnica indicata nel progetto oggetto di studio che prevede il raddoppio in trincea chiusa a mezzo di una soletta in cls in modo da favorire l'attraversamento in direzione nord-sud e la creazione di ambiti di fruizione pubblica mediante la realizzazione del parco urbano nell'ambito della suddetta soletta.

L'analisi effettuata per l'individuazione dei Beni Culturali e dei Beni Paesaggistici secondo la disciplina del D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 e smi, ha permesso di effettuare una conoscenza dei luoghi oggetto di intervento e di quelli limitrofi, utili ad appurare il grado di interferenza dell'intervento con l'assetto e le qualità dei luoghi.

Dalle analisi operate è emerso che nessun Bene culturale dichiarato di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 10 del citato Decreto è ricompreso all'interno dell'area di intervento o ubicato in sua prossimità.

Anche per quanto riguarda gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 del D.lgs. 42/2004, non si ravvisa alcuna interferenza tra tale tipologia di vincolo ed il sito di intervento, mentre si evidenzia la presenza di un'area tutelata per legge ai sensi dell'art. 142 del

D.lgs. 42/2004 e smi nei pressi del sito di intervento, nello specifico riferita alla fascia di rispetto di 150 metri dal corso d'acqua ai sensi dell'art. 142 co. 1 lett. c.

In considerazione di detto rapporto, come disposto dall'articolo 146 del D.lgs. 42/2004 e smi, si evidenzia la necessità di predisporre la redazione della Relazione paesaggistica ai fini della «verifica della compatibilità fra interesse paesaggistico tutelato ed intervento progettato».

Per quanto riguarda la disciplina di tutela ambientale, è possibile affermare che non si rilevano interferenze con aree naturali protette.

Il sito di intervento è collocato ad ampia distanza da tale tipologie di aree, essendo quella minima pari a circa 2,8 chilometri e riconducibile alle ANPIL "Monti della Calvana" (APPO03) e "Monti della Calvana" (APFI08) ed al SIC "La Calvana" (IT5150001). Come noto, tali differenti regimi di tutela fanno riferimento alla stessa porzione di territorio.

Le restanti aree naturali si trovano ad una distanza superiore e, anche in questo caso, i regimi di tutela spesso insistono sulla medesima porzione di territorio.

4 METODOLOGIA GENERALE DI LAVORO E SCREENING DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

4.1 *La metodologia di lavoro: i concetti informativi delle analisi ambientali*

Le finalità che risiedono nella nel presente paragrafo sono quelle relative all'analisi del rapporto Opera – Ambiente, al fine di poter analizzare e valutare la significatività dell'impatto potenziale con le diverse componenti ambientali in relazione all'attuazione delle azioni di progetto.

La metodologia generale di lavoro attraverso la quale si è stata fondata su due concetti che hanno informato, pur con le differenze dovute alle specificità delle singole componenti ambientali, tutte le analisi condotte all'interno del presente paragrafo. Tali concetti attengono:

1. Multidimensionalità dell'opera
2. Nesso di causalità intercorrente tra Azioni di progetto – Fattori causali di impatto – Tipologie di impatto potenziale.

In merito al primo aspetto, il concetto di multidimensionalità di un'opera, e più in generale un'opera di ingegneria, attiene per l'appunto le diverse dimensioni che discendono dal profilo di lettura assunto. In questa ottica, tali dimensioni, o profili di lettura, sono costituite da:

- dimensione realizzativa,
- dimensione fisica (manufatto),
- dimensione dell'esercizio.

A fronte di tala approccio, l'opera in progetto è scomponibile in tre distinte opere così definite:

Opera in realizzazione	L'opera colta sotto il profilo degli aspetti legati alle attività necessarie alla sua realizzazione ed alle esigenze che ne conseguono, in termini di fabbisogni di materie prime da approvvigionare e di materiali di risulta da smaltire, di opere ed aree di servizio alla cantierizzazione, nonché di traffici di cantierizzazione indotti
Opera come manufatto	L'opera come elemento costruttivo, colto nelle sue caratteristiche dimensionali, tecniche e funzionali, a prescindere quindi dal suo funzionamento
Opera in esercizio	L'opera intesa nel suo funzionamento

Tabella 4-1 Le dimensioni dell'opera

Il secondo concetto che ha informato le analisi condotte nel presente quadro riguarda, come premesso, il nesso di causalità intercorrente tra Azione di progetto, Fattori causali di impatto e Impatto potenziale, connesso a ciascuno degli interventi costitutivi l'opera in progetto (cfr. Tabella 4-2).

Azione di progetto	Attività che deriva dalla lettura degli interventi costitutivi l'opera in progetto, colta nelle sue tre dimensioni
Fattore causale di impatto	Aspetto delle azioni di progetto suscettibile di interagire con l'ambiente in quanto all'origine di possibili impatti
Impatto ambientale potenziale	Modificazione dell'ambiente, in termini di alterazione e compromissione dei livelli qualitativi attuali derivante da uno specifico fattore causale

Tabella 4-2 Elementi del nesso di causalità strutturante il rapporto Opera - Ambiente

La ricostruzione di tale quadro di correlazione, posto alla base della valutazione del rapporto Opera – Ambiente, ha costituito quindi lo strumento attraverso il quale sono state dapprima individuate le componenti interessate dal progetto in esame e successivamente, all'interno di ciascuna di esse, i temi specifici costitutivi detto rapporto.

Per quanto in ultimo concerne la definizione dell'ambito di studio, questo è stato inteso come l'ambito di influenza potenziale dell'opera in oggetto ed in questa ottica è stato definito ed analizzato in funzione delle caratteristiche generali dell'area di inserimento e delle potenziali interazioni ambientali derivanti dagli interventi in progetto.

Tale area rappresenta l'estensione massima di territorio entro cui, allontanandosi gradualmente dall'opera progettata, gli effetti sull'ambiente si affievoliscono fino a diventare inavvertibili.

È importante precisare, a tal proposito, che gli ambiti territoriali di influenza dell'opera variano in funzione della componente ambientale considerata e raramente sono riconducibili ad estensioni di territorio geometricamente regolari.

4.2 Screening delle componenti ambientali interessate e relazioni con l'area vasta

Le componenti analizzate sono:

- Atmosfera;
- Suolo e sottosuolo;
- Ambiente idrico;
- Vegetazioni, Fauna ed Ecosistemi;
- Rumore;
- Paesaggio;
- Salute pubblica.

Per quanto riguarda la componente "Vibrazioni" l'impatto potenziale è stata considerato da subito trascurabile in quanto, in esercizio, è poco rilevante per una infrastruttura di tipo stradale e per quanto riguarda la fase di cantiere è correlabile solo a poche lavorazioni che avranno comunque durata limitata nel tempo.

La componente "Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti" non è stata presa in considerazione in quanto assente la sorgente di impatto sia durante la fase di esercizio che durante la fase di realizzazione delle opere di progetto.

5 ANALISI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

5.1 Atmosfera

5.1.1 Temi e metodologia

Il presente paragrafo è mirato ad indagare la significatività degli effetti sulla qualità dell'aria a seguito degli interventi in progetto, attraverso il raffronto tra i valori di emissione degli inquinanti simulati allo stato attuale e quelli allo scenario di progetto. In questa ottica gli interventi in progetto interferiscono in linea potenziale con la componente Atmosfera sia in fase di esercizio che in quella di cantiere come descritto nella tabella seguente.

Opera come fase di realizzazione (fase di cantiere)	La realizzazione delle opere infrastrutturali in progetto, relative principalmente alla formazione del sottopasso, comporta sia attività di movimentazione delle terre che l'operatività dei mezzi di cantiere, che, nel loro insieme, determineranno emissioni di polveri e di ossidi di azoto, influenzando così sulle condizioni di qualità dell'aria.
Opera come esercizio	Lo schema di rete viaria nello scenario di progetto rimane analogo a quello attuale. Le uniche variazioni riguardano: <ul style="list-style-type: none"> • l'ampliamento della sezione stradale; • l'abbassamento della quota del piano stradale;

Tabella 5-1 Individuazione delle tipologie di impatti potenziali

Il nesso di causalità intercorrente tra azioni di progetto, fattori causali e tipologie di impatti potenziali, risulta quindi sintetizzabile nei seguenti termini (cfr. Tabella 5-2).

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
Realizzazione opere infrastrutturali	Produzione inquinanti	emissioni Compromissione della qualità dell'aria

Tabella 5-2 Quadro di sintesi dei nessi di causalità Azioni – Fattori – Impatti potenziali

5.1.2 Fasi di lavoro e strumenti

5.1.2.1 Fasi di lavoro

Lo studio è mirato ad indagare la qualità dell'aria in riferimento all'interramento del tratto stradale di Viale Leonardo da Vinci da Via Marx a Via Nenni, analizzandone le principali sorgenti emissive presenti nell'area e definendo le variazioni di emissioni tra lo stato attuale e lo scenario di progetto.

Lo studio prevede un'analisi sui principali parametri meteorologici dell'area in esame sulla base dello studio climatologico nella Provincia di Prato.

A valle di questa prima analisi è stato possibile eseguire un censimento delle principali sorgenti inquinanti presenti sul territorio al fine di valutare nel complesso le emissioni prodotte. Nello

specifico si è fatto riferimento al biossido di azoto (NO₂), alle polveri sottili (PM₁₀) e al monossido di carbonio (CO).

Scelti gli inquinanti da valutare è stato determinato il fondo ambientale attraverso le centraline per la registrazione della qualità dell'aria, presenti nel luogo a partire dalle analisi effettuate dall'ARPA Toscana nella Provincia di Prato.

La sorgente emissiva principale considerata è rappresentata dal traffico veicolare, perciò, a valle della definizione del parco veicolare attuale e futuro, è stato possibile implementare i diversi input nel software di simulazione utilizzato, COPERT 5, grazie al quale sono state calcolate le emissioni degli inquinanti scelti.

I risultati hanno evidenziato come non sussistano differenze sostanziali tra lo scenario attuale e lo scenario futuro e come, quindi le soluzioni di progetto non determinino interferenze significative.

In ultimo sono state analizzate le emissioni atmosferiche durante la fase di cantierizzazione attraverso le "linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" fornita dall'ARPAT e dalla Provincia di Firenze. Lo studio è stato limitato al solo PM₁₀ in quanto quello maggiormente rilevante per la fase di cantiere.

5.1.2.2 Il modello di simulazione

Come esposto nel paragrafo precedente la principale sorgente di inquinamento atmosferico relativa all'ambito di studio è rappresentata dal traffico veicolare.

Per la valutazione dei fattori di emissione derivanti da traffico stradale si è fatto riferimento al software di calcolo COPERT 5 che rappresenta lo standard europeo per la valutazione delle emissioni da traffico veicolare stradale.

Lo sviluppo del software COPERT è coordinato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente, all'interno delle attività del "European Topic Centre for Air Pollution and Climate Change Mitigation". Responsabile dello sviluppo scientifico è il European Commission's Joint Research Centre. Il modello è stato realizzato ed è utilizzato per gli inventari delle emissioni stradali degli stati membri.

La metodologia utilizzata dall'attuale versione COPERT 5 è parte integrante del EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook per il calcolo dell'inquinamento atmosferico ed è in linea con gli orientamenti IPCC del 2006 per il calcolo delle emissioni di gas a effetto serra.

COPERT 5 trae le sue origini in una metodologia sviluppata da un gruppo di lavoro che è stato istituito in modo esplicito a tale scopo nel 1989 (COPERT 85). Questo è stato poi seguito da COPERT 90 (1993), COPERT II (1997), COPERT III (1999), e COPERT IV.

La versione attuale è una sintesi dei risultati delle varie attività su larga scala e progetti dedicati, quali:

1. Progetti dedicati finanziati dal Centro comune di ricerca/Trasporti e l'Unità Qualità dell'aria;
2. Programma annuale di lavoro del "European Topic Centre for Air Pollution and Climate Change Mitigation (ETC / ACM)";
3. Programma di lavoro del "European Research Group on Mobile Emission Sources (Ermes)";

4. Progetto MEET (Methodologies to Estimate Emissions from Transport), una Commissione Europea (DG VII) che ha promosso il progetto all'interno del 4 ° Framework Program (1996-1998);
5. Il progetto particolare (Characterisation of Exhaust Particulate Emissions from Road Vehicles), una Commissione europea (DG Transport) PROGETTO nell'ambito del 5° Framework Program (2000-2003);
6. Il progetto ARTEMIS (Assessment and Reliability of Transport Emission Models and Inventory Systems), una Commissione europea (DG Trasporti) PROGETTO nell'ambito del 5° Framework Program (2000-2007);
7. Il progetto congiunto JRC/CONCAWE/ACEA sull' evaporazione del carburante da veicoli a benzina (2005-2007)⁴.

La metodologia prevista nell'Inventory Guidebook è analoga a quanto visto per le sorgenti navali, ed è la stessa che è ripresa nell'intera metodologia, suddivisa su tre livelli di dettaglio in funzione delle informazioni disponibili sulle sorgenti stesse.

In particolare il livello adottato è il "Tier 3 method" in cui le emissioni sono calcolate usando una combinazione di dati tecnici e di "attività" intesi quali il numero di veicoli circolanti, i chilometri percorsi, la velocità, ecc. L'algoritmo utilizzato nella metodologia descrive le emissioni totali come la somma di due componenti:

- EHOT sono le emissioni dovute al regime di funzionamento del motore così detto "a caldo";
- ECOLD sono le emissioni legate al transitorio termico legato al funzionamento del motore così detto "a freddo".

Inoltre le emissioni totali sono funzione anche delle diverse condizioni di moto. La metodologia distingue tre grandi famiglie:

- Urbana,
- Extraurbana,
- Autostradale.

Le emissioni totali sono calcolate come somma delle singole componenti, in funzione dei dati di circolazione desunti dalle differenti condizioni di circolazione, a cui corrispondono diversi fattori di emissione.

Parte centrale del metodo di stima delle emissioni è la definizione dei fattori di emissione. La metodologia all'interno del modello COPERT lega i fattori di emissione alla velocità media tenuta dai veicoli attraverso leggi di regressione determinate empiricamente. Tali equazioni dipendono dal veicolo considerato, in termini di legislazione emissiva e tipologia di veicolo (autoveicolo, veicolo commerciale, cilindrata o peso del mezzo ecc. ecc.).

⁴ Informazioni tratte dal sito <http://www.emisia.com> (ultimo accesso in data 18/05/2015)

5.1.3 Quadro Conoscitivo

5.1.3.1 Quadro normativo

5.1.3.1.1 Riferimenti Nazionali

Di seguito si riportano in maniera sintetica le normative nazionali a cui si è fatto riferimento nello sviluppo del presente studio.

In particolare il quadro nazionale fa riferimento al decreto legislativo n. 250 del 24 dicembre 2012, " Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa".

Le soglie individuate da tale decreto per ogni agente inquinante sono riassunti in Tabella 5-3 ed in Tabella 5-4.

Inquinante	Tipo protezione	Indice statistico	Unità di misura	Soglia Allarme	Limite	Numero sup./anno	Soglia val. sup.		Soglia val. inf.	
							livello	sup./anno	livello	sup./anno
Benzene	salute umana	media annuale	µg/m ³		5		3,5		2	
NOx	vegetazione	media annuale	µg/m ³		30		24		19,5	
NO2	salute umana	media oraria	µg/m ³	400 per 3h	200	18/anno	140	18/anno	100	18/anno
	salute umana	media annuale	µg/m ³		40		32		26	
So2	salute umana	media oraria	µg/m ³	500 per 3h	350	24/anno				
	salute umana	media 24ore	µg/m ³		125	3/anno	75	3/anno	50	3/anno
	ecosistemi	media annuale	µg/m ³		20					
	ecosistemi	media invernale	µg/m ³		20		12		8	
Monossido di Carbonio - CO	salute umana	massimo su 24ore della media mobile 8h	mg/m ³		10		7		5	
Ozono	salute umana	massimo giornaliero della media mobile 8h	µg/m ³	120	25/anno media su 3 anni	120				
		media oraria	µg/m ³				180	240		
	vegetazione	AOT40 da maggio a luglio	µg/m ³ ·h	18000	media su 5 anni	6000				
PM10	salute umana	media 24ore	µg/m ³		50	35/anno	35	35/anno	25	35/anno
		media annuale	µg/m ³		40		28		20	

Tabella 5-3 Soglie agenti inquinanti fonte: D.lgs 250/2012

Inquinante	Tipo protezione	Indice statistico	Unità di misura	Limite anno 2008	Limite anno 2009	Limite anno 2010	Limite anno 2011	Limite 'anno 2012	Limite anno 2013	Limite 'anno 2014	Limite 'anno 2015	Livello Soglia val. sup.	Livello Soglia val. inf.
PM2,5	salute umana	media annuale	µg/m ³	≤ 30	≤ 29	≤ 29	≤ 28	≤ 27	≤ 26	≤ 26	≤ 25	17	12

Tabella 5-4 Soglie agenti inquinanti fonte: D.lgs 250/2012

5.1.3.1.2 Quadro normativo regionale

Il quadro normativo regionale in materia di gestione della qualità dell'aria è costituito dalle competenze attribuite dal D.lgs 351/99 che recepisce i disposti della Direttiva europea, e che attribuisce alle Regioni una serie di attività tra cui, secondo i criteri e le metodologie disposte dal D.M. 261/02 e sulla base, in prima applicazione, della valutazione preliminare e successivamente della valutazione della qualità dell'aria ambiente, la definizione di una lista di zone e agglomerati nei quali:

- i livelli di uno o più inquinanti eccedono il valore limite aumentato del margine di tolleranza;
- i livelli di uno o più inquinanti sono compresi tra il valore limite ed il valore limite aumentato del margine di tolleranza.

Sulla base di tale zonizzazione/classificazione del proprio territorio, le Regioni adottano un piano o un programma per il raggiungimento dei valori limite entro i termini stabiliti. In particolare, le norme prevedono che si debba:

- adottare un piano o programma (di risanamento) per il raggiungimento dei valori limite, entro i termini stabiliti, nelle zone o agglomerati ove uno o più inquinanti eccedono i valori limite;
- adottare un piano di mantenimento della qualità dell'aria al fine di conservare i livelli degli inquinanti al di sotto dei valori limite e si adoperano al fine di preservare la migliore qualità dell'aria ambiente compatibile con lo sviluppo sostenibile.

Si ricorda che la Regione Toscana aveva effettuato la prima valutazione della qualità dell'aria ambiente (saltando la valutazione preliminare perché già in grado di effettuarla sulla base delle informazioni delle reti di rilevamento provinciali – riorganizzate con il Piano Regionale di Rilevamento adottato con DGR n. 381 del 12 aprile 1999 e delle informazioni dell'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione adottato con la DGR n. 1193 del 14 novembre 2000) e la conseguente zonizzazione/classificazione del territorio ai sensi degli articoli 6,7,8 e 9 del D.lgs n. 351/99, con la DGR n. 1406 del 21 dicembre 2001. Deve essere sottolineato che queste azioni sono considerate tutte propedeutiche e necessarie alla eventuale predisposizione di piani o programmi.

Come previsto dal D.M. 261/02, art. 4, i Piani e Programmi regionali sono elaborati sulla base di un'adeguata conoscenza dello stato della qualità dell'aria, delle sorgenti di emissione (quali risultano dagli inventari), degli ambiti territoriali nei quali il piano agisce e dal quadro delle norme e dei provvedimenti vigenti a livello europeo e nazionale e devono contenere le azioni e le misure

individuare e da adottarsi in ambito regionale, provinciale e comunale, in una logica di efficacia e di integrazione.

Precedentemente al D.lgs 351/99, le azioni regionali per la tutela della qualità dell'aria sono state determinate dal DPR n. 203/1988 riguardante la qualità dell'aria relativamente a specifici agenti inquinanti prodotti da impianti industriali. Sempre in tale ambito è da indicare anche il Decreto Legislativo 18 febbraio 2005, n.59, che disciplina il rilascio dell'Autorizzazione integrata Ambientale (A.I.A.) alle attività industriali che ricadono nell'Allegato I del decreto stesso. A seguito di tali norme sono state adottate una serie di deliberazioni della Giunta Regionale e di Leggi Regionali con le quali la Regione, tra l'altro, ha delegato la competenza alle Amministrazioni provinciali territorialmente interessate.

5.1.3.2 Quadro pianificatorio

5.1.3.2.1 Piano Nazionale di Riduzione delle Emissioni

L'attuazione nazionale della direttiva 2011/81/CE che si è tradotta nella predisposizione nel 2003 di un Piano Nazionale di Riduzione delle Emissioni, riveste particolare importanza per i piani regionali in quanto indica una serie di politiche e misure nazionali dalla cui attuazione si prevede di ottenere la necessaria riduzione delle emissioni per ottemperare agli obiettivi fissati dall'U.E.

In particolare tale direttiva europea prevede che gli Stati Membri elaborino piani e programmi per la progressiva riduzione delle rispettive emissioni nazionali annue con l'impegno di conformarsi con i tetti degli inquinanti.

Lo scopo principale della direttiva è quello di combattere i fenomeni a scala spaziale europea dell'acidificazione, dell'eutrofizzazione e della presenza di ozono a basse quote attraverso un approccio congiunto, elaborando quindi uno strumento in grado di limitare le emissioni di tutti gli inquinanti responsabili di tali fenomeni. In particolare, il biossido di zolfo (SO₂), gli ossidi di azoto (NO_x) e l'ammoniaca (NH₃) causano il fenomeno di acidificazione, i composti organici volatili (COV) e gli ossidi di azoto contribuiscono alla formazione di ozono a basse quote; infine gli ossidi di azoto e l'ammoniaca possono causare il fenomeno di eutrofizzazione.

La direttiva 2008/81/CE stabilisce i limiti nazionali di emissione per tali inquinanti, sia per assicurare il conseguimento delle riduzioni delle emissioni che per favorire il raggiungimento di obiettivi comunitari a lungo termine in materia ambientale. Tale norma si inserisce quindi nella strategia europea per la tutela della qualità dell'aria ambiente, il cui cardine attuale è la direttiva 96/62/CE.

Nell'ambito delle misure previste, anche finalizzate al conseguimento degli impegni assunti dall'Italia nel protocollo di Kyoto, i principali strumenti che potrebbero portare un'ulteriore riduzione delle emissioni di ossidi di zolfo, ossidi di azoto e composti volatili sono riportate e sintetizzate in Tabella 5-5.

<p>Settore trasporti</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Strategie per il rinnovo del parco veicolare • Strategie per la diffusione di utilizzo di carburanti meno inquinanti (GPL, metano, etc.) • Razionalizzazione dell'uso degli autoveicoli • Incentivazione trasporto collettivo • Rimodulazione tariffe autostradali per i veicoli pesanti <ul style="list-style-type: none"> • Sostegno all'intermodalità ferroviaria • Programma di car sharing • Domeniche ecologiche • Programmi radicali per la mobilità sostenibile • Mobility management • Accordo di programma Ministero dell'Ambiente – ANMCA • Accordo di programma Ministero dell'Ambiente – FIAT – Unione Petrolifera • Iniziativa carburanti basso impatto
<p>Settore energetico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Obbligo per i distributori di energia elettrica e gas di raggiungere obiettivi quantitativi di efficienza energetica negli usi finali • Obbligo di realizzare il 2% della produzione elettrica con fonti rinnovabili • Promozione delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica sul territorio regionale
<p>Settore industriale</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Limitazione della quantità di solventi presenti in alcune categorie di prodotti • Misure per il contenimento delle emissioni di processo
<p>Settore agricolo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Introduzione del Codice di Buone Pratiche Agricole per l'aria • Riduzione ed uso più razionale dei fertilizzanti azotati

Tabella 5-5 Misure previste dal Piano Nazionale di Riduzione delle Emissioni

5.1.3.2.2 La pianificazione regionale

Il Piano ambientale ed energetico regionale

Nel nuovo Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER), che attua il "Programma regionale di sviluppo 2011-2015" e sostituisce il vecchio Piano Regionale di Azione Ambientale, confluiscono il Piano di Indirizzo Energetico Regionale e il Programma regionale per le Aree Protette. Il Piano costituisce il contesto programmatico di fondo per orientare la definizione del nuovo POR (Programma Operativo Regionale) per le materie ambientali ed energetiche.

I contenuti del PAER si declinano in due grandi aree tematiche, in coerenza con la programmazione comunitaria 2014-2020:

- sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio e contrastare i cambiamenti climatici attraverso la diffusione della green economy;
- promuovere l'adattamento al cambiamento climatico, la prevenzione e la gestione dei rischi.

Il Piano si struttura poi in 4 Obiettivi Generali, che richiamano le quattro Aree di Azione Prioritaria del VI Programma di Azione dell'Unione Europea:

1. contrastare i cambiamenti climatici e promuovere l'efficienza energetica e le energie rinnovabili;
2. tutelare e valorizzare le risorse territoriali, la natura e la biodiversità;
3. promuovere l'integrazione tra ambiente, salute e qualità della vita;
4. promuovere un uso sostenibile delle risorse naturali.

Riguardo il primo punto relativo ai cambiamenti climatici, l'obiettivo da perseguire è già contenuto all'interno del decreto Burden Sharing che assegna alla Toscana un obiettivo target al 2020 del 16,5% di consumo da fonti rinnovabili termiche ed elettriche sul consumo energetico complessivo.

Gli obiettivi specifici sono:

- riduzione, entro il 2020, delle emissioni di CO2 in misura del 20% rispetto al 1990;
- riduzione dei consumi energetici finali del 20%;
- produzione di energia elettrica e termica proveniente da fonti rinnovabili, al 2020, pari al 16,5% di quella consumata.

Per quanto riguarda gli impianti ad energia rinnovabile, il Piano indica, in tre distinti allegati, le aree non idonee alla installazione di impianti fotovoltaici, eolici e a biomasse. In realtà, quelle che riguardano il fotovoltaico sono già oggetto della LR 11/2011, mentre per l'eolico e le biomasse la predisposizione delle aree non idonee è avvenuta in collaborazione con gli uffici degli assessorati all'urbanistica, pianificazione del territorio e paesaggio e quello all'agricoltura oltre che con il Ministero per i beni ambientali e culturali.

Relativamente al secondo punto, sulla biodiversità, la Toscana è la prima regione in Italia a dare attuazione a quanto previsto dalla normativa vigente per la tutela della biodiversità, sia a livello nazionale che europeo. Gli obiettivi specifici sono:

- dare attuazione alle azioni ritenute più urgenti della Strategia Regionale per la Biodiversità;
- aumentare la superficie e migliorare la gestione dei siti Natura 2000 e delle Aree Protette, con particolare riferimento a quelle marine;
- agevolare lo sviluppo sostenibile delle zone costiere assicurando nel contempo la conservazione dell'integrità degli ecosistemi marini e terrestri e della geomorfologia del litorale

- realizzazione, entro il 2015, di almeno il 50% delle opere strategiche per la Difesa del Suolo, così come individuate dalla LR 35/2011;
- attuazione delle attività di prevenzione e riduzione del rischio sismico, mediante la realizzazione dei programmi previsti dalla LR 58/2009, entro il 2015.

In termini di ambiente salute e qualità della vita, gli obiettivi specifici definiti dal Piano sono:

- ridurre la percentuale di popolazione esposta ai livelli di inquinamento atmosferico superiore ai valori limite;
- ridurre la popolazione esposta agli inquinamenti acustico, elettromagnetico, luminoso e radon;
- prevenire gli incidenti rilevanti connessi all'uso di determinate sostanze pericolose e limitarne le conseguenze per l'uomo e per l'ambiente.

Infine, in relazione all'uso sostenibile delle risorse naturali gli obiettivi specifici sono:

- ridurre la produzione totale di rifiuti, migliorare il sistema di raccolta differenziata aumentando il recupero e il riciclo, diminuire la percentuale conferita in discarica. bonificare i siti inquinati e ripristinare le aree minerarie dismesse;
- migliorare la qualità dei corpi idrici e definire il Piano di tutela Stato dei corpi idrici;
- attuare la LR 69/2011 di riforma dei Servizi Pubblici Locali.

Nel Piano sono inoltre individuate 4 azioni trasversali:

- creazione di un unico sito regionale, aggiornato e accessibile, dell'intera informazione ambientale regionale;
- miglioramento della qualità della conoscenza;
- diffondere pratiche di sostenibilità;
- accrescere la consapevolezza nei cittadini.

Il PAER prevede inoltre particolari forme di integrazione con politiche relative ad altri ambiti di intervento attraverso 4 progetti speciali:

- ambiente e salute, per rafforzare il legame tra pressioni ambientali e prevenzione sanitaria;
- filiera agri-energia, per promuovere lo sviluppo sostenibile di una filiera delle biomasse attenta alle caratteristiche del territorio;
- parchi e turismo, per valorizzare il patrimonio naturalistico toscano preservandone i valori;
- mobilità sostenibile, per rilanciare il diffondersi di forme di mobilità meno inquinanti con particolare richiamo a quella elettrica.

All'interno del documento approvato vengono individuate 4 strategie di medio-lungo periodo, in un arco temporale 2014-2030, e per ciascuna di queste si definiscono gli interventi e le risorse necessarie per la loro realizzazione, prevedendo finanziamenti regionali, nazionali e comunitari:

- 875 milioni di euro per programma straordinario degli interventi strategici per la risorsa idrica (ridurre la scarsità della risorsa idrica, dovuta a lunghi periodi siccitosi nei mesi estivi

e primaverili, attraverso interventi per la diversificazione delle fonti di approvvigionamento e l'ottimizzazione dell'utilizzo della risorsa);

- 1,5 miliardi di euro per difesa del suolo e cambiamenti climatici in Toscana (ridurre il rischio idraulico ed idrogeologico, dovuto a piogge intense e bombe d'acqua nei mesi autunnali ed invernali, attraverso interventi di difesa del suolo);
- 190 milioni di euro per interventi strategici per la difesa della costa (raggiungere e mantenere l'equilibrio dinamico costiero attraverso interventi di riequilibrio del litorale e riduzione dell'erosione costiera);
- 390 milioni di euro per programma pluriennale per la sicurezza sismica (mettere in sicurezza sismica il patrimonio edilizio pubblico nelle aree di maggior rischio).

Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente

Il Piano regionale per la qualità dell'aria, in attuazione del programma regionale di Sviluppo (PRS) e in accordo con il Piano ambientale ed energetico regionale (PAER), persegue una strategia regionale integrata sulla tutela della qualità dell'aria-ambiente e sulla riduzione delle emissioni dei gas climalteranti. L'8/11/2016 la Giunta Regionale ha approvato il Documento di avvio al procedimento e ha inviato l'informativa preliminare al Consiglio regionale. Il Piano è ora soggetto alle procedure di approvazione e in fase di Valutazione ambientale strategica.

Le linee di intervento che il Piano si propone sono:

1. Coordinamento, monitoraggio e supporto all'attuazione dei Piani di azione Comunale PAC: la legge Regionale 9/2010 prevede che i Comuni delle aree di criticità debbano definire e attuare appositi piani di azione comunale con misure tese alla riduzione delle emissioni secondo quanto indicato dalle linee guida regionali.
2. Azioni di mitigazione emissioni derivanti dal settore industriale, dall'agricoltura e dalle grandi infrastrutture: il Piano prevede delle azioni mirate a ridurre gli impatti in termini di emissioni attivando, per i principali comparti e distretti produttivi regionali, accordi con le associazioni di categoria per l'utilizzo delle migliori tecniche disponibili BAT. Per il settore agricolo si promuovono buone pratiche per il contenimento delle emissioni di ammoniaca dal settore zootecnico e per la riduzione di materiale particolato prodotto dagli abbruciamenti all'aperto di scarti vegetali. Infine relativamente alle grandi infrastrutture viene posta l'attenzione nel favorire le seguenti azioni: l'utilizzo della banchina elettrificata Sgarallino del Porto di Livorno da parte delle flotte di navi, il contenimento dei limiti di velocità in prossimità dei centri urbani, lo sviluppo della rete di ricarica dei veicoli elettrici e il completamento del sistema tramviario fiorentino.
3. Azioni rivolte al mantenimento della buona qualità dell'aria: il Piano contiene indicazioni per i comuni non soggetti all'obbligo dei PAC affinché venga comunque tutelata la risorsa aria.
4. Miglioramento quadro conoscitivo: vengono promosse attività di studio e di ricerca finalizzate ad acquisire ulteriori elementi conoscitivi sui livelli di concentrazione degli inquinanti.

5. Educazione ambientale: il Piano promuove iniziative volte a incidere sui comportamenti presenti e futuri dei cittadini attraverso progetti di educazione ambientale finalizzati a diffondere ad ampio raggio una maggiore consapevolezza rispetto alle cause e alle interazioni fra i vari fattori che incidono sulla qualità dell'aria.

Il Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della qualità dell'aria 2008 - 2010

Il Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della qualità dell'aria è il piano attualmente vigente in attesa dell'approvazione del Piano Regionale della Qualità dell'aria e recepisce e dà attuazione alle priorità espresse dal PRAA in riferimento alle tematiche dell'inquinamento atmosferico e, quindi, anche quelle relative alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti. In particolare, il PRRM fa proprio il principio di integrazione tra le diverse politiche settoriali coinvolte nella soluzione del problema dell'inquinamento atmosferico, recependo in particolare la strategia di integrazione tra politiche ambientali e politiche della mobilità ed energetiche, all'origine di rilevanti pressioni in termini di inquinamento dell'aria soprattutto nei centri urbani, e tra politiche ambientali e politiche sanitarie. Inoltre, il Piano contribuisce a dare concreta attuazione, nell'ambito dell'area di azione prioritaria Ambiente e Salute, al macro obiettivo di PRAA volto a "Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento atmosferico", al fine di raggiungere livelli di qualità dell'aria che non comportino rischi o impatti negativi significativi per la salute umana e per l'ambiente, rispettando i valori limite di qualità dell'aria per le sostanze inquinanti entro le date previste dalla normativa.

La finalità generale del Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della qualità dell'aria ambiente è quella quindi di perseguire una strategia regionale integrata sulla tutela della qualità dell'aria ambiente e sulla riduzione delle emissioni dei gas ad effetto serra, coerente con quella dell'Unione Europea e nazionale.

Tali obiettivi vengono declinati attraverso obiettivi specifici ed azioni volte al conseguimento degli stessi (cfr. Tabella 5-6).

Obiettivi Generali	Obiettivi Specifici
Rispetto dei valori limiti del PM10	Ridurre le emissioni di PM10 primario in ambito urbano
	Ridurre le emissioni di PM10 primario su tutto il territorio regionale
	Ridurre le emissioni di precursori del PM10 su tutto il territorio regionale
Rispetto del valore limite di qualità dell'aria per il biossido di azoto NO2 al 1° gennaio 2010	Ridurre le emissioni di NOx in ambito urbano
	Ridurre le emissioni di NOx su tutto il territorio regionale

Obiettivi Generali	Obiettivi Specifici
Migliorare comunque la qualità dell'aria anche nelle zone dove già si rispettano i valori limite (anche quelli futuri), evitando il trasferimento dell'inquinamento tra i diversi settori ambientali	Determinare i livelli massimi di emissione per zone e/o tipologie di sorgenti
Prevedere l'applicazione delle norme sul PM2,5 in anticipo rispetto alle previsioni dell'UE.	Realizzare il monitoraggio del PM2,5
	Proseguire sulla conoscenza della composizione e le origini del PM2,5
Integrare le considerazioni sulla qualità dell'aria nelle altre politiche settoriali (energia, trasporti, salute, attività produttive, agricoltura, gestione del territorio)	Far inserire metodologie di valutazione degli effetti degli interventi di altri piani sulla qualità dell'aria
Provvedere a tenere aggiornato il quadro conoscitivo, in particolare quello relativo allo stato della qualità dell'aria anche ai fini di verifica di efficacia delle azioni/misure/interventi realizzati, e quello relativo ai contributi emissivi delle varie categorie di sorgenti (IRSE), in collegamento e coerenza con il quadro regionale delle emissioni di gas climalteranti.	Sviluppare e aggiornare la struttura del rilevamento in regione compresa la sua gestione e la messa in qualità
	Mantenere aggiornato e sviluppare l'inventario delle sorgenti di emissione compresi i gas serra
	Sviluppare la conoscenza sulla composizione e le origini del materiale particolato
Perseguire nella scelta e nell'attuazione delle azioni e misure, i criteri di sussidiarietà e di concentrazione istituzionale e far adottare ai Comuni, in coerenza e continuità con gli Accordi, il PAC secondo linee guida regionali determinate	Coinvolgere i comuni delle zone di risanamento nelle azioni di risanamento
	Coinvolgere i comuni delle zone di mantenimento nelle azioni di mantenimento
	Coinvolgere le Amministrazioni provinciali
Fornire le informazioni al pubblico sulla qualità dell'aria favorendone l'accesso e la diffusione al fine di permetterne una più efficace partecipazione al processo decisionale in materia; attivare iniziative su buone pratiche (stili di vita) compatibili con le finalità generali del piano, in particolare sul risparmio energetico al fine di ottenere un doppio beneficio ambientale (riduzione delle emissioni di sostanze inquinanti e dei gas climalteranti regolati dal Protocollo di Kyoto).	Favorire l'accesso del pubblico, delle O.N.G. alle informazioni sullo stato della qualità dell'aria
	Favorire la partecipazione del pubblico ai processi decisionali in materia di gestione della qualità dell'aria
	Attivare iniziative volte a far adottare da parte del pubblico buone pratiche per la riduzione delle emissioni compresi i gas ad effetto serra.

Tabella 5-6 Obiettivi specifici definiti in funzione degli obiettivi generali previsti dal PRRM

Gli interventi sono distinti in due tipologie:

- Interventi di "tipo A", immediatamente attuabili ed efficaci con l'approvazione del Piano stesso;
- Interventi di "tipo B", per i quali il Piano individua gli indirizzi e le linee strategiche e la cui attuazione necessita di ulteriori atti normativi o d'indirizzo tecnico.

Considerando esclusivamente quelli legati al trasporto stradale, al primo gruppo appartengono gli interventi previsti per il settore della mobilità pubblica e privata.

In particolare:

- Incentivi al rinnovo del parco veicolare privato;
- Interventi di tipo fiscale;
- Limitazione della velocità di percorrenza sui tratti autostradali;
- Misure di contenimento delle emissioni di particolato dai mezzi adibiti a TPL.

A questi si aggiungono quelli di "tipo B" quali:

- Promozione della rete di distribuzione del carburante metano e GPL.

Sulla base del quadro conoscitivo delineato dalla Regione Toscana, il territorio regionale è stato classificato sulla base dei dati del rilevamento della qualità dell'aria relativi al periodo 2000-2006.

La zonizzazione così definita distingue le zone di mantenimento da quelle di risanamento, cioè quelle in cui si registrano livelli di inquinamento superiori rispetto ai valori limite stabiliti dalla normativa.

In particolare il piano definisce:

- Zona di risanamento comunale, costituita dal territorio di tre comuni non finitimi, Grosseto, Montecatini Terme e Viareggio che presentano superamenti di almeno un valore limite per una sostanza inquinante e pertanto sono stati classificati C, e che dovranno essere oggetto di specifici piani o programmi di risanamento;
- Zona di risanamento di Pisa- Livorno, comprendente i comuni di Cascina, Livorno e Pisa che presentano superamenti di almeno un valore limite per una sostanza inquinante e pertanto sono stati classificati C; tale zona dovrà essere oggetto di piani o programmi di risanamento;
- Zona di risanamento della Piana Lucchese, comprendente i comuni di Capannori, Lucca e Porcari che presentano superamenti di almeno un valore limite per una sostanza inquinante e pertanto sono stati classificati C; anche questa zona sarà oggetto di piano o programmi di risanamento;
- Zona di risanamento dell'area metropolitana di Firenze-Prato comprendente 11 comuni che presentano superamenti di almeno un valore limite per una sostanza inquinante e che pertanto sono stati classificati C; tale zona è costituita dagli 8 comuni dell'area omogenea

fiorentina, Firenze, Bagno a Ripoli, Calenzano, Campi Bisenzio, Lastra a Signa, Scandicci, Sesto Fiorentino, Signa, e dai comuni di Montelupo Fiorentino, Prato e Montale.

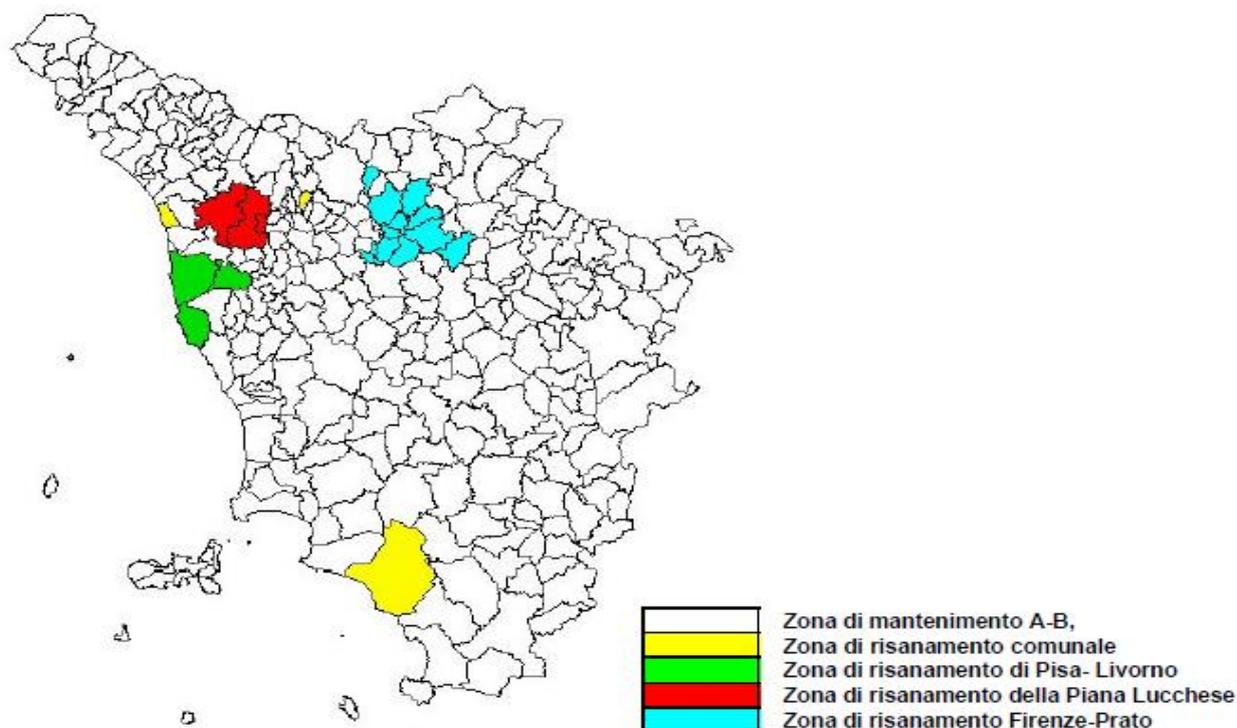


Figura 5-1 Zonizzazione regionale al 2006 prevista dal Piano di Risanamento dell'Aria 2008-2010 della Regione Toscana
fonte PRRM

In Tabella 5-7 si riportano per ciascuna delle 5 zone individuate le informazioni relative al numero dei comuni, alla superficie totale, alla popolazione residente totale ed, per le sole zone di risanamento, la popolazione residente nelle aree urbanizzate, che rappresenta meglio l'indicazione della popolazione esposta a livelli di inquinamento superiori rispetto ai valori limite stabiliti dalla normativa.

	N° Comuni	Superfici e (km2)	[%]	Popolazione residente	[%]	Popolazione in area urbana	[%]
<i>Zona di mantenimento A/B</i>	267	21.1316	93%	2.251.224	63%		
<i>Zona di risanamento comunale</i>	3	524	2%	160.362	4%	142.721	4%
<i>Zona di risanamento di Pisa-Livorno</i>	3	369	2%	289.014	8%	277.874	8%
<i>Zona di risanamento della Piana Lucchese</i>	3	360	1%	133.147	2%	84.098	2%

	N° Comuni	Superfici e (km2)	[%]	Popolazione residente	[%]	Popolazione in area urbana	[%]
<i>Zona di risanamento dell'area metropolitana di Firenze -Prato</i>	11	607	3%	786.125	22%	729.312	20%
<i>Totale</i>	<i>287</i>	<i>22.990</i>		<i>3.619.872</i>			

Tabella 5-7 Caratteristiche delle zone di mantenimento e di risanamento individuate (Fonte: PRRM)

5.1.3.2.3 La pianificazione comunale

Il Comune di Prato, con Delibera del Consiglio Comunale n. 64 del 01/08/2016, approva il Piano di Azione Comunale per la riduzione dell'inquinamento atmosferico 2016.

Tale piano si inserisce nella pianificazione più ampia del Comune di Prato comprendente il PAES (Piano di Azione per l'energia sostenibile) già approvato con D.C.C. n. 97 del 10/12/2015 ed il PUMS (Piano Urbano della Mobilità Sostenibile) le cui linee di indirizzo sono state approvate con D.G.C. n. 238 del 07/06/2016. Gli atti sopra richiamati prevedono azioni e strategie a medio e lungo termine che vanno nella direzione della riduzione delle emissioni.

Le azioni del Piano riguardano diversi aspetti. In primo luogo si fa riferimento alle misure di limitazione del traffico per cui si prevede:

- limitazioni all'accesso di veicoli maggiormente inquinanti nella ZTC;
- limitazioni all'accesso ai veicoli nella ZTL;
- progetto di riqualificazione di spazi pubblici del centro storico e costituzione di un area pedonale.

Altri interventi riguardano, invece la promozione del trasporto pubblico:

- miglioramento dei nodi di interscambio tra la stazione Centrale e Museo Pecci;
- riqualificazione e valorizzazione degli spazi urbani per favorire l'uso di mezzi pubblici;
- infrastrutture per favorire l'uso del trasporto pubblico (adeguamento fermate TPL);
- biglietti elettronici tramite Smartcard.

Un altro ambito di azione è caratterizzato dalla razionalizzazione logica urbana e dai flussi di traffico per cui si prevede:

- realizzazione sottopasso Via Nenni e Raddoppio A11;
- progetto "Prato infomobilità 3" con sistema ITS per la gestione della mobilità.

Inoltre altri interventi definiti dal Piano riguardano la promozione della mobilità pedonale e ciclabile:

- estensione e miglioramento dei percorsi pedonali e ciclabili;
- progetto di pista ciclabile di collegamento con il nuovo ospedale "S. Stefano";
- passaggio ciclopedonale e parcheggio bici presso la scuola elementare "Italo Calvino";

- piazze cittadini e rammendi urbani;
- viabilità ciclopedonale tra Via Cava e Via Allende;
- "Progetto PEDIBUS" e "Ragazzi in gamba" per favorire il tragitto casa – scuola dei bambini e ragazzi a piedi in sicurezza.

Una delle azioni più importanti del piano in termini di inquinamento atmosferico riguarda la promozione all'uso di carburanti a basso impatto ambientale attraverso:

- rinnovo del parco veicolare;
- sostituzione dei mezzi comunali con mezzi ecologici;
- bike sharing ad uno del personale dell'amministrazione;
- car sharing di iniziativa privata;
- mobilità elettrica e generazione distribuita;
- progetto metano per l'alimentazione della flotta aziendale;
- car sharing dei mezzi comunali tra i settori.

Oltre a tali interventi, il Comune di Prato, ai sensi della DGR 1182/2015, e della DGR 959/2011, all'interno del presente PAC promuove gli interventi contingibili, preventivamente definiti, con la finalità di affrontare le situazioni di rischio di superamento dei valori limite di concentrazione di sostanze inquinanti nell'aria previsti dalle norme di riferimento. Gli interventi contingibili sono interventi di natura transitoria che producono effetti nel breve periodo, finalizzati a limitare il rischio dei superamenti dei valori obiettivo e delle soglie di allarme

Data la particolarità dell'inquinante PM10, di natura sia primaria (in quanto direttamente emesso dalle varie sorgenti di emissione antropiche e naturali), che secondaria (con formazione in atmosfera attraverso complesse reazioni chimiche a partire da precursori emessi da sorgenti antropiche e naturali) gli interventi da porre in atto devono orientarsi sia nella direzione della riduzione delle emissioni primarie del materiale particolato, sia verso quella di altri inquinanti, precursori della componente secondaria del PM10. In tal senso, in riferimento agli indirizzi di intervento proposti dalla Regione, la sostanza degli interventi contingibili è macroscopicamente riferibile a:

1. informazione/comunicazione ai cittadini (educazione ambientale);
2. ZTL e limitazioni al traffico;
3. misure inerenti gli abbruciamenti;
4. regolamentazione degli apparecchi di combustione destinati al riscaldamento domestico alimentati a biomasse

5.1.3.3 Quadro climatico

5.1.3.4 Introduzione

Il primo step di analisi per la valutazione delle emissioni in atmosfera è volto alla definizione dei principali parametri meteorologici. Nei paragrafi successivi, infatti, si riporta la caratterizzazione meteorologica che fornisce un quadro storico sulle condizioni meteorologiche dell'area di Prato.

Lo strumento principalmente utilizzato per effettuare tale analisi è l'Atlante Climatico⁵, il quale raccoglie i dati meteorologici nell'arco temporale di un trentennio, dal 1971 al 2000, permettendo così di ricostruire in termini medi l'andamento meteoroclimatico nell'area in esame.

Gli indicatori analizzati, e i cui valori sono riportati nel paragrafo successivo, sono distinguibili in tre categorie: Temperature, Precipitazioni e Venti.

Con specifico riferimento alla temperature, gli indicatori analizzati nel sopraccitato Atlante sono riportati in Tabella 5-8.

Simbolo	Descrizione	U.M.
Tm	Temperatura media (max + min)/2	°C
Tx 1d	Temperatura massima media della 1 ^a decade	°C
Tx 2d	Temperatura massima media della 2 ^a decade	°C
Tx 3d	Temperatura massima media della 3 ^a decade	°C
Txm	Temperatura massima media mensile	°C
Tn 1d	Temperatura minima media della 1 ^a decade	°C
Tn 2d	Temperatura minima media della 2 ^a decade	°C
Tn 3d	Temperatura minima media della 3 ^a decade	°C
Tnm	Temperatura minima media mensile	°C
TxP85-15	Differenza fra 85° e 15° percentile della distribuzione delle temperature massime	°C
TnP85-15	Differenza fra 85° e 15° percentile della distribuzione delle temperature minime	°C
P99x (P99n)	99° percentile della distribuzione delle temperature massime (minime)	°C
P85x (P85n)	85° percentile della distribuzione delle temperature massime (minime)	°C
P15x (P15n)	15° percentile della distribuzione delle temperature massime (minime)	°C
P1x (P1n)	1° percentile della distribuzione delle temperature massime (minime)	°C
NgTn<=0	N° giorni con Tn (temperatura minima) <= 0 °C	(conteggio)
NgTn<=-5	N° giorni con Tn (temperatura minima) <= -5 °C	(conteggio)
NgTx>=25	N° giorni con Tx (temperatura massima) >= 25 °C	(conteggio)
NgTx>=30	N° giorni con Tx (temperatura massima) >= 30 °C	(conteggio)
GrGi>0	Gradi-giorno (Somme (Tm-S) solo se (Tm-S) > 0°), dove S = 0°C	°C
GrGi>5	Gradi-giorno (Somme (Tm-S) solo se (Tm-S) > 0°), dove S = 5°C	°C
GrGi_18	Gradi-giorno (Somme (S-Tm) solo se (S-Tm) > 0°), dove S = 18°C	°C
Txx	Temperatura massima assoluta	°C
An Txx	Anno in cui si è verificata Txx	
Tnn	Temperatura minima assoluta	°C
An Tnn	Anno in cui si è verificata Tnn	

Tabella 5-8 Indicatori della Temperatura fonte: Atlante Climatico

Con riferimento alle precipitazioni ed eventi correlabili i principali indicatori sono riportati in Tabella 5-9.

⁵ CliNo period 1971 – 2000 fonte Servizio Meteorologico – Climatologia - Aeronautica Militare, sito web <http://clima.meteoam.it/atlanteClimatico.php>

Simbolo	Descrizione	U. M.
RTot	Precipitazione totale media mensile	mm
RQ0	Minimo della distribuzione in quintili delle precipitazioni	mm
RQ1	Primo quintile della distribuzione delle precipitazioni	mm
RQ2	Secondo quintile della distribuzione delle precipitazioni	mm
RQ3	Terzo quintile della distribuzione delle precipitazioni	mm
RQ4	Quarto quintile della distribuzione delle precipitazioni	mm
RQ5	Massimo della distribuzione in quintili delle precipitazioni	mm
Rx12a	Precipitazione massima fra le ore 00 e le 12 (ora UTC)	mm
Rx12b	Precipitazione massima fra le ore 12 e le 24 (ora UTC)	mm
Rx24	Precipitazione massima in 24 ore	mm
An Rx24	Anno in cui si è verificata Rx24	
Ng R>1	Numero medio di giorni al mese con precipitazioni > 1 mm	(conteggio)
Ng R>5	Numero medio di giorni al mese con precipitazioni > 5 mm	(conteggio)
Ng R>10	Numero medio di giorni al mese con precipitazioni > 10 mm	(conteggio)
Ng R>50	Numero medio di giorni al mese con precipitazioni > 50 mm	(conteggio)
Ng Fog	Numero medio di giorni al mese con nebbia	(conteggio)
Ux%	Media mensile dell'umidità percentuale massima	%
Un%	Media mensile dell'umidità percentuale minima	%
Ng h6 Nuv<=4	Numero medio di giorni al mese con copertura nuvolosa <= 4/8 alle ore 6	(conteggio)
Ng h6 Nuv>4	Numero medio di giorni al mese con copertura nuvolosa > 4/8 alle ore 6	(conteggio)
Ngh18 Nuv<=4	Numero medio di giorni al mese con copertura nuvolosa <= 4/8 alle ore 18	(conteggio)
Ngh18 Nuv>4	Numero medio di giorni al mese con copertura nuvolosa > 4/8 alle ore 18	(conteggio)

Tabella 5-9 Indicatori della precipitazioni fonte: Atlante Climatico

In relazione alla distribuzione dei venti è possibile fare riferimento alla Tabella 5-10.

Simbolo	Descrizione	U. M.
HH	Orario	UTC
MM	Mese	
Calme	Percentuali dei casi di vento con intensità = 0 nodi	%
N1-10	Percentuali dei casi di vento da Nord con intensità tra 1 e 10 nodi	%
N11-20	Percentuali dei casi di vento da Nord con intensità tra 11 e 20 nodi	%
N>20	Percentuali dei casi di vento da Nord con intensità superiore a 20 nodi	%
NE1-10	Percentuali dei casi di vento da Nord-Est con intensità tra 1 e 10 nodi	%
NE11-20	Percentuali dei casi di vento da Nord-Est con intensità tra 11 e 20 nodi	%
NE>20	Percentuali dei casi di vento da Nord-Est con intensità superiore a 20 nodi	%
E1-10	Percentuali dei casi di vento da Est con intensità tra 1 e 10 nodi	%
E11-20	Percentuali dei casi di vento da Est con intensità tra 11 e 20 nodi	%
E>20	Percentuali dei casi di vento da Est con intensità superiore a 20 nodi	%
SE1-10	Percentuali dei casi di vento da Sud-Est con intensità tra 1 e 10 nodi	%

Simbolo	Descrizione	U. M.
SE11-20	Percentuali dei casi di vento da Sud-Est con intensità tra 11 e 20 nodi	%
SE>20	Percentuali dei casi di vento da Sud-Est con intensità superiore a 20 nodi	%
S1-10	Percentuali dei casi di vento da Sud con intensità tra 1 e 10 nodi	%
S11-20	Percentuali dei casi di vento da Sud con intensità tra 11 e 20 nodi	%
S>20	Percentuali dei casi di vento da Sud con intensità superiore a 20 nodi	%
SW1-10	Percentuali dei casi di vento da Sud-Ovest con intensità tra 1 e 10 nodi	%
SW11-20	Percentuali dei casi di vento da Sud-Ovest con intensità tra 11 e 20 nodi	%
SW>20	Percentuali dei casi di vento da Sud-Ovest con intensità superiore a 20 nodi	%
W1-10	Percentuali dei casi di vento da Ovest con intensità tra 1 e 10 nodi	%
W11-20	Percentuali dei casi di vento da Ovest con intensità tra 11 e 20 nodi	%
W>20	Percentuali dei casi di vento da Ovest con intensità superiore a 20 nodi	%
NW1-10	Percentuali dei casi di vento da Nord-Ovest con intensità tra 1 e 10 nodi	%
NW11-20	Percentuali dei casi di vento da Nord-Ovest con intensità tra 11 e 20 nodi	%
NW>20	Percentuali dei casi di vento da Nord-Ovest con intensità superiore a 20 nodi	%
Vxx	Intensità massima del vento	KT

Tabella 5-10 Indicatori della distribuzione dei venti fonte: Atlante Climatico

In ultimo, si è scelta la centralina di rilevamento più prossima all'intervento, nel caso in esame corrisponde alla centralina di Firenze Peretola di ENAV, le cui coordinate geografiche sono Lat: 43.803299 Long: 11.203333.

La rappresentatività della stazione in questione è avallata sia dall'orografia del contesto che tra le due aree risulta pianeggiante, come mostrato in Figura 5-2, sia rispetto a quanto definito dal Dipartimento Stato dell'Ambiente e Meteorologia Ambientale dell'APAT (oggi ISPRA)⁶, che per le stazioni di superficie del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare, definiscono una rappresentatività per un'area di circa 70 km di raggio.

Essendo le due aree ad una distanza di circa 10 km e stante quanto definito in precedenza si ritiene rappresentativo tale dato meteorologico per l'analisi meteorologica dell'area di Prato in esame.

⁶ Dati e informazioni per la caratterizzazione della componente "Atmosfera" e prassi corrente di utilizzo dei modelli di qualità dell'aria nell'ambito della procedura di V.I.A. *M. Belvisi, M. C. Cirillo, M. Colaiezzi, C. D'anna, G. Marfoli*, APAT – Dipartimento Stato dell'Ambiente e Meteorologia Ambientale – Marzo 2007



Figura 5-2 Centralina di Firenze Peretola per analisi meteorologiche fonte: Atlante Climatico

5.1.3.4.1 Regime Termico

Il primo indicatore climatico analizzato è rappresentato dalla Temperatura. Relativamente alla regione Toscana, le temperature medie annue relative all'anno 2015 si attestano intorno ai 15 °C come si osserva in Figura 5-3.

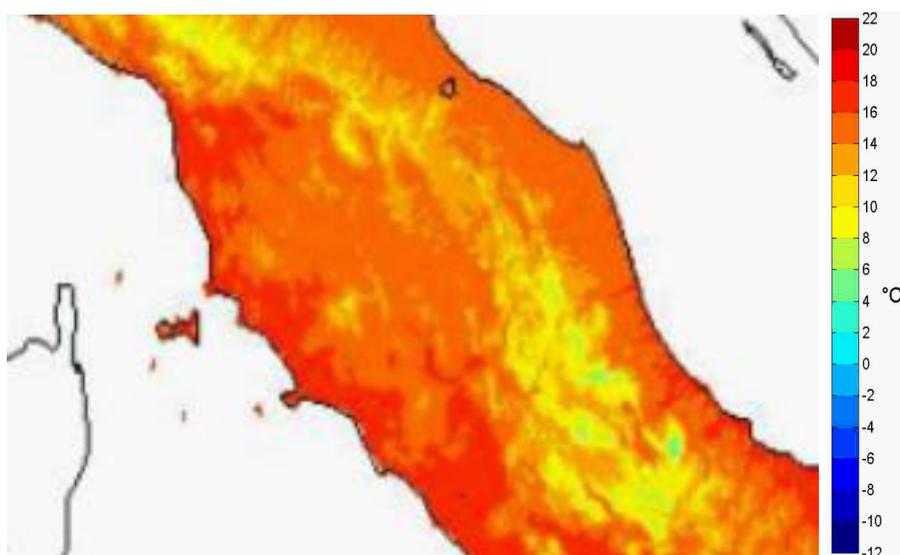


Figura 5-3 Temperatura Media annua fonte: Banca dati SCIA Sinanet (2015)

I valori medi massimi si riscontrano nei mesi estivi di Luglio e Agosto in cui si arriva a circa 26 – 28 °C, mentre i valori medi minimi si registrano nei mesi invernali, in particolare a Dicembre in cui le temperature segnano circa 4 – 5 °C.

Per quanto riguarda i massimi e i minimi, invece, la regione Toscana nel 2015 riporta dei valori di temperatura massimi nei mesi di Luglio e Agosto pari a circa 40 °C e dei valori di temperatura minima pari a circa -2 °C nel mese invernale di Dicembre.

Analizzando le serie storiche dai dati dell'Aeronautica Militare dal 1961 al 1990, relativi alla centralina di Firenze Peretola, si può notare come la media annua risulta essere pari a 13 °C, valore del tutto coerente con la media annua dell'intera regione Toscana nell'anno 2015.

Di seguito, in Tabella 5-11 è possibile osservare i valori registrati dalla centralina nelle tre decadi analizzate.

Mese	Tm	Tx 1d	Tx 2d	Tx 3d	Txm	Tn 1d	Tn 2d	Tn 3d	Tnm	Tx P85-15	Tn P85-15
Gen	6,5	10,4	10,8	11,6	10,9	1,8	1,6	2,4	2	6,8	9,6
Feb	7,5	12,6	11,9	13	12,5	2,4	2,6	2,7	2,5	7,3	9,2
Mar	10,3	14,1	16	16,8	15,7	3,8	4,6	6,1	4,9	7,8	8,4
Apr	13	18	17,9	19,7	18,5	7,5	6,6	8,2	7,5	7,9	6,6
Mag	17,7	22	23,8	25,2	23,7	10,4	11,9	12,5	11,6	8,4	5,8
Giu	21,4	27,2	27,2	28,8	27,7	14,4	14,8	15,9	15	8	5,6
Lug	24,6	30,7	31,2	32,3	31,4	17,1	17,9	18,1	17,7	6,4	5
Ago	24,6	32,7	32,2	29,6	31,5	18,5	18	16,8	17,7	7,8	5,1
Set	20,5	27,8	26,9	25,2	26,7	15,1	14,3	13,6	14,4	7,5	6,4
Ott	15,5	22,8	21,2	18,7	20,9	11,8	10,2	8,4	10,1	7,6	8,4
Nov	9,9	16,8	14,8	12,5	14,7	6,9	5	3,6	5,1	7,4	9,9
Dic	6,8	11,4	11,2	10,7	11,1	2,9	2,5	2,4	2,6	7,4	10,3
Mese	NgTn ≤0	NgTn ≤-5	NgTx ≥25	NgTx ≥30	GrGi >0	GrGi >5	GrGi_18	Txx	An Tx	TNN	An Tn
Gen	9,7	2,7	0	0	211	56	371	21,6	1995	-23	1985
Feb	8,2	1	0	0	218	74	304	23,4	1991	-9,9	1993
Mar	3,8	0,3	0,3	0	330	169	248	28,5	1995	-8	1973
Apr	0,3	0	1,2	0	383	236	148	28,7	1993	-2,2	1986
Mag	0	0	12	1,5	535	383	38	33,8	1979	3,6	1982
Giu	0	0	23	9,1	629	482	4	40	1990	5,6	1975
Lug	0	0	30,2	22,5	767	611	0	42,6	1983	10,2	1971
Ago	0	0	29,8	21,5	770	614	0	39,5	1974	9,6	1995
Set	0	0	20,8	6	614	465	11	36,4	1971	3,6	1977
Ott	0,1	0	4,2	0	470	318	88	30,8	1985	-1,4	1974
Nov	4,2	0,3	0	0	288	143	235	25,2	1984	-6	1983
Dic	8,8	1,5	0	0	207	59	336	20,4	1989	-8,6	1973

Tabella 5-11 Regime termico fonte: Atlante Climatico

Dalle immagini sottostanti si nota come le temperature massime medie, nelle tre decadi, siano aumentate nel periodo da Gennaio a Luglio, e siano invece diminuite nel resto dell'anno. Tale andamento ha spostato, nell'ultima decade il massimo dal mese di Agosto a quello di Luglio. Stesso trend si registra per le temperature minime e medie.

Con riferimento alla media delle tre decadi, per le temperature minime, medie e massime si può fare riferimento alla Figura 5-4, per i percentili delle temperature massime alla Figura 5-5, per i percentili delle temperature minime alla Figura 5-6.

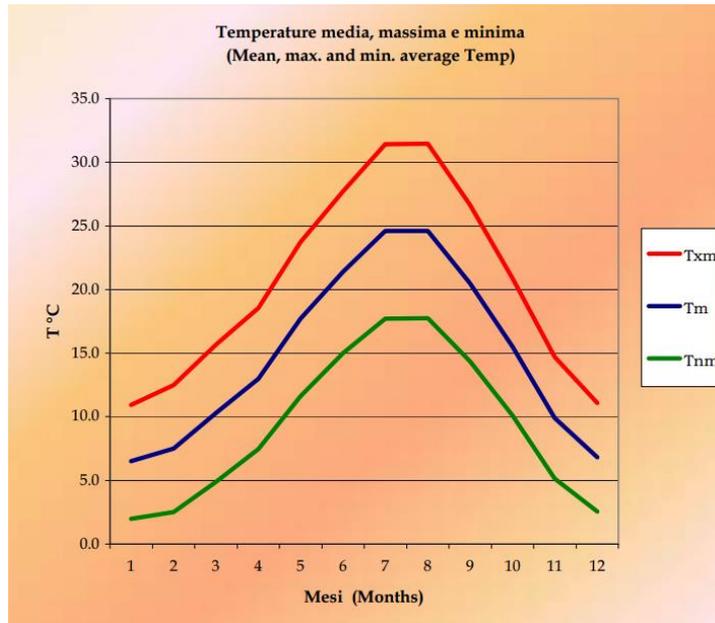


Figura 5-4 Andamento delle temperature mediate nelle tre decadi fonte: Atlante Climatico

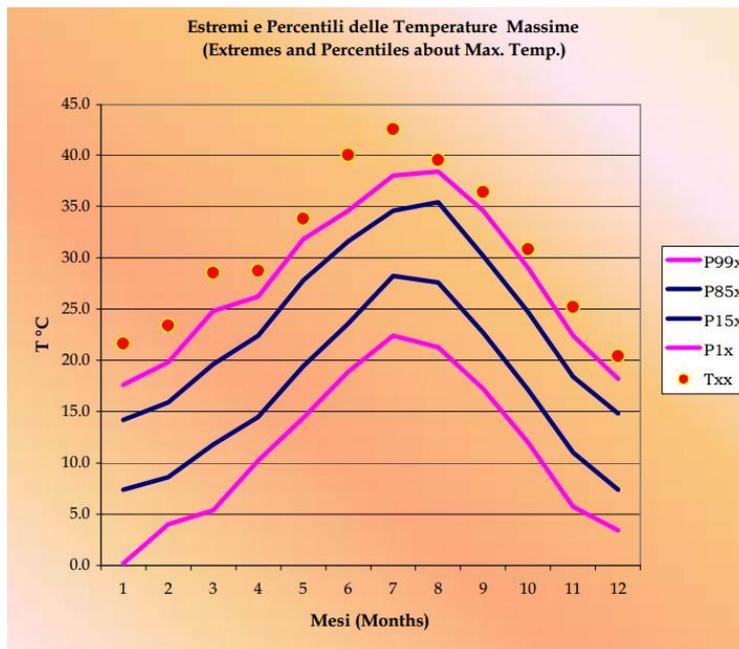


Figura 5-5 Andamento dei percentili delle temperature massime mediate nelle tre decadi fonte: Atlante Climatico

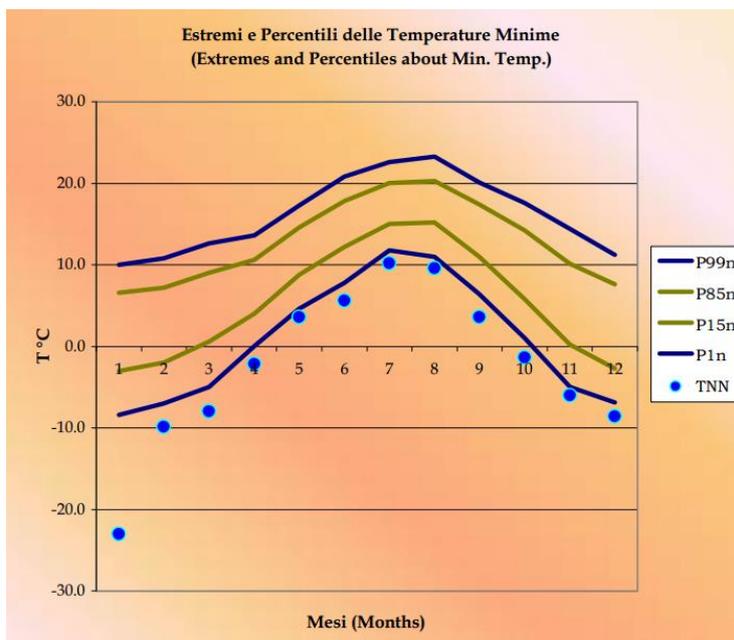


Figura 5-6 Andamento dei percentili delle temperature minime mediate nelle tre decadi fonte: Atlante Climatico

5.1.3.4.2 Regime Pluviometrico

La mappa delle precipitazioni dell'anno 2015, rilevate dalle stazioni ricadenti sul territorio della Regione Toscana, evidenzia apporti meteorici che variano tra i 400 ed i 1700 mm e con un valore medio di 850 mm, stimato sull'intero territorio regionale. I maggiori afflussi si sono registrati sul settore nord-occidentale della Regione, in particolare sulle Apuane, sul bacino idrografico del Serchio nella porzione occidentale al confine col bacino Toscana Nord.

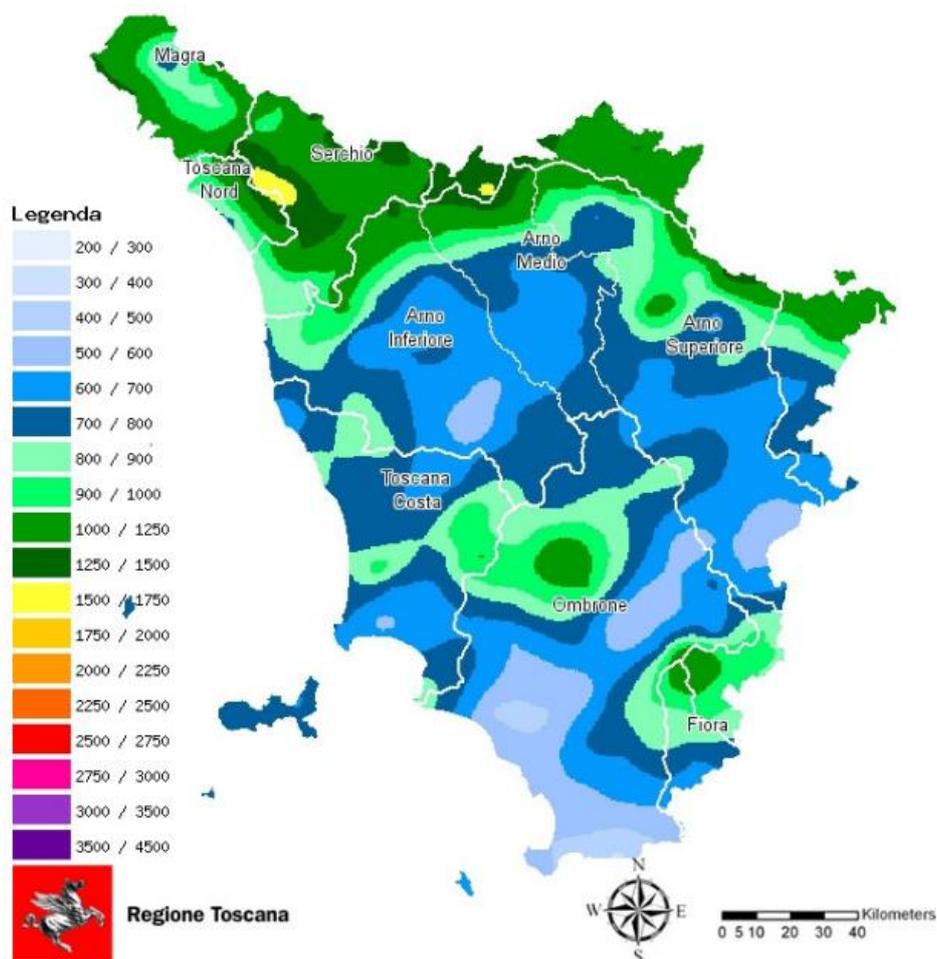


Figura 5-7 Precipitazioni (mm) relative all'anno 2015 fonte: SIR Report Pluviometrico anno 2015 – Regione Toscana

Al fine di effettuare una valutazione completa delle precipitazioni a scala regionale si riportano i trend evolutivi dell'andamento delle precipitazioni su lungo periodo. Tale analisi è stata condotta su 14 stazioni distribuite in maniera omogenea sul territorio regionale e individuate in base alla maggiore disponibilità di dati in termini di lunghezza e di consistenza della serie storica.

Le elaborazioni condotte sul campione di stazioni di monitoraggio pluviometrico con serie storiche dei dati estese, di seguito rappresentate in Figura 5-8, hanno evidenziato un sostanziale apporto meteorico costante, su base regionale, in termini di tendenza generale calcolata sull'intero periodo storico analizzato, dal 1916 al 2015.

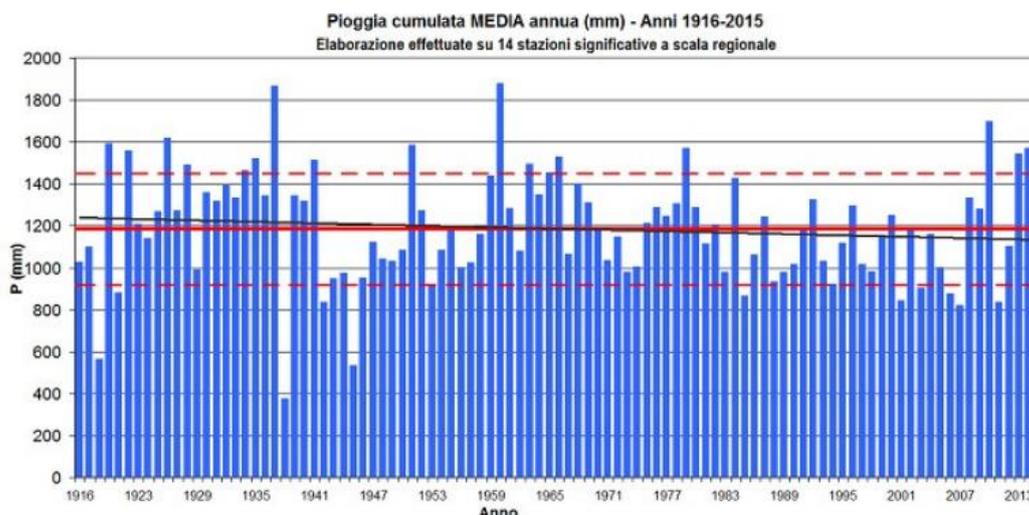


Figura 5-8 Trend di evoluzione delle precipitazioni (mm) fonte: SIR Report Pluviometrico anno 2015 – Regione Toscana

Per quanto riguarda l'anno 2015, tale annualità si caratterizza per un basso numero di giorni con pioggia intensa, ben al di sotto del valore medio, e da un numero di giorni piovosi (e conseguentemente anche di giorni non piovosi) perfettamente in media. Nello specifico nel corso del 2015 sono state registrate prevalentemente piogge con intensità media-bassa compresa tra 1 e 20 mm giornalieri, per un totale di precipitazione annuale che si attesta sotto il valore medio storico, con un deficit stimabile intorno al 30% circa.

Analogamente a quanto è stato fatto per il regime termico di seguito si riportano i valori di precipitazione, nonché della copertura nuvolosa, relativi alla serie storica della centralina di Firenze Peretola. Dalla Tabella 5-12 emergono valori di precipitazione che passano da un minimo nel mese di Luglio di 36,7 mm, ad un massimo nel mese di Novembre di 113,6 mm.

Tale andamento risulta evidente in Figura 5-9 e in Figura 5-10.

Mese	Rtot	RQ0	RQ1	RQ2	RQ3	RQ4	RQ5	Rx12a	Rx12b	Rx24	An Rx24
Gen	60,5	0,8	24,7	40,6	59,6	97,6	172,7	34	23,2	52	1981
Feb	63,7	0,4	33,9	42,6	61,6	87,3	194,1	38,6	38,8	51,4	1983
Mar	63,5	1	23,7	42	70,3	92,7	168,6	34,8	39,4	44	1983
Apr	86,4	10,8	43,3	66,4	93,8	120,6	183,2	45,6	31	52	1996
Mag	70	0,4	35,4	51,5	76,1	94,3	203,2	32	33,2	53,4	1994
Giu	57,1	3,2	32,6	42,5	58,7	88,4	139	42,6	47,6	47,6	1982
Lug	36,7	0,8	6,9	13,2	26,8	46,9	212	36,8	89,8	94,2	1989
Ago	56	0,2	13,2	42	58,1	91	117,4	86	54,8	86	1985
Set	79,6	0,6	29,7	46,8	83,2	110,4	209,4	50,6	58,8	61,4	1989
Ott	104,2	18,5	29,4	63,7	93,2	133,9	490,9	64,8	54,2	95,6	1992
Nov	113,6	6,6	51,2	90,7	125,5	178,5	434,6	54,4	48	65,6	1979
Dic	81,3	6,2	18,6	57,9	90,9	115,5	265	49,6	45	55	1979
Mese	Ng R>1	Ng R>5	Ng R>10	Ng R>50	Ng Fog	Ux%	Un%	Ng h6 Nuv<=4	Ng h6 Nuv>4	Ngh18 Nuv<=4	Ngh18 Nuv>4
Gen	8,3	4,1	2,2	0	6,8	91	56	12,6	18	14,4	16,2
Feb	7,1	4	2,2	0	3	89	47	13,8	14,1	14,3	13,4

Mar	7,5	4,4	2,3	0	1,4	89	44	13,3	17,5	15	15,6
Apr	9,7	5,7	3	0	0,8	91	45	11,8	18,6	12	18,6
Mag	8,4	4,5	2,4	0	0,2	92	45	15,1	16,6	15,4	16,1
Giu	6,3	3,6	1,8	0	0,1	92	43	16,3	13,4	17,9	11,8
Lug	3,5	1,7	1,3	0,1	0	90	40	22,7	8,1	22,7	8,1
Ago	5,4	3	2	0,1	0,1	92	40	21,3	9,4	22,5	8,4
Set	6,2	4,3	2,7	0,2	0,7	93	46	16,5	13,4	19,2	10,7
Ott	8,5	5,5	3,5	0,2	2,5	94	53	15,5	15,4	17,6	13,3
Nov	9	5,8	3,9	0,2	5,3	94	57	12,2	17,6	15	15
Dic	8,3	4,8	2,7	0,1	6,4	92	59	13,4	18,3	14,9	16,8

Tabella 5-12 Regime Pluviometrico fonte: Atlante Climatico

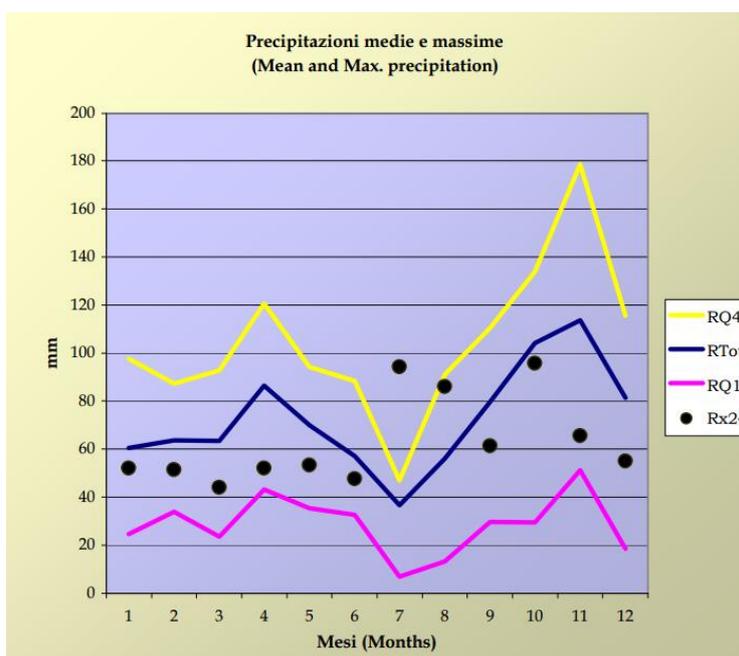


Figura 5-9 Andamento delle precipitazioni medie e massime: Atlante Climatico

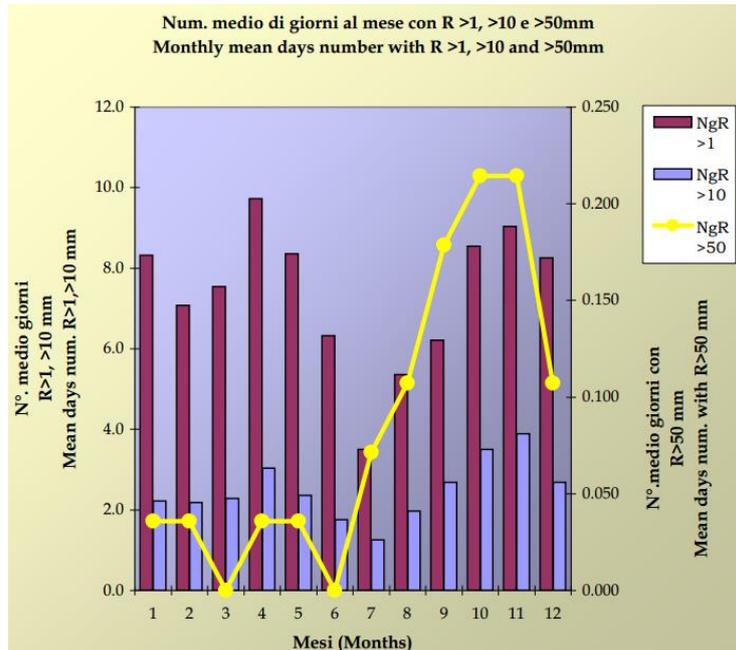


Figura 5-10 Indicatori di giorni con precipitazioni fonte: Atlante Climatico

Con riferimento alla nuvolosità registrata nei due periodi di riferimento (mattina 08:00 e sera 18:00), questa segue un andamento analogo a quello visto per le precipitazioni, registrando, quindi, un valore minimo in corrispondenza del mese di Luglio ed un valore di massimo nei mesi invernali compresi tra Novembre e Dicembre.

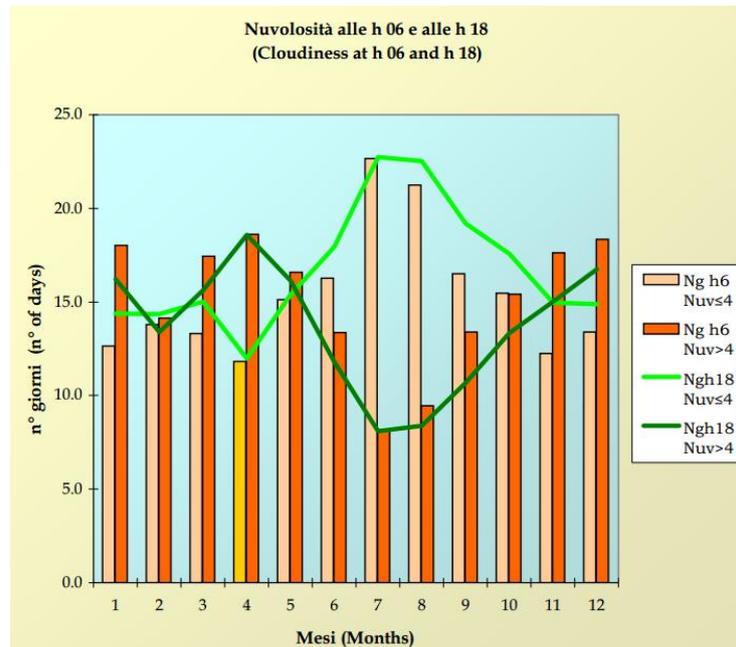


Figura 5-11 Andamento della copertura nuvolosa fonte: Atlante Climatico

5.1.3.4.3 Regime Anemometrico

Per lo studio anemometrico dell'area di Prato si è fatto sempre riferimento ai dati provenienti dall'aeronautica Militare relativi alla centralina di Firenze Peretola grazie ai quali è possibile identificarne sia la direzione sia l'entità del vento, espressa in nodi, suddivisa nelle classi definite in Tabella 5-10. I risultati di tale analisi sono sinteticamente riportati nelle tabelle seguenti con riferimento a quattro orari: 00:00, 06:00, 12:00, 18:00.

HH 00													
Mese	Calme	N1-10	N11-20	N>20	NE1-10	NE11-20	NE>20	E1-10	E11-20	E>20	SE1-10	SE11-20	SE>20
Gen	65,02	4,12	1,23	0	6,17	2,06	0,41	5,76	0,41	0	2,06	0,82	0
Feb	63,35	2,71	0,45	0	3,17	3,17	0	4,52	0,45	0	6,33	0,45	0
Mar	60,64	2,01	2,41	0,8	3,21	2,81	0,8	10,44	1,2	0	6,43	0,4	0
Apr	57,2	2,54	0,85	0	2,12	2,54	0	11,86	1,27	0	7,63	0,42	0
Mag	61,9	0,37	0	0	1,47	0,73	0	15,75	0,37	0	5,13	0	0
Giu	62,08	2,08	0,83	0	2,08	1,25	0	15,83	0	0	3,75	0,42	0
Lug	65,09	1,89	0	0	1,89	0,47	0	12,26	0	0	2,36	0	0
Ago	61,68	2,34	0,47	0	1,87	0	0	15,89	0,47	0	4,67	0	0
Set	72,41	1,72	1,72	0	0,86	2,59	0	6,03	0,86	0	6,03	0	0
Ott	67,09	2,11	1,27	0	0	5,06	0,42	3,8	2,53	0	9,28	0	0
Nov	63,56	1,69	0,85	0	3,39	2,12	0	5,08	0,85	0	5,08	0,42	0
Dic	57,97	5,07	1,81	0,72	2,54	2,17	0,72	7,25	1,45	0	4,71	0	0
Mese	S1-10	S11-20	S>20	SW1-10	SW11-20	SW>20	W1-10	W11-20	W>20	NW1-10	NW11-20	NW>20	Vxx
Gen	3,29	0,82	0	3,29	0,41	0	2,47	0,41	0	0,41	0	0	66
Feb	3,17	0,9	0	4,98	0,45	0	1,36	0,9	0	1,81	0,45	0	53
Mar	3,61	0	0	2,41	0,8	0	0,8	0	0	0,8	0	0	80
Apr	3,81	0	0	4,66	0	0,42	3,39	0	0	0,85	0	0	61
Mag	4,76	0	0	7,33	0,37	0	1,83	0	0	0	0	0	76
Giu	2,5	0	0	6,67	0	0	2,08	0	0	0,42	0	0	76
Lug	3,77	0	0	7,55	0	0	2,83	0	0	1,42	0	0	58
Ago	5,14	0	0	4,21	0	0	2,34	0	0	0,93	0	0	66
Set	0,86	0	0	1,72	0	0	3,45	0	0	0,86	0,43	0	47
Ott	5,49	0	0	1,27	0	0	1,27	0	0	0	0	0	50
Nov	4,24	0,42	0	4,66	1,27	0	1,27	1,27	0	2,54	0,85	0	54
Dic	3,62	0	0	5,07	0	0,36	2,9	0,36	0	2,54	0,36	0	58

Tabella 5-13 Andamento della regime anemometrico ore 00:00 fonte: Atlante Climatico

HH 06													
Mese	Calme	N1-10	N11-20	N>20	NE1-10	NE11-20	NE>20	E1-10	E11-20	E>20	SE1-10	SE11-20	SE>20
Gen	72,07	1,53	1,76	0,12	2,58	3,05	0,12	3,64	0,94	0	1,88	0,23	0
Feb	73,23	1,16	1,67	0	2,96	4,25	0,13	4,25	0,77	0	2,19	0,26	0
Mar	75,12	1,64	1,52	0,23	2,45	3,39	0,35	3,97	1,05	0	2,22	0,23	0
Apr	74,5	2,13	0,71	0	2,36	1,89	0,24	4,01	0,47	0	3,66	0,12	0
Mag	79,93	1,13	0,68	0	1,47	0,45	0,11	2,38	0,11	0	2,72	0,11	0
Giu	83,03	1,09	0	0	1,33	0,48	0	2,18	0	0	3,15	0,24	0
Lug	85,05	0,93	0,35	0	1,4	0,23	0	2,45	0	0	2,1	0	0
Ago	86,65	0,82	0,7	0	0,94	0,7	0	1,76	0,23	0	1,87	0,12	0
Set	83,15	0,84	0,96	0,12	1,56	0,6	0	2,41	0,24	0	2,89	0	0
Ott	76,57	1,4	0,7	0,12	3,15	2,1	0,12	3,26	0,47	0	3,03	0,23	0
Nov	74,15	2,55	1,58	0,12	2,18	1,82	0,24	3,16	0,24	0	3,64	0	0
Dic	68,64	2,17	1,94	0,23	2,05	2,85	0,91	3,53	1,37	0	2,62	0,23	0
Mese	S1-10	S11-20	S>20	SW1-10	SW11-20	SW>20	W1-10	W11-20	W>20	NW1-10	NW11-20	NW>20	Vxx

		20		10	20	0		20		10	20	0	
Gen	2,46	0,35	0,12	4,34	0,35	0	2,35	0,23	0	1,41	0,23	0	
Feb	2,7	0,13	0	2,7	0,64	0	0,64	0,13	0	1,16	0,26	0	
Mar	1,4	0,7	0	2,22	0,35	0	0,93	0,35	0	1,29	0,23	0	
Apr	3,42	0,12	0	2,13	0,35	0	0,94	0,12	0	1,53	0,47	0	
Mag	3,4	0	0	2,49	0,23	0	2,61	0,11	0	1,36	0,11	0	
Giu	2,67	0,12	0	3,03	0,36	0	1,45	0,12	0	0,61	0	0	
Lug	2,22	0	0	2,34	0,12	0	1,52	0,12	0	0,93	0	0	
Ago	2,11	0	0	1,87	0,12	0	1,41	0	0	0,35	0	0	
Set	1,93	0	0	2,53	0,24	0	1,2	0	0	0,84	0,12	0	
Ott	3,15	0,12	0	2,1	0,35	0	1,4	0,35	0	0,7	0,23	0	
Nov	2,67	0,12	0	2,55	0,73	0	1,7	0	0	1,21	0,12	0	
Dic	3,31	0,23	0	3,65	0,57	0,11	2,62	0,11	0	2,05	0,46	0	

Tabella 5-14 Andamento della regime anemometrico ore 06:00 fonte: Atlante Climatico

HH 12													
Mese	Calme	N1-10	N11-20	N>20	NE1-10	NE11-20	NE>20	E1-10	E11-20	E>20	SE1-10	SE11-20	SE>20
Gen	57,89	3,63	3,63	0,35	1,87	7,02	0,35	4,68	0,82	0	1,75	0,47	0
Feb	46,38	3,36	4,65	0,26	3,49	12,66	1,03	2,84	3,36	0	3,1	0,78	0
Mar	36,65	3,75	3,51	0,47	3,16	12,65	1,52	2,81	1,99	0	3,04	0,23	0
Apr	23,94	4,6	3,3	0,12	2,95	10,97	1,06	3,18	1,65	0	2,48	0,59	0
Mag	21,47	2,94	2,26	0	4,29	9,49	0,23	3,05	0,68	0,11	1,47	0,11	0
Giu	20,44	3,02	1,93	0	3,02	6,65	0,12	2,54	1,57	0	1,69	0,36	0
Lug	21,06	2,82	2,71	0	4,71	6,59	0	4,12	1,06	0	1,06	0,12	0
Ago	23,66	3,03	2,33	0,12	4,2	6,88	0,12	3,73	0,93	0	1,52	0,12	0
Set	37,76	3,02	2,05	0,12	4,7	7,84	0,24	4,34	1,57	0	1,93	0,12	0
Ott	47,12	3,41	3,53	0,12	5,29	8,46	0,82	5,17	1,88	0	2,23	0,24	0
Nov	56,31	4,49	2,91	0,12	3,76	7,4	0,24	3,16	0,73	0	2,55	0,36	0
Dic	58,03	3,58	2,43	0,81	1,73	7,98	1,27	2,66	1,5	0,12	1,97	0,23	0
Mese	S1-10	S11-20	S>20	SW1-10	SW11-20	SW>20	W1-10	W11-20	W>20	NW1-10	NW11-20	NW>20	Vxx
Gen	2,11	0,7	0	4,09	1,64	0,23	2,57	0,7	0	3,86	0,7	0	
Feb	2,58	1,03	0	2,97	1,81	0	4,13	0,65	0	3,1	0,39	0	
Mar	3,16	0,94	0	5,85	2,58	0,23	8,43	1,64	0,12	5,04	0,59	0,12	
Apr	4,83	1,53	0	8,25	3,42	0	14,74	3,66	0,12	5,54	0,83	0	
Mag	4,29	0,56	0	12,88	3,84	0,11	18,08	4,41	0,11	6,1	0,45	0	
Giu	4,47	0,36	0	15,48	5,68	0,12	20,8	4,72	0	4,35	0,6	0	
Lug	2,71	0,47	0,12	12,47	3,76	0	22,47	3,41	0	5,76	0,71	0,12	
Ago	4,66	0,23	0	14,22	1,75	0	20,4	2,56	0,12	5,71	0,58	0,12	
Set	2,65	0,72	0	7,72	2,53	0	11,22	3,02	0	6,15	0,6	0	
Ott	2,82	0,47	0	4,47	2	0,12	5,05	1,53	0,12	3,64	0,35	0	
Nov	2,31	1,33	0	4,49	1,33	0,24	2,79	0,61	0	3,52	0,73	0	
Dic	2,43	0,69	0	3,12	1,73	0,23	4,28	1,16	0	3,12	0,23	0	

Tabella 5-15 Andamento della regime anemometrico ore 12:00 fonte: Atlante Climatico

HH 18													
Mese	Calme	N1-10	N11-20	N>20	NE1-10	NE11-20	NE>20	E1-10	E11-20	E>20	SE1-10	SE11-20	SE>20
Gen	66,47	2,94	2	0	4,12	2,24	0,12	6,12	0,71	0	2,71	0,47	0
Feb	55,05	2,98	1,81	0,26	6,48	6,87	0,52	4,4	2,46	0,13	2,46	0,26	0
Mar	37,54	4,68	1,64	0	6,55	7,13	0,82	3,04	2,34	0	1,4	0,23	0
Apr	29,02	3,53	1,41	0	6,58	5,88	0,47	3,64	0,94	0	2	0,24	0
Mag	23,58	3,19	1,59	0,11	6,38	4,78	0	2,96	0,8	0,11	1,37	0,11	0

Giu	17,01	2,53	0,84	0,12	5,91	2,77	0	3,02	0,84	0	1,57	0,12	0
Lug	11,28	4,3	1,05	0	8,37	3,37	0	3,37	0,81	0	0,58	0,23	0
Ago	19,91	3,96	1,05	0	7,57	3,26	0	3,96	1,4	0	0,81	0	0
Set	44,51	3,74	0,84	0	5,67	3,14	0	4,22	0,97	0	1,69	0	0
Ott	65,81	2,57	0,47	0	4,2	2,68	0,12	5,83	0,82	0	3,15	0	0
Nov	63,75	3,72	2,16	0,12	4,08	2,4	0,6	6,24	0,48	0	3,24	0,12	0
Dic	62,98	2,62	2,05	0,23	3,76	4,1	0,68	6,15	0,11	0,11	2,96	0,46	0
Mese	S1-10	S11-20	S>20	SW1-10	SW11-20	SW>20	W1-10	W11-20	W>20	NW1-10	NW11-20	NW>20	Vxx
Gen	3,18	0,35	0	3,65	0,47	0	1,65	0,12	0	1,41	0,47	0	
Feb	2,33	0,26	0	4,53	1,17	0,13	3,5	0,26	0	2,72	0,78	0	
Mar	2,11	0,58	0	10,88	1,99	0	12,4	1,99	0	3,39	0,58	0	
Apr	3,64	0,59	0,12	15,39	3,64	0	14,69	4,23	0	3,29	0,12	0	
Mag	2,05	0,57	0	19,36	3,87	0	17,77	6,95	0	3,53	0,57	0	
Giu	1,81	0,12	0	16,04	8,81	0	24	10,13	0	2,77	0,72	0	
Lug	2,09	0,12	0,12	17,09	5,93	0,12	25,81	10,23	0	4,19	0,81	0	
Ago	1,28	0,35	0	16,53	3,61	0	22,24	6,75	0	5,94	1,05	0	
Set	1,81	0,24	0	10,86	0,84	0	14,72	1,93	0	3,62	0,6	0	
Ott	2,33	0,12	0	4,43	0,58	0	3,15	0,35	0	1,87	0,23	0	
Nov	3,6	0,12	0	3,24	0,72	0,12	2,64	0,6	0	1,08	0,48	0	
Dic	3,3	0,23	0	4,67	0,8	0,11	1,71	0,46	0,11	1,94	0,23	0	

Tabella 5-16 Andamento della regime anemometrico ore 18:00 fonte: Atlante Climatico

I valori così tabellati possono essere sinteticamente espressi dalle seguenti rose dei venti, in cui le differenti aree colorate rappresentano la frequenza della direzione del vento osservata in funzione delle classi di intensità, rispettivamente partendo dal margine interno a quello esterno:

- tra 1 e 10 nodi – area in giallo;
- tra 11 e 20 nodi – area in rosso;
- maggiore di 20 nodi – area in violetto.

La frequenza percentuale di ciascuna classe si ottiene sottraendo al valore mostrato nel diagramma, quello riferito all'area più interna. Solo per la prima classe (area in giallo) il valore evidenziato sul diagramma anemometrico coincide con la frequenza.

Ogni rosa è rappresentativa di una stagione, nello specifico, partendo dal quadrante in alto a sinistra si ha la stagione invernale (Dic.-Gen.-Feb.), in alto a destra stagione primaverile (Mar.-Apr.-Mag.), in basso a sinistra estate (Giu.-Lug.-Ago.) ed in basso a destra autunno (Set.-Ott.-Nov.).

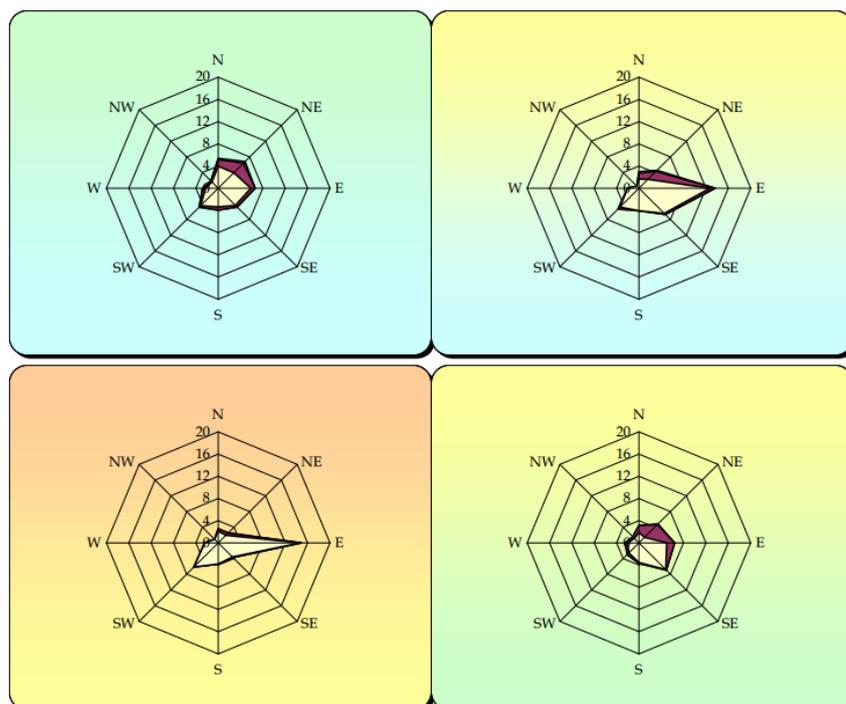


Figura 5-12 Rosa dei venti periodo 1971-2000 ore 00:00 fonte: Atlante Climatico

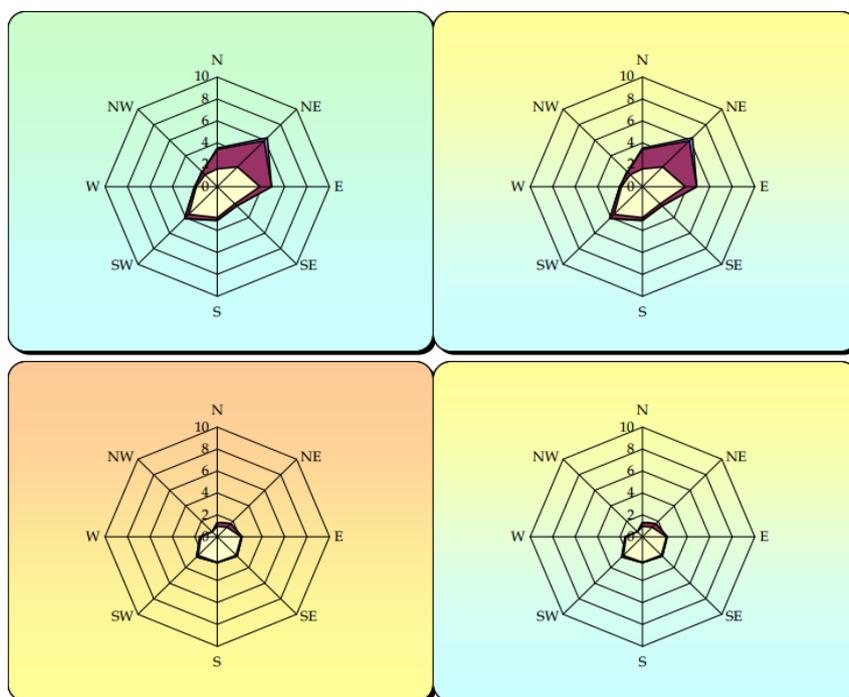


Figura 5-13 Rosa dei venti periodo 1971-2000 ore 06:00 fonte: Atlante Climatico

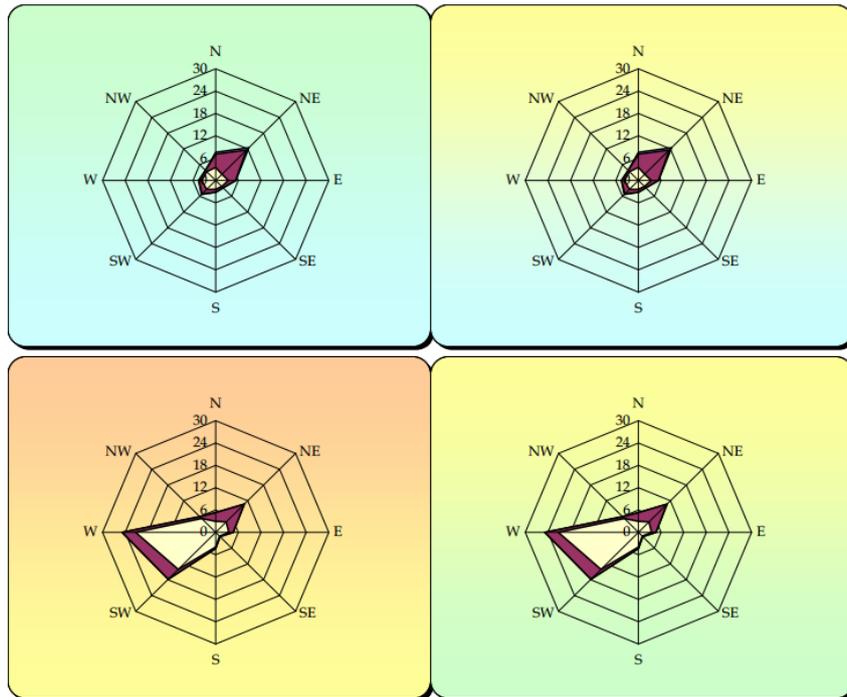


Figura 5-14 Rosa dei venti periodo 1971-2000 ore 12:00 fonte: Atlante Climatico

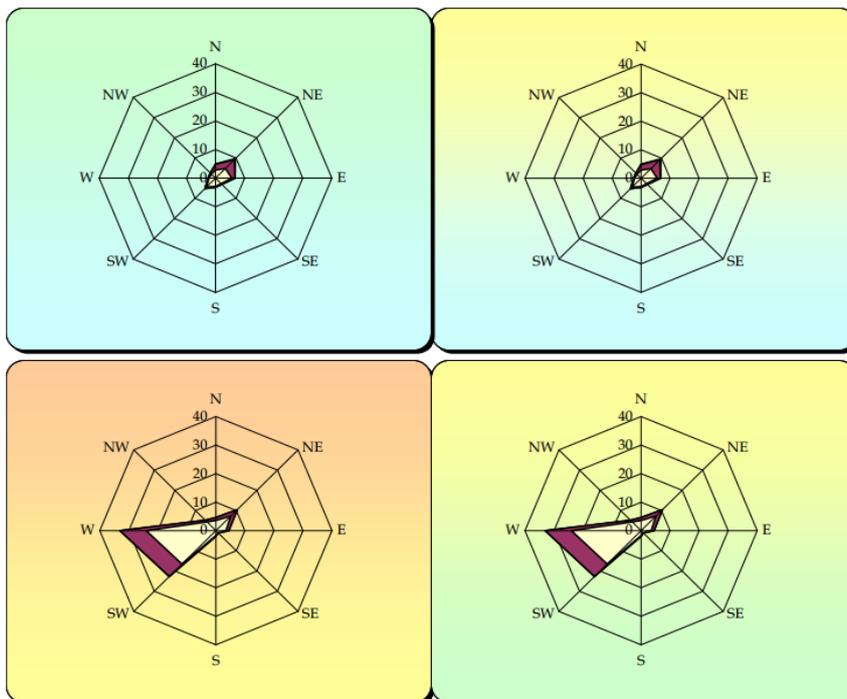


Figura 5-15 Rosa dei venti periodo 1971-2000 ore 18:00 fonte: Atlante Climatico

5.1.3.5 Quadro emissivo

5.1.3.5.1 Sorgenti emissive

Le fonti primarie di inquinamento dell'aria derivano da processi di combustione di origine civile (riscaldamento domestico), industriale (centrali termiche ad uso produttivo), traffico veicolare, emissioni da impianti industriali.

Il traffico urbano costituisce una delle fonti dei principali inquinanti atmosferici e delle sostanze cancerogene presenti nelle città. Proprio in ambito urbano, infatti, si registrano i tassi di emissione più alti a causa sia delle basse velocità, sia dei viaggi relativamente brevi che comportano una maggiore incidenza delle percorrenze con motore a freddo. Le sostanze gassose inquinanti più comuni legate ai trasporti possono essere suddivise in primarie e secondarie. Gli inquinanti primari (il monossido di carbonio, il monossido di azoto, i composti organici volatili, gli ossidi di zolfo, il particolato e gli idrocarburi policiclici aromatici) sono presenti nelle emissioni da traffico veicolare e provocano direttamente effetti dannosi sull'organismo. Gli inquinanti secondari (biossido di azoto ed ozono), sono invece il risultato di reazioni tra gli inquinanti primari, o tra inquinanti primari e gli elementi naturali presenti nell'atmosfera.

Da sottolineare inoltre che il traffico veicolare concorre all'emissione di CO₂ e degli altri "gas serra". A livello regionale il traffico incide per circa il 20% sul totale delle emissioni di gas serra per la riduzione dei quali il Governo Italiano ha aderito al Protocollo di Kyoto.

Di seguito sono riportate le caratteristiche del parco veicolare circolante nella Provincia di Prato.

TIPOLOGIA VEICOLO	ALIMENTAZIONE	FASCIA	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	TOTALI
AUTOVETTURE	BENZINA	Fino a 1400	7,540	1,862	7,859	11,210	25,108	14,780	3,111	145,764
		1401 - 2000	2,010	789	2,109	1,530	3,814	1,538	215	
		Oltre 2000	447	83	162	146	350	112	21	
	BENZINA E GAS LIQUIDO	Fino a 1400	224	49	142	179	3,349	2,617	708	
		1401 - 2000	246	93	205	154	640	588	11	
	BENZINA E METANO	Fino a 1400	54	17	60	57	1,273	1,466	341	
	GASOLIO	Fino a 1400	128	5	8	1,252	5,349	3,918	149	
		1401 - 2000	548	117	1,045	5,482	11,561	14,641	1,394	
		Oltre 2000	568	200	736	1,954	2,806	2,584	393	
VEICOLI INDUSTRIALI LEGGERI	GASOLIO	Fino a 3,5	1,641	1,184	2,586	4,105	4,304	2,388	1	16,209
VEICOLI	GASOLIO	3,6 - 7,5	277	57	118	137	68	70	4	2,538

TIPOLOGIA VEICOLO	ALIMENTAZIONE	FASCIA	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	TOTALI
INDUSTRIALI PESANTI		7,6 - 12	202	62	122	126	18	64	5	
		12,1 - 14	26	4	1	13		16	1	
		14,1 - 20	94	37	85	161	31	258	33	
		20,1 - 26	68	17	71	110	22	146	14	
AUTOBUS	GASOLIO	-	23	24	63	106	11	40	28	295
TOTALE										164,806

Tabella 5-17 Caratteristiche parco veicolare della Provincia di Prato fonte: ACI, Autoritratto 2015

Altre sorgenti emmissive sono rappresentate dagli impianti termici civili, alimentati generalmente da gas naturale (metano assieme a più piccole quantità di idrocarburi superiori, azoto e anidride carbonica) o gasolio.

Al 31 dicembre 2014, nel Comune di Prato sono stati censiti 64.954 impianti termici, suddivisi secondo come riportato nella Tabella 5-18 in base alla potenza nominale.

Potenza nominale	Numero
Fino a 35 kW	62.759
Da 35 kW a 116 kW	787
Da 117 kW a 350 kW	358
Oltre i 350 kW	162
Caldaie supplementari	447
Impianti non attivi	441
Totale	64.954

Tabella 5-18 Classificazione degli impianti termici civili nel Comune di Prato al 2014 fonte: Comune di Prato

Di questi impianti, 64.173 sono alimentati a metano, 596 a GPL, 170 a gasolio e 15 a combustibili solidi.

Ai fini della valutazione delle relative emissioni di inquinanti, tra i combustibili presi in considerazione, il metano rappresenta attualmente il combustibile avente in assoluto il miglior impatto ambientale.

Gli impianti termici industriali presenti nel territorio del Comune di Prato sono correlati principalmente alla produzione di vapore necessario alle lavorazioni tessili come la tintura e la rifinitura del tessuto. Il processo di trasformazione del comparto produttivo tessile pratese, pur non avendo dati aggiornati sugli impianti termici industriali attivi, consente tuttavia di ipotizzare una stabilità nel volume delle emissioni, se non addirittura la sua diminuzione, a causa della crisi del settore tessile.

5.1.3.5.2 I principali inquinanti

Nel presente studio si fa riferimento agli agenti inquinanti maggiormente sensibili in riferimento al tipo di attività svolta in fase di esecuzione e di esercizio. In particolare si farà riferimento al PM₁₀, al NO₂ e al CO.

Nel Decreto Legislativo n. 250 del 24 dicembre 2012, "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" vengono definiti ulteriori agenti inquinanti (quali Benzene, Ozono, Ossidi di Azoto ecc.) che non sono stati calcolati per i seguenti motivi:

- alcune componenti non presentano valori limite e o livelli critici per la prevenzione della salute umana, quali gli ossidi di Azoto NO_x;
- alcune componenti sono state escluse dal calcolo modellistico in quanto la loro produzione non è direttamente correlabile alla realizzazione o all'esercizio dell'infrastruttura. Nel caso di specie il biossido di zolfo veniva rappresentava una componente importante negli anni precedenti a causa dell'elevata presenza di zolfo nei carburanti. Grazie all'impiego dei nuovi carburanti, la produzione di SO₂ a seguito della combustione degli stessi, ovvero dell'esercizio dell'infrastruttura è del tutto trascurabile;
- in ultimo alcune componenti non sono direttamente calcolabili poiché derivanti da processi di reazione fotochimica innescate dalla luce solare tra l'ozono stesso e gli ossidi di azoto.

Coerentemente a tali ipotesi, si è ritenuto significativo avere un quadro completo per le componenti maggiormente influenzate dalla realizzazione e dall'esercizio dell'infrastruttura stessa che come precedentemente accennato sono il biossido di zolfo, il particolato sospeso al disotto dei 10 micron e il monossido di carbonio.

Ossidi di Azoto – NO_x, NO₂

Caratteristiche:

Pur essendo presenti in atmosfera diverse specie di ossidi di azoto, per quanto riguarda l'inquinamento dell'aria si fa quasi esclusivamente riferimento al termine NO_x che sta ad indicare la somma pesata del monossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (NO₂).

Durante le combustioni l'azoto molecolare (N₂) presente nell'aria, che brucia insieme al combustibile, si ossida a monossido di azoto (NO). Nell'ambiente esterno il monossido si ossida a biossido di azoto (NO₂), che è quindi un inquinante secondario, perché non emesso direttamente. Il biossido di azoto è "ubiquitario": si ritrova in atmosfera un po' ovunque, con concentrazioni abbastanza costanti.

L'ossido di azoto (NO), anche chiamato ossido nitrico, è un gas incolore, insapore ed inodore con una tossicità limitata, al contrario di quella del biossido di azoto che risulta invece notevole. Il biossido di azoto è un gas tossico di colore giallo-rosso, dall'odore forte e pungente e con grande potere irritante; il ben noto colore giallognolo delle foschie che ricoprono le città ad elevato traffico è dovuto per l'appunto all'elevata presenza di questo gas. Il biossido di azoto svolge un ruolo

fondamentale nella formazione dello smog fotochimico in quanto costituisce l'intermedio di base per la produzione di tutta una serie di inquinanti secondari molto pericolosi tra cui l'ozono, l'acido nitrico, l'acido nitroso e gli alchilnitrati. Da notare che gli NO_x vengono per lo più emessi da sorgenti al suolo e sono solo parzialmente solubili in acqua, questo influenza notevolmente il trasporto e gli effetti a distanza.

Effetti sull'uomo:

L'azione sull'uomo dell'ossido di azoto è relativamente blanda. A causa della rapida ossidazione a biossido di azoto, si fa spesso riferimento esclusivo solo a quest'ultimo inquinante, in quanto risulta molto più tossico del monossido. Il biossido di azoto è un gas irritante per le mucose e può contribuire all'insorgere di varie alterazioni delle funzioni polmonari, di bronchiti croniche, di asma ed di enfisema polmonare. Lunghe esposizioni anche a basse concentrazioni provocano una drastica diminuzione delle difese polmonari con conseguente aumento di rischio di affezioni alle vie respiratorie soprattutto in soggetti bronchitici ed asmatici, negli anziani e nei bambini.

Effetti sull'ambiente:

L'inquinamento da biossido di azoto ha un impatto sulla vegetazione di minore entità rispetto al biossido di zolfo. In alcuni casi, brevi periodi di esposizione a basse concentrazioni possono incrementare i livelli di clorofilla, lunghi periodi causano invece la senescenza e la caduta delle foglie più giovani. Il meccanismo principale di aggressione comunque è costituito dall'acidificazione del suolo: gli inquinanti acidi causano un impoverimento del terreno per la perdita di ioni calcio, magnesio, sodio e potassio e conducono alla liberazione di ioni metallici tossici per le piante. Da notare che l'abbassamento del pH compromette anche molti processi microbici del terreno fra cui l'azotofissazione.

Si stima inoltre che gli ossidi di azoto e i loro derivati contribuiscano per il 30% alla formazione delle piogge acide, danneggiando anche edifici e monumenti e provocandone un invecchiamento accelerato in molti casi irreversibile.

Polveri – PTS, PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$

Caratteristiche:

Spesso il particolato rappresenta l'inquinante a maggiore impatto ambientale nelle aree urbane, tanto da indurre le autorità competenti a disporre dei blocchi del traffico per ridurre il fenomeno. Le particelle sospese, anche indicate come PM (Particulate Matter), sono sostanze allo stato solido o liquido che, a causa delle loro piccole dimensioni, restano sospese in atmosfera per tempi più o meno lunghi.

Il particolato nell'aria può essere costituito da diverse sostanze: sabbia, ceneri, polveri, fuliggine, sostanze silicee di varia natura, sostanze vegetali, composti metallici, fibre tessili naturali e artificiali, sali, elementi come il carbonio o il piombo, ecc.

In base alla natura e alle dimensioni delle particelle possiamo distinguere:

- gli aerosol, costituiti da particelle solide o liquide sospese in aria e con un diametro inferiore a 1 micron (1 μm);
- le foschie, date da goccioline con diametro inferiore a 2 micron;
- le esalazioni, costituite da particelle solide con diametro inferiore ad 1 micron e rilasciate solitamente da processi chimici e metallurgici;
- il fumo, dato da particelle solide di solito con diametro inferiore ai 2 μm e trasportate da miscele di gas;
- le polveri, costituite da particelle solide con diametro fra 0,25 e 500 micron;
- le sabbie, date da particelle solide con diametro superiore ai 500 μm .

Le particelle primarie sono quelle che vengono emesse come tali dalle sorgenti naturali ed antropiche, mentre le secondarie si originano da una serie di reazioni chimiche e fisiche in atmosfera.

Conseguenze diverse si hanno in relazione alla differente grandezza della particella inalata, distinguiamo le particelle fini che sono quelle che hanno un diametro inferiore a 2,5 μm , e le altre dette grossolane. Da notare che il particolato grossolano è costituito esclusivamente da particelle primarie.

Le polveri PM_{10} rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 10 micron e vengono anche dette polveri inalabili perché sono in grado di penetrare nel tratto superiore dell'apparato respiratorio (dal naso alla laringe). Una frazione di circa il 60% di queste è costituita dalle polveri $\text{PM}_{2,5}$ che rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 2,5 micron. Le $\text{PM}_{2,5}$ sono anche dette polveri respirabili perché possono penetrare nel tratto inferiore dell'apparato respiratorio (dalla trachea fino agli alveoli polmonari).

Effetti sull'uomo:

A prescindere dalla tossicità, le particelle che possono produrre degli effetti indesiderati sull'uomo sono sostanzialmente quelle di dimensioni più ridotte, infatti nel processo della respirazione le particelle maggiori di 15 micron vengono generalmente rimosse dal naso.

Il particolato che si deposita nel tratto superiore dell'apparato respiratorio (cavità nasali, faringe e laringe) può generare vari effetti irritativi come l'infiammazione e la secchezza del naso e della gola; tutti questi fenomeni sono molto più gravi se le particelle hanno assorbito sostanze acide (come il biossido di zolfo, gli ossidi di azoto, ecc.).

Per la particolare struttura della superficie, le particelle possono anche adsorbire dall'aria sostanze chimiche cancerogene, trascinandole nei tratti respiratori e prolungandone i tempi di residenza, accentuandone gli effetti.

Le particelle più piccole penetrano nel sistema respiratorio a varie profondità e possono trascorrere lunghi periodi di tempo prima che vengano rimosse, per questo sono le più pericolose, possono infatti aggravare le malattie respiratorie croniche come l'asma, la bronchite e l'enfisema.

Le persone più vulnerabili sono gli anziani, gli asmatici, i bambini e chi svolge un'intensa attività fisica all'aperto, sia di tipo lavorativo che sportivo. Nei luoghi di lavoro più soggetti all'inquinamento da particolato l'inalazione prolungata di queste particelle può provocare reazioni fibrose croniche e necrosi dei tessuti che comportano una broncopolmonite cronica accompagnata spesso da enfisema polmonare.

Effetti sull'ambiente:

Gli effetti del particolato sul clima e sui materiali sono piuttosto evidenti. Il particolato dei fumi e delle esalazioni provoca una diminuzione della visibilità atmosferica. Allo stesso tempo diminuisce anche la luminosità assorbendo o riflettendo la luce solare. Negli ultimi 50 anni si è notata una diminuzione della visibilità del 50%, ed il fenomeno risulta tanto più grave quanto più ci si avvicina alle grandi aree abitative ed industriali. Le polveri sospese favoriscono la formazione di nebbie e nuvole, costituendo i nuclei di condensazione attorno ai quali si condensano le gocce d'acqua, di conseguenza favoriscono il verificarsi dei fenomeni delle nebbie e delle piogge acide, che comportano effetti di erosione e corrosione dei materiali e dei metalli.

Il particolato inoltre danneggia i circuiti elettrici ed elettronici, insudicia gli edifici e le opere d'arte e riduce la durata dei tessuti.

Le polveri (ad esempio quelle emesse dai cementifici), possono depositarsi sulle foglie delle piante e formare così una patina opaca che, schermando la luce, ostacola il processo della fotosintesi.

Gli effetti del particolato sul clima della terra sono invece piuttosto discussi; sicuramente un aumento del particolato in atmosfera comporta una diminuzione della temperatura terrestre per un effetto di riflessione e schermatura della luce solare, in ogni caso tale azione è comunque mitigata dal fatto che le particelle riflettono anche le radiazioni infrarosse provenienti dalla terra.

E' stato comunque dimostrato che negli anni immediatamente successivi alle più grandi eruzioni vulcaniche di tipo esplosivo (caratterizzate dalla emissione in atmosfera di un'enorme quantità di particolato) sono seguiti degli anni con inverni particolarmente rigidi.

Alcune ricerche affermano che un aumento di 4 volte della concentrazione del particolato in atmosfera comporterebbe una diminuzione della temperatura globale della terra pari a 3,5°C.

Monossido di carbonio – CO

Caratteristiche:

Il monossido di Carbonio è un gas velenoso particolarmente insidioso in quanto inodore, incolore e insapore. La sua molecola è costituita da un atomo di ossigeno e un atomo di carbonio legati con un triplo legame.

Il monossido di carbonio viene prodotto da reazioni di combustione in difetto di aria, per esempio negli incendi di foreste e boschi dove il prodotto principale di combustione rimane comunque l'anidride carbonica. Altre fonti naturali sono i vulcani mentre la maggior parte si genera da reazioni fotochimiche che avvengono nella troposfera.

Si miscela bene nell'aria, con la quale forma facilmente miscele esplosive. In presenza di polveri metalliche finemente disperse la sostanza forma metallo-carbonili tossici e infiammabili.

Il monossido di carbonio è considerato altamente tossico in quanto avendo affinità con l'emoglobina impedisce l'ossigenazione dei tessuti. La sua sorgente primaria sono i fumi di scarico delle auto e in parte minore le centrali termoelettriche e gli impianti di riscaldamento; ha un tempo di residenza in atmosfera di circa un mese e viene rimosso mediante reazioni fotochimiche in troposfera.

Effetti sull'uomo:

Gli effetti negativi del monossido di carbonio sulla salute umana sono legati alla capacità del CO di unirsi all'emoglobina del sangue formando la carbossiemoglobina (COHb). In questo modo il CO occupa il posto normalmente occupato dall'ossigeno, così da ridurre la capacità del sangue di trasporto dell'ossigeno e di conseguenza la quantità di ossigeno che il sangue lascia nei tessuti. Inoltre vi è la possibilità che il CO si unisca ad alcuni composti presenti nei tessuti stessi riducendo la loro capacità di assorbire ed usare ossigeno. La concentrazione di COHb presente nel sangue è naturalmente legata alla concentrazione di CO presente nell'aria che viene respirata. Molti sono gli studi fatti per capire il legame tra la percentuale di COHb nel sangue e gli effetti sanitari macroscopici. I danni arrecati dal COHb alla salute umana sono legati essenzialmente agli effetti sul sistema cardiovascolare e sul sistema nervoso.

Per le sue caratteristiche l'ossido di carbonio rappresenta un inquinante molto insidioso, soprattutto nei luoghi chiusi dove si può accumulare in concentrazioni letali.

A causa del traffico automobilistico la popolazione urbana è spesso soggetta a lunghe esposizioni a basse concentrazioni. La lenta intossicazione da ossido di carbonio prende il nome di ossicarbonismo e si manifesta con sintomi nervosi e respiratori.

Effetti sull'ambiente:

Gli effetti che il Monossido di Carbonio ha sull'ambiente possono considerarsi trascurabili.

5.1.3.6 Condizioni della qualità dell'aria

5.1.3.6.1 Rete di rilevamento

Nel territorio provinciale di Prato è stata istituita una rete di rilevamento della qualità dell'aria ai sensi dell'art. 7 del D.M. 20/05/1991, in particolare nel territorio del Comune sono installate 2 stazioni fisse di rilevamento. La rete è gestita da ARPAT Dipartimento Provinciale di Prato che fornisce giornalmente i dati di rilevamento e le relative valutazioni.

Stazione	Tipo zona 2001/752/CE	Tipo stazione 2001/752/CE
PO-FERRUCCI	URBANA	TRAFFICO
PO-ROMA	URBANA	FONDO

Tabella 5-19 Elenco e classificazione delle stazioni costituenti la rete di monitoraggio fonte: ARPAT

Stazione	SO ₂	CO	NO _x	PM ₁₀	O ₃
PO-FERRUCCI		X	X	X	
PO-ROMA	X	X	X	X	X

Tabella 5-20 Inquinanti monitorati per ciascuna stazione fonte: ARPAT

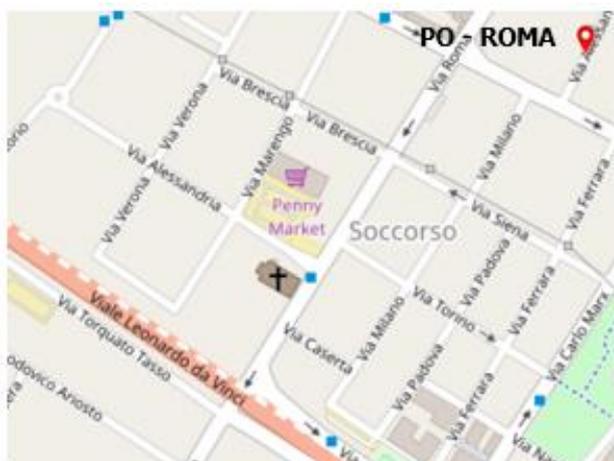


Figura 5-16 Ubicazione delle centraline di monitoraggio nel Comune di Prato fonte: ARPAT

Si è fatto riferimento, nel caso specifico, alla centralina "PO-ROMA" per la determinazione dei parametri NO₂ e PM₁₀ in quanto quella più vicina al tratto stradale oggetto di studio e classificata come urbana di fondo per cui adatta alla caratterizzazione del fondo.

5.1.3.6.2 Dati rilevati nel 2015

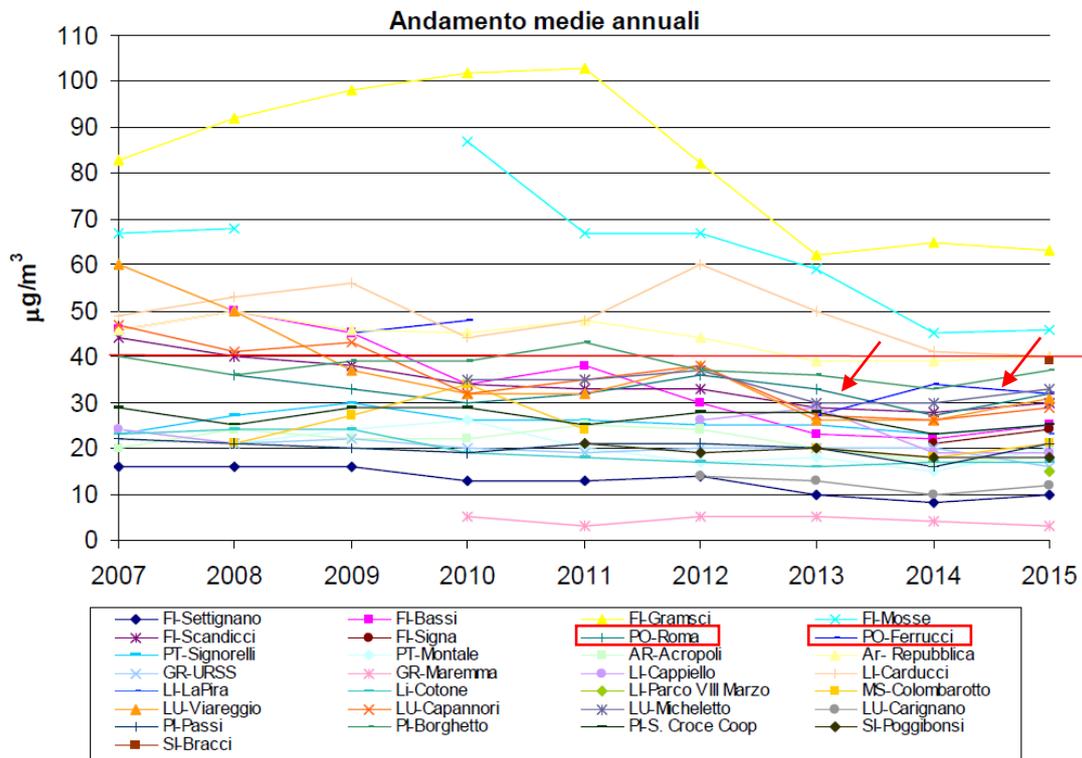
Tutti i valori di concentrazione espressi in unità di massa (μg o mg) per metro cubo di aria sono riferiti ad una pressione di 101,3 KPa ed alla temperatura di 20°C ad esclusione del materiale particolato PM₁₀ e PM_{2,5} (ed eventuali metalli) il cui volume di campionamento si riferisce alle condizioni ambiente in termini di temperatura e di pressione atmosferica alla data delle misurazioni. La Tabella 5-21 evidenzia un primo quadro di insieme dei dati rilevati nel corso dell'anno 2015.

Stazione	SO _x [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	NO _x [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	NO ₂ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	PM ₁₀ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	PM _{2,5} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	CO [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	O ₃ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
PO-FERRUCCI	-	-	32	27	19	0,24	-
PO-ROMA		-	32	28	20	-	-

Tabella 5-21 Valori medi annuali registrati dalle centraline nel corso del 2010 fonte: ARPAT

5.1.3.6.3 Concentrazioni PM₁₀ e NO₂

Di seguito vengono riportati nel dettaglio i valori registrati nell'anno 2015, così come elaborati da ARPA Toscana.



Con riferimento alla centralina "PO-ROMA", il valore medio annuo di NO_x, registrato nel 2015, è pari a 32 µg /m³, con nessun superamento oltre la soglia limite massima dei 200 µg /m³. Anche per il PM₁₀ si riportano nel dettaglio i valori registrati dalle centraline nell'anno 2015, così come elaborati da ARPA Toscana.

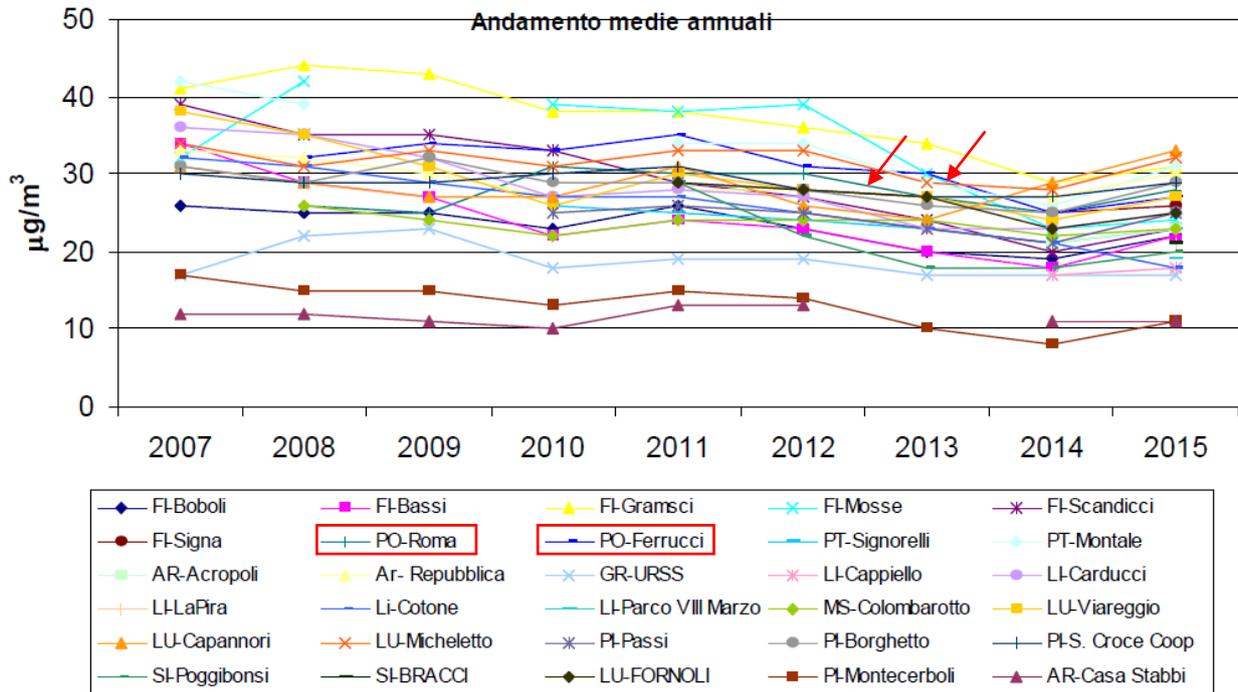


Figura 5-18 Medie annue del PM_{10} registrate dalle centraline fonte: ARPAT

Come detto precedentemente, per la determinazione del fondo nell'area oggetto di studio si è considerata la centralina "PO-ROMA". Per tale centralina il valore medio annuale registrato è pari a $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nell'arco dell'anno il numero di superamenti è stato pari a 40 con un picco massimo di circa $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

5.1.4 Lo scenario ante operam

5.1.4.1 I dati di input del modello

1. Parco veicolare circolante

Il primo input da implementare nel software di simulazione COPERT 5 riguarda il parco veicolare circolante.

E' stato considerato il parco veicolare circolante nella Provincia di Prato, facendo riferimento ai dati ACI relativi all'anno 2015.

Le categorie di veicoli inserite nel software, riportate in Tabella 5-22, sono distinte ulteriormente in Euro 0, Euro 1, Euro 2, Euro 3, Euro 4, Euro 5 ed Euro 6.

TIPOLOGIA VEICOLO	ALIMENTAZIONE	FASCIA
AUTOVETTURE	BENZINA	Fino a 1400
		1401 - 2000
		Oltre 2000
	BENZINA E GAS LIQUIDO	Fino a 1400
		1401 - 2000
	BENZINA E METANO	Fino a 1400

TIPOLOGIA VEICOLO	ALIMENTAZIONE	FASCIA
	GASOLIO	Fino a 1400
		1401 - 2000
		Oltre 2000
VEICOLI INDUSTRIALI LEGGERI	GASOLIO	Fino a 3,5
VEICOLI INDUSTRIALI PESANTI	GASOLIO	3,6 - 7,5
		7,6 - 12
		12,1 - 14
		14,1 - 20
		20,1 - 26
AUTOBUS	GASOLIO	-

Tabella 5-22 Parco veicolare della Provincia di Prato fonte: ACI, Autoritratto 2015

2. Velocità media

Un altro input fondamentale è relativo alle caratteristiche dell'infrastruttura su cui si vogliono valutare le emissioni. Per l'infrastruttura in esame, costituita dal tratto di Via Leonardo da Vinci tra Via Marx e Via Nenni, rappresentato in Figura 5-11, è necessario definire la velocità di percorrenza media, che allo stato attuale viene considerata pari a 50 Km/h.



Figura 5-19 Viale Leonardo da Vinci

3. Percentuali di categorie di veicoli

A valle della simulazione, i fattori di emissione ottenuti, relativi ad un unico veicolo per tipologia veicolare, dovranno essere moltiplicati per le percentuali corrispondenti ad ogni categoria veicolare.

Le percentuali sono state calcolate sul totale dei veicoli leggeri e dei veicoli pesanti, considerando come veicoli leggeri le autovetture e i veicoli industriali leggeri e come mezzi pesanti i veicoli industriali pesanti e gli autobus. In Tabella 5-23 sono riportati i valori percentuali

TIPOLOGIA VEICOLO	ALIMENTAZIONE	FASCIA	% EURO 0	% EURO 1	% EURO 2	% EURO 3	% EURO 4	% EURO 5	% EURO 6
AUTOVETTURE	BENZINA	Fino a 1400	4%	1%	5%	7%	15%	9%	2%
		1401 - 2000	1%	0%	1%	1%	2%	1%	0%
		Oltre 2000	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	BENZINA E GAS LIQUIDO	Fino a 1400	0%	0%	0%	0%	2%	2%	0%
		1401 - 2000	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	BENZINA E METANO	Fino a 1400	0%	0%	0%	0%	1%	1%	0%
	GASOLIO	Fino a 1400	0%	0%	0%	1%	3%	2%	0%
		1401 - 2000	0%	0%	1%	3%	7%	9%	1%
		Oltre 2000	0%	0%	0%	1%	2%	2%	0%
VEICOLI INDUSTRIALI LEGGERI	GASOLIO	Fino a 3,5	1%	1%	2%	2%	3%	1%	0%
VEICOLI INDUSTRIALI PESANTI	GASOLIO	3,6 - 7,5	9%	2%	4%	5%	2%	2%	0%
		7,6 - 12	7%	2%	4%	4%	1%	2%	0%
		12,1 - 14	1%	0%	0%	0%	0%	1%	0%
		14,1 - 20	3%	1%	3%	5%	1%	9%	1%
		20,1 - 26	2%	1%	2%	4%	1%	5%	0%
AUTOBUS	GASOLIO	-	1%	1%	2%	4%	0%	1%	1%

Tabella 5-23 Percentuali di veicoli per ogni tipologia

4. Percentuale di traffico pesante e leggero

Per il calcolo del fattore di emissione totale è necessario conoscere, infine, la percentuale di veicoli leggeri e di veicoli pesanti circolanti sull'infrastruttura in esame.

In Tabella 5-6 si riportano i valori di percentuali individuati dallo studio trasportistico allo stato attuale.

Infrastruttura	% traffico leggero	% traffico pesante
Viale Leonardo da Vinci	98 %	2 %

Tabella 5-24 Percentuali di traffico su Viale Leonardo da Vinci

5.1.4.2I risultati delle emissioni

5.1.4.2.1 NO_x

Dai risultati del modello di simulazione si estraggono i fattori di emissione relativi ad un veicolo di ogni categoria considerata. Al fine di valutare le emissioni medie di tutti i veicoli circolanti, tali valori sono stati moltiplicati per le percentuali di veicoli appartenenti ad ogni categoria, sopra riportate.

Distinguendo i veicoli leggeri dai veicoli pesanti è stato possibile sommare i diversi fattori di emissione ottenuti per ogni categoria veicolare, ottenendo due valori di fattore di emissione corrispondenti ad un valor medio del fattore di emissione per i veicoli leggeri e ad uno per i veicoli pesanti, come riporta la Tabella 5-25.

Fattore di emissione NO_x [g/km]	
Veicoli leggeri	Veicoli pesanti
0.40	4.60

Tabella 5-25 Fattori di emissione NO_x scenario ante operam

Infine per ottenere il fattore di emissione totale per l'inquinante NO_x, è stata applicata la formula seguente, che tiene conto delle percentuali di veicoli leggeri e veicoli pesanti circolanti, pari rispettivamente al 98% e al 2%.

$$\text{Fattore di emissione} = (0.40 * 0.98) + (4.60 * 0.02) = 0.486 \text{ g/km}$$

5.1.4.2.2 PM₁₀

Analogamente a quanto è stato effettuato per l'NO_x, anche per il particolato sono stati calcolati i fattori di emissione medi relativi ai veicoli leggeri e ai veicoli pesanti, come mostra la Tabella 5-26.

Fattore di emissione PM₁₀ [g/km]	
Veicoli leggeri	Veicoli pesanti
0.01	0.13

Tabella 5-26 Fattori di emissione PM scenario ante operam

Il fattore di emissione totale, quindi, sarà:

$$\text{Fattore di emissione} = (0.01 * 0.98) + (0.13 * 0.02) = 0.015 \text{ g/km}$$

5.1.4.2.3 CO

Per quanto riguarda i fattori di emissione relativi al monossido di carbonio, dalle elaborazioni effettuate emerge quanto riportato in Tabella 5-27.

Fattore di emissione CO [g/km]	
Veicoli leggeri	Veicoli pesanti
0.66	1.15

Tabella 5-27 Fattori di emissione CO scenario ante operam

Analogamente agli altri inquinanti valutati, il fattore di emissione totale è stato calcolato applicando la seguente formula:

$$\text{Fattore di emissione} = (0.66 * 1.15) + (0.99 * 0.02) = 0.674 \text{ g/km}$$

5.1.5 Lo scenario post operam

5.1.5.1 I dati di input al modello

1. Parco veicolare circolante

Coerentemente allo stato attuale, il primo input da implementare nel software di simulazione COPERT 5 per lo scenario post operam riguarda il parco veicolare circolante.

È stato ipotizzato l'analogo parco veicolare dello scenario attuale, non considerando variazioni tra i veicoli circolanti attualmente e quelli che circoleranno a valle della realizzazione degli interventi previsti.

Le categorie di veicoli inserite nel software, quindi, sono le stesse inserite per le simulazioni dello stato attuale.

2. Velocità media

Per quanto riguarda la velocità media tenuta dagli utenti lungo Viale Leonardo da Vinci, che allo stato attuale è stata considerata pari a 50 Km/h, per lo scenario futuro è stata incrementata e posta pari a 70 Km/h.

Tale valore di velocità è stato scelto tenendo in considerazione l'intervento in progetto di raddoppio della carreggiata, con conseguente riduzione del fenomeno di congestione che favorisce

l'aumento delle velocità da parte degli utenti che percorrono l'infrastruttura in esame.

3. Percentuali di categorie di veicoli

A valle della simulazione, i fattori di emissione ottenuti, come esplicitato per lo scenario ante operam, sono relativi ad un unico veicolo per tipologia veicolare e per questo dovranno essere moltiplicati per le percentuali corrispondenti ad ogni categoria.

Non ipotizzando una variazione del parco veicolare tra lo stato attuale e lo scenario post operam, tali percentuali si mantengono costanti.

4. Percentuale di traffico pesante e leggero

Le stesse considerazioni possono essere fatte per le percentuali di traffico leggero e pesante che allo scenario post operam non subiscono variazioni, mantenendosi rispettivamente pari al 98% e al 2%, come nello stato attuale.

5.1.5.2 I risultati delle emissioni

5.1.5.2.1 NO_x

Coerentemente con quanto è stato effettuato per lo scenario ante operam, in Tabella 5-28 si riportano i risultati dei fattori di emissione dell'NO_x per lo scenario post operam, distinti tra veicoli leggeri e veicoli pesanti.

Fattore di emissione NO_x [g/km]	
Veicoli leggeri	Veicoli pesanti
0.39	4.14

Tabella 5-28 Fattori di emissione NO_x scenario post operam

Il fattore di emissione totale risulta essere pari a 0.470 g/km, valore inferiore a quello calcolato per lo stato attuale.

$$\text{Fattore di emissione} = (0.39 * 0.98) + (4.14 * 0.02) = 0.470 \text{ g/km}$$

5.1.5.2.2 PM₁₀

Per il particolato è stato effettuato lo stesso calcolo al fine di valutare i fattori di emissioni, riportati in Tabella 5-29.

Fattore di emissione PM₁₀ [g/km]	
Veicoli leggeri	Veicoli pesanti
0.01	0.11

Tabella 5-29 Fattori di emissione PM scenario post operam

Il fattore di emissione totale per il PM₁₀, pari a 0.015 g/km, risulta essere equivalente al valore risultate dalle simulazioni dello stato attuale.

$$\text{Fattore di emissione} = (0.01 * 0.98) + (0.11 * 0.02) = 0.015 \text{ g/km}$$

5.1.5.2.3 CO

Infine per i risultati dei fattori di emissione del monossido di carbonio si può far riferimento alla Tabella 5-30.

Fattore di emissione CO [g/km]	
Veicoli leggeri	Veicoli pesanti
0.66	1.15

Tabella 5-30 Fattori di emissione CO scenario post operam

Il fattore di emissione totale risulta essere pari a 0.565, valori inferiore a quello ottenuto per lo scenario ante operam.

$$\text{Fattore di emissione} = (0.56 * 0.98) + (1.01 * 0.02) = 0.565 \text{ g/km}$$

5.1.6 La fase di cantierizzazione

5.1.6.1 Attività ed impatti potenziali

Per quanto riguarda la stima degli impatti potenziali legati alla fase di cantierizzazione, occorre stimare le azioni lavorative che possono influenzare maggiormente la qualità dell'aria, con particolare attenzione a quelle aree in cui sono ubicati i ricettori maggiormente esposti.

Sotto questo profilo le attività di cantiere si dividono essenzialmente in due tipologie:

- Azioni di approvvigionamento e conferimento a discarica dei materiali necessari alla realizzazione dell'opera;
- Azioni di costruzione, demolizione e lavorazione effettuate nei cantieri puntuali e lungo linea.

Alla prima tipologia appartengono quelle attività che costituiscono un incremento di traffico pesante sulle infrastrutture limitrofe alle aree di cantiere, andando ad incrementare le concentrazioni dei principali inquinanti prodotti dal traffico veicolare, ovvero NO₂ e PM₁₀.

Il traffico pesante dovuto al trasporto della terra risulta avere un volume modesto ed è tale da non provocare impatti significativi sulla componente oggetto di studio.

La seconda tipologia comprende invece quelle attività che possono provocare il sollevamento di polveri, andando così ad aumentare le quantità di particolato sospeso, che, in quota parte, è costituito da PM₁₀.

Tra le attività per cui si può registrare la maggiore produzione di polveri aerodisperse, e quindi quelle ritenute più critiche, si evidenzia lo sbancamento del tratto centrale per la realizzazione del sottopasso, costituito dallo scavo del rilevato attuale e dallo sbancamento per la realizzazione vera e propria dello scatolare.

Fase	Attività
Sottopasso	Scavo di sbancamento con trasporto movimentazione e manipolazione di materiale polverulento

Tabella 5-31 Attività di cantiere

5.1.6.2 Metodologia

Le "linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti", pubblicate nel 2010 da ARPAT (Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana) in collaborazione con la Provincia di Firenze, introducono i metodi di stima delle emissioni di particolato di origine diffusa prodotte dalle attività di trattamento degli inerti e dei materiali polverulenti in genere e le azioni ed opere di mitigazione che si possono attuare. I metodi di valutazione proposti nel lavoro provengono principalmente da dati e modelli dell'US-EPA (*AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors*). Il metodo proposto dalle linee guida è suddiviso in due fasi: nella prima parte sono analizzate le sorgenti di particolato dovute alle attività di trattamento dei materiali polverulenti e per ciascuna sorgente vengono individuate le variabili da cui dipendono le emissioni ed il metodo di calcolo, la seconda parte contiene delle soglie di emissione al disotto delle quali l'attività di trattamento di materiali polverulenti può essere ragionevolmente considerata compatibile con l'ambiente. Tale conclusione deriva dall'analisi effettuata tramite l'applicazione di modelli di dispersione, i risultati indicano che al disotto dei valori individuati non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria di PM₁₀ dovuti alle emissioni delle attività prese in esame.

Inoltre in allegato alle linee guide vengono fornite le istruzioni specifiche per il calcolo delle emissioni da PM₁₀, suddivisi nei seguenti passi:

1. Descrizione delle attività presenti indicando il tipo di materiale utilizzato o trattato (sabbia, argilla, ecc.);
2. Definizione delle ore/giorno e i giorni/anno presunti di attività;
3. Individuazione delle sorgenti emissive presenti legate alle lavorazioni effettuate. Qualora non sia possibile identificare un adeguato fattore di emissione per una sorgente oppure non si abbia corrispondenza con alcuna attività prevista occorre individuare la tipologia di attività o processo che più le assomiglia ed utilizzare il relativo fattore di emissione;
4. Predisporre uno schema a blocchi nel quale siano riportati tutti i processi, le tipologie di movimentazione e i flussi trattati nei processi
5. Valutare le emissioni per ogni lavorazione;

6. Confrontare il valore di emissione oraria totale, calcolata come sommatoria delle emissioni di tutte le sorgenti, con i valori di soglia di emissione riportati all'interno delle linee guida;
7. Nel caso l'attività sia suddivisa in più aree o zone, in relazione alle distanze tra queste ed all'esistenza di eventuali barriere fisiche e alla presenza e posizione dei diversi ricettori, queste potranno essere considerate concorrere insieme all'impatto oppure separatamente.

Nel presente paragrafo, per la valutazione delle emissioni, con particolare riferimento ai cantieri lungo linea si fa riferimento alle emissioni del fronte avanzamento lavori, andando a considerare le sorgenti in modo tale da poter valutare il "Worst Case Scenario" e allo stesso tempo rispettare il limite dimensionale della sorgente così come suggerito dalle linee guida stesse.

5.1.6.3 Calcolo delle emissioni

5.1.6.3.1 Descrizione delle attività

Una delle lavorazioni più critiche per la componente atmosfera, che prevede principalmente la movimentazione di materiale pulverulento, si evidenzia lo scavo di sbancamento necessario alla formazione del sottopasso, che prevede la corrispondente fase di carico del materiale rimosso su camion, per il conferimento in discarica.

Il processo di sbancamento del materiale sarà effettuato attraverso l'utilizzo di una ruspa cingolata, che avrà il compito di rimuovere la terra e caricarla su camion per il successivo conferimento in discarica.

5.1.6.3.2 Fattori di emissione

Per ciascuna attività lavorativa prevista si sono individuati i relativi fattori di emissione secondo le formule proposte dalle linee guida utilizzate.

La prima lavorazione considerata riguarda lo sbancamento per la realizzazione del sottopasso in progetto. La lavorazione di scavo di sbancamento verrà effettuata grazie ad una ruspa in grado di rimuovere 30 m³/h.

Non essendo presente un fattore di emissione specifico per l'attività di sbancamento, ma considerando che la terra scavata è umida, si è preso come valore di fattore di emissione del PM₁₀ quello relativo alla voce "Industrial Sand and Gravel", pari a 0,00039 Kg/Mg.

Ipotizzando come densità della terra pari a 1,7 Mg/m³ l'emissione oraria sarà pari a:

$$Emissione\ oraria = 0.00039\ Kg/Mg * 1.7\ Mg/m^3 * 30\ m^3/h = 0.02\ Kg/h = 20\ g/h$$

A valle dello scavo, tale materiale verrà caricato su dei camion per essere trasportato in discarica. Per la fase di caricamento, facendo riferimento sempre la voce "Industrial Sand and Gravel", è stato considerato un fattore di emissione pari a 0.0012 Kg/Mg e a seguito dell'ipotesi già fatta della densità del materiale pari a 1,7 Mg/m³, è stato possibile calcolare l'emissione oraria:

$$Emissione\ oraria = 0.0012\ Kg/Mg * 1.7\ Mg/m^3 * 30\ m^3/h = 0.061\ Kg/h = 61\ g/h$$

In conclusione considerando le due attività sovrapposte temporalmente, l'emissione oraria totale sarà data dalla somma delle due componenti di emissione di PM₁₀:

$$Emissione\ oraria\ totale = 20\ g/h + 61\ g/h = 81\ g/h$$

In Tabella 5-32 si riporta una schematizzazione sintetica delle diverse fasi lavorative e delle relative emissioni orarie di PM₁₀:

Fase lavorativa	Emissione oraria PM₁₀ [g/h]
Scavo di sbancamento	20
Carico su camion del materiale scavato	61
TOTALE	81

Tabella 5-32 Sintesi delle emissioni orarie di PM10

Al fine di verificare che l'emissione oraria di PM₁₀ generata dalle attività di cantiere, appena calcolata, sia conforme ai limiti imposti dalle linee guida è necessario determinare la durata complessiva delle lavorazioni e la distanza del cantiere dai ricettori più sensibili.

Il volume di scavo totale da effettuare, somma dello scavo del rilevato esistente e del successivo sbancamento per la realizzazione del sottopasso, è stato stimato di circa 161.000 m³. Utilizzando una ruspa con produttività pari a 30 m³/h si avrà una durata complessiva di tali attività di scavo di circa 670 giorni, avendo considerato 8 ore lavorative al giorno.

Lungo il tratto di Viale Leonardo da Vinci sottoposto a cantierizzazione sono presenti numerosi ricettori sensibili costituiti principalmente da edifici residenziali, molti dei quali non superano i 50 metri di distanza dal cantiere.

Nelle linee guida le soglie di emissione di PM₁₀, riportate in g/h in Figura 5-20, sono funzione dei giorni di emissione e della distanza dai ricettori. Alla luce di quanto appena descritto, il caso specifico rientra nel campo costituito da una durata >300 giorni di emissione l'anno e da una distanza dai ricettori tra 0 e 50 metri, corrispondente ad un valore limite di emissione pari a 145 g/h.

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	>300	300 ÷ 250	250 ÷ 200	200 ÷ 150	150 ÷ 100	<100
0 ÷ 50	145	152	158	167	180	208
50 ÷ 100	312	321	347	378	449	628
100 ÷ 150	608	663	720	836	1038	1492
>150	830	908	986	1145	1422	2044

Figura 5-20 Soglie di emissione di PM10

Dai risultati ottenuti di emissione oraria di PM₁₀ pari a 81 g/h, si può concludere che la verifica rispetto ai limiti di emissione riportati nelle linee guida è stata soddisfatta e che, quindi, le attività di scavo generano delle emissioni di particolato che rientrano nei limiti stabiliti senza problematiche di inquinamento atmosferico durante la fase di cantierizzazione.

Entrando più nel dettaglio, nella Figura 5-21, relativa ad un numero di giorni di emissione maggiore a 300, si riportano le diverse soglie specificate in funzione della distanza dai ricettori.

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<73	Nessuna azione
	73 ÷ 145	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 145	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<156	Nessuna azione
	156 ÷ 312	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 312	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<304	Nessuna azione
	304 ÷ 608	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 608	Non compatibile (*)
>150	<415	Nessuna azione
	415 ÷ 830	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 830	Non compatibile (*)

Figura 5-21 Valori soglia di emissioni di PM10 al variare della distanza tra ricettore e sorgente per un numero di giorni di attività superiore a 300 giorni/anno

Pur rientrando entro i limiti assoluti di emissione, dalla tabella emerge che il valore di emissione di PM₁₀ relativo alla fase di cantierizzazione in oggetto, pari a 81 g/h, rientra nella fascia intermedia (73 – 145) in cui è previsto il monitoraggio presso quei ricettori con distanza inferiore ai 50 metri dal cantiere.

5.1.7 *Rapporto Opera-Ambiente*

L'analisi svolta sulla componente atmosfera ha riguardato lo studio delle ricadute sulla salute umana e sull'ambiente a seguito dei lavori di ampliamento del tratto stradale urbano di Viale Leonardo da Vinci compreso tra via Marx e Via Nenni, comprendendo il peso dell'infrastruttura sulle emissioni globali di sostanze inquinanti del territorio.

Tale analisi è stata effettuata sia per lo scenario attuale che per quello futuro facendo riferimento ai principali inquinanti che verranno maggiormente inficiati dalla realizzazione e dall'esercizio dell'infrastruttura. In particolare si è fatto riferimento ai seguenti inquinanti:

- NO₂
- PM₁₀
- CO

Lo studio effettuato, attraverso il modello di simulazione dei fattori di emissione COPERT 5, evidenzia la piena compatibilità ambientale, in riferimento alla componente atmosfera, dell'opera oggetto di studio sia nelle condizioni di traffico attuale che in quelle future, una volta terminati gli interventi di ampliamento di carreggiata.

La prima parte dello studio ha analizzato lo stato attuale della qualità dell'aria e come il tratto stradale pesi sulle emissioni globali nel territorio circostante. Sono stati, quindi, valutati, grazie all'utilizzo del software e alle opportune elaborazioni degli output del modello, i fattori di emissione relativi ai tre inquinanti scelti nell'analisi.

A seguito di tale analisi, effettuando delle ipotesi sui principali input del modello, sono stati calcolati i fattori di emissioni relativi allo scenario post operam, al fine di quantificare l'influenza degli interventi progettuali sull'inquinamento atmosferico.

In Tabella 5-33 si riportano i risultati relativi ai fattori di emissione degli inquinanti, sia nello scenario ante operam che in quello post operam.

Inquinante	Scenario ante operam [g/km]	Scenario post operam [g/km]	Δ%
NO_x	0,486	0,470	-3,4
PM₁₀	0,015	0,015	0
CO	0,674	0,565	-19,3

Tabella 5-33 Fattori di emissione ante e post operam

Come si evince dai valori riportati, i fattori di emissione rimangono pressoché equivalenti tra i due scenari. In particolare si registra una leggera riduzione nello scenario post operam sia dell'NO_x che del CO ed un valore costante per il PM₁₀. In termini percentuali, si stimano delle riduzioni tra la fase ante operam e quella post pari al 3,4 % per l'NO_x e al 19,3 % per il CO.

La nuova configurazione del tracciato stradale, che elimina le ricorrenti situazioni di congestione caratteristiche dello stato attuale, e quindi consente una velocità media di scorrimento maggiore, riduce l'interferenza ambientale relativa alla componente atmosfera, rispetto allo stato attuale.

A titolo esemplificativo, conoscendo il traffico veicolare attuale pari a circa 56000 veicoli/giorno, equivalente a quello futuro, e conoscendo la lunghezza del tratto di strada in esame, di circa 700 metri, su cui è stato stimato tale traffico, è stato possibile stimare le emissioni giornaliere di NO_x, PM₁₀ e CO, riportate in Tabella 5-34.

Inquinante	Scenario ante operam [Kg]	Scenario post operam [Kg]	Δ [Kg]
NO_x	19.05	18.42	-0.63
PM₁₀	0.59	0.59	0
CO	26.42	22.15	-4.27

Tabella 5-34 *Emissioni giornaliere ante e post operam*

Ovviamente, mantenendosi il traffico e la lunghezza del tratto costante nei due scenari, il delta percentuale di emissione non risulterà variato rispetto al delta calcolato per i fattori di emissione. In termini assoluti invece, si evidenzia una riduzione di 0.63 Kg giornalieri nello scenario di progetto per l'NO_x e 4.27 Kg per il CO.

Relativamente alle emissioni annue, in ultimo, si può far riferimento alla Tabella 5-35.

Inquinante	Scenario ante operam [Kg]	Scenario post operam [Kg]	Δ [Kg]
NO_x	6.953,25	6723,30	-229,95
PM₁₀	215,35	215,35	0
CO	9643,30	8084,75	-1.558,55

Tabella 5-35 *Emissioni annue ante e post operam*

Anche in questo caso, in termini percentuali le differenze tra i due scenari rimangono le stesse, mentre in termini assoluti si evidenziano delle riduzioni significative, corrispondenti a 229.95 Kg di emissioni l'anno di NO_x e 1558.55 Kg di emissioni l'anno di CO.

Per quanto riguarda la fase di cantiere, infine, l'analisi effettuata evidenzia come nella fase più critica il valore di soglia venga rispettato per le attività previste. Il valore di emissione di PM₁₀ stimato risulta inferiore al valore soglia minimo assoluto corrispondente alla classe di distanza dai ricettori <50 metri e alla durata di lavorazione superiore ai 300 giorni/anno.

Rispetto ai limiti di emissione relativi, invece, il valore risultante, secondo le indicazioni delle Linee Guida di ARPAT, corrisponde a "monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici".

In Tabella 5-36 sono riassunti i risultati e i valori di soglia corrispondenti.

Attività	Emissioni [g/h]	Giorni di emissioni l'anno	Distanza ricettore [m]	Valore di soglia assoluto	Valore di soglia relativo	Risultato
Sbancamento	81	>300	<50	145	73 - 145	Monitoraggio presso il recettore

Tabella 5-36 Emissioni e valori di soglia in funzione della distanza dal ricettore per le due aree di cantiere

5.2 Suolo e sottosuolo

5.2.1 Temi e metodologia di lavoro

L'obiettivo della trattazione della componente Suolo e Sottosuolo risiede nella «individuazione delle modifiche che l'intervento proposto può causare sulla evoluzione dei processi geodinamici esogeni ed endogeni e la determinazione della compatibilità delle azioni progettuali con l'equilibrata utilizzazione delle risorse naturali. Le analisi concernenti il suolo e il sottosuolo sono pertanto effettuate in ambiti territoriali e temporali adeguati al tipo di intervento e allo stato dell'ambiente interessato».

Gli interventi che possono interferire con la componente suolo e sottosuolo, necessari alla realizzazione dell'opera in progetto, "Raddoppio di Viale Leonardo da Vinci tra Via Marx e Via Nenni", verranno pertanto esaminati in relazione a tale obiettivo.

L'identificazione del nesso di causalità che correla le azioni di progetto, i fattori causali di impatto e le tipologie di impatti potenziali è condotta sulla base della considerazione dell'opera in progetto nella sua triplice dimensione di "opera come fase di realizzazione", "opera come manufatto fisico" ed "opera come esercizio". Sulla base di tale approccio emerge il quadro di impatti potenziali di seguito evidenziato (cfr. Tabella 5-37).

Dimensioni dell'opera	Impatti potenziali
Opera come fase di realizzazione	La realizzazione dell'opera non comporterà alcuna perdita, modifica temporanea del suolo e/o modifica della originaria morfologia del terreno, dato che il progetto riguarda la modifica di un sistema stradale (declassata e viabilità superficiale limitrofa) già presente nel territorio. Anche la cantierizzazione non comporterà impatti di questo tipo, dato che insisterà anche essa sul territorio antropizzato e

Dimensioni dell'opera	Impatti potenziali
	<p>infrastrutturato.</p> <p>Gli impatti potenziali sull'ambiente suolo e sottosuolo derivanti dalle varie lavorazioni sono riconducibili a sversamenti accidentali da parte delle macchine operatrici; tali impatti sono da ritenersi moderati e perlopiù legati all'eccezionalità di un evento accidentale.</p> <p>La realizzazione degli interventi in esame comporterà la necessità di inerti che potranno essere approvvigionati da cava e ciò potrà comportare il consumo di risorse non rinnovabili. D'altro canto, per le caratteristiche stesse del progetto, tali quantitativi saranno modesti, rendendo l'impatto connesso trascurabile.</p> <p>Lo smantellamento dell'attuale tracciato stradale e delle opere provvisionali, funzionali al mantenimento in esercizio della via di comunicazione, comporteranno la produzione di terre (demolizione rilevato e scavo in trincea) e di inerti dei quali sarà necessario prevedere lo smaltimento.</p>
Opera come manufatto	Non è ipotizzabile la modifica dell'uso del suolo dovuta alla presenza dell'opera in progetto, in quanto l'opera si colloca in ambiente urbano dove tali effetti fisici hanno ormai assunto carattere permanente.
Opera come esercizio	<p>L'esercizio della infrastruttura stradale, nella sua configurazione di progetto, può determinare una potenziale compromissione del suolo e del sottosuolo, in ragione del conferimento di potenziali inquinanti ad opera delle acque meteoriche convogliate dai presidi di raccolta, previsti in progetto.</p> <p>In realtà, dato che le acque saranno convogliate nel sistema fognario comunale tale impatto potenziale risulta nullo.</p>

Tabella 5-37 Screening degli impatti potenziali

Come si evince dalla tabella precedente, in buona sostanza, gli effetti potenziali determinati dagli interventi in progetto sul suolo e sul sottosuolo sono dovuti essenzialmente allo smantellamento dell'infrastruttura presente sul territorio e dalla successiva realizzazione del sottopasso finalizzata all'interramento della strada esistente.

A fronte di quanto detto, la ricostruzione del nesso di causalità intercorrente tra azioni di progetto, fattori causali e tipologie di impatti potenziali, può essere sintetizzata nei seguenti termini (cfr. Tabella 5-41).

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
Demolizioni, perforazioni e sbancamenti	Produzione di terre ed inerti	Smaltimento di terre ed inerti

Tabella 5-38 *Quadro di sintesi dei nessi di causalità Azioni – Fattori – Impatti potenziali*

Al fine di approfondire quanto brevemente anticipato, all'interno del presente capitolo si è proceduto con l'acquisizione di un quadro conoscitivo generale dell'area interessata dal progetto, riguardante gli aspetti geologici, stratigrafici, geomorfologici e geotecnici.

Per l'approfondimento di tali temi sono state consultate principalmente le sezioni conoscitive degli strumenti pianificatori del Comune di Prato: il Piano strutturale del Comune di Prato approvato dal Consiglio Comunale con deliberazione n.19 del 21 marzo 2013 e le successive varianti.

5.2.2 *Quadro Conoscitivo*

5.2.2.1 Inquadramento geologico e paleogeografico

Come già definito nei paragrafi precedenti del presente studio preliminare ambientale, l'area interessata dal progetto di "Raddoppio di Viale Leonardo da Vinci tra Via Marx e Via Nenni" è collocata nel centro abitato di Prato, all'interno della pianura che si estende fra Firenze e Pistoia.

L'area oggetto di studio si trova sul versante tirrenico dell'Appennino settentrionale, che dal punto di vista geologico comprende la parte di catena che si estende dall'area ligure piemontese al Lazio e all'Abruzzo, ove il confine è segnato dalla linea Olevano – Antrodoco - M.Sibillini (linea Ancona - Anzio Auct.) e dai sovrascorrimenti della zona del Gran Sasso, che fanno accavallare l'Appennino centro meridionale sugli elementi esterni dell'Appennino settentrionale. Le sue direttrici strutturali variano dalla direzione NO-SE a nord, a meridiana e a NNO-SSO al limite meridionale, venendo a costituire un arco con vergenza verso l'esterno dell'arco stesso, opposta a quella delle adiacenti Alpi Liguri. In esso vengono tradizionalmente distinti due insiemi di unità: uno esterno e uno interno.

L'insieme di unità esterne, o Unità toscane, in rapporto al senso di traslazione delle falde verso l'Avampaese adriatico, tettonizzate durante il Neogene, è costituito da uno zoccolo continentale paleoafricano appartenente alla zolla africana e dalle coperture meso-cenozoiche. Verso nord, al di sotto dei depositi plio-quadernari dell'avanfossa padana, tali unità si collegano al Subalpino.

L'insieme delle unità interne, o Unità liguri, paleogeograficamente, sono poste ad ovest delle unità esterne. La tettonizzazione ha inizio tra il Cretaceo e l'Eocene, mentre nel Miocene comincia a sovrapporsi all'insieme esterno. Le unità interne sono costituite da sedimenti depositi sulla crosta oceanica della Neotetide, da cui provengono i lembi ofiolitici ora affioranti nella catena e sul margine distale della zolla africana.

Con la collisione dei margini continentali, il prisma di accrezione oceanico (unità liguri) viene accavallato sul margine africano che a sua volta è compresso, deformato, suddiviso in scaglie, che formano le falde toscane. Le unità liguri in falda vengono quindi ad intercalarsi alle unità toscane, che a loro volta vengono implicate in sovrascorrimenti, talora multipli.

La fase compressiva principale dell'Appennino, in Toscana, deve considerarsi completata nel Miocene medio. Nel Miocene superiore si evidenzia una fase distensiva, conseguente la compressione, che dà origine ad una serie di depressioni tettoniche allungate in direzione NO-SE (cfr. Figura 5-22). Le più occidentali (bacino Volterra e bacino Elsa – Siena - Radicofani) sono invase dal mare trasgressivo che si estende fino ai confini dell'Umbria; più ad est, nelle fosse tettoniche continentali (Val di Chiana, Val d'Arno e Valli Umbre) si stabiliscono ampie conche lacustri.

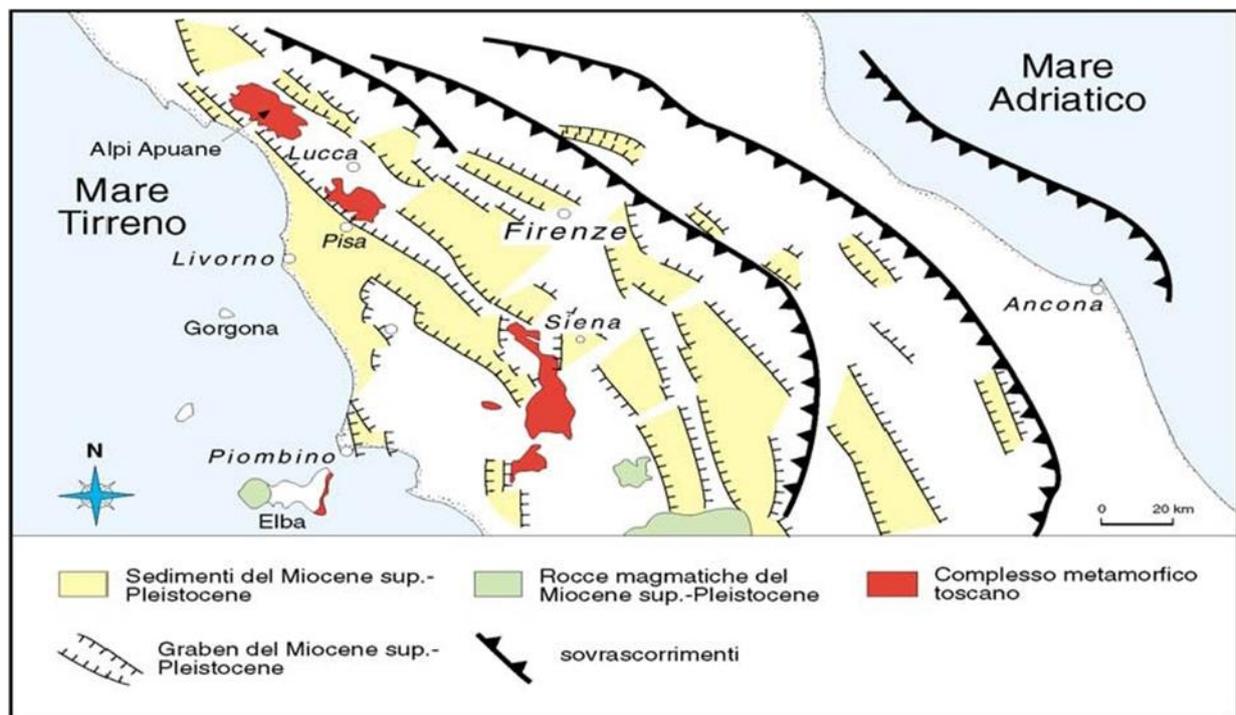


Figura 5-22 Schema strutturale dell'Appennino settentrionale (da PAI Autorità di Bacino del Fiume Arno)

5.2.2.2 Inquadramento geologico locale

L'area oggetto di studio ricade all'interno del Foglio 106 Firenze della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000. Il territorio coperto da tale foglio può essere suddiviso, dal punto di vista geologico, in due dorsali costituite da sedimenti pre-pliocenici, con andamento NO-SE, alternate a tre depressioni colmate da sedimenti neogenici, la cui descrizione viene di seguito riportata da SO verso NE (cfr. Figura 5-23).

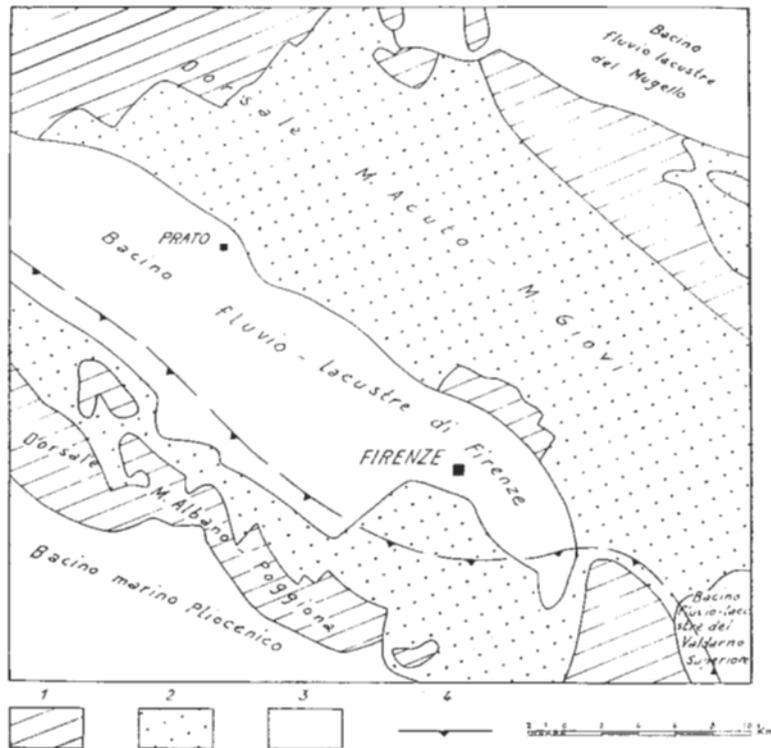


Figura 5-23 Schema geologico locale 1 Unità toscane; 2 Unità liguri; 3 Neogene; 4 Fronte della Falda Toscana (da Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia – Foglio 106 Firenze – modificato)

Bacino marino pliocenico. Nel mare pliocenico che copriva buona parte della Toscana centromeridionale e lambiva le colline di M. Albano e dell'Impruneta, si sono sedimentati terreni attribuibili alla fase regressiva del Pliocene superiore.

Dorsale M. Albano - Colline dell'Impruneta. L'ossatura della dorsale è formata da Unità toscane, cui si sovrappongono sul versante NE verso la depressione di Firenze, le formazioni delle Unità liguri.

Bacino fluvio-lacustre di Firenze. La piana che si estende fra Firenze e Pistoia, passando per Prato, è formata da sedimenti alluvionali recenti. Le quote di rinvenimento dei sedimenti, variabili fra 10 m (Tizzana) e 100 m (Firenze), sembrerebbero indicare che la regione si sia relativamente sollevata dalla parte di Firenze.

Dorsale M. Acuto - M. Giovi. E' formata da rilievi di M. Acuto, M.ti della Calvana, M. Morello, M. Giovi. Anche in questa dorsale, più pronunciata della precedente, affiorano formazioni delle Unità liguri intercalate e sovrapposte a quelle delle Unità toscane.

Bacino fluvio-lacustre del Mugello. Il bacino del Mugello così come quello di Firenze risulta colmato da sedimenti lacustri quaternari recenti.

5.2.2.3 Stratigrafia

L'opera oggetto del presente studio è ubicata nell'ambito territoriale del comune di Prato, pertanto all'interno del *Bacino fluvio-lacustre di Firenze* costituito, come si è visto in precedenza, da una fossa tettonica continentale, colmata da sedimenti alluvionali recenti.

Come si può facilmente dedurre dalla lettura della carta geologica, tutta l'area su cui insiste il progetto è compresa nel territorio di pianura, dove affiorano i depositi alluvionali recenti depositi, nel corso del tempo, dai frequenti episodi alluvionali dei corsi d'acqua Bisenzio, Calice, Bardena e Iolo che attraversavano il territorio pratese, prima che questi venissero regimentati con specifiche opere idrauliche.

In particolare, questi sedimenti alluvionali più superficiali sono stati depositi al di sopra del più vasto e profondo accumulo di sedimenti, mediamente più grossolani, costituito dalla conoide del fiume Bisenzio (cfr. Figura 5-24).

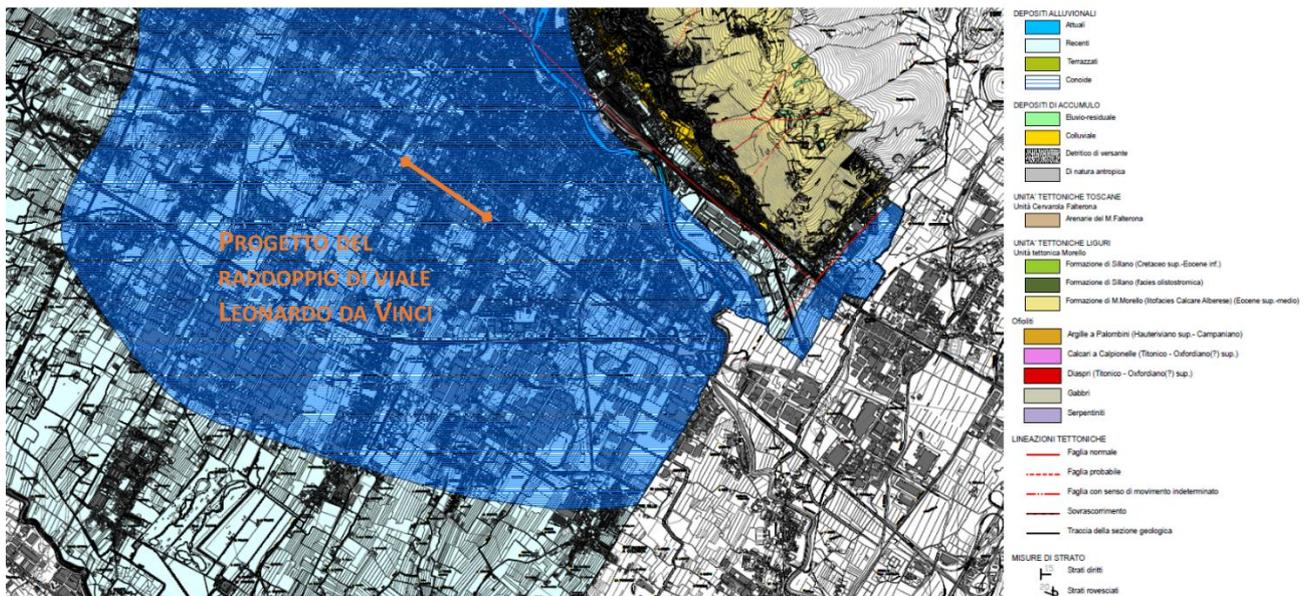


Figura 5-24 Carta Geologica (fonte: Piano strutturale del Comune di Prato)

Di fatto i depositi alluvionali più recenti vengono indicati con un'unica notazione in quanto costituiscono un insieme di materiali di diversa granulometria (dalle argille alle ghiaie), disposti in lenti più o meno spesse ed estese, la cui distinzione in differenti tipi litologici risulta possibile soltanto con l'ausilio di indagini geognostiche puntuali.

A fronte di questa generale uniformità geologica, si possono distinguere alcuni tratti di paleoalveo attribuiti ad antichi percorsi del Bisenzio, libero di divagare nella pianura, prima della sua definitiva regimentazione, nonché il prolungamento di una linea di faglia, probabilmente diretta, che,

scorrendo lungo la fascia pedecollinare della Calvana, segna il confine del bacino fluvio-lacustre della pianura pratese, formatosi durante la fase distensiva conseguente l'emersione della catena appenninica.

A scala locale, come si evince dalla "Relazione preliminare sulle indagini geognostiche e geofisiche svolte" redatta nel Febbraio 2012 dal Dott. Geol. Giancarlo Beggiano, la porzione di territorio in esame risulta in una zona litostratigraficamente omogenea, nella quale si hanno irregolari alternanze di materiali fini, generalmente in ridotti spessori, all'interno di un ampio orizzonte di sedimenti clastici grossolani prevalenti. Le prove, sondaggi e penetrometrie, hanno rilevato un primo livello costituito da limi sabbiosi, limi sabbioso-argillosi e/o limi con sabbia; alla base inizia il vasto orizzonte costituito da materiali grossolani, ghiaie eterometriche, con rari ciottoli, in matrice limo-sabbiosa più o meno abbondante, presente fino a fondo fori (30 m).

5.2.2.4 Geomorfologia

Il quadro geologico locale, illustrato nel paragrafo di inquadramento (cfr. Par. 5.2.2.2), evidenzia una prevalenza di fenomeni geomorfologici di deposizione, alternate ad aree più rilevate (le dorsali), in cui invece prevalgono i fenomeni erosivi. I primi, in particolare, sono stati particolarmente influenzati dalle variazioni negative del livello di base, con conseguente deposizione di spesse coltri alluvionali di origine fluvio-lacustre.

L'opera oggetto del presente studio si colloca nel *Bacino fluvio-lacustre di Firenze* (cfr. Par. 5.2.2.3). Da un punto di vista generale, volendo focalizzare l'attenzione sulle forme dominanti, il paesaggio, in corrispondenza dei bacini di deposizione fluvio-lacustre, mostra valli aperte con fondi arrotondati e raccordi morbidi con i versanti. Talvolta vi si riconoscono più ordini di terrazzi fluviali, o paleosuperfici, con raccordi anche netti. Le forme erosive più evidenti sono certamente quelle legate allo smantellamento delle sponde fluviali che, in assenza di interventi antropici, caratterizzerebbero la circolazione idrica superficiale.

Nel caso in esame, la vasta pianura che si estende fra Firenze e Pistoia, passando per Prato, con la sua spessa coltre alluvionale, si mostra completamente piatta e percorsa da una fitta rete di drenaggio, in gran parte artificializzata da opere di regimazione e canalizzazione.

Più nello specifico, dalla Carta geomorfologica prodotta nell'ambito del Quadro conoscitivo del Piano strutturale del Comune di Prato si vede come la parte di territorio in cui si colloca l'infrastruttura stradale di interesse sia costituita da un conoide alluvionale. Si tratta di una struttura morfologica derivante dall'accumulo di sedimenti fluviali originata dal Fiume Bisenzio. Originariamente questa struttura possedeva una pendenza molto debole e attualmente, a causa dell'intenso sviluppo urbanistico, ha quasi completamente perso qualsiasi evidenza morfologica.

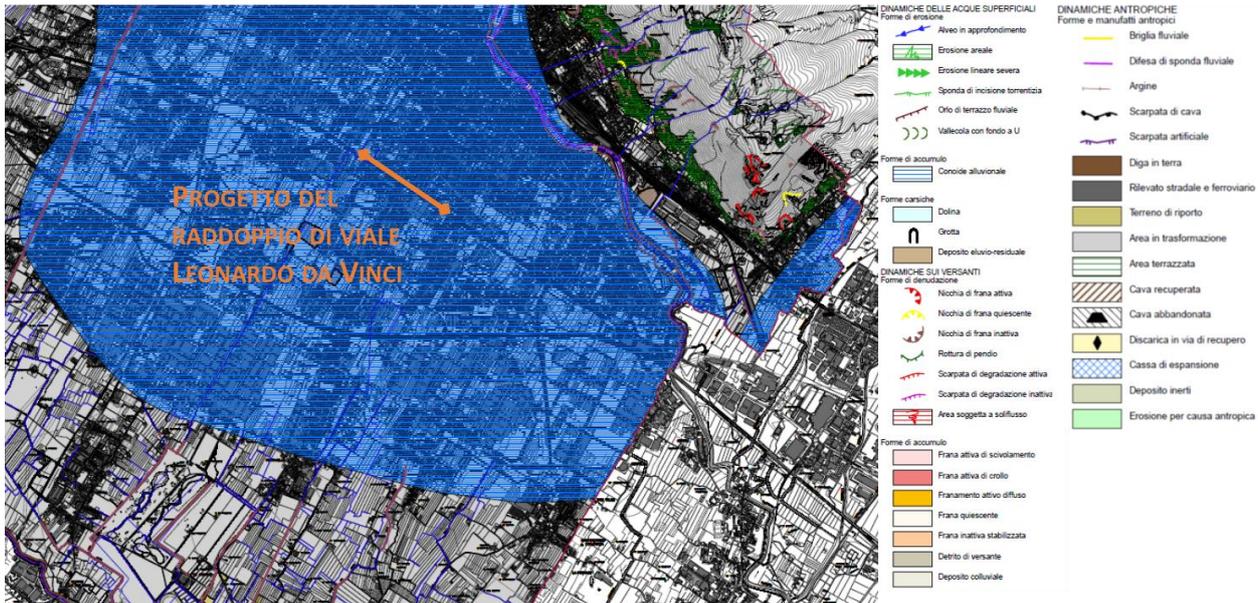


Figura 5-25 Stralcio della Carta geomorfologica (fonte: Piano strutturale del Comune di Prato)

I dati dell'uso del suolo del Corine Land Cover indicano, per la piana di Firenze-Prato-Pistoia, il 37% del territorio come urbano, tanto che, di fatto, l'area urbana si presenta come un unico sistema policentrico allungato secondo l'asse costituito dalle principali vie di comunicazione (PAI Autorità di Bacino del Fiume Arno - 2002).

Evidentemente, un areale fortemente urbanizzato come quello in esame, non presenta più evidenti caratteristiche geomorfologiche significative. Le uniche "forme" del territorio ancora rilevabili sono quelle di origine antropica, quali i rilevati delle infrastrutture viarie e le arginature dei corsi d'acqua principali che, unitamente alle estese superfici impermeabilizzate, costituiscono elementi di ostacolo alle naturali dinamiche legate allo scorrimento superficiale delle acque.

In definitiva, proprio la generale uniformità del substrato, caratterizzato dai depositi alluvionali recenti e la morfologia completamente pianeggiante della superficie del piano di campagna, che impedisce lo sviluppo di significativi fenomeni legati all'azione della gravità, rappresentano un "ostacolo" per il deflusso naturale delle acque di precipitazione meteorica. Queste, non trovando adeguate vie di scorrimento, tendono a ristagnare, sia per la scarsa pendenza del terreno, che per la generale impermeabilizzazione del territorio.

5.2.2.5 Geotecnica

Nella Carta litotecnica e dei dati di base prodotta nell'ambito del Piano strutturale del Comune di Prato è riportata l'ubicazione delle indagini geognostiche che sono state realizzate nel corso del tempo. Questi dati provengono dall'archivio reso disponibile sul web dal Comune di Prato e forniscono le stratigrafie dei depositi superficiali e le profondità della falda. Nell'elaborato cartografico si evidenziano le prove penetrometriche statiche e dinamiche, i sondaggi a carotaggio continuo, le indagini sismiche e le trincee esplorative.

Questo archivio rappresenta il naturale proseguimento della raccolta delle informazioni geognostiche che ha permesso di articolare e differenziare, almeno nella porzione superficiale del terreno (primi 5 metri di profondità), le alluvioni della pianura, considerate, dal punto di vista geologico, come una unica "formazione". L'andamento della distribuzione areale dei terreni a diversa granulometria costituisce, quindi, una prima indicazione sulle caratteristiche litologiche del substrato, comunque utile per impostare le campagne geognostiche per i nuovi interventi da realizzare, in particolare, in fase di progettazione definitiva.

L'esame dei risultati delle indagini geognostiche ha permesso di escludere la presenza di porzioni di territorio con particolari problematiche legate alle caratteristiche geotecniche dei terreni alluvionali. In generale l'intero substrato litologico di pianura offre un buon supporto per le fondazioni delle strutture edilizie.

Come si legge dalla "Relazione preliminare sulle indagini geognostiche e geofisiche svolte" redatta nel Febbraio 2012 dal Dott. Geol. Giancarlo Beggiano, grazie alle prove effettuate è stato possibile ricostruire la successione stratigrafica descritta nella tabella seguente.

Profondità dal p.c.	Litostratigrafia e parametri
0,00-0,60 m	T.V. e/o RIPORTO
1,00- 4,00 m	Limo sabbioso/sabbia limosa, mediamente addensata
	$Y == 1,90 \text{ tlmc}$ $Y_{sa}' == 1,95 \text{ tlmc}$ (peso di Volume)
	$Co == 0,05 \text{ Kglcmq}$ (coesione non drenata)
	$c' == 0,01$ (coesione efficace)
	$ep' == 33^\circ$ (angolo efficace di attrito interno)
	$Dr == 60^\circ$ (densità relativa)
	$E_{ed} == 200 \text{ Kglcmq}$ (modulo edometrico)
	$E' == 380 \text{ Kglcmq}$ (Modulo di Young drenato)
4,00 - 6,00 m	Ghiaie eterometriche in abbondante matrice limo- sabbiosa, moderatamente addensate.
	$Y = 1,85$ $Y_{sa}' = 1,90$
	$Co = 0,00$ $c' = 0,00$
	$ep' = 35^\circ$ $Dr = 50\%$
	$E_{ed} = 180$ $E' = 340$
6,00 - 13,00 m	Ghiaie medie e medio piccole in abbondante matrice limosabbiosa, talora prevalente, moderatamente addensate
	$Y = 1,85$ $Y_{sa}' = 1,90$
	$Co = 0,01$ $c' = 0,00$
	$ep' = 36^\circ$ $Dr = 45\%$
	$E_{ed} = 200$ $E' = 320$

Profondità dal p.c.	Litostratigrafia e parametri
13,00 - 19,00 m	Ghiaie eterometriche, con rari ciottoli, in scarsa matrice limo-sabbiosa, addensate
	Y = 1,80 Ysa' = 1,85
	Co = 0,00 c' = 0,00
	ep' = 37° Dr = 65%
	Eed = 300 E' = 420
19,00 - 23,00 m	Ghiaie, anche grossolane, con ciottoli, addensate, in scarsa matrice limo-sabbiosa
	Y = 1,80 Ysa' = 1,85
	Co = 0,00 c' = 0,00
	ep' = 39° Dr = 75%
	Eed = 360 E' = 500

Tabella 5-39 Litostratigrafia e parametri caratteristici

5.2.3 Rapporto Opera – Ambiente

5.2.3.1 Smaltimento di terre ed inerti

Le demolizioni dell'attuale sede stradale e gli sbancamenti necessari alla realizzazione del sottopasso comportano la produzione di residui di lavorazione e la conseguente necessità dell'individuazione di siti in cui poterli smaltire.

Particolare attenzione dovrà essere posta per la rimozione del terreno del rilevato esistente e per la formazione dello scavo per l'insediamento del sottopasso: innanzi tutto la rimozione della soletta in calcestruzzo di cemento posta immediatamente al di sotto del piano viario (originariamente l'autostrada Firenze – Mare aveva come pavimentazione una lastra in calcestruzzo di c. 20 cm circa di spessore), oltre alla rimozione delle spalle ed impalcato dei ponti di via del Purgatorio e via Roma.

Per la rimozione delle terre occorrerà preliminarmente effettuare indagini per l'accertamento della insussistenza di sostanze inquinanti. In caso gli esami diano esiti positivi, il terreno da rimuovere potrà essere classificato idoneo per il riutilizzo.

Se si dovesse riscontrare la presenza di sostanze inquinanti questo terreno dovrà essere conferito in discariche specializzate.

Il quantitativo di terra da smaltire ammonta a circa 160.000 m³ di materiale sciolto, in dipendenza della tipologia strutturale prescelta.

Per lo smaltimento di questo materiale sono state individuate attraverso il SIRA (Sistema Informativo Regionale Ambientale della Toscana), gestito dall'ARPAT (Agenzia Regionale per la

Protezione Ambientale della Toscana) e Regione Toscana, le discariche in prossimità dell'intervento, selezionando quelle in possesso di autorizzazione specifica per il conferimento di Terre codice CER 170504. Queste discariche sono:

UL2026 – Discarica Rifiuti Non Pericolosi

Ultima Autorizzazione: Modifica Aut. AIA 13/01/2015

Quantità¹ : 1.500.000 mc

Codici CER Aut.: 170504 – [D1] Terre e rocce diverse
da 17 05 03

170503 – [D1] Terre e rocce contenenti sostanze pericolose

UL282771 – Discarica Rifiuti Inerti

Ultima Autorizzazione: Ril. Aut. Eserc. e Prog. 15/05/2009

Quantità¹ : 683.400 mc

Codici CER Aut.: 170504 – [D1] Terre e rocce diverse
da 17 05 03

Entrambe queste Discariche sono ad una distanza ragionevole dall'opera, come riportato in Figura 5-26 in particolare la discarica UL 2026 si trova ad una distanza di 22 km, con un tempo di percorrenza di 28 minuti, mentre la discarica UL 282771 si trova ad una distanza di 37 km con un tempo di percorrenza di circa 38 minuti.

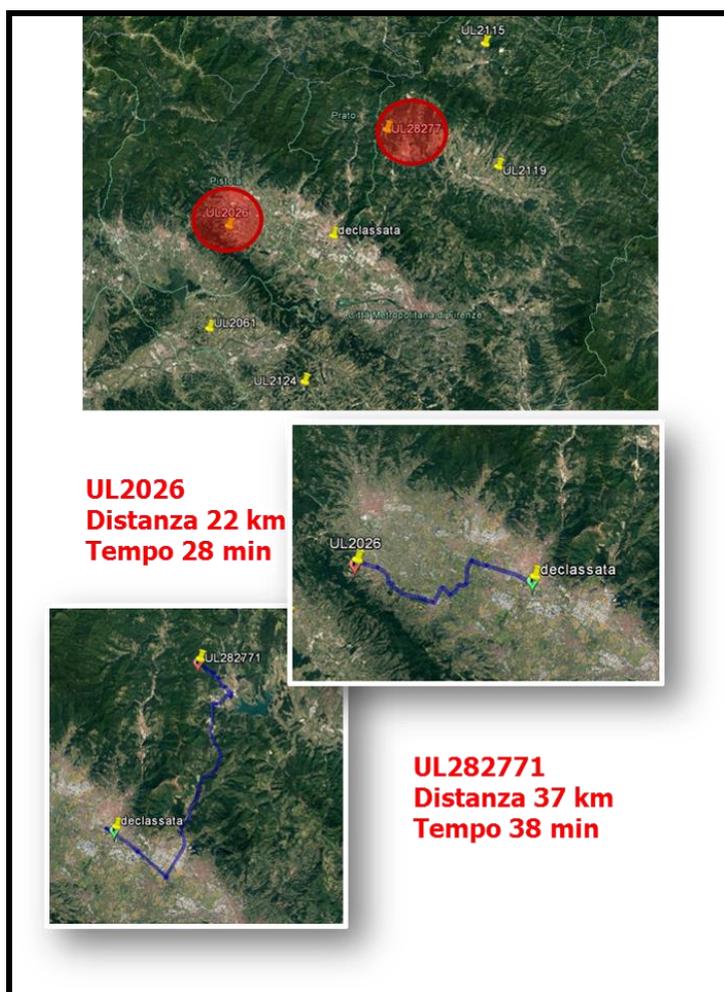


Figura 5-26 Localizzazione delle discariche utilizzando SIRA (Sistema Informativo Regionale Ambientale della Toscana)

5.2.3.2 Considerazioni conclusive

L'area oggetto di studio è collocata nel centro abitato di Prato, sul versante tirrenico dell'Appennino settentrionale, all'interno della vasta pianura che si estende fra Firenze e Pistoia e che, dal punto di vista geologico, è costituita da una fossa tettonica continentale, colmata da sedimenti alluvionali recenti. In particolare i sedimenti più superficiali sono stati depositi dai corsi d'acqua che attraversavano il territorio pratese, al di sopra del più vasto e profondo accumulo, costituito dalla conoide del fiume Bisenzio.

I dati dell'uso del suolo del Corine Land Cover indicano, per la piana di Firenze-Prato-Pistoia, il 37% del territorio come urbano, un areale fortemente urbanizzato come quello in esame, non presenta più evidenti caratteristiche geomorfologiche significative. Le uniche "forme" del territorio ancora rilevabili sono quelle di origine antropica, quali i rilevati delle infrastrutture viarie e le arginature dei corsi d'acqua principali.

I dati relativi alle indagini geognostiche provenienti dall'archivio reso disponibile sul web dal Comune di Prato, hanno permesso di articolare e differenziare, per i primi 5 metri di profondità, le alluvioni della pianura, considerate, dal punto di vista geologico, come una unica "formazione". L'esame dei risultati ha permesso di escludere la presenza di porzioni di territorio con particolari problematiche legate alle caratteristiche geotecniche dei terreni alluvionali. In generale, l'intero substrato litologico di pianura offre, infatti, un buon supporto per le fondazioni delle strutture edilizie. L'andamento della distribuzione areale dei terreni a diversa granulometria costituisce, in ogni caso, un ottimo riferimento per la programmazione di ulteriori indagini da condurre in fase di approfondimento per la progettazione definitiva.

Per quanto riguarda l'opera in esame, gli effetti determinati dagli interventi in progetto, sulla componente suolo sottosuolo riguardano la fase di cantierizzazione. Gli interventi, difatti, comportano un complesso di azioni progettuali che consistono nella demolizione dell'attuale tracciato stradale (rilevato ed opere d'arte) e nella realizzazione dello scavo del sottopasso e delle relative fondazioni.

Le attività di demolizione, sbancamento e scavo determinano, quali fattori causali, la produzione di terre ed inerti. Gli impatti connessi a tale fase sono stati quindi individuati nella produzione di terre ed inerti che potranno essere riutilizzati, recuperato e/o smaltiti in discarica.

5.3 Ambiente Idrico

5.3.1 Temi e metodologia di lavoro

L'obiettivo della presente trattazione è:

- stabilire la compatibilità ambientale, secondo la normativa vigente, delle variazioni quantitative (prelievi, scarichi) indotte dall'intervento proposto;
- stabilire la compatibilità delle modificazioni fisiche, chimiche e biologiche, indotte dall'intervento proposto, con gli usi attuali, previsti e potenziali, e con il mantenimento degli equilibri interni a ciascun corpo idrico, anche in rapporto alle altre componenti ambientali.

Gli interventi che possono interferire con la componente ambiente idrico, necessari alla realizzazione dell'opera in progetto, "Raddoppio di Viale Leonardo da Vinci tra Via Marx e Via Nenni", verranno pertanto esaminati in relazione a tale obiettivo.

Considerando l'opera in progetto nella sua triplice dimensione di "opera come fase di realizzazione", "opera come manufatto fisico" ed "opera come esercizio", alla luce di un suo preventivo inquadramento rispetto al contesto, gli interventi sopramenzionati possono determinare il complesso di impatti potenziali di seguito riportati (cfr. Tabella 5-40).

Dimensioni dell'opera	Impatti
Opera come fase di realizzazione	Ambiente idrico superficiale Non essendo presenti corsi d'acqua superficiali, né all'interno né nelle

Dimensioni dell'opera	Impatti
	<p>immediate vicinanze dell'area di intervento, le attività necessarie per la realizzazione delle opere in progetto non determinano alcuna modificazione della circolazione idrica superficiale.</p> <p>L'area di progetto è difatti compresa tra il torrente Iolo, ad ovest, ed il fiume Bisenzio, ad est, tuttavia, in conseguenza dell'intensa antropizzazione, non è più attraversata da corsi d'acqua, ma interamente impermeabilizzata e drenata dal sistema fognario comunale. Pertanto, praticamente quasi tutti i tratti di alveo esistenti in passato, compresi i tracciati delle vecchie gore che attraversavano la città, sono stati intubati con il progressivo avanzare dell'urbanizzazione.</p> <p>Ambiente idrico sotterraneo Gli interventi necessari alla realizzazione dell'opera in progetto comporteranno l'effettuazione di perforazioni e scavi, fattori che potrebbero influire sulla qualità delle acque sotterranee.</p>
Opera come manufatto	<p>Ambiente idrico superficiale Tenuto conto che la parte di territorio interessata dall'opera in esame è stata classificata in classe bassa dal punto di vista della pericolosità idraulica e considerato che la sede stradale verrà realizzata in sottopasso e saranno predisposti sistemi di raccolta delle acque meteoriche, può considerarsi nulla l'interferenza con l'ambiente idrico superficiale in termini di deflusso, anche considerando il miglioramento rispetto alla strada nella sua conformazione attuale che, in rilevato, provoca un effetto barriera.</p> <p>Ambiente idrico sotterraneo Non si ritiene che le superfici pavimentate, derivanti dalla realizzazione del tracciato stradale, possano comportare la sottrazione di aree in cui l'acqua possa liberamente infiltrarsi nel terreno, determinando minori apporti all'acquifero, in ragione della collocazione dell'opera in ambiente urbano, dove l'impermeabilizzazione delle superfici ha ormai assunto carattere permanente.</p> <p>Per quanto riguarda lo stato dell'acquifero superficiale, la realizzazione del sottopasso potrebbe indurre interferenze quali il disturbo al naturale deflusso della falda freatica e/o l'innalzamento dei suoi livelli, tuttavia la realizzazione di setti ad altezza variabile garantirà la permeabilità della stessa evitando innalzamenti e/o variazioni di flusso significative.</p>
Opera come esercizio	<p>Ambiente idrico superficiale e sotterraneo L'esercizio della infrastruttura stradale, nella sua configurazione di</p>

Dimensioni dell'opera	Impatti
	<p>progetto, può determinare una potenziale compromissione della qualità delle acque sia superficiali che sotterranee, in ragione del conferimento ai corpi recettori di potenziali inquinanti veicolati dalle acque meteoriche convogliate dai presidi di raccolta, previsti in progetto.</p> <p>Diversamente, non si ritiene che gli stessi presidi di raccolta, andando ad intercettare le acque meteoriche, possano indurre una diminuzione delle portate dei corsi d'acqua superficiali o una variazione della potenza dell'acquifero, in ragione sia della collocazione dell'opera in ambiente urbano, dove l'impermeabilizzazione delle superfici ha ormai assunto carattere permanente, e sia perché le acque intercettate saranno convogliate nel sistema fognario comunale e pertanto restituite, alla circolazione idrica superficiale.</p> <p>Parimenti, la presenza di impianti di depurazione presenti nel sistema fognario assicura che non vi siano alterazioni qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei.</p>

Tabella 5-40 *Screening degli impatti potenziali*

Come si evince dalla tabella precedente, in buona sostanza, gli effetti potenziali determinati dagli interventi in progetto sull'ambiente idrico riguardano l'ambiente idrico sotterraneo e sono dovuti essenzialmente dalla realizzazione del sottopasso finalizzata all'interramento della strada esistente.

A fronte di quanto detto, la ricostruzione del nesso di causalità intercorrente tra azioni di progetto, fattori causali e tipologie di impatti potenziali, può essere sintetizzata nei seguenti termini (cfr. Tabella 5-41).

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
Realizzazione scavi e perforazioni	Intercettazione della falda	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque sotterranee
Presenza del sottopasso	Intercettazione della falda	Modifica delle caratteristiche quantitative delle acque sotterranee

Tabella 5-41 *Quadro di sintesi dei nessi di causalità Azioni – Fattori – Impatti potenziali*

Al fine di approfondire quanto brevemente anticipato, all'interno del presente capitolo si è proceduto con l'acquisizione di un quadro conoscitivo generale dell'area interessata dal progetto, riguardante la rete idrografica, con le sue principali caratteristiche idrauliche, nonché lo stato di qualità delle acque sia superficiali che sotterranee e l'assetto idrogeologico

Per l'approfondimento di tali temi sono stati consultati i relativi strumenti di governo del territorio: il Piano stralcio di assetto idrogeologico del Bacino del fiume Arno, (Approvato con DPCM del 06/05/2005) , il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale (approvato con delibera del Comitato Istituzionale n. 235 marzo 2016), il Piano di Tutela delle Acque (Approvato dal Consiglio Regionale della Toscana, con Deliberazione n°6 del 25 gennaio 2005) e il Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale (approvato con delibera del Comitato Istituzionale Integrato del 3 marzo 2016).

5.3.2 *Quadro conoscitivo*

5.3.2.1 La rete idrografica e le caratteristiche idrauliche

5.3.2.1.1 I riferimenti programmatici

Il Piano stralcio di assetto idrogeologico del Bacino del fiume Arno, (Approvato con DPCM del 06/05/2005) rappresentava lo strumento di pianificazione e programmazione territoriale specifico per la tutela del territorio dal punto di vista del rischio idraulico e della stabilità idrogeologica.

Con le delibere del Comitato Istituzionale n. 231 e 232 del 17 dicembre 2015 è stato adottato il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale con apposizione delle misure di salvaguardia.

Successivamente con delibera del Comitato Istituzionale n. 235 del 3 marzo 2016 il Piano è stato definitivamente approvato.

Il PGRA è così articolato:

- PGRA_Parte A: che contiene i PGRA relativi a quanto previsto all' art. 7 comma 3 lettera a) del D.Lgs. 49/2010, redatti per le 11 UoM⁷ del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale dalle AdB nazionali, interregionali e regionali. Tale Parte comprende anche i rapporti ambientali predisposti ai fini della procedura di VAS;
- PGRA_Parte B: che contiene i PGRA relativi all'art. 7 comma 3 lettera b) del D.Lgs. 49/2010, redatti a scala regionale dalle regioni facenti parte del distretto in coordinamento con il Dipartimento nazionale della Protezione Civile.

Il PGRA dell'Arno (UoM Arno) rappresenta un forte elemento di innovazione in quanto sostituisce a tutti gli effetti per ciò che riguarda la pericolosità da alluvione (con una nuova cartografia, nuove norme nonché la mappa del rischio da alluvioni redatta ai sensi del D.lgs. 49/2010) il PAI (Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico). Il lavoro svolto per l'applicazione dei disposti della direttiva nel bacino, ha infatti permesso di aggiornare e modernizzare il quadro conoscitivo esistente, renderlo coerente con i requisiti richiesti dalla Commissione europea e, quindi, di giungere ad una semplificazione delle norme e delle procedure in materia di pericolosità e rischio di alluvioni. La disciplina di PGRA va quindi a subentrare alle disposizioni previste dalle norme di PAI con particolare riguardo ai disposti del "Capo I – Pericolosità Idraulica".

⁷ UoM: Unity of Management. Sono le 11 unità di cui si compone il distretto, tra cui è ricompreso anche il bacino del fiume Arno.

In linea generale le misure del PGRA seguono quattro concetti fondamentali:

- quadro di pericolosità da alluvione condiviso e con modalità definite per il suo aggiornamento e sviluppo;
- direttive precise per la predisposizione degli strumenti urbanistici comunali con indicazione di cosa è opportuno prevedere e non prevedere nelle aree a pericolosità, lasciando al Comune il diritto di scelta finale;
- norme rigorose tese ad evitare l'aumento del rischio per gli insediamenti esistenti e tese a far sì che, in ogni caso, le previsioni siano eventualmente realizzate in condizioni tali da conoscere e gestire il rischio idraulico;
- competenza dell'Autorità per ciò che riguarda naturalmente l'aggiornamento del quadro conoscitivo del bacino, con rilascio di pareri solo per gli interventi del PGRA e per le opere pubbliche più importanti quali ospedali, scuole ed infrastrutture primarie, senza influire sulle attività edilizie la cui competenza è demandata, come è logico che sia, alla azione comunale.

Nel distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale e, quindi, nel bacino dell'Arno sono stati individuati quattro obiettivi generali:

- la riduzione del rischio per la vita e la mitigazione dei danni ai sistemi a questa strategici (ospedali, scuole e strutture sanitarie);
- la riduzione del rischio per le aree protette e la mitigazione degli effetti negativi per lo stato ecologico dei corpi idrici;
- la riduzione del rischio per i beni culturali e la mitigazione dei possibili danni al sistema del paesaggio;
- la mitigazione dei danni al sistema produttivo, alle infrastrutture e alle proprietà.

Per raggiungere questi obiettivi il bacino dell'Arno, in base ad una scelta condivisa a livello di coordinamento, è stato suddiviso in otto aree omogenee per comportamento idraulico e per presenza di attività antropiche e all'interno di queste sono state individuate le rispettive criticità. Le aree sono state delimitate secondo i bacini afferenti ai corpi idrici e pertanto le informazioni sono direttamente associabili sia ai dati della direttiva "acque", che ai dati più propriamente inerenti alla direttiva "alluvioni" elaborati e organizzati nel database geografico.

La gestione del rischio attraverso le aree omogenee permette di differenziare le risposte secondo tali peculiarità, offrendo anche l'opportunità di valorizzare alcuni aspetti naturali ed ambientali che in molte porzioni del bacino rappresentano ancora una componente importante. Al contempo l'approccio per aree omogenee consente di focalizzare l'attenzione sui sistemi fortemente antropizzati, sui quali le azioni di protezione (opere) sono certamente fondamentali per mitigare i danni attesi.

5.3.2.1.2 Idrografia e idraulica

Il bacino idrografico dell'Arno (UoM ITN002) si pone geograficamente in posizione centrale nel distretto dell'Appennino settentrionale. Fa parte dei bacini che hanno origine nella porzione

mediana della catena appenninica e confluiscono verso ovest nel Mar Tirreno. L'Arno ha origine dal versante meridionale del Monte Falterona, alla quota di 1.385 m sul mare. Dopo il primo tratto montano lascia il Casentino e, attraverso la stretta di S. Mama, sbocca nella piana di Arezzo. A circa 60 km dalle sorgenti si congiunge con il Canale Maestro della Chiana. Entra quindi nel Valdarno Superiore dove scorre percorrendo un vasto arco sino a Pontassieve, allo sbocco della Sieve, suo principale affluente di destra. Da qui piega decisamente verso Ovest e mantiene tale direzione fino alla foce. È in questo ultimo tratto che confluiscono i restanti importanti affluenti di destra e di sinistra.

L'intero bacino viene solitamente suddiviso in 6 sottobacini (cfr. Figura 5-27).



Figura 5-27 Partizione del Bacino dell'Arno nei principali sottobacini (da PAI Autorità di Bacino del Fiume Arno)

Oltre al bacino idrografico in senso stretto, si considera compresa nel bacino anche la fascia di territorio posta tra lo Scolmatore d'Arno, a Sud, ed il Fiume Morto, a Nord, inclusa l'area di bonifica di Coltano-Stagno ed il bacino del torrente Tora che oggi confluisce nello Scolmatore. Il territorio del bacino interessa la Regione Toscana per il 98% circa e la Regione Umbria per il 2% circa, comprendendo le province di Arezzo, Firenze, Pistoia, Pisa e, marginalmente, Siena, Lucca, Livorno e Perugia. Il bacino interessa il territorio di 171 comuni.

L'asta fluviale ha uno sviluppo complessivo di 241 km, mentre l'asse della valle risulta più corto di 18 km; questa differenza è dovuta ai numerosi meandri che il fiume forma, specie nel tratto terminale, tra le confluenze della Pesa e dell'Era.

Come anticipato nel precedente paragrafo, ai fini della gestione del rischio, il bacino dell'Arno è stato suddiviso in otto aree omogenee:

- Area Omogenea 1 Appenninica,
- Area Omogenea 2 Val di Chiana,
- Area Omogenea 3 Medio Valdarno e area metropolitana,
- Area Omogenea 4 Val di Pesa,
- Area Omogenea 5 Sistema del Valdarno inferiore,
- Area Omogenea 6 Tirrenica - Bacini palustri Bientina-Fucecchio,
- Area Omogenea 7 Tirrenica - Val d'Era,
- Area Omogenea 8 Tirrenica - Sistema idraulico costiero.

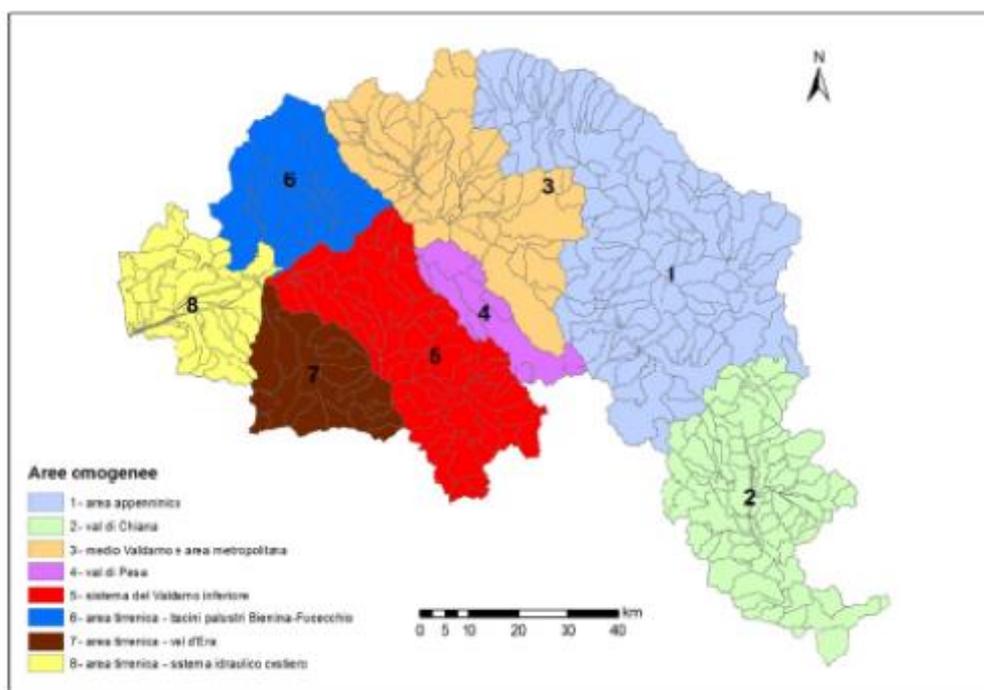


Figura 5-28 La suddivisione in aree omogenee del bacino dell'Arno

L'area omogenea in cui ricade la zona di intervento è la n. 3 Medio Valdarno e area metropolitana.

L'area omogenea medio Valdarno e area metropolitana (area omogenea 3) comprende la porzione centrale del bacino del fiume Arno, in cui sono concentrati il maggior numero di abitanti. Nell'area omogenea sono presenti importanti centri abitati, quali le città di Firenze, Prato e Pistoia, numerose attività economiche, infrastrutture di grande rilievo, beni culturali di importanza internazionale, nonché habitat ed aree protette di enorme pregio.

L'area omogenea 3, la cui superficie ha estensione pari a 1411 km², si origina a valle della confluenza con il fiume Sieve e, idrograficamente, comprende i sottobacini del Bisenzio e dell'Ombrone P.se in destra idraulica, della Greve e dell'Ema in sinistra.

I corsi d'acqua mostrano una molteplice varietà nelle caratteristiche fisiografiche. Sono, infatti, presenti corsi d'acqua con caratteristiche prettamente torrentizie per quanto attiene la pendenza ed il grado di confinamento, altri con proprietà di fondovalle, con pendenze mediamente inferiori allo 0.5% e reticolo non confinato, altri ancora con aspetti specifici da reticolo di bonifica, quali pendenze molto basse, lunghi tratti rettificati ed arginati.

Il fiume, superato Pontassieve, scorre in una valle angusta, scavata nei depositi calcarei. A Compiobbi, entra nella piana di Firenze attraversandola, circa da E a O, lungo il suo margine meridionale e ricevendo le acque dei torrenti Affrico, Mugnone, Greve, Bisenzio e Ombrone. Successivamente, a Signa, entra nel Valdarno Inferiore, si incanala nella Stretta della Gonfolina, dove scorre in meandri profondamente incassati nel Macigno, confluendo, a Montelupo, nella piana di Empoli da dove scorre verso la foce.

Il bacino, come già visto in precedenza, è geologicamente un'ampia depressione tettonica, colmata, dalla deposizione fluvio-lacustre, con depositi anche molto potenti (sino a 550m), in una situazione geomorfologica favorevole all'accumulo e tuttora attiva.

Tra i principali corsi d'acqua che attraversano la piana di Firenze, il Bisenzio, affluente dell'Arno, e lo Iolo, affluente dell'Ombrone, interessano più direttamente il progetto in esame. Questi corsi d'acqua, costituiscono il reticolo di drenaggio di un areale completamente pianeggiante e fortemente urbanizzato, in gran parte regimentato da interventi antropici, anche a scopo irriguo. Ne risulta una fitta rete di corsi d'acqua, molto spesso costretti fra argini, che, talvolta, scorrono pensili al disopra del livello della pianura. I regimi idrici hanno variazioni annue molto forti (regime torrentizio), con massimi in febbraio e minimi in agosto.

Da un punto di vista idraulico, tutta l'area di pianura, intensamente urbanizzata, che va da Firenze a Pistoia passando per Prato e appartenente ai bacini dell'Ombrone e del Bisenzio, è interessata quasi interamente da fenomeni alluvionali. Le aree a pericolosità idraulica più elevata (P3), che risultano allagabili per eventi con tempo di ritorno inferiore a 30 anni, sono concentrate nelle aree di fondovalle del bacino dell'Ombrone P.se, nei comuni di Pistoia, Agliana, Quarrata, Montale, Montemurlo e Prato. I fenomeni alluvionali derivano non solo da esondazioni dei corsi d'acqua principali (Ombrone P.se, Stella, Brana, Bure, ecc.), ma anche del reticolo minore di "acque basse" che confluiscono, per lo più, nella rete principale tramite opere idrauliche costituite da cateratte, porte vinciane, clapet.

Nella carta della pericolosità idraulica che fa parte del PGRA vengono riportate le classi di pericolosità alluvioni fluviali che insistono nell'area in Studio (cfr. Figura 5-29). In particolare nell'area dove verrà effettuata l'opera il rischio pericolosità è bassa, mentre nell'area a sud ovest dell'autostrada ha una pericolosità media. Sempre a sud dell'autostrada però sulla riva destra del Torrente Bardena-fosso di Iolo la pericolosità è alta.

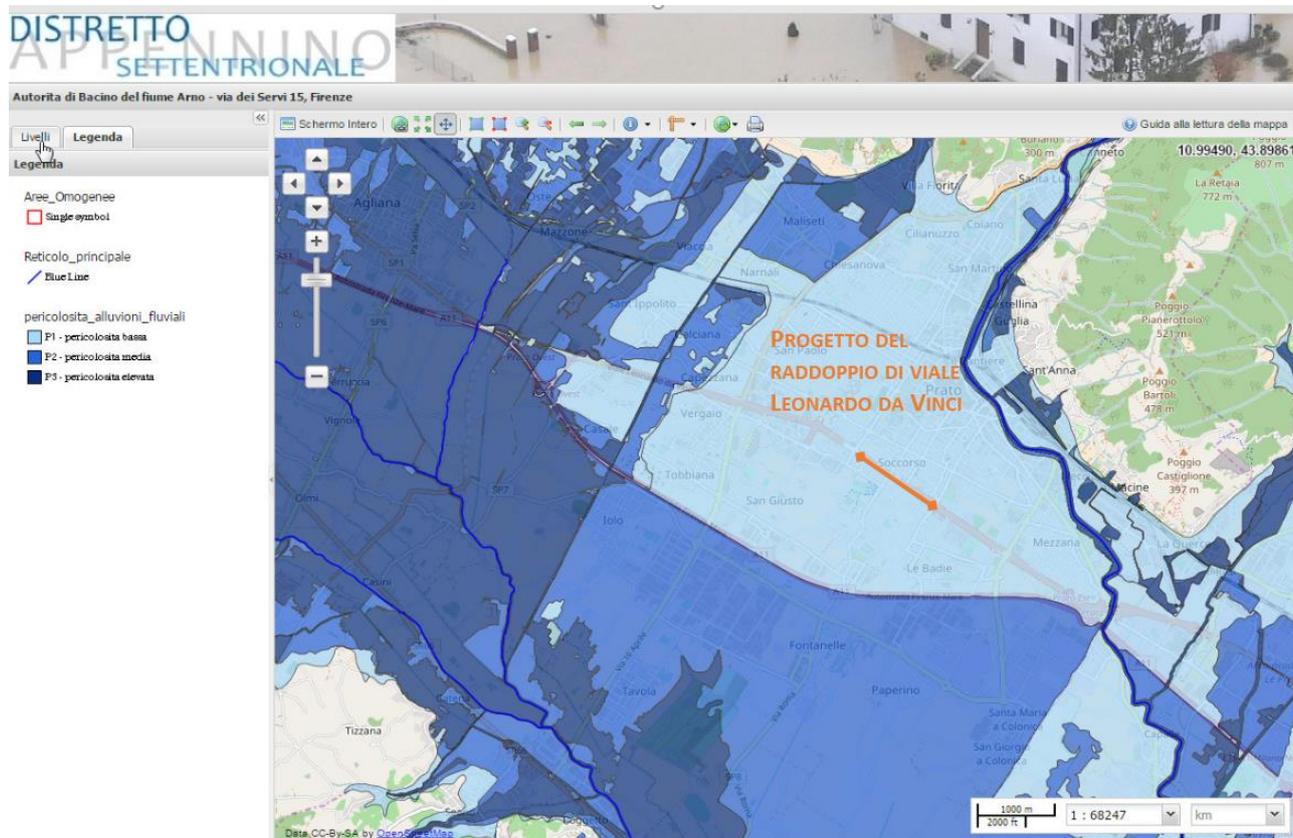


Figura 5-29 Carta della pericolosità idraulica

In particolare, l'area di progetto, compresa tra lo Iolo, ad ovest, ed il Bisenzio, ad est, in conseguenza dell'intensa antropizzazione, non è più attraversata da corsi d'acqua, ma interamente impermeabilizzata e drenata dal sistema delle fognature. I tracciati delle vecchie gore che attraversavano la città sono stati considerati integrati nel sistema delle fognature che raccolgono le acque reflue e meteoriche, in considerazione del fatto che praticamente quasi tutti i tratti di alveo esistenti in passato, sono stati intubati con il progressivo avanzare dell'urbanizzazione.

5.3.2.2 La qualità delle acque

5.3.2.2.1 I riferimenti programmatici

I principali riferimenti programmatici per gli aspetti che attengono le acque in termini di qualità e quantità sono costituiti da:

- i piani regionali per la tutela delle acque (PRTA);
- i piani di gestione delle acque (PGA).

I PRTA, disciplinati all'art. 121 del D.Lgs. n. 152/2006, costituiscono uno specifico piano di settore e rappresentano lo strumento principale di governo e gestione della risorsa a scala regionale, sotto il duplice profilo della sua tutela qualitativa e quantitativa. In particolare per quel che attiene alla tutela quantitativa tale pianificazione si integra, laddove esistente, con quella relativa al bilancio idrico prodotta dalle Autorità di bacino.

Per quanto concerne i contenuti dei PRTA, l'art. 121 del decreto legislativo n. 152/2006 stabilisce che il Piano di tutela sia articolato secondo i contenuti elencati nel medesimo articolo e nell'Allegato 4 parte B del decreto. In particolare il Piano di tutela deve contenere:

- i risultati dell'attività conoscitiva;
- l'individuazione degli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione, individuati e definiti dall'Autorità di bacino su scala distrettuale;
- l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento;
- le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico;
- l'indicazione della cadenza temporale degli interventi e delle relative priorità;
- il programma di verifica dell'efficacia degli interventi previsti; gli interventi di bonifica dei corpi idrici, l'analisi economica e le misure previste al fine di dare attuazione al principio del recupero dei costi dei servizi idrici;
- le risorse finanziarie previste a legislazione vigente.

Il PGA, con i suoi contenuti sia di regolazione che di gestione della risorsa, è lo strumento disegnato dalla direttiva 2000/60/CE alla scala distrettuale, per affrontare a tutto tondo ed in termini innovativi il problema della risorsa idrica e del suo utilizzo compatibile e sostenibile.

Il contenuto dei Piani di Gestione dei Bacini Idrografici può essere riassunto nei seguenti punti:

- la descrizione generale delle caratteristiche del distretto;
- la sintesi delle pressioni e degli impatti delle attività umane sui corpi idrici superficiali e sotterranei;
- l'elenco e la rappresentazione delle aree protette;
- la mappa delle reti di monitoraggio;
- l'elenco degli obiettivi ambientali per tutti i corpi idrici;
- la sintesi dell'analisi economica;
- la sintesi dei programmi di misure (compresi quelli più dettagliati per sottobacino, settori o per problematiche specifiche, nonché le misure adottate per la partecipazione pubblica);
- l'elenco delle autorità competenti e le procedure per ottenere la documentazione e le informazioni di base.

Dati i contenuti previsti per i due strumenti, il loro coordinamento è evidentemente necessario.

Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Toscana (Approvato dal Consiglio Regionale della Toscana, con Deliberazione n°6 del 25 gennaio 2005) rappresenta lo strumento di governo delle risorse idriche nel territorio regionale.

Il Piano è articolato in più Piani, uno per ciascun bacino idrografico ricadente all'interno del territorio di competenza della Regione Toscana. Conseguentemente il Piano di Tutela delle acque della Toscana è composto da 12 piani: cinque piani completi, corrispondenti ai cinque bacini idrografici il cui territorio ricade interamente nella Regione Toscana (Arno, Serchio, Ombrone,

Toscana Nord e Toscana Costa), e sette piani parziali relativi ai bacini idrografici ricadenti solo in parte entro i confini amministrativi della Regione Toscana (Magra, Reno, Po, Lamone-Montone, Fiora, Tevere, Conca-Marecchia).



Figura 5-30 I bacini idrografici della Toscana

Ciascun Piano di Tutela si compone delle seguenti parti:

- "premesse";
- "parte A - Quadro di riferimento Conoscitivo e Programmatico" (cap.1: descrizione generale delle caratteristiche del bacino, cap.2: pressioni ed impatti: analisi dell'impatto esercitato dall'attività antropica. cap.3: aree a specifica tutela, cap.4: stato di qualità ambientale delle Acque, mappa delle reti di monitoraggio e risultati del monitoraggio e delle attività conoscitive, cap. 5: vincoli e obiettivi derivanti dalla pianificazione territoriale e settoriale).
- "parte B - Disciplinare di piano" (cap.6: obiettivi di qualità, cap.7: programmi degli interventi e delle misure, cap.8: analisi economica dei programmi e delle misure definite per la tutela dei corpi idrici per il perseguimento degli obiettivi di qualità, cap.9: sintesi dell'analisi integrata dei fattori che determinano lo stato di qualità dei corpi idrici e valutazione dell'efficacia e congruità degli interventi e delle misure previsti dal piano).
- capitolo 7.2 della parte B "Misure (Norme di Piano)";

- "documenti di approfondimento su tematiche specifiche";
- "appendice", che contiene alcune integrazioni apportate nella fase di approvazione del Piano di Tutela.

Il Piano di gestione delle Acque dell'Appennino Settentrionale è stato per la prima volta adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino del fiume Arno del 24 febbraio 2010. Tale piano è stato aggiornato dal Comitato Istituzionale Integrato del 3 marzo 2016 in cui è stato approvato "l'aggiornamento del Piano di Gestione delle Acque" (già adottato nel Comitato Istituzionale Integrato del 17 dicembre 2015).

Nel territorio del Distretto ricadono 48 bacini idrografici significativi, con caratteristiche assai disomogenee tra cui quello del fiume Arno, che sottende il bacino più esteso del Distretto (circa 9000 km²) (cfr. Figura 5-31).

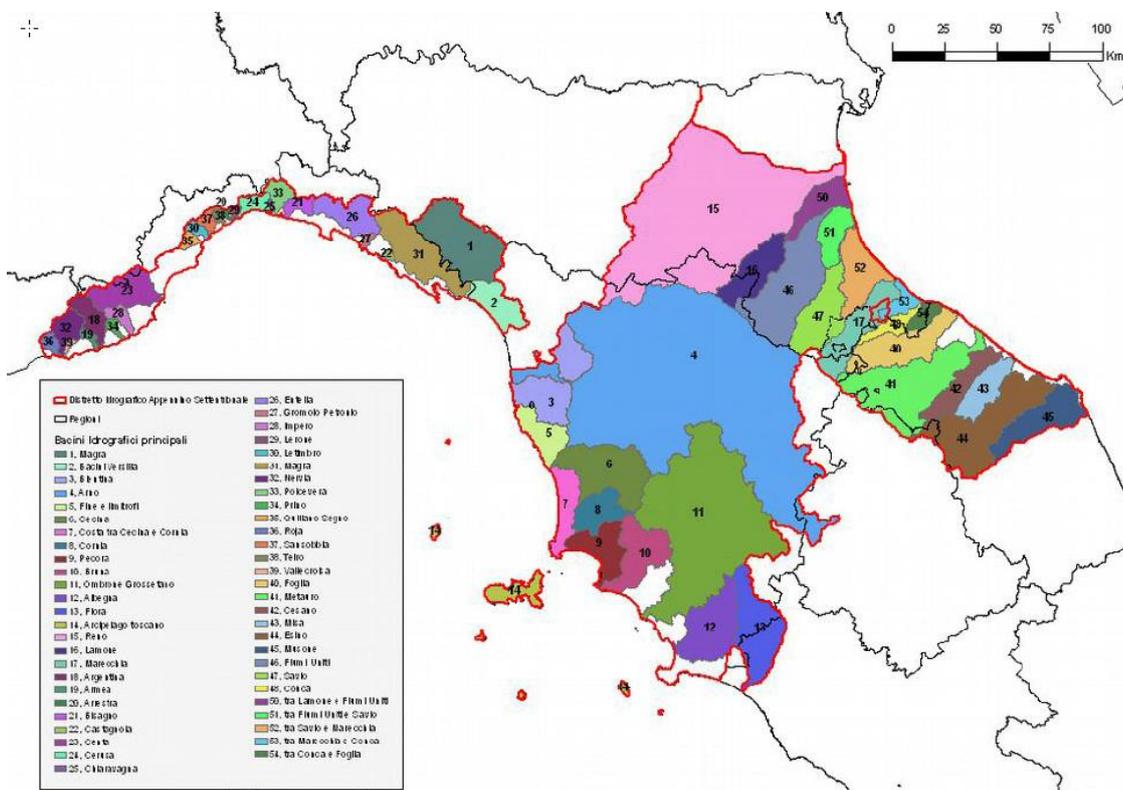


Figura 5-31 Bacini idrografici appartenenti al Distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale

In riferimento al quadro conoscitivo l'aggiornamento ha fornito un documento omogeneo a scala di distretto, i cui contenuti sono articolati in funzione di:

- analisi delle caratteristiche del Distretto. In questa sezione è riportato, in modo sintetico, come i corpi idrici e le aree protette sono cambiate rispetto al primo piano in numero, perimetro o altre caratteristiche;
- esame dell'impatto delle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sulle acque sotterranee (e stato dei corpi idrici) - Sostanzialmente il quadro delle pressioni e degli

impatti. In particolare sono evidenziate quali tipologie di pressioni sono cambiate, in quali aree, le analisi di significatività prodotte. Ciò anche alla luce dei risultati del monitoraggio attivato e quindi con la classificazione ambientale aggiornata basata sulle metodiche di cui all'allegato 1 al d.lgs 152/2006, come modificato dal DM 260/2010, conformi alle disposizioni della direttiva ed al connesso procedimento di intercalibrazione.

- analisi economica dell'utilizzo idrico - In questa sezione è riportata la consistenza dei prelievi idrici per gli usi principali a livello di Distretto (potabile, agricolo, industriale). Tali informazioni derivano da censimenti ISTAT, integrati da archivi di dettaglio ove disponibili.

La metodologia utilizzata per l'aggiornamento del Piano è consistita nell'applicazione dell'analisi economica. L'approccio seguito, per la stima dei costi ambientali e della risorsa, è quello del "costbased". Sulla base di tale metodo si è proceduto:

- all'individuazione delle pressioni e degli impatti sul corpo idrico;
- all'analisi delle misure in atto (on going) ed alla stima del loro costo;
- alla stima del gap residuo tra stato attuale e obiettivo;
- all'implementazione delle ulteriori misure (addizionali) necessarie a colmare il gap residuo e da includere nell'aggiornamento del Programma di Misure;
- alla stima del costo necessario per tali misure aggiuntive;
- alla scelta dell'applicazione delle "exemption⁸".

5.3.2.2.2 Le acque superficiali e sotterranee

Come già affermato nel corso della presente trattazione, l'area direttamente interessata dal progetto oggetto di studio, in ragione della sua collocazione in ambiente urbano, dove l'impermeabilizzazione delle superfici ha ormai assunto carattere permanente, non presenta evidenti linee preferenziali di deflusso delle acque superficiali. Il corso d'acqua più vicino, il Fiume Bisenzio, scorre ad una distanza di circa 1,5 km verso NE. L'altro corso d'acqua in prossimità dell'area in studio è il Torrente Iolo, affluente dell'Ombrone, il quale scorre ad una distanza di circa 3 km verso NO (cfr. Figura 5-32).



⁸ Proroghe/deroghe

Figura 5-32 Ubicazione dei principali corsi d'acqua (in azzurro) rispetto all'area di intervento (cerchio rosso)

Per fornire una descrizione dello stato delle acque dei corpi idrici si fa, nel seguito, riferimento al Piano di Gestione delle Acque, piuttosto che al Piano di Tutela, in ragione dell'aggiornamento dei dati.

Nel nuovo Piano di Gestione delle Acque per ciascun Bacino sono stati individuati i corpi idrici superficiali e sotterranei e valutato il loro stato ambientale, sia attraverso delle cartografie dedicate sia attraverso delle schede complete di tutte le informazioni necessarie alla valutazione della salute ambientale degli stessi.

Per quanto riguarda i corpi idrici superficiali sono indicati lo stato ecologico e lo stato chimico.

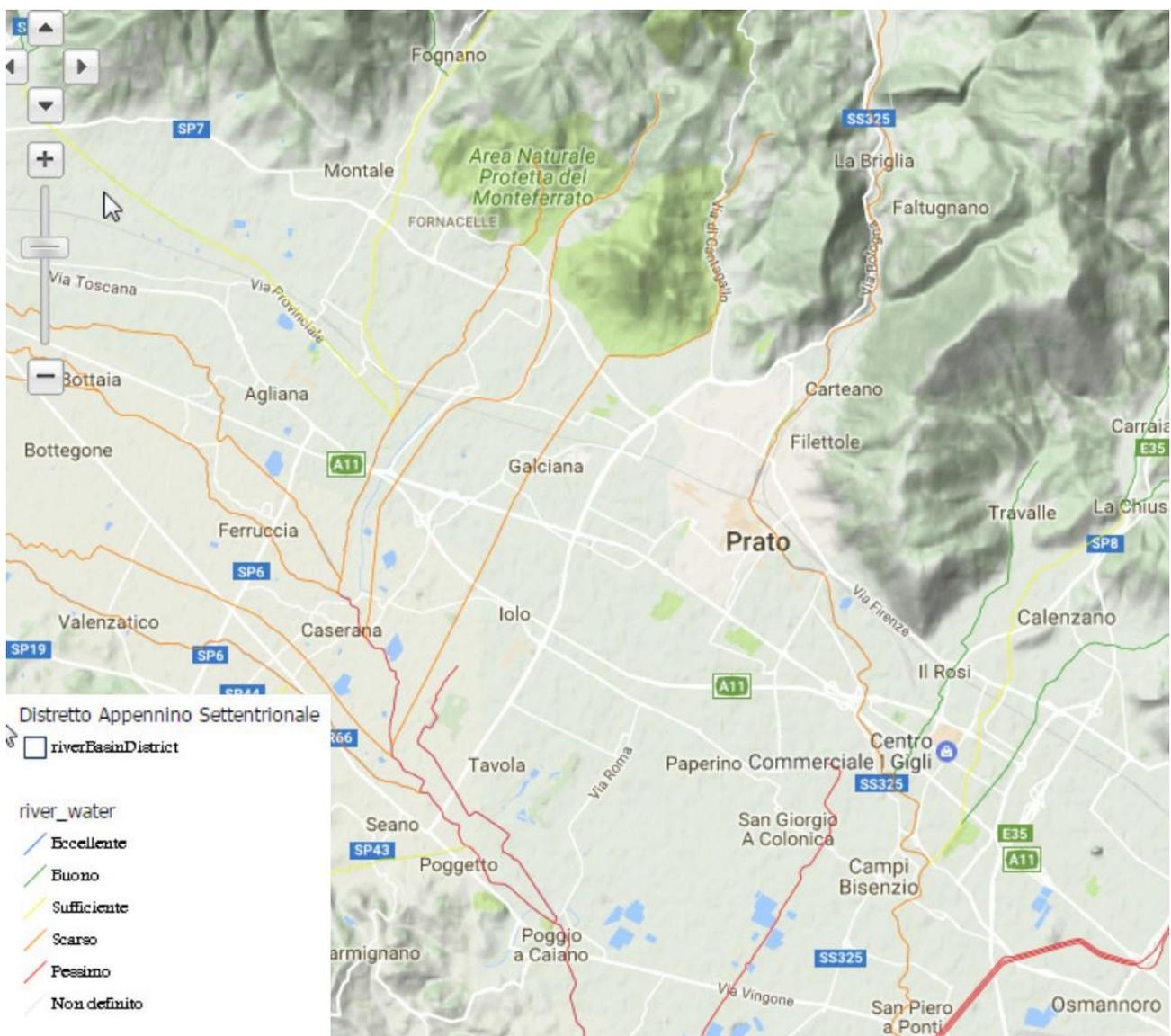


Figura 5-33 Stato ecologico dei corpi idrici superficiali

Dalla Figura 5-33 si evince che lo stato ecologico dei due corpi idrici di interesse per le considerazioni relative all'opera in progetto, il Fiume Bisenzio e il torrente Iolo-Bardena, è scarso, così come anche lo stato chimico, raffigurato nello stralcio della carta Stato chimico dei corpi idrici superficiali riportato di seguito (cfr. Figura 5-34).

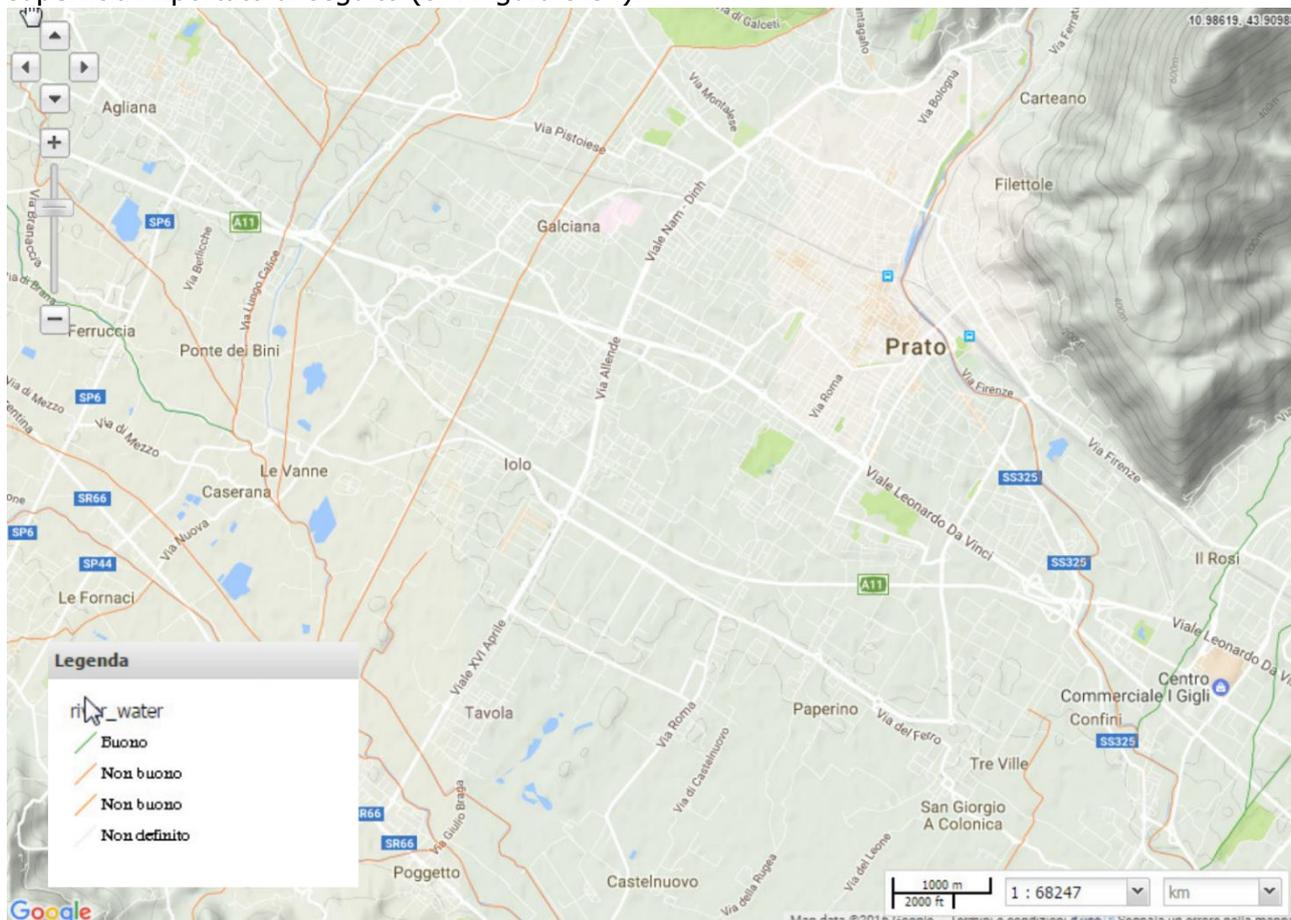


Figura 5-34 Stato chimico dei corpi idrici superficiali

Nelle schede dei singoli corpi idrici superficiali è evidenziata l'interconnessione tra lo stato ambientale attuale, l'obiettivo da raggiungere, il gap esistente (dove per "gap" si intende la distanza tra l'obiettivo "buono" e lo stato attuale del corpo idrico) e i costi ambientali e della risorsa.

Circa le schede dei corpi idrici superficiali che riguardano l'opera in progetto si riportano quelle del Fiume Bisenzio nel suo tratto centrale e quella del Torrente Bardena/Canale Iolo (cfr. Figura 5-35; Figura 5-36).

Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale :: Piano di Gestione delle Acque

Scheda Corpo idrico

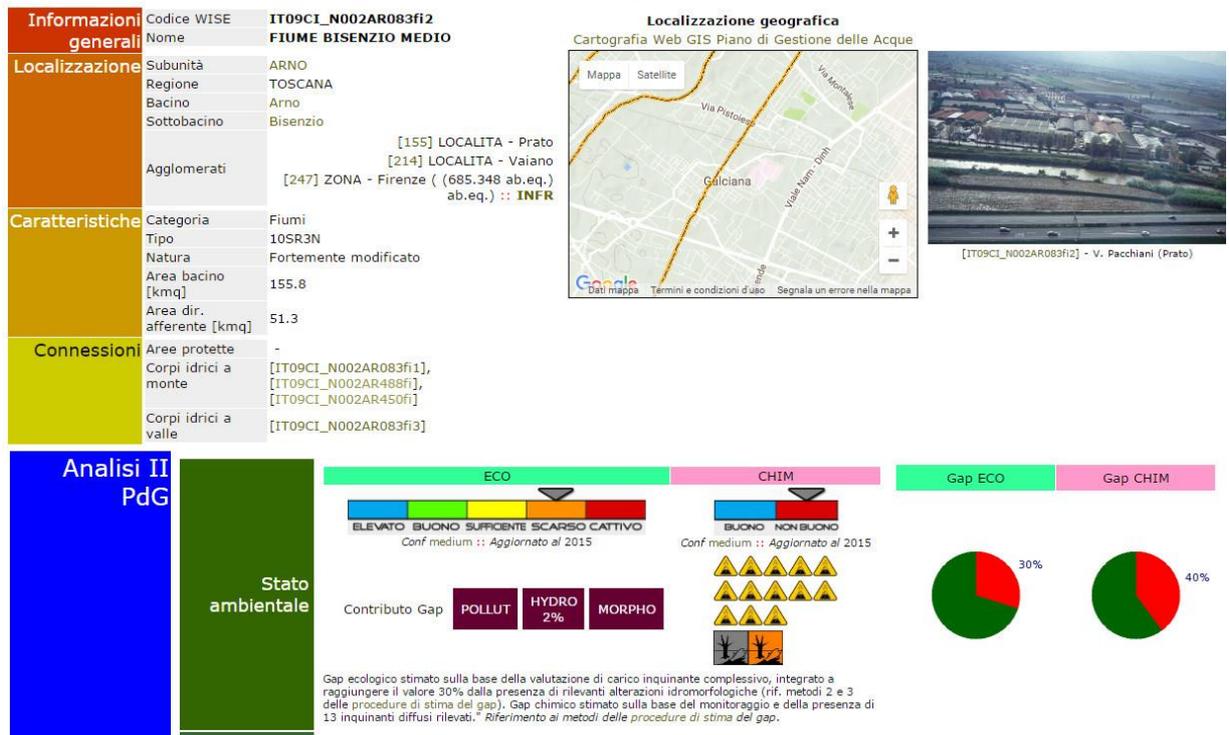


Figura 5-35 Scheda corpo idrico Fiume Bisenzio Medio

Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale :: Piano di Gestione delle Acque

Scheda Corpo idrico

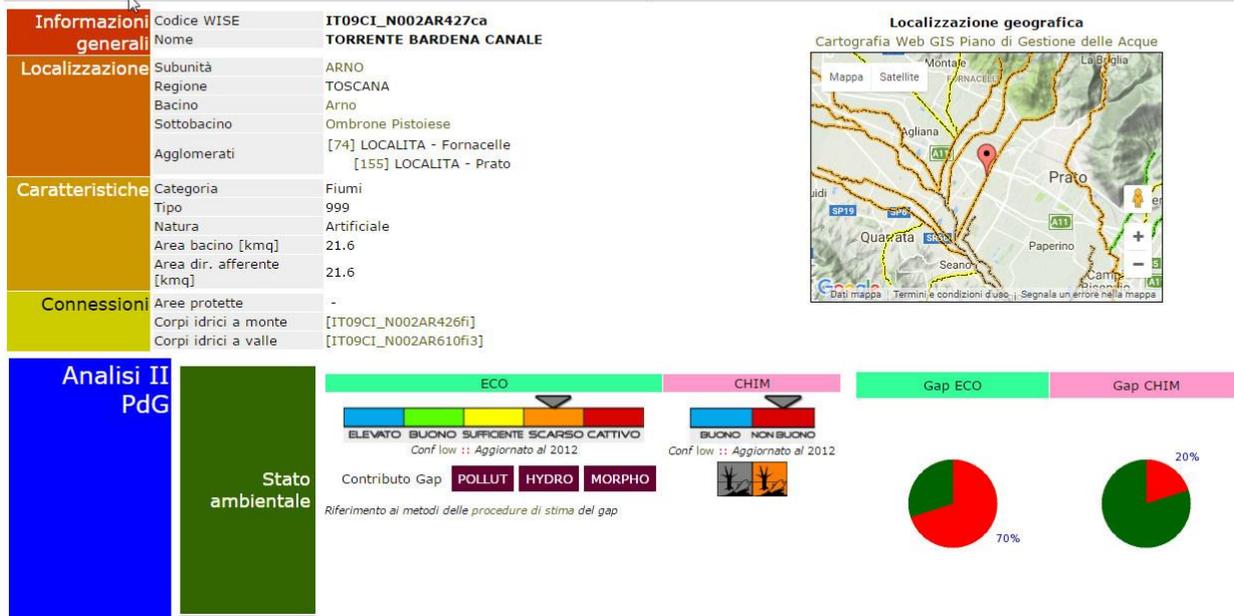


Figura 5-36 Scheda corpo idrico Torrente Bardena/canale Iolo

Per quanto riguarda lo stato delle acque sotterranee occorre far riferimento al corpo idrico della Piana Firenze, Prato, Pistoia – Zona Prato, come si vede dalla figura seguente (cfr. Figura 5-37).

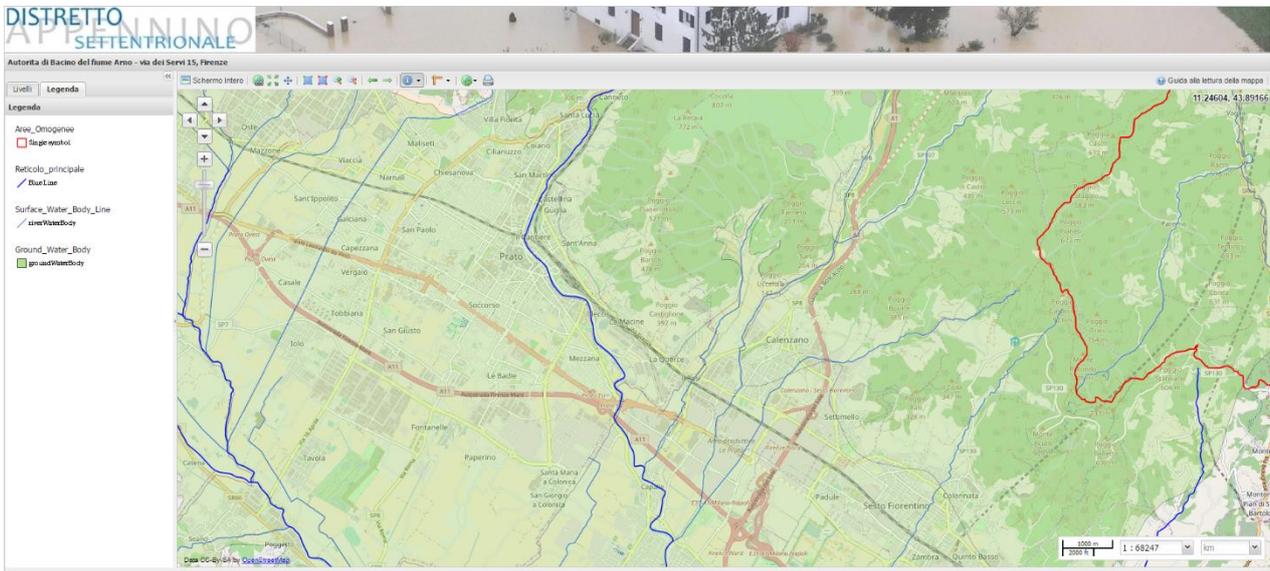


Figura 5-37 Corpo idrico sotterraneo della Piana Firenze, Prato, Pistoia – Zona Prato

Si riportano di seguito anche uno stralcio della carta dello Stato chimico dei corpi idrici sotterranei e la scheda del corpo idrico, in cui si evidenzia che la qualità del corpo idrico sotterraneo nella zona in studio è riportato come non buono.

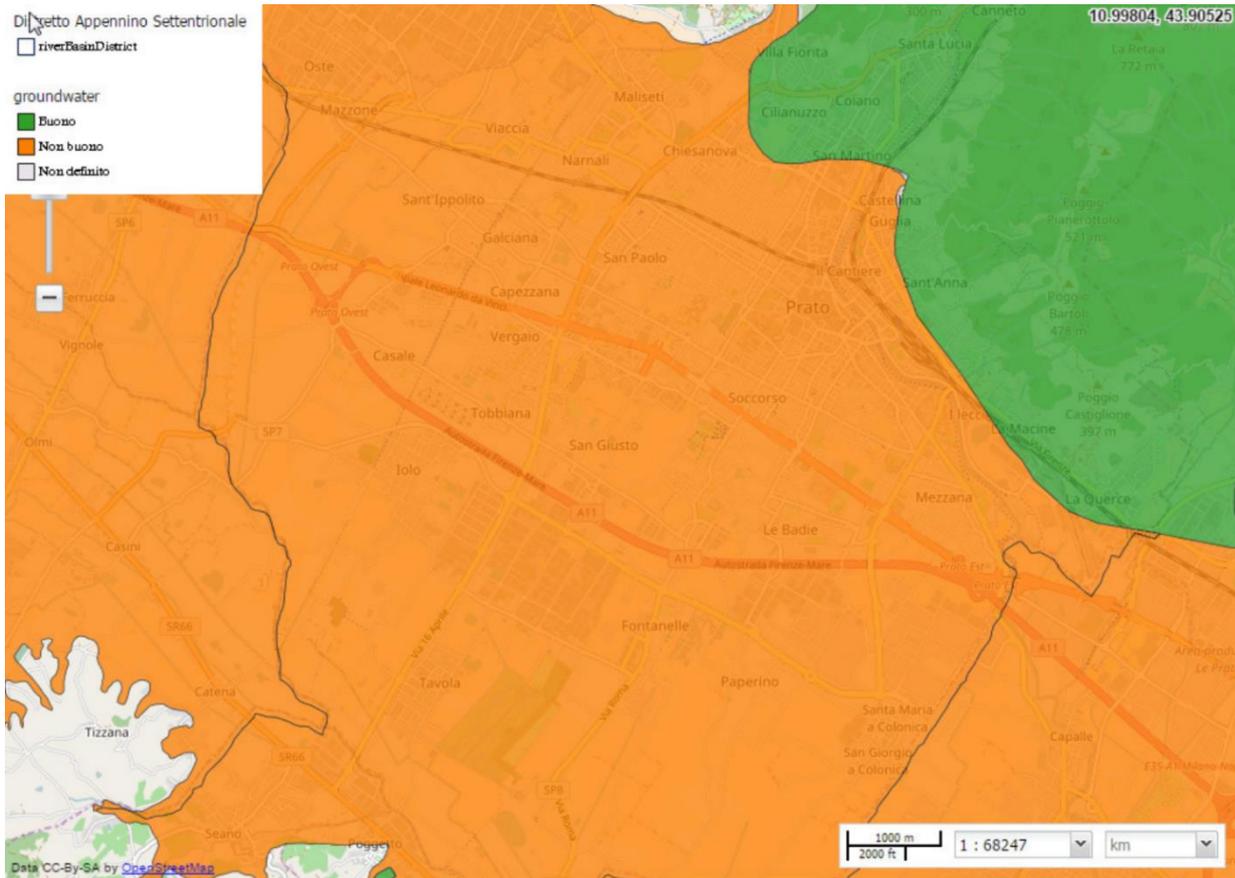


Figura 5-38 Carta dello Stato chimico dei corpi idrici sotterranei

Informazioni generali	Codice WISE	IT0911AR013
	Nome	Corpo idrico della Piana Firenze, Prato, Pistoia - Zona Pistoia
Localizzazione	Regione	TOSCANA
Caratteristiche	Categoria	Acquiferi
	Tipo	AV
	Area bacino [kmq]	118,9 kmq
Connessioni	Aree protette	09AT0301760 (APOT_GW), 09AT0302329 (APOT_GW), 09AT0302588 (APOT_GW), 09AT0302165 (APOT_GW), 09AT0302619 (APOT_GW), 09AT0301912 (APOT_GW), 09AT0302555 (APOT_GW), 09AT0302318 (APOT_GW), 09AT0302587 (APOT_GW) (+ 47...)
	Corpi idrici superficiali connessi	[IT09N002AR0183N] LAGO FALCHERETO [IT09CI_N002AR439F] TORRENTE BRANA [IT09CI_N002AR445F] TORRENTE CALICE [IT09CI_N002AR442F] TORRENTE BURE DI SAN MORO [IT09CI_N002AR734F] TORRENTE TORBECCHIA-FOSSO DI FABBRICA (2) [IT09CI_N002AR210F] FOSSO DELLA FERMULLA [IT09CI_N002AR399F] TORRENTE AGNA DELLE CONCHE [IT09CI_N002AR708F] TORRENTE STELLA [IT09CI_N002AR722F] TORRENTE VINCIO DI MONTAGNANA-VINCIO DI BRANDEGLIO (2) [IT09CI_N002AR443F] TORRENTE BURE [IT09CI_N002AR610F2] TORRENTE OMBRONE_PT MEDIO [IT09CI_N002AR263ca] FOSSO DOGAIA DEI QUADRELLI [IT09N002AR0173N] SACINO DUE FORRE [IT09CI_N002AR0771F] TORRENTE VINCIO BRANDEGLIO VINCIO DELLE PIAGGE [IT09CI_N002AR610F1] TORRENTE OMBRONE_PT MONTE [IT09CI_N002AR244ca] FOSSO DI BRUSIGLIANO [IT09CI_N002AR421F] TORRENTE BAGNOLO (3) [IT09CI_N002AR610F3] TORRENTE OMBRONE_PT VALLE [IT09CI_N002AR441F] TORRENTE BURE DI BRIGLIO [IT09CI_N002AR399F] TORRENTE SICIA (2) TORRENTE AGNA DELLA DOCCIOLOLA [IT09CI_N002AR427ca] TORRENTE BARDENA CANALE



Analisi II PdG

Stato ambientale

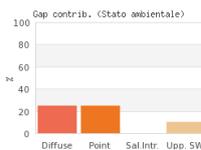


Figura 5-39 Scheda del corpo idrico della Piana Firenze, Prato, Pistoia – Zona Prato

5.3.2.3 Idrogeologia

5.3.2.3.1 Assetto idrogeologico

L'area oggetto di studio rientra nel bacino medio dell'Arno. A fronte di una prevalenza, nell'intero bacino, di rocce a bassa permeabilità che non consentono l'immagazzinamento nel sottosuolo di una parte consistente degli afflussi meteorici, il Valdarno medio, dove infatti si registra la presenza di importanti acquiferi, è al contrario caratterizzato da una buona percentuale di litotipi giudicati a permeabilità alta o medio-alta.

I terreni più permeabili delle pianure alluvionali favoriscono infatti l'infiltrazione efficace anche se, in molte aree, le ghiaie e le sabbie acquifere sono coperte da alcuni metri di limo argilloso di bassa permeabilità. Tuttavia, neanche gli acquiferi delle pianure alluvionali forniscono alimentazione consistente all'Arno ed i suoi affluenti, dato che la superficie di falda è generalmente depressa rispetto agli alvei, per effetto degli intensi emungimenti. Al contrario, questi acquiferi sono normalmente alimentati dagli stessi corsi d'acqua.

La pianura che va da Firenze a Pistoia passando per Prato rappresenta l'evoluzione di un bacino lacustre, nel quale si sono accumulati fino a 600 m di sedimenti. Gli acquiferi principali corrispondono ai depositi alluvionali recenti dell'Arno e dei suoi affluenti, nonché ai paleoconoidi del Bisenzio (a Prato) e dell'Ombrone (a Pistoia).

L'area interessata dall'opera in esame, dal punto di vista idrogeologico, è caratterizzata dalla presenza, in affioramento, di sedimenti alluvionali recenti deposti dai corsi d'acqua Bisenzio, Calice, Bardena e Iolo al di sopra del più vasto e antico deposito, costituito dalla conoide alluvionale del fiume Bisenzio. In particolare, il grande accumulo detritico che forma la conoide del Bisenzio è sede di un acquifero importante, da tempo sfruttato per l'approvvigionamento idrico, mentre i depositi alluvionali superficiali sono sede di piccole falde sospese "intrappolate" tra i materiali scarsamente permeabili quali limi e argille. Le ghiaie ed i ciottolami del conoide del Bisenzio raggiungono qui uno spessore massimo di 50 m e forniscono ai pozzi portate piuttosto sostenute. Anche al di sotto del corpo acquifero principale, fino alla profondità di oltre 300 m, sono presenti livelli di ghiaie con falde in pressione.



Figura 5-40 Contesto geomorfologico -(fonte: RELAZIONE sulla Interferenza della falda con il progetto di interramento - SETTORE 4U – Comune di Prato)

A sud della declassata sono presenti depositi superficiali di tipo fluviale in una matrice limosa. In questi terreni risulta prevalente la frazione limosa anche se possono essere presenti, in proporzioni variabili, frazioni granulometricamente tendenti alle argille (più fini) o alle sabbie (più grossolane). Tali depositi corrispondono in gran parte al materiale depositato dai corsi d'acqua del sistema delle "acque alte" a seguito di eventi alluvionali.

Nel tratto direttamente interessato dalla strada si hanno depositi superficiali sempre di tipo fluviale in matrice sabbiosa-limosa. Si tratta di depositi prevalentemente sabbiosi con presenza, in varia misura, di limo; tali depositi, di granulometria notevolmente inferiore rispetto ai precedenti, rappresentano il prodotto della sedimentazione del materiale alluvionale avvenuto a maggiore distanza dallo sbocco del Bisenzio nella pianura.

Questa tipologia di terreno permette per sua natura un buon passaggio della falda all'interno della matrice sabbiosa e di quella limosa quando intervallata da ghiaie e sabbie.

A nord della declassata sono presenti terreni granulari ciottolosi e ghiaiosi.

5.3.2.3.2 Vulnerabilità idrogeologica e piezometria

L'area interessata dal progetto in argomento è caratterizzata da una vulnerabilità dell'acquifero classificata come medio-bassa, come indicato nel Piano Strutturale del Comune di Prato approvato dal Consiglio Comunale con deliberazione n.19 del 21 marzo 2013, "Carta delle problematiche idrogeologiche", anche se nelle vicinanze sono presenti aree che invece sono indicate ad alta vulnerabilità.

Per quanto concerne la falda freatica, questa risulta piuttosto affiorante, superando di poco la profondità di una decina di metri dal pc. La direzione del flusso è, nella zona interessata dal progetto, NNO-SSE

Negli ultimi anni è stato riscontrato, in quasi tutto il territorio comunale di origine alluvionale, il fenomeno della risalita della falda freatica. Le motivazioni di questa risalita sono da ricercarsi essenzialmente nella diminuzione di prelievi dai pozzi da parte delle industrie a causa sia della presenza dell'acquedotto industriale, che impiega acqua di riciclo, che alla diminuzione, drastica, delle aziende umide presenti nel territorio. Oltre a questo si registra la chiusura di molti pozzi ad uso civile, specie nel nucleo centrale del Comune, perché l'approvvigionamento civile avviene, in consistente quota parte, dal lago di Bilancino.

Questo fenomeno, che è particolarmente presente nella zona sud del territorio Comunale, si è manifestato a partire dal 2010-2011, nella zona di viale della Repubblica, e negli anni 2013-2014 anche nella zona de Le Fontanelle, S. Giorgio a C. e Paperino.

Secondo Publiacqua, si ha attualmente un andamento "a catino" del livello di falda, cioè nella zona centrale del comune è ancora depressa, mentre nella zona a sud ed a nord il livello è più alto. Sempre secondo Publiacqua, il livello non dovrebbe arrivare a quote superiori a - 4.00 ml. dal piano campagna.

Le figure successive illustrano la situazione "a catino" del livello di falda, la risalita, con andamento altalenante durante l'anno riscontrabile dal pozzo de Le Badie, da cui appare che il livello del 2014 è pressoché analogo al livello del 1961, ed il piezometro del Malfante, che mostra anch'esso un forte gradiente di risalita; risalita che si arresta nel periodo estivo, come appare dalle letture puntuali del luglio 2013 e luglio 2014 (cfr. Figura 5-41, Figura 5-42, Figura 5-43).

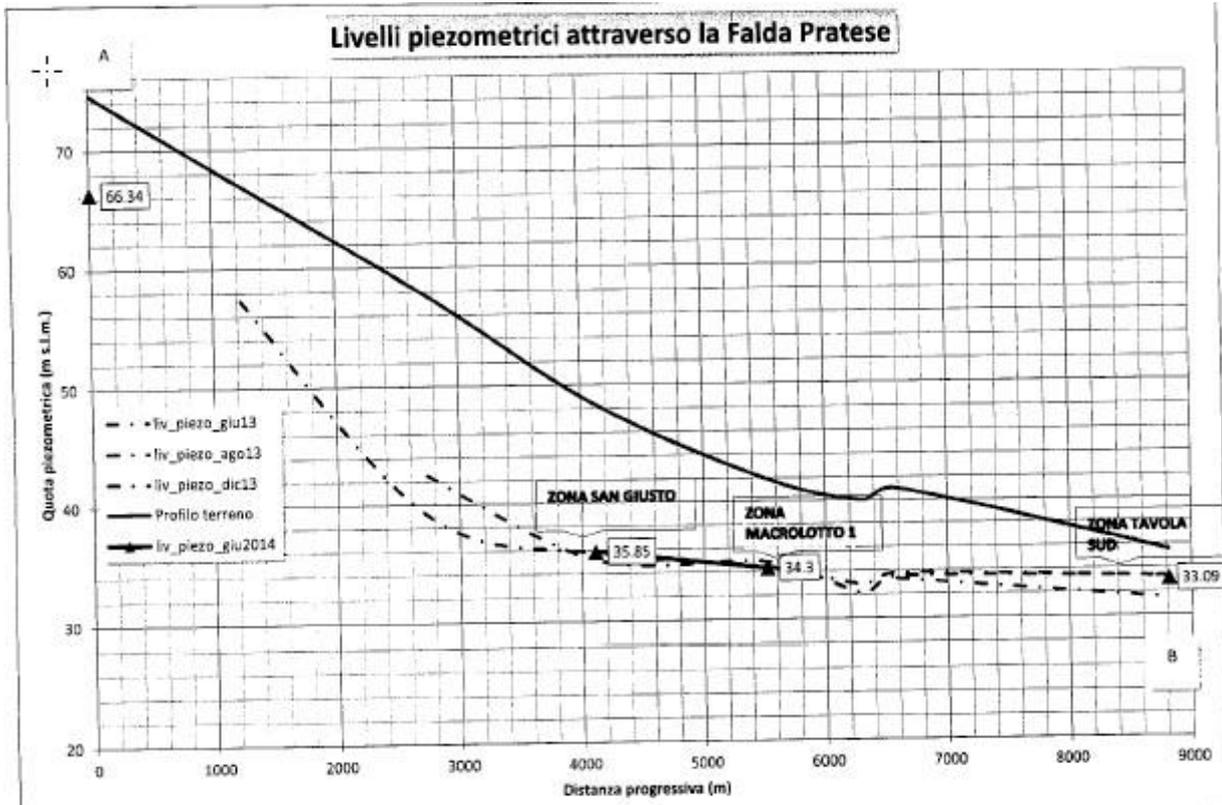


Figura 5-41 Livelli attraverso la falda Pratese

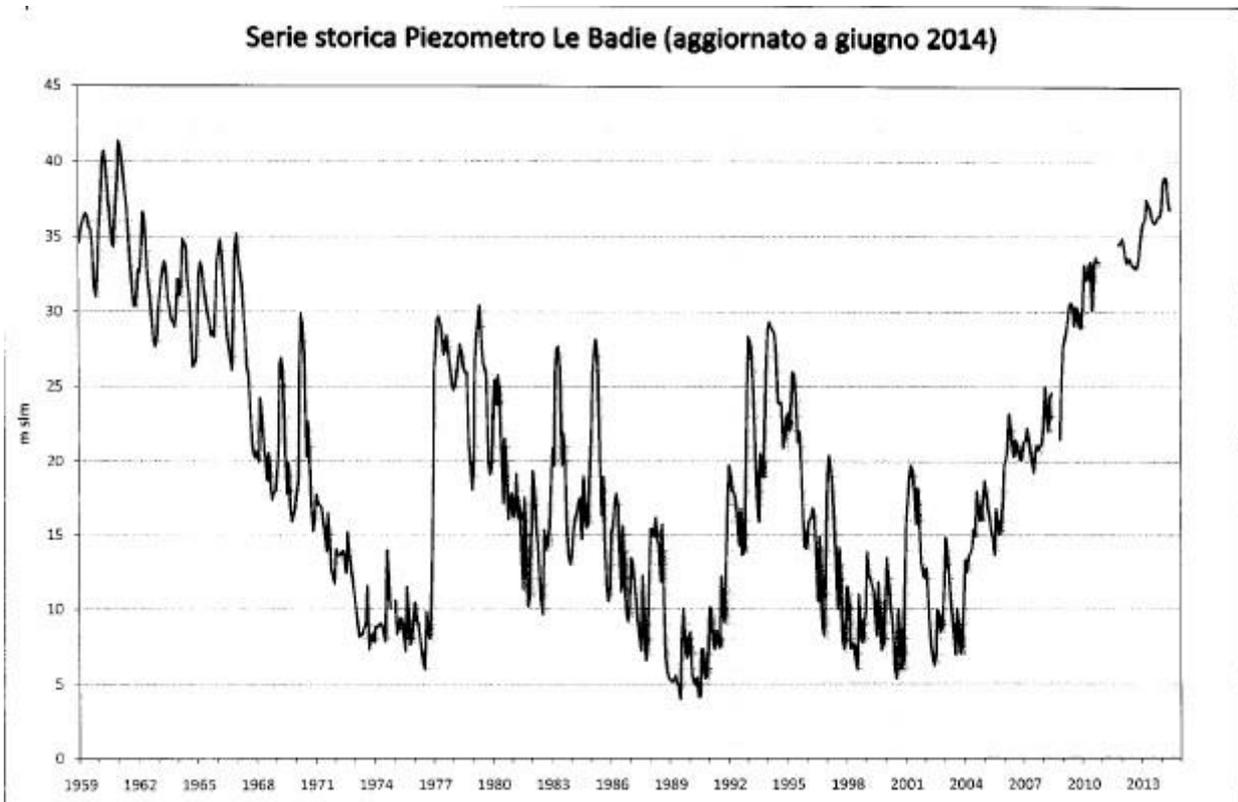


Figura 5-42 Misure storiche aggiornate a 2014 del Piezometro Le Badie



PIEZOMETRO MALFANTE
[Prato - quota 48.1 m s.l.m.]

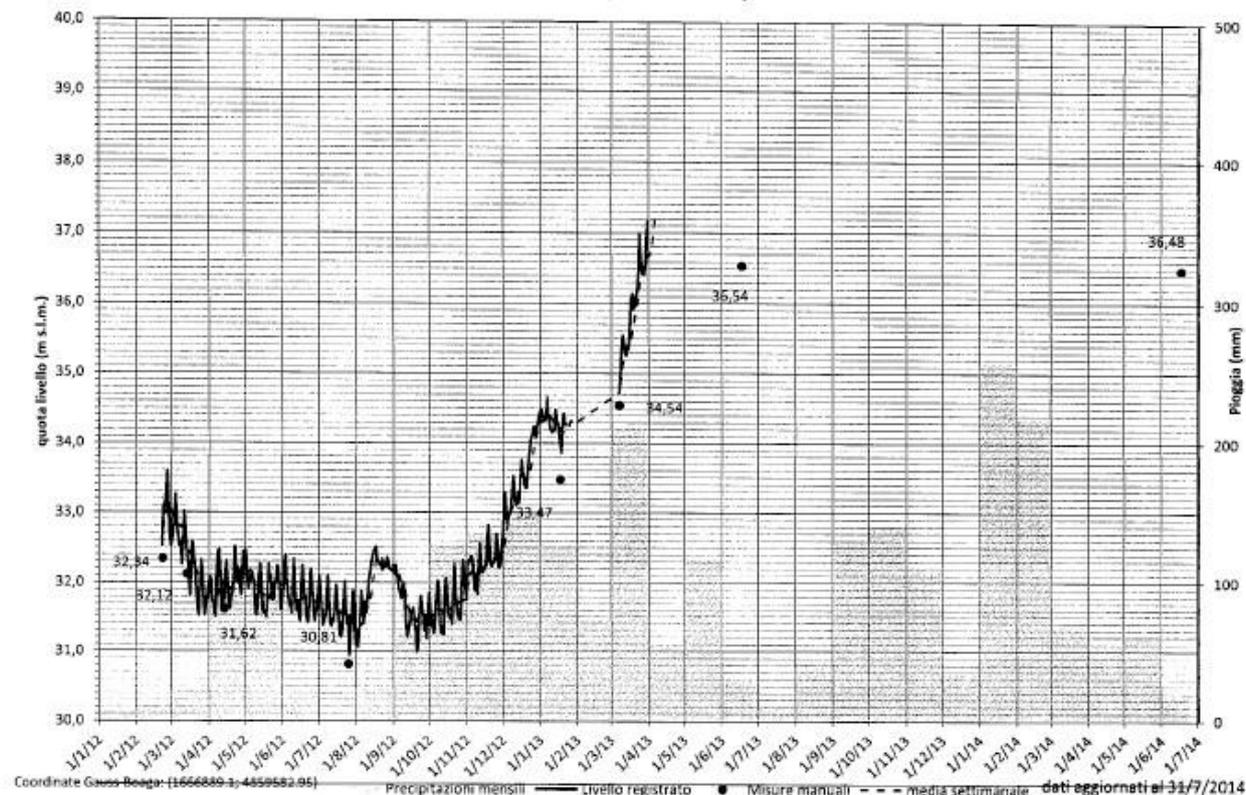
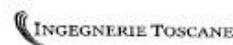


Figura 5-43 Misure storiche piezometro Malfante

Particolarmente significativi sono i dati riscontrabili del livello di falda nella zona prospiciente via dell'Autostrada (adiacente all'area del raddoppio in oggetto). I pochi dati relativi al pozzo (chiuso) di via dell'autostrada attestano che nel marzo 1990 il livello di falda era a quota - 45.65 m dal piano di campagna. Quindi, dal 1990 al 2014 si è avuto un innalzamento del livello di falda nella zona di circa 33.50 m.

Attualmente l'andamento freaticometrico riscontrato nei piezometri realizzati a nord ed a sud del rilevato stradale, forniscono le seguenti misure:

- Lato nord – via Marengo:
 - ✓ 20.04.2012 -16.25 m dal p.c.,
 - ✓ 13.02.2014 -10.50 m dal p.c.,
 - ✓ 17.04.2014 - 12.14 m dal p.c.,
 - ✓ 18.04.2014 -11.30 m dal p.c.,
 - ✓ 11.07.2014 - 13.40 m dal p.c.,
 - ✓ 17.04.2014 - 12.14 m dal p.c.,
 - ✓ 07.08.2014 - 13.05 m dal p.c.;

- Lato Sud – via Tasso -:
 - ✓ 20.04.2012 -16.25 m dal p.c.,
 - ✓ 13.02.2014 - 9.75 m dal p.c.,
 - ✓ 17.04.2014 - 11.45 m dal p.c.,
 - ✓ 18.04.2014 - 10.58 m dal p.c.,
 - ✓ 11.07.2014 -12.60 m dal p.c.,
 - ✓ 07.08.2014 -12.15 m dal p.c..

5.3.3 *Rapporto Opera – Ambiente*

5.3.3.1 Modifica della qualità delle acque sotterranee

Dal punto di vista della vulnerabilità della falda, anche eventuali inquinanti sversati in superficie o durante la fase di scavo possono raggiungere le acque sotterranee, per infiltrazione attraverso il terreno. Il grado di vulnerabilità è legato quindi al diverso grado di permeabilità del terreno. Come si è già visto in precedenza, all'interno del Quadro conoscitivo, la porzione di territorio direttamente interessata dall'opera in progetto è caratterizzata da terreni con permeabilità medio – bassa, pertanto, anche il grado di vulnerabilità della falda alla idroveicolazione di eventuali inquinanti può definirsi di livello medio - basso.

Di conseguenza, si ritiene che, in fase di cantiere, sarà opportuno evitare lo sversamento di inquinanti (liquidi in particolare) al suolo, soprattutto durante lo scavo ed assicurarsi che eventuali interventi di manutenzione e rifornimento dei veicoli siano effettuati in apposita piattaforma impermeabile, con sistemi di raccolta degli eventuali liquidi dispersi.

Particolare attenzione occorre porre, in fase di realizzazione della infrastruttura stradale, alla realizzazione del sottopasso, che può determinare una potenziale compromissione della qualità delle acque sotterranee, per effetto dell'intercettazione della falda.

In ogni caso, per un'adeguata azione preventiva riguardo possibili contaminazioni, sarà opportuno continuarne, soprattutto in fase di cantiere, il monitoraggio della falda attraverso la rete già esistente, prevedendone, eventualmente, un'integrazione, attraverso ulteriori stazioni di misura.

5.3.3.2 Modifica della quantità delle acque sotterranee

Il fenomeno, recentemente riscontrato in quasi tutto il territorio comunale di origine alluvionale, della risalita della falda freatica, impone di tener in debito conto la possibilità che la falda freatica, che attualmente si trova a circa -11.50 ml. dal piano di campagna possa ancora risalire ed interessare il sottopasso.

Il progetto viene quindi redatto tenendo conto che, in un futuro più o meno lontano il livello della falda possa rialzare fino a -4.00 ml. dal p.c.

A tale proposito è previsto l'uso di setti di profondità variabile tali da alterare il meno possibile il regime idrodinamico della falda. Si rimanda alla "T00ID00IDRRE00A Relazione idrologica e idraulica" nonché alla relazione generale di progetto al fine di approfondire la tematica.

5.3.3.3 Considerazioni conclusive

Nel definire il rapporto Opera-Ambiente occorre ricordare che all'interno del presente capitolo è stata esaminata l'influenza delle opere di progetto sulle acque superficiali e sotterranee.

L'area oggetto di studio rientra nel bacino del Valdarno Medio che si origina a valle di Pontassieve e comprende i sottobacini del Bisenzio e dell'Ombrone in destra, del Greve in sinistra; la confluenza Arno-Ombrone ne determina la chiusura. Il bacino è geologicamente un'ampia depressione tettonica, colmata, dalla deposizione fluvio-lacustre, con depositi anche molto potenti (sino a 550 m), in una situazione geomorfologica favorevole all'accumulo e tuttora attiva.

Tra i principali corsi d'acqua che attraversano la piana di Firenze, il Bisenzio, affluente dell'Arno, e lo Iolo, affluente dell'Ombrone, interessano più direttamente il progetto in esame. Questi corsi d'acqua costituiscono il reticolo di drenaggio di un areale completamente pianeggiante e fortemente urbanizzato, in gran parte regimentato da interventi antropici, anche a scopo irriguo. Ne risulta una fitta rete di corsi d'acqua, molto spesso costretti fra argini, che, talvolta, scorrono pensili al disopra del livello della pianura. I regimi idrici hanno variazioni annue molto forti (regime torrentizio), con massimi in febbraio e minimi in agosto.

Rispetto a tale situazione, l'area più direttamente interessata dal progetto oggetto del presente studio, in ragione della sua collocazione in ambiente urbano, dove l'impermeabilizzazione delle superfici ha ormai assunto carattere permanente, non presenta evidenti linee preferenziali di deflusso delle acque superficiali. Il corso d'acqua più vicino, il Fiume Bisenzio, scorre ad una distanza di circa 1,5 km verso NE. L'altro corso d'acqua in prossimità dell'area in studio è il Torrente Iolo, affluente dell'Ombrone, il quale, scorre ad una distanza di circa 3 km verso NO

La qualità delle acque del fiume Bisenzio, attraversando questo il distretto industriale tessile del comune di Prato, è scarsa. La scarsa qualità rilevata, inoltre, è da imputarsi all'elevato impatto antropico dovuto sia alla pressione urbana che all'artificializzazione dell'alveo, effettuata per motivi di difesa idraulica.

Per quanto riguarda il Fiume Ombrone, esso raccoglie gli scarichi di un bacino fortemente antropizzato, con reflui derivanti da attività vivaistica, nel territorio pistoiese, e da insediamenti industriali tessili (unitamente a parte degli scarichi civili), nella zona pratese. In sostanza, mentre nella parte alta del bacino, il fiume ha un elevato livello di qualità ambientale sia di tipo chimico-fisico, che biologico, conseguendo per entrambi la classificazione di elevato, nelle due stazioni più a valle, la situazione peggiora notevolmente con una classificazione generalmente scadente.

Sulla base delle conoscenze acquisite riguardo lo stato ambientale e le azioni di progetto, considerato che l'assenza di corsi d'acqua superficiali (sia all'interno, che nelle immediate vicinanze dell'area lavori) ha portato ad escludere interferenze opera-ambiente, sia durante la sua realizzazione, che per la presenza stessa dell'opera, gli unici impatti ipotizzabili sulle acque, sia superficiali che profonde, sono stati ricondotti alla fase di esercizio e direttamente connessi al possibile conferimento, ai corpi recettori, di potenziali inquinanti per effetto del fenomeno del dilavamento della piattaforma ad opera delle acque meteoriche.

Alla luce dell'analisi operata sulla dotazione impiantistica di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche, prevista in progetto, che intercetta le acque di piattaforma, convogliandole nel sistema fognario comunale (e nel relativo impianto di depurazione), si ritiene che gli interventi previsti non andranno ad influire negativamente sullo stato qualitativo-quantitativo dei corpi idrici sia superficiali che profondi. Si ritiene, inoltre, che neanche l'intercettazione delle acque meteoriche, ad opera dei presidi di raccolta, previsti in progetto, possa provocare la diminuzione delle portate dei corsi d'acqua superficiali, in ragione sia della collocazione dell'opera in ambiente urbano, dove l'impermeabilizzazione delle superfici ha ormai assunto carattere permanente, e sia perché le acque intercettate saranno convogliate nel sistema fognario comunale e pertanto restituite, dopo la depurazione, alla circolazione idrica superficiale.

Dal punto di vista idrogeologico, il grande accumulo detritico che forma la conoide del Bisenzio è sede di un acquifero importante, da tempo sfruttato per l'approvvigionamento idrico, mentre i depositi alluvionali superficiali sono sede di piccole falde sospese "intrappolate" tra i materiali scarsamente permeabili (limi e argille). Le ultime misurazioni effettuate, in una serie di pozzi abbandonati, utilizzati come piezometri per il monitoraggio in continuo della falda, mostrano come il livello piezometrico dell'acquifero più profondo si attesti attorno ai 12 m dal piano di campagna.

L'acquifero, pertanto, sarà interessato prima dalla realizzazione delle fondazioni, e poi dalla presenza del sottopasso in sé. Per evitare la compromissione delle acque sotterranee dovuta all'infissione profonda sarà necessario in fase di cantiere adottare apposite misure al fine di evitare l'eventuale sversamento di materiale in falda attraverso opportune misure di cantiere.

Onde evitare, invece, un differenziale di carico idraulico tra la parte a monte e a valle della struttura saranno usati dei setti a profondità variabile.

Dal punto di vista della vulnerabilità della falda, resta intesa la necessità di porre in essere, durante le attività di cantiere, primaria attenzione ad evitare lo sversamento di inquinanti (liquidi in particolare) al suolo e ad assicurarsi che eventuali interventi di manutenzione e rifornimento dei veicoli siano effettuati in apposita piattaforma impermeabile, con sistemi di raccolta degli eventuali liquidi dispersi.

5.4 Vegetazione, fauna ed ecosistemi

5.4.1 *Temî e metodologia di lavoro*

L'analisi seguente illustra le caratteristiche del sistema naturale in cui si inserisce viale Leonardo da Vinci (Prato). Lo scopo è di realizzare un quadro esaustivo dello stato ante-operam per individuare, stimare e valutare le eventuali interferenze connesse al progetto 'Raddoppio di Viale Leonardo da Vinci tra via Marx e via Nenni'.

Si individuano, dunque, le tematiche chiave, ovvero quegli aspetti che in ragione delle caratteristiche progettuali e dello stato della componente analizzata, rivestono un ruolo centrale nella configurazione del rapporto Opera – Vegetazione, Fauna ed Ecosistemi.

Il sistema viene descritto procedendo per successivi livelli gerarchici di approfondimento: un livello di area vasta, successivamente identificata e descritta, un livello successivo di ambito di studio e, infine, un livello di maggiore dettaglio alla scala del corridoio di studio.

L'analisi dell'area vasta è stata articolata nelle seguenti sezioni:

- ✓ inquadramento biogeografico e vegetazionale con indicazioni sulle caratteristiche geografiche, morfologiche, fisiche, climatiche del comprensorio in cui si inserisce l'area di studio e definisce dapprima la vegetazione potenziale, quindi l'assetto attuale dei luoghi;
- ✓ ricognizione delle aree di interesse naturalistico sottoposte a tutela ambientale in base alla normativa comunitaria, nazionale, regionale, condotta attraverso una specifica ricerca presso diversi enti, e che contribuisce alla definizione dei livelli di qualità del comprensorio esaminato e all'individuazione di aree sensibili;
- ✓ analisi delle principali unità ecosistemiche, delineate sulla base dei consorzi vegetali omogenei presenti e dei popolamenti faunistici ad essi legati. L'analisi dei dati relativi alla distribuzione e all'ecologia delle diverse specie animali passate ed attuali ha permesso di delineare un quadro complessivo del popolamento faunistico rappresentativo dell'area di studio, che è stato descritto da un punto di vista ecologico e non tassonomico. Lo studio si riferisce ad una porzione di territorio. Lo studio è stato compiuto mediante un'analisi bibliografica della principale letteratura scientifica relativa ai siti di indagine e ai contesti ecosistemici nei quali si hanno condizioni ecologiche analoghe a quelle presenti nelle aree di studio; indagini conoscitive e perlustrazioni mirate all'individuazione dei fattori di disturbo, dei fattori di pressione, soprattutto di quelli antropici e delle cause degli eventuali impatti ambientali; sopralluoghi aventi per obiettivo l'individuazione dei popolamenti vegetali e delle zone ecotonali caratteristiche delle direttrici di stress; utilizzo di fotografie aeree.

L'ambito e il corridoio di studio, ricadenti entrambi nell'ecosistema antropico, sono stati descritti nelle loro componenti vegetazionali e faunistiche.

Il progetto consiste nell'interramento a due corsie per senso di marcia dell'attuale tratto di Viale Leonardo da Vinci o Declassata compreso tra Via Nenni e Via Marx nella realizzazione di un parco pubblico cittadino lineare al di sopra del sottopasso.

Rispetto al tracciato esistente si ha, quindi, un aumento delle aree di verde urbano e l'eliminazione di una barriera verticale rappresentata dall'attuale rilevato. Inoltre, verrà realizzata una viabilità complementare che in parte toglierà spazio al suolo pubblico.

Dimensioni dell'opera	Impatti potenziali
Opera come fase di realizzazione	Nella fase di realizzazione ci sarà una turbativa provvisoria dell'ecosistema legato alle attività necessarie per la realizzazione delle opere in progetto che prevede lo sbancamento di alcune aree a verde.
Opera come manufatto	L'opera come manufatto, essendo interrata ed essendo coperta parzialmente da un parco cittadino, si può considerare per la componente vegetazione ad impatto nullo, o positivo se si considera la sostituzione del rilevato con un sottopasso ricoperto da parco.
Opera come esercizio	Come esercizio, per la componente vegetazione, si può avere un impatto legato all'inquinamento atmosferico che sarà concentrato nella zona di entrata ed uscita del sottopasso o eventualmente (qualora previsti nelle fasi di progettazione successive) nelle aree di fuoriuscita degli scarichi dell'areazione forzata. Come visto per la componente atmosfera, rispetto alla situazione attuale, si avrà una riduzione dei fattori di emissione grazie alla fluidificazione del traffico e pertanto gli effetti del progetto si possono comunque considerare trascurabili.

Tabella 5-42 Screening degli impatti potenziali

Come si evince dalla tabella precedente, in buona sostanza, gli effetti potenziali determinati dagli interventi in progetto sulla componente vegetazione, fauna ed ecosistemi sono dovuti essenzialmente allo smantellamento dell'infrastruttura presente sul territorio. Per quanto riguarda, infatti, la fase di esercizio della infrastruttura la configurazione di progetto consentirà un miglioramento della condizione attuale, grazie all'aumento del verde pubblico e l'eliminazione della barriera verticale costituita da rilevato esistente.

A fronte di quanto detto, la ricostruzione del nesso di causalità intercorrente tra azioni di progetto, fattori causali e tipologie di impatti potenziali, può essere sintetizzata nei seguenti termini (cfr. Tabella 5-41).

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
Approntamento aree cantiere e scotico terreno vegetale	Occupazione di suolo	Sottrazione di fitocenosi
Approntamento aree cantiere e scotico terreno vegetale	Occupazione di suolo	Disturbo alla fauna

Tabella 5-43 *Quadro di sintesi dei nessi di causalità Azioni – Fattori – Impatti potenziali*

Al fine di approfondire quanto brevemente anticipato, all'interno del presente capitolo si è proceduto con l'acquisizione di un quadro conoscitivo generale dell'area interessata dal progetto, riguardante gli aspetti vegetazionali, faunistici ed ecosistemici.

Le principali fonti bibliografiche consultate nello studio sono state le seguenti:

- AAVV. Piano faunistico venatorio provinciale 2005-2010. Provincia di Prato, 36 pp.;
- AAVV. Elaborato tecnico-scientifico sullo stato di conservazione delle specie target del progetto LIFE+ Natura 07/NAT/IT/433 Azione A.1 Indagini ed approfondimenti preliminari sulle specie-target del progetto 30 Giugno, 2010;
- AAVV. 2008. Bozza del rapporto 2008 sullo stato dell'ambiente e della sostenibilità in Provincia di Prato. Provincia di Prato Piano Territoriale di Coordinamento;
- Boitani, L. Lovari, S. Vigna Taglianti, A. (a cura di) 2003. Mammalia III – Carnivora, Artiodactyla. Fauna d'Italia, Calderini, Bologna, 434 pp.;
- Bricchetti, P., Fracasso, G. Ornitologia italiana. Voll 1-6. Oasi Alberto Perdisa Editore;
- Castelli, C., Sposimo, P. 2009. Renato. Repertorio Naturalistico Toscano. Analisi dei risultati sulla base dei dati aggiornati al 2005. Museo di Storia Naturale dell'Università degli Studi di Firenze, Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università degli Studi di Firenze Dipartimento di Scienze Ambientali "G. Sarfatti" dell'Università degli Studi di Siena, Nemo srl, Firenze, 130 pp.0;
- Formulari Standard del Ministero dell'Ambiente dei seguenti siti: SIC IT5150001 'La Calvana', SIC IT5150002 'Monte Ferrato e Monte Lavello', ZPS IT5140011 'Stagni della piana fiorentina e pratese';
- Lanza, B., Andreone, F., Bologna, M.A. Corti, C., Razzetti, E. (a cura di) 2007. Amphibia. Fauna d'Italia, Calderini, Bologna, 537 pp.;
- Nistri A., Fancelli E., Vanni S., 2005. Biodiversità in Provincia di Prato. Vol.1 Anfibi e Rettili. Le Balze Editore;
- Toschi, A. (a cura di). 1965. Mammalia – Lagomorpha, Rodentia, Carnivora, Ungulata, Cetacea. Fauna d'Italia, Calderini, Bologna, 647 pp..

5.4.2 *Quadro conoscitivo*

5.4.2.1 Area vasta

L'area vasta è stata considerata prendendo un'area sub circolare di 6 km di raggio intorno alla città di Prato, con centro posto approssimativamente nella zona di viale Leonardo da Vinci (circa 11.30.000 ha) e coincidente in gran parte con la superficie comunale. Si tratta di un'area in gran parte pianeggiante di natura alluvionale (sedimenti di argilla con prevalenza sabbiosa, alternati con depositi ciottolosi), posta al centro della conca interappenninica toscana, estesa da Firenze a Pistoia), e di una limitata porzione di pre-appennino toscano. I limiti di questa area sono costituiti o Ovest dal torrente Agna, a Est dal tracciato della A1 Roma – Milano, a sud dal tracciato della A11, a Nord dalla parte alta della valle del Bisenzio. L'area è solcata dai fiumi Bisenzio e Ombrone Pistoiese e da corsi d'acqua minori e canali, affluenti dei due fiumi principali.

Molti di questi canali sono di origine artificiale. L'area ha subito, infatti, un importante intervento di bonifica (secoli XII e XIII) secolo con la realizzazione del sistema di canali artificiali (gore) che, distintamente, riforniva in passato di acqua le varie zone della città e ne raccoglieva le acque reflue per il filtraggio.

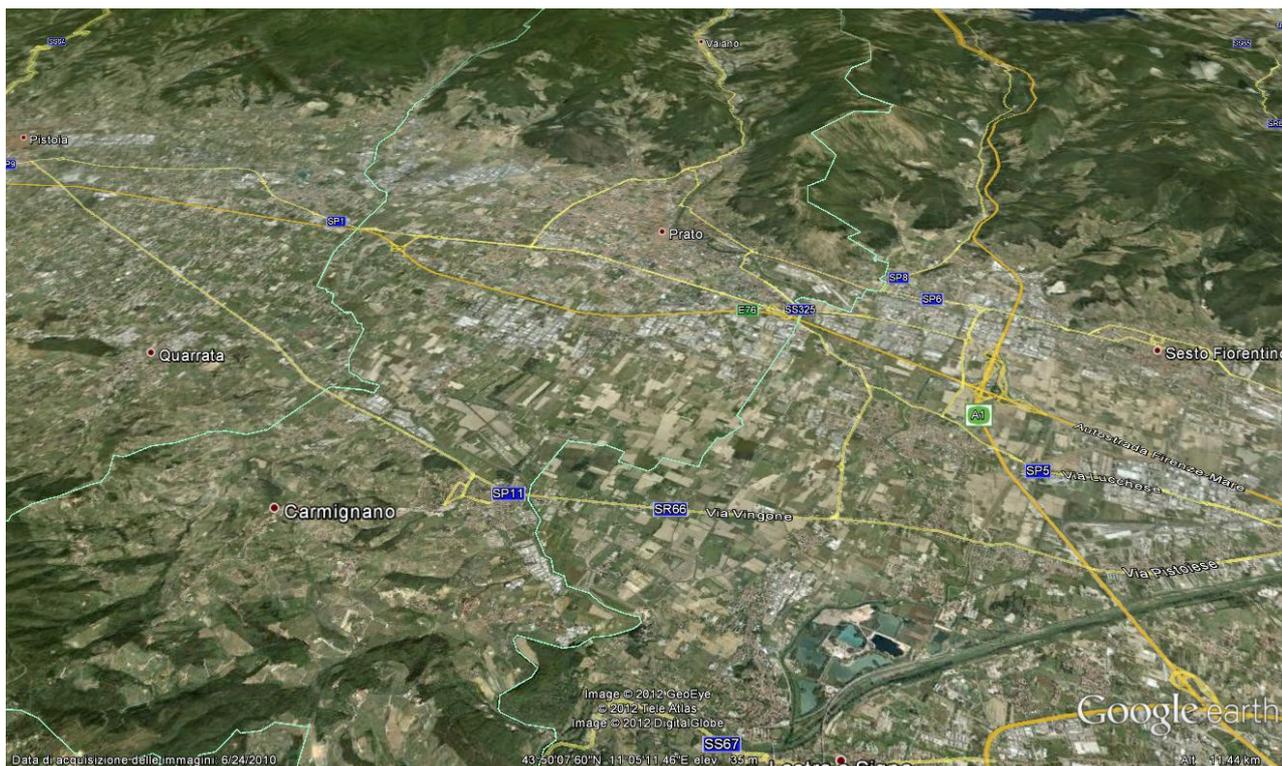


Figura 5-44 Area vasta (tratta e modificata da Google Earth)

Lo studio è stato compiuto mediante:

- analisi bibliografica della principale letteratura scientifica e tecnica disponibile relativa ai siti di indagine e ai contesti ecosistemici nei quali si hanno condizioni ecologiche analoghe a quelle presenti nelle aree di studio;

- cartografia tematica e fotografie aeree;
- indagini conoscitive e sopralluoghi mirati alla definizione dei popolamenti vegetali ed animali e degli ecosistemi, nonché all'individuazione dei fattori di disturbo, dei fattori di pressione, soprattutto di quelli antropici, delle cause degli eventuali impatti ambientali, all'individuazione.

5.4.2.2 Inquadramento climatico

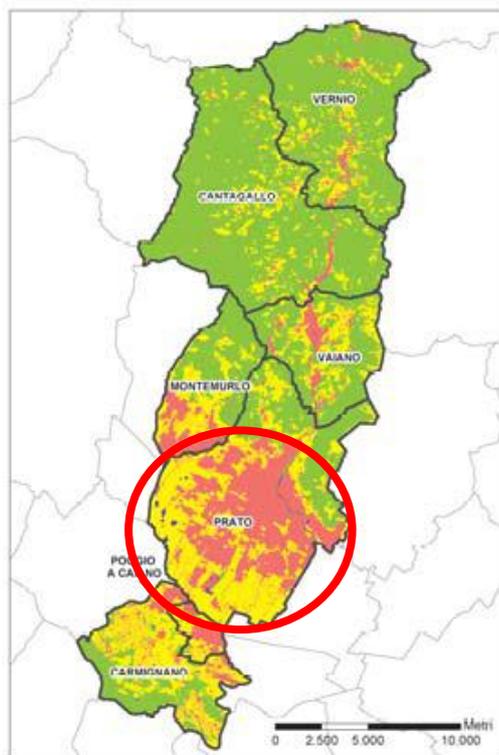
L'area vasta è complessivamente caratterizzata da clima mediterraneo, ma con tendenza alla continentalità e contraddistinta, dunque, da escursioni termiche stagionali e giornaliere piuttosto pronunciate, che comportano inverni piuttosto rigidi, piovosi ed e stagioni estive calde e secche. I valori medi di gennaio sono generalmente compresi tra i 4 °C e i 7 °C, mentre quelli di luglio sono generalmente compresi tra 24 °C e 26 °C.

5.4.2.3 Inquadramento vegetazionale

La vegetazione è l'espressione più evidente dei diversi tipi di ambiente e mostra i modi e i gradi d'influenza ai quali è sottoposta da parte dell'uomo. La vegetazione potenziale di un territorio, in questo senso, rappresenta la vegetazione che si sarebbe evoluta nello stesso ambiente in assenza del disturbo, diretto o indiretto, provocato dall'uomo. Descrivere questa vegetazione potenziale risulta molto utile al fine di stabilire il livello di impatto che ha subito un certo territorio. È possibile, infatti, stabilire la distanza demografica e specifica fra diversità vegetale rilevata e vegetazione potenziale, ipotizzata sulla base delle conoscenze geomorfologiche e climatiche del luogo in esame.

Nel caso dell'area vasta in studio le fisionomie di vegetazione potenziale degli ambienti planiziali e dei primi contrafforti collinari corrisponderebbe per lo più a quella costituita da boschi di querce caducifoglie, a dominanza di diverse specie quali per esempio cerro (*Q. cerris*), roverella (*Q. pubescens*), leccio (*Q. ilex*) con carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e/o aceri (*Acer* sp. Pl.) . Nelle aree riparie le fisionomie di vegetazione potenziale sarebbero per lo più da boschi a dominanza di salice bianco (*Salix alba*) e pioppo nero (*Populus nigra*), boschi ripariali e palustri a ontano, boschi planiziali ripariali a farnia, carpino, ontano e frassino meridionale.

Attualmente l'area vasta in esame risulta molto alterata e degradata dalle attività e dalla presenza antropica. Sostanzialmente gran parte dell'area vasta è caratterizzata dal sistema insediativo (centro abitato di Prato ed edificato residenziale sparso) e industriale (industria tessile). Una parte minore è rappresentata da aree forestali e seminaturali (prato pascoli, cespuglieti e arbusteti) e una parte minima da aree agricole.



Provincia di Prato

Struttura dell'uso del suolo

1:140.000

Legenda

Classificazione secondo il I livello Corine

-  Corpi idrici
-  Territori agricoli
-  Territori boscati e ambienti seminaturali
-  Territori modellati artificialmente

 **AMBIENTEITALIA**
SERVIZIO DI RICERCA

Figura 5-45 Uso del suolo (Tavola tratta e adattata dal PTC – Provincia di Prato 2008)

La vegetazione potenziale è, quindi, fortemente alterata e ridotta. È altresì ridotta la presenza di interesse conservazionistico e naturalistico. Nelle aree forestali e, in misura minore, nelle aree seminaturali è tuttavia possibile la presenza di lembi di vegetazione potenziale. Si tratta soprattutto di querceti caducifogli a dominanza di *Q. cerris* e boschi misti a dominanza di carpino nero. In tali aree, tuttavia, le attività antropiche, innanzitutto quelle forestali, hanno alterato la fisionomia e la struttura di tale vegetazione con attività quali la ceduzione e l'impianto di specie quali tra le quali conifere e castagneti (*Castanea sativa*).

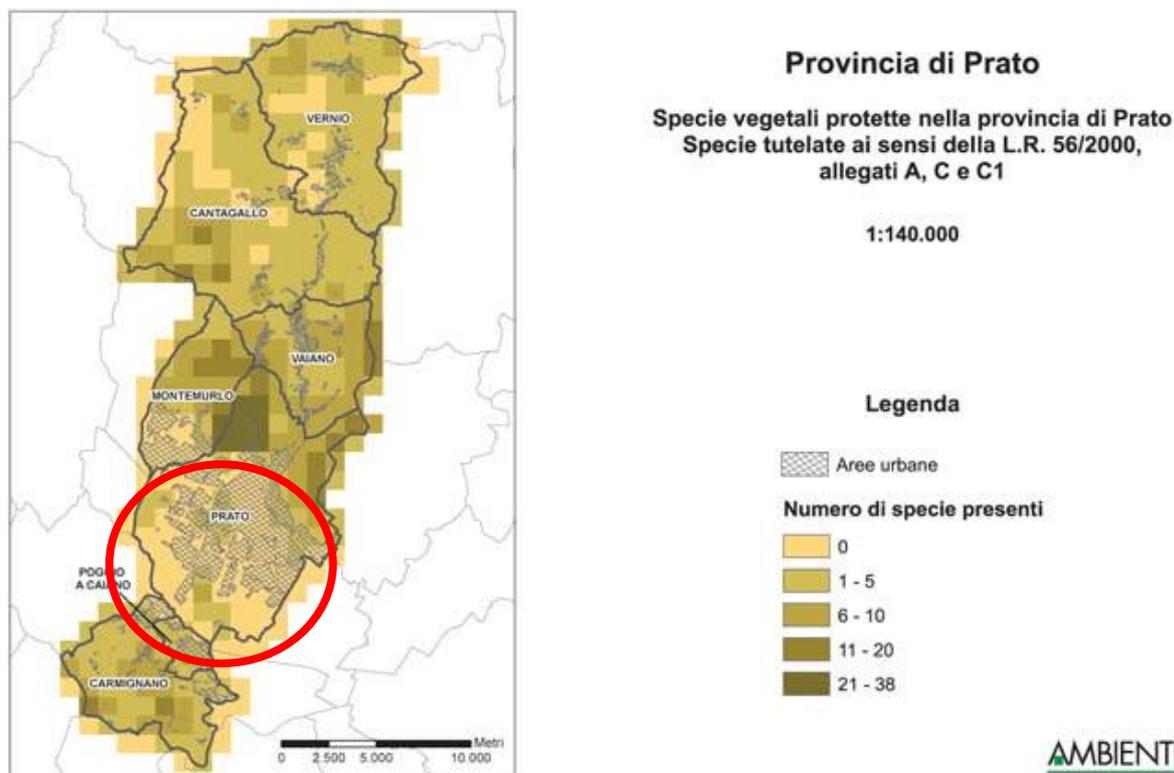


Figura 5-46 Specie vegetali protette e specie tutelate (Tavola tratta e adattata dal PTC – Provincia di Prato 2008)

5.4.2.4 Inquadramento ecosistemico e faunistico

5.4.2.4.1 Le unità ecosistemiche

Confrontando e sovrapponendo le informazioni relative alla componente vegetazione con le caratteristiche dell'uso del suolo e gli aspetti geomorfologici ed antropici della area, si è proceduto all'individuazione di ambienti relativamente omogenei per tipologia di condizioni ecologiche e biocenosi rappresentative determinando, quindi, una caratterizzazione ecosistemica (consorzi vegetali presenti e popolamenti animali loro riferiti) al fine di attribuire agli ambiti di tipo omogeneo un livello di naturalità e, quindi, di sensibilità ambientale.

Nell'area in esame sono presenti, essenzialmente, quattro ecosistemi, sui quali l'uomo esercita la sua influenza in misura diversa:

- Antropico,
- Naturale,
- Corpi umidi,
- Agricolo.

L'area dell'intervento in progetto è completamente all'interno del sistema antropico.

Tenendo conto dei livelli di sensibilità dei vari sistemi, gli elementi di valutazione per il rilevamento di eventuali criticità sono:

- alterazioni delle caratteristiche funzionali del sistema,
- frammentazione di sistemi ambientali.

Da un punto di vista faunistico l'area vasta si presenta alquanto impoverita, ad eccezione della fauna ornitica. Si veda, ad esempio, quanto riportato riguardo alle specie presenti nelle liste di attenzione regionali nella figura seguente.

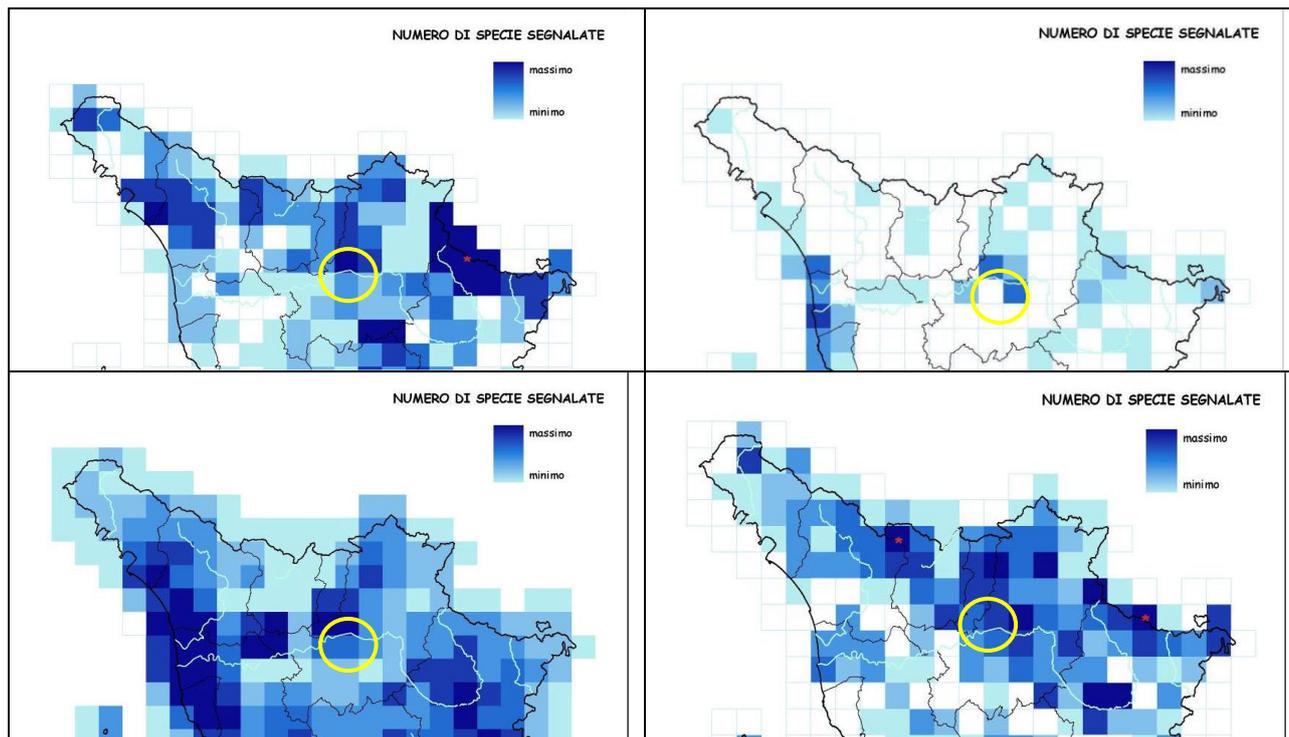


Figura 5-47. Concentrazioni nell'area vasta di specie di anfibi (in alto a sx), rettili (in alto a dx), uccelli (in basso a sx) e mammiferi (in basso a dx) della lista di attenzione, rappresentate su griglia territoriale di 10 x 10 km (tratte e modificate dal sito del Repertorio Naturalistico Toscano Re.na.to 2009)

5.4.2.4.2 Sistema antropico

Tale sistema è caratterizzato da aree profondamente modificate dall'uomo, quali i centri urbani, il tessuto residenziale sparso e le aree industrializzate, nelle quali sono stati alterati i naturali equilibri ecologici.

La componente vegetazionale risulta nel complesso scarsamente rappresentata e, se presente, costituita da specie alloctone, esotiche, ornamentali o più raramente autoctone, di tipo arboreo-arbustivo ed erbaceo, di scarso valore botanico.

La componente faunistica risulta nel complesso ridotta da un punto di vista del numero di specie e caratterizzata da specie di basso valore conservazionistico. D'altra parte alcune specie possono essere anche rappresentate da popolamenti quantitativamente considerevoli. Si tratta perlopiù di specie ad ampia valenza ecologica, eclettiche o addirittura sinantropiche, che utilizzano le costruzioni umane come siti di riproduzione e di riparo, quali diversi uccelli la passera d'Italia

(*Passer italiae*), il balestruccio (*Delichon urbica*), il rondone, (*Apus apus*), le tortore, il piccione (*Columba livia var. domestica*) e alcuni mammiferi (i ratti e il Topo domestico). Altri animali sono insediati presso le aree verdi di questo sistema (parchi, giardini, alberature) come, ad esempio, il merlo (*Turdus merula*), il pettirosso (*Erithacus rubecula*) e la cinciallegra (*Parus major*).

5.4.2.4.3 *Sistema naturale*

Il sistema naturale è molto ridotto nell'area vasta ed identificabile in gran parte con gli ambiti boschivi. Il sistema risulta confinato essenzialmente nella parte nord orientale dell'area vasta. Le aree boscate sono costituite da boschi mediterranei e submediterranei a dominanza di *Q. cerris*, *Q. pubescens* e *Fraxinus ornus*, boschi misti a *Ostrya carpinifolia*, castagneti, aree di rimboscimento a conifere. La componente forestale è alternata ad arbusteti submediterranei e temperati, cespuglieti, praterie e prati pascolo. I popolamenti faunistici delle aree boscate seppure ridotti presentano diversi elementi di interesse grazie alla diversità presente e alla contiguità con le aree appenniniche.

Tra i mammiferi propri degli ambiti boschivi vanno segnalati il capriolo (*Capreolus capreolus*), il cinghiale (*Sus scrofa*), la volpe (*Vulpes vulpes*), il tasso (*Meles meles*), la faina (*Mustela foina*); occasionalmente presente il lupo (*Canis lupus*).

Tra gli uccelli vanno menzionati alcuni rapaci tra i quali il gufo comune (*Asio otus*), l'allocco (*Strix aluco*), la poiana (*Buteo buteo*), il nibbio reale (*Milvus milvus*) e il nibbio bruno (*Milvus migrans*). Altre specie da ricordare sono: picchio verde (*Picus viridis*), picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*), tordo bottaccio (*Turdus philomelos*), cesena (*T. pilaris*), merlo (*T. merula*), beccaccia (*Scolopax rusticola*), il colombaccio (*Columba palumbus*), il succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), il rampichino (*Certhia brachydactyla*), lo scricciolo (*Troglodytes troglodytes*), la capinera (*Sylvia atricapilla*), la cinciallegra (*Parus major*), la cinciarella (*Parus caeruleus*), la ghiandaia (*Garrulus glandarius*).

Tra i rettili sono presenti l'orbettino (*Anguis fragilis*), le lucertole *Lacerta bilineata*, *Podarcis sicula* e *P. muralis*, il biacco (*Hierophis viridiflavus*). Tra gli anfibi, legati comunque alla presenza di qualche copro umido, la salamandrina di Savi (*Salamandrina perspicillata*) e le rane *Rana italica* e *R. dalmatina*.

5.4.2.4.4 *Sistema dei corpi umidi*

È costituito dai corsi d'acqua naturali e artificiali e alcuni bacini d'acqua (lago Ombrone, Pantanelle e Bogaia). Tale sistema è caratterizzato da una vegetazione riparia assai esigua e ridotta e spesso infestata da specie esotiche e/o alloctone (tanto che sono in programma diversi progetti di riqualificazione e conservazione che prevedono anche specifiche piantumazioni, quali un progetto LIFE ed un progetto ad opera della Amministrazione Provinciale) quali, ad esempio, lembi di formazione riparia mista a prevalenza di specie igrofile quali pioppo nero (*Populus nigra*), pioppo bianco (*Populus alba*) e salice bianco (*Salix alba*) a cui si associano l'olmo campestre (*Ulmus minor*) e l'acero campestre (*Acer campestre*) e formazioni di specie erbacee igrofile (*Arundo donax*, *Phragmites australis*).

I popolamenti faunistici di questo ambito sono costituiti essenzialmente da anfibi, rettili e pesci. Tra gli anfibi vi sono le rane verdi (*Pelophylax kl. esculentus*, *P. lessonae*) e il rospo comune (Bufo bufo) e tra i rettili vanno ricordate la testuggine palustre europea (*Emys orbicularis*) e la natrice dal collare (*Natrix natrix*). Numeroso è il contingente ornitico tra ardeidi, anatidi e limicoli tra cui vanno ricordati: nitticora, *Nycticorax nycticorax*, garzetta, *Egretta garzetta*, airone bianco maggiore (*Casmerodius albus*), airone cinerino (*Ardea cinerea*), tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*), alzavola (*Anas crecca*), germano reale (*Anas platyrhynchos*), Marzaiola (*Anas querquedula moretta*) tabaccata, (*Aythya nyroca*), cormorano (*Phalacrocorax carbo*), cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*), corriere piccolo (*Charadrius dubius*), beccaccino (*Gallinago gallinago*), totano moro (*Tringa erythropus*), pantana (*Tringa nebularia*), piro piro boschereccio (*Tringa glareola*), gabbiano comune (*Chroicocephalus ridibundus*), gabbiano reale (*Larus michahellis*), martin pescatore (*Alcedo atthis*), gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*), folaga (*Fulica atra*), falco di palude (*Circus aeruginosus*).

5.4.2.4.5 Sistema agricolo

Tale sistema, poco sviluppato nell'area vasta in esame, si caratterizza per le fitocenosi totalmente artificiali ed estranee alle dinamiche ed ai meccanismi ecologici delle cenosi naturali in quanto dominanti sono le specie coltivate o di scarso valore floristico quali quelle ruderali ed infestanti le colture.

Il sistema agricolo che caratterizza l'area in studio è costituito soprattutto da colture permanenti (essenzialmente uliveti) e seminativi (colture cerealicole). Queste coltivazioni rispondono ad esigenze di tipo diverso rispetto a quelle naturali nel senso che il fattore economico e la facilità di coltivazione condizionano l'utilizzo di questi appezzamenti di terreno da parte dell'uomo.

Queste pratiche determinano la diffusione soprattutto nelle aree incolte e/o abbandonate di specie sinantropiche, spesso nitrofile, quali *Rubus ulmifolius*, *Agropyron repens*, *Chenopodium murinum*, ecc..

5.4.2.4.6 Le aree di interesse naturalistico

Nell'ambito dell'area geografica investigata sono presenti tre distretti naturali sottoposti a regime di tutela ambientale e due di essi sono parzialmente sovrapposti. In ogni caso questi, all'interno di un contesto caratterizzato da una forte impronta antropica, costituiscono comunque un lembo naturale residuo che conserva dei livelli di qualità naturalistica piuttosto elevati.

Essi sono:

- SIC IT5150001 'La Calvana',
- SIC IT5150002 'Monte Ferrato e Monte Lavello',
- ZPS IT5140011 'Stagni della piana fiorentina e pratese'.

I SIC fanno parte, insieme alle ZPS, della Rete Natura 2000, ovvero quella rete di aree destinate alla tutela della biodiversità in attuazione della Direttiva Habitat (92/43/CEE) relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e fauna selvatiche e della Direttiva 'Uccelli' (79/409/CEE). E' presente anche un area SIR siti di interesse regionale Monte Morello (IT5140008); nell'area sono, inoltre, presenti delle Aree Naturali di Interesse Provinciale (A.N.P.I.L.) quali: "Monti della Calvana", "Cascine di Tavola e Monteferrato".

SIC IT5150001 'La Calvana'

L'area, collocata oltre i 2,5 km dall'opera in esame, si estende su di una superficie di 4544 ha ed è costituita da una dorsale calcarea con presenza di fenomeni carsici superficiali e profondi, formazioni forestali, praterie sommitali.

L'area del sito, seppure da lungo tempo utilizzata dall'uomo e degradata da incendio e pascolo, presenta comunque caratteri di buona qualità. Notevole è la ricchezza floristica, la presenza di specie ornitiche nidificanti (soprattutto di specie rare di passeriformi legati alle zone aperte e di rapaci) e anfibi.

Il SIC in esame è costituito per il 17% dall'habitat di interesse comunitario cod. 6210 (prioritario) 'Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (*stupenda fioritura di orchidee)' e per il 15% dall'habitat cod. 91AA (prioritario) 'Boschi orientali di quercia bianca'; inoltre, con l'1% rispettivamente, dagli habitat cod. 51305130 'Formazioni a Juniperus communis su lande o prati calcicoli' habitat cod. 6110 (prioritario) 'Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'Alyso-Sedion albi', habitat cod. 91F0 'Foreste miste riparie di grandi fiumi a Quercus robur, Ulmus laevis e Ulmus minor, Fraxinus excelsior o Fraxinus angustifolia (Ulmenion minoris)' e habitat cod. 8310 Grotte non ancora sfruttate a livello turistico.

Il sito è, inoltre, contraddistinto dalla presenza di diverse specie di fauna di interesse comunitario tra le quali 21 specie di uccelli (10 delle quali elencate nell'Allegato I della Direttiva 'Uccelli' 79/409/CEE), il lupo (Canis lupus) e 6 specie di chiroterri tra i mammiferi, 3 anfibi, 3 pesci e 2 insetti.

SIC IT5150002 'Monte Ferrato e Monte Lavello'

L'area, collocata oltre i 3 km dall'opera in esame, si estende su di una superficie di 1376 ha ed è costituito da una dorsale collinare costituita da substrati ofiolitici e silicei nella parte più settentrionale. Il sito è prevalentemente interessato da rimboschimenti e da stadi di degradazione della vegetazione forestale.

L'interesse del sito risiede nella presenza di un elevato numero di specie floristiche endemiche (tipiche dei substrati serpentinosi), la presenza di estese brughiere a dominanza di Ulex europaeus che ospitano l'Albanella minore e presumibilmente altre rare specie ornitiche nidificanti.

Il SIC in esame è costituito per il 10% dall'habitat di interesse comunitario cod. 4030 Lande secche europee, per il 2% dall'habitat cod. 6210 (prioritario) 'Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (*stupenda fioritura di

orchidee)', per lo 0,5% rispettivamente dagli habitat cod. 6110 (prioritario) 'Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'Alyso-Sedion albi' e cod. 5210 'Matorral arboreescenti di Juniperus spp.', per lo 0,1% rispettivamente dagli habitat cod. 8230 'Rocce silicee con vegetazione pioniera del Sedo-Scleranthion o del Sedo albi-Veronicion dillenii' e cod. 8220 'Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica'.

Il sito è contraddistinto da una ridotta presenza di specie faunistiche di interesse comunitario, quali 3 specie elencate nell'Allegato I della Direttiva 'Uccelli' 79/409/CEE e 1 pesce.

ZPS IT5140011 'Stagni della piana fiorentina e pratese'

L'area, collocata oltre i 3 km dall'area di interesse, si estende su di una superficie di 1347 ha ed è costituita da un sistema di zone umide artificiali disperse in una matrice altamente antropizzata, di facile fruibilità nell'ambito dell'area metropolitana Firenze-Prato-Pistoia.

L'interesse del sito consiste nell'essere area di sosta per diversi uccelli migratori, area di nidificazione per alcune specie nidificanti minacciate (quale, ad esempio, il cavaliere d'Italia e la nitticora) e di presenza di alcune specie palustri ormai rare quali, ad esempio, tra i rettili, l'*Emys orbicularis*.

Il SIC in esame è costituito per il 15% dall'habitat di interesse comunitario cod. 6420 'Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del Molinio-Holoschoenion', per il 10% dall'habitat cod. 6430 'Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile', per il 5% dall'habitat cod. 3280 'Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza Paspalo-Agrostidion e con filari ripari di Salix e Populus alba', per il 2% dall'habitat 92A0 'Foreste a galleria di Salix alba e Populus albae' per l'1% dall'habitat cod. 3260 'Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del Ranunculion fluitantis e Callitriche- Batrachion'.

Il sito è contraddistinto da una importante presenza di specie della fauna di interesse comunitario tra le quali spiccano soprattutto le 33 specie di uccelli (19 delle quali elencate nell'Allegato I della Direttiva 'Uccelli' 79/409/CEE); vi sono poi anche, con 1 specie ciascuna, le classi dei mammiferi, degli anfibi e degli insetti.

In virtù della distanza dei siti sopra descritti (distanza minima 2,5 km) dall'opera in esame, dalla tipologia di opera (adeguamento tracciato esistente), della matrice urbana e antropizzata che separa l'opera in esame dai tre siti Natura 2000 sopra descritti non si è proceduto alla realizzazione di uno studio di incidenza. (cfr Figura 5-48).

SIR IT 5140008 Monte Morello

L'area, collocata oltre i 3 km, si estende su di una superficie di 4.173,89 ha e interessa, quasi totalmente, il rilievo di Monte Morello, conosciuto elemento di riferimento nel paesaggio fiorentino. Si tratta di un'area storicamente trasformata dall'uomo, ove coltivi terrazzati ad olivo, prati pascolo e querceti cedui si alternano a vasti rimboschimenti di conifere. Parte delle praterie secondarie risultano oggi trasformate in arbusteti, a seguito dei processi di abbandono del pascolo. Numerosi

corsi d'acqua minori attraversano il sito, mentre nuclei abitati sparsi ed aree estrattive caratterizzano le porzioni a maggiore antropizzazione.

Gli elementi di maggiore interesse vegetazionale e floristico sono legati agli ambienti prativi relitti, con particolare riferimento a quelli su substrati basici (alberese) come le Praterie dei pascoli abbandonati su substrato neutro-basofilo (*Festuco-Brometea*) (habitat prioritario).

L'area si caratterizza per la presenza di popolamenti di erpetofauna ed entomofauna di discreto interesse conservazionistico. Tra i primi sono da segnalare l'ululone (*Bombina pachypus*), la raganella (*Hyla arborea*), la salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina terdigitata*), il tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*), tra i secondi, ad esempio, gli endemismi *Duvalius bernii* e *Leptotyphlus fiorentinus*. Da segnalare inoltre la presenza del gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes*) e, tra le specie di avifauna di maggiore interesse, la bigia grossa *Sylvia hortensis*, specie seriamente minacciata di estinzione in Toscana e in diminuzione su tutto l'areale.

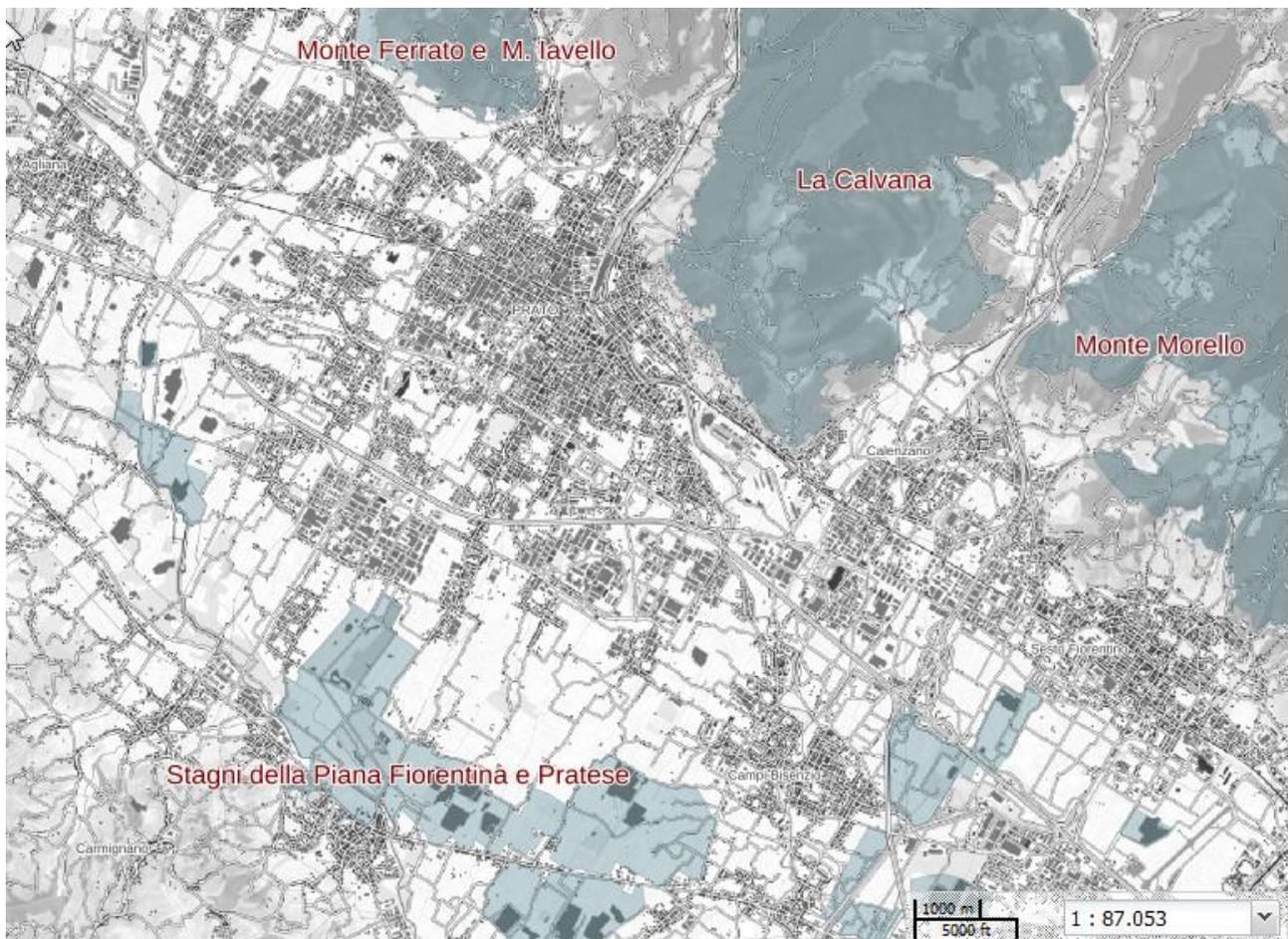


Figura 5-48 Aree SIC; ZPS e SIR

ANPIL Monteferrato

L'area, compresa nei Comuni di Prato, Montemurlo e Vaiano, copre una superficie di 4486 ha. È caratterizzata da una notevole varietà di ambienti e di paesaggi, foreste, aree agricole collinari e

particolarissime formazioni geologiche e vegetazionali. Ricco anche il patrimonio faunistico tra cui tra i mammiferi vari ungulati (cervo, capriolo, daino e cinghiale), carnivori (faina, puzzola, tasso, volpe), ma anche specie rare di anfibi e numerose specie di uccelli.

ANPIL Monti della Calvana

L'area, compresa nei Comuni di Prato, Cantagallo e Vaiano, copre una superficie di 2678 ha. Il massiccio calcareo della Calvana si estende dal crinale dell'Appennino alla pianura tra Prato e Firenze. È caratterizzato dalla particolare geomorfologia delle sue cime tondeggianti, con estese praterie di crinale, dalla presenza di numerose grotte, doline e risorgive. L'area presenta importanti valori floristici e vegetazionali e faunistici, soprattutto uccelli, anfibi e mammiferi.

ANPIL Cascine di Tavola

L'area, compresa nei Comuni di Prato, copre una superficie di 299 ha ed è costituita da un paesaggio agricolo, con un sistema di canali artificiali, aree umide, filari alberati, frammenti di bosco planiziare, prati e campi coltivati. Ricca la fauna con anfibi, rettili, mammiferi e, soprattutto, uccelli.

ANPIL La Querciola

L'Area Naturale Protetta di Interesse Locale "La Querciola" si estende per circa 118 ha nel Comune di Quarrata, provincia di Pistoia, ed è collocata al centro di un'area fortemente antropizzata, quella dell'area metropolitana compresa fra Firenze e Pistoia.

La vegetazione arborea presente nell'ANPIL è di tipo meso-igrofilo ed è riconducibile all'ordine fitosociologico delle Populetalia. La vegetazione erbacea appartiene per la maggior parte all'ordine delle Phragmitetalia. La maggior parte della vegetazione di pregio è collocata lungo le rive dei fossi e le sponde degli specchi d'acqua.

Tra le tante specie di uccelli che si trovano nell'area, si ricordano: la garzetta (*Egretta garzetta*), l'airone cinereo (*Ardea cinerea*), l'airone rosso (*Ardea purpurea*), la nitticora (*Nycticorax nycticorax*), il falco di palude (*Circus aeruginosus*), il tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*), la folaga (*Fulica atra*), il cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*), il germano reale (*Anas platyrhynchos*), l'alzavola (*Anas crecca*), la marzaiola (*Anas querquedula*), il martin pescatore (*Alcedo atthis*), il pendolino (*Remiz pendulinus*).

ANPIL Podere la Quericola

L'area protetta si trova a Sesto Fiorentino e si estende per circa 56 ha. Al suo interno comprende uno stagno artificiale di circa 10 ha, il Lago di Padule, creato a fini venatori ma non più utilizzato a questo scopo. Sono inoltre presenti campi coltivati a colture erbacee ed uno stagno didattico.

L'area ospita nel corso dell'anno 176 specie diverse di volatili fra stanziali e di passo. Sono numerose le specie di uccelli acquatici, tra cui airone cinereo, garzetta, airone bianco maggiore, varie specie di anatidi e di limicoli. Il cavaliere d'Italia è presente con una numerosa colonia nidificante tra marzo e agosto. Sono inoltre presenti il tuffetto ed il corriere piccolo.

ANPIL Stagni di Focognano

L'Area naturale protetta di interesse locale Stagni di Focognano è una grande zona umida posta nel comune di Campi Bisenzio elevata ad area naturale protetta nel 1997. Il parco si estende per 65 ha, di cui 35 di proprietà dell'amministrazione comunale ed il restante di privati ma sottoposti a vincolo di destinazione a parco; l'intera area, con le relative attrezzature, è affidata in gestione al WWF Italia.

L'oasi è un punto tappa fondamentale degli uccelli migratori trovandosi su una delle cosiddette vie d'acqua, le rotte seguite durante i loro spostamenti stagionali. Ma rappresenta anche un punto ideale per lo svernamento di molte specie, offrendo riparo e cibo agli animali stanziali. Fra gli uccelli migratori che usano i laghetti dell'oasi come sosta durante i loro spostamenti troviamo numerose specie di anatre: il germano reale, il fischione, il codone, l'alzavola ed il mestolone, il moriglione e la marzaiola.

L'insieme di tutte le aree ANPIL è riportato nella successiva figura Figura 5-49

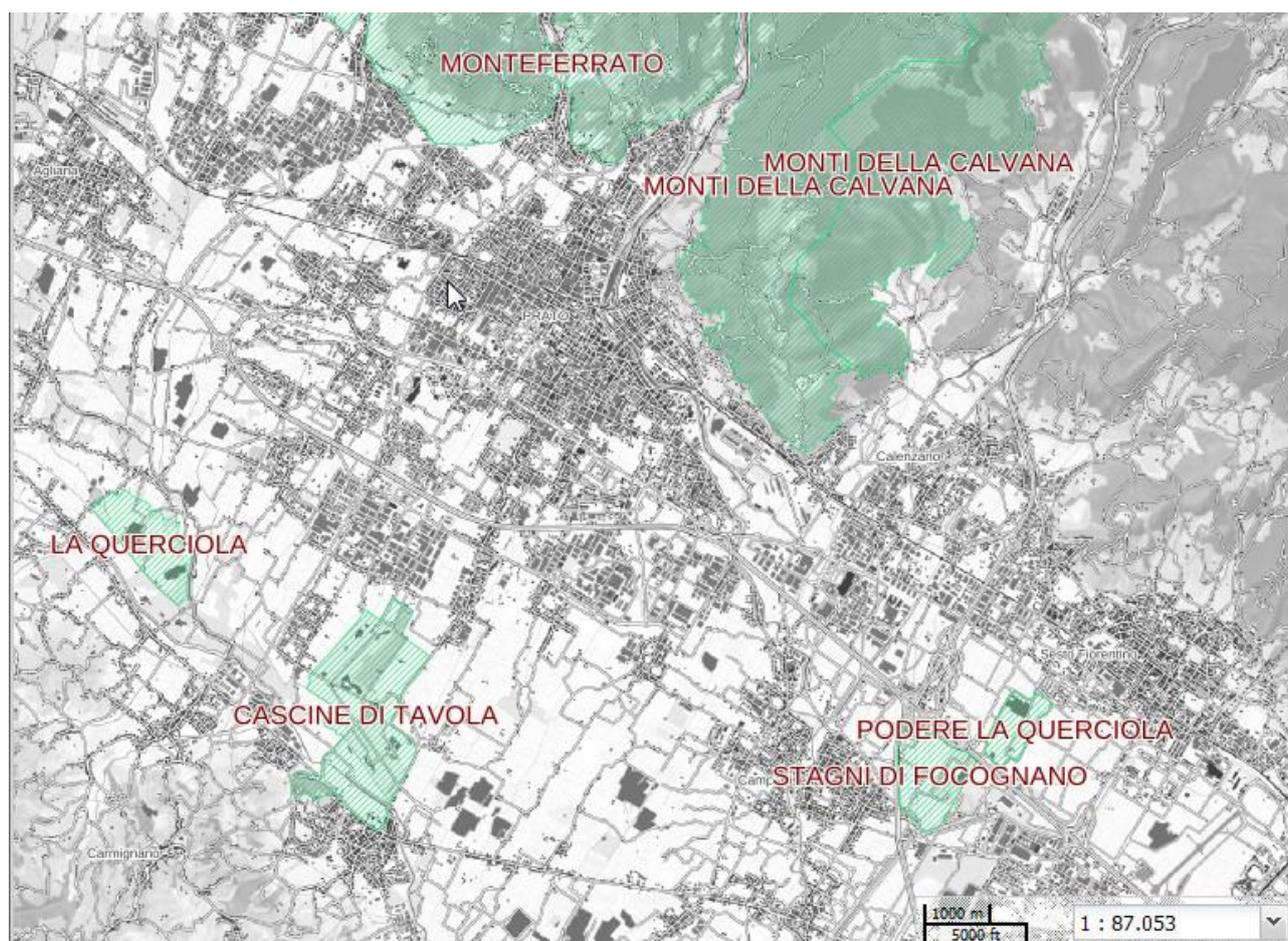


Figura 5-49 Aree ANPIL

5.4.2.4.7 Ambito e corridoio di studio

L'ambito di studio (poco più di 1 km²) e il corridoio di studio (considerando una fascia di 200 m a cavallo del tracciato, poco più di 20 ha) vengono riportati nella seguente immagine.



Figura 5-50 *Ambito di studio e corridoio di studio, evidenziato in rosso (tratta e modificata da Google Earth)*

Come emerge chiaramente dall'esame della precedente figura, l'ambito e il corridoio di studio ricadono in un ecosistema di natura prettamente urbana.

Tale ambito è, comunque, caratterizzato dalla presenza di alcune aree verdi. Schematicamente si possono dividere queste aree verdi urbane in due categorie:

- aree verdi con vegetazione d'arredo,
- aree verdi con vegetazione spontanea infestante.

Vi sono inoltre due aree a connotazione agricola ma collocate esternamente all'ambito di studio (una nella parte meridionale, via di Fiordaliso, l'altra nella parte occidentale, via San Giusto). Si tratta, dunque, di aree nelle quali sono fortemente alterati i naturali equilibri ecologici e semplificate le dinamiche.

La componente vegetazionale risulta nel complesso scarsamente rappresentata, costituita da specie alloctone, esotiche, ornamentali o più raramente autoctone, di tipo arboreo-arbustivo ed erbaceo, di scarso valore botanico.

Da un punto di vista faunistico si può dire che tali aree presentano un numero di specie esiguo di basso valore conservazionistico anche se alcune specie possono essere anche rappresentate da popolamenti quantitativamente considerevoli. Si tratta perlopiù di specie ad ampia valenza ecologica, eclettiche o addirittura sinantropiche, che utilizzano le costruzioni umane come siti di riproduzione e di riparo. Proprio per queste caratteristiche ecologiche ed etologiche tali specie possono frequentare con relativa facilità tutte e tre le categorie di aree verdi sopra menzionate.

Tra le specie si possono menzionare diversi uccelli quali la passera d'Italia (*Passer italiae*), il balestruccio (*Delichon urbica*), il rondone, (*Apus apus*), le tortore, il piccione (*Columba livia var. domestica*), il merlo (*Turdus merula*), il pettirosso (*Erithacus rubecula*) e la cinciallegra (*Parus major*) e alcuni mammiferi (i ratti e il Topo domestico).

5.4.3 *Rapporto Opera – Ambiente*

5.4.3.1 Sottrazione di fitocenosi

Il progetto di interrimento della Declassata si va ad inserire, dunque in un contesto ecosistemico prettamente urbano. In particolare vengono interessate aree connotate da verde con vegetazione d'arredo e aree verdi con vegetazione di origine naturale-incolti.

Tali interventi riguardano, dunque, aree prative di nessun interesse vegetazionale, faunistico ecologico e/o di funzionalità degli ecosistemi, che verranno sì temporaneamente coinvolte ma successivamente saranno rimpiazzate e incrementate in modo più armonico in un parco cittadino lineare.

5.4.3.2 Disturbi alla fauna

Il complesso di interventi in questione produrranno una sottrazione temporanea di habitat (consistente principalmente negli esemplari arborei e in qualche siepe) per le specie faunistiche presenti nel corridoio di studio ed un loro momentaneo allontanamento in fase di cantiere.

Una volta terminata l'opera in fase di esercizio ci si aspetta un progressivo ripopolamento nel nuovo parco cittadino.

La componente faunistica, comunque, risulta nel complesso assai ridotta dal punto di vista del numero di specie e caratterizzata da specie di basso valore conservazionistico. È rappresentata da specie ad ampia valenza ecologica, eclettiche o addirittura sinantropiche, che utilizzano le costruzioni umane come siti di riproduzione e di riparo.

5.4.3.3 Considerazioni conclusive

Come ampiamente indicato nei paragrafi precedenti, il progetto riguarda un territorio caratterizzato nell'area vasta da una importante connotazione antropica (centri abitati, tessuto industriale, infrastrutture) e ca scala locale da un contesto urbano.

L'ambito di studio è, comunque, caratterizzato dalla presenza di alcune aree verdi, schematicamente divise in due categorie: aree verdi con vegetazione d'arredo e aree verdi con vegetazione spontanea infestante. Si tratta, dunque, di aree nelle quali sono fortemente alterati i naturali equilibri ecologici e semplificate le dinamiche naturali.

La realizzazione del sottopasso prevede proprio la sottrazione di alcune di queste aree di verde urbano. Tuttavia, tenendo conto delle caratteristiche del progetto in esame e delle caratteristiche di vegetazione, fauna ed ecosistemi dell'area, si deduce che non vi saranno interferenze significative con l'assetto naturale, ma esclusivamente sottrazione di alcune fitocenosi prevalentemente appartenenti a specie alloctone, ornamentali e/o invasive di scarso valore botanico e naturalistico.

Altresì, dal punto di vista faunistico, si può dire che la realizzazione dell'opera non comporterà interferenze significative. Produrrà infatti una modesta sottrazione di alcuni elementi costituenti l'habitat, comunque caratterizzato da un ridotto contingente faunistico (specie di basso valore conservazionistico, ad ampia valenza ecologica, eclettiche o addirittura sinantropiche) e conseguentemente un allontanamento temporaneo degli individui nella fase di realizzazione dell'opera. Considerando, inoltre, che gli individui delle specie presenti nell'area in esame sono già adattati a vari disturbi, quali quelli prodotti dal tracciato esistente e dal contesto urbano, si può affermare che terminata la fase di cantiere le specie potranno tornare a frequentare ambiti idonei prossimi al tracciato.

È infine importante ricordare che il nuovo assetto urbanistico dell'area prevede un incremento del verde attraverso la realizzazione del parco urbano.

In conclusione, la realizzazione dell'adeguamento, non muterà sostanzialmente anzi migliorerà il quadro già presente nell'intorno del tracciato esistente.

5.5 Rumore

5.5.1 *Temi e metodologia*

5.5.1.1 Individuazione dei temi di studio

Il presente studio ha come obiettivo la determinazione e la valutazione dei potenziali impatti acustici indotti dalle fasi di esercizio, ottenuti mediante simulazione del clima acustico nello scenario attuale e futuro. Lo studio è esteso anche alla fase realizzativa dell'opera, gli interventi di progetto interferiscono infatti con la componente Rumore.

Opera come fase di realizzazione	La realizzazione delle opere infrastrutturali in progetto, dallo scavo alla realizzazione del sottopasso, comporta l'operatività dei mezzi di cantiere le quali nel loro insieme determineranno emissioni acustiche che influenzano il clima acustico.
Opera come esercizio	Lo schema di rete viaria nello scenario di progetto rimane analogo a quello attuale. Le uniche variazioni riguardano: <ul style="list-style-type: none"> - l'ampliamento della sezione stradale; - la realizzazione di un sottopasso parzialmente interrato che scende fino a quota -7.5 m dal piano campagna; - il flusso di traffico stimato allo 2030 come descritto all'interno del quadro progettuale.

Tabella 5-44 Individuazione delle tipologie di impatti potenziali

Il nesso di causalità intercorrente tra azioni di progetto, fattori causali e tipologie di impatti potenziali, risulta quindi sintetizzabile nei seguenti termini.

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
Realizzazione opere infrastrutturali	Produzione emissioni acustiche	Compromissione del clima acustico

Tabella 5-45 Quadro di sintesi dei nessi di causalità Azioni – Fattori – Impatti potenziali

5.5.1.2 Metodologia e strumenti

5.5.1.2.1 Fasi di lavoro

La valutazione delle emissioni acustiche prodotte dall'infrastruttura viaria è estesa a tutti i ricettori ricadenti nell'area di studio per i quali viene altresì condotta la verifica del rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente attraverso la stima del Leq dB(A) immesso sui singoli ricettori.

Lo studio è finalizzato alla caratterizzazione del clima acustico e all'individuazione delle "aree critiche", ovvero le zone dove l'inquinamento acustico provocato dal traffico stradale supera i limiti fissati dalla zonizzazione acustica comunale.

Attraverso il modello di simulazione della propagazione acustica in ambiente esterno SoundPlan, è stato possibile determinare sia le diverse curve isofoniche, calcolate ad un'altezza di 4 metri, attraverso le quali si caratterizza la propagazione acustica sul territorio che, su ciascuna facciata dei ricettori individuati durante la fase di censimento, i valori numerici, successivamente riportati in tabelle, del Leq dB(A) nella situazione, *Ante Operam* e *Post Operam*.

Operativamente, nello studio acustico, è stato quindi determinato dapprima lo scenario *Ante Operam* al fine di caratterizzare l'attuale clima acustico, e successivamente quello *Post Operam*, nel periodo diurno e notturno attraverso la simulazione matematica.

Infine è stata condotta la stima degli impatti acustici per la fase di esecuzione lavori individuando le attività previste per la realizzazione delle opere limitatamente alle aree di cantiere prossime ai ricettori.

Gli output del modello di simulazione nei tre scenari *di studio*, per la fase di esercizio, sono riportate in Allegato:

- Carta isofoniche dello scenario ante operam;
- Carta isofoniche dello scenario in corso d'opera;
- Carta isofoniche dello scenario post operam;
- Risultati tabellari dei livelli di rumore calcolate ad 1 metro dalle facciate esposte all'infrastruttura stradale per gli edifici residenziali censiti nell'area di studio.

Viene di seguito rappresentata schematicamente la procedura standard per un'obiettiva valutazione dell'impatto acustico di un'infrastruttura viaria di trasporto.

Per la realizzazione del progetto occorre creare un modello tridimensionale dell'ambiente che tenga conto sia delle caratteristiche geomorfologiche del luogo unitamente a quelle fisiche delle opere infrastrutturali sia dei flussi di traffico lungo tutti gli archi stradali oggetto di analisi.

Il modello acustico così ottenuto costituisce la base per le successive simulazioni acustiche.

A seguire si riportano in dettaglio le fasi di svolgimento dello studio:

1. Quadro conoscitivo

- Analisi della normativa vigente e definizione degli obiettivi e determinazione dei limiti acustici applicabili, secondo quanto prescritto sia dalla normativa nazionale di riferimento (DPR 142/2004) che dalla classificazione acustica del territorio del Comune di Prato approvata con Delibera Comunale n.11 del 24.02.2002;
- Individuazione del quadro pianificatorio secondo gli strumenti urbanistici di riferimento;
- Analisi del territorio attraverso l'individuazione di tutti gli edifici esposti all'infrastruttura oggetto di studio e classificazione degli stessi secondo la destinazione d'uso, l'altezza e i numeri di piani.

2. Creazione della modellazione 3D all'interno di SoundPlan:

- Definizione delle caratteristiche morfologiche attraverso i dati cartografici;
- Inserimento nel modello tridimensionale delle opere infrastrutturali e civili presenti (assetto stradale, edifici, etc.);
- Individuazione dell'area di studio e determinazione del corridoio di indagine e delle fasce di pertinenza acustica;

3. Determinazione dei dati di traffico da inserire nel modello di simulazione:

- Definizione dei valori di TGM e articolazione dei traffici in funzione della tipologia di veicoli (leggeri e pesanti) e del periodo di riferimento (diurno 6-22, notturno 22-6);
- Definizione delle condizioni di percorrenza degli archi stradali (velocità e tipologia di traffico)

4. Definizione dello scenario *Ante Operam*:

- Valutazione dei dati di rilievo acustico effettuati;
- Individuazione delle curve di isolivello acustico in $Leq(A)$ nei due periodi di riferimento;
- Livelli acustici calcolati ad 1 metro dalla facciata per i ricettori residenziali;

5. Definizione dello scenario *Post Operam*:

- Individuazione delle curve di isolivello acustico in $Leq(A)$ nei due periodi di riferimento;
- Livelli acustici calcolati ad 1 metro dalla facciata per i ricettori residenziali;

6. Fase di cantierizzazione

- Individuazione delle attività potenzialmente più critiche;
- Individuazione delle curve di isolivello acustico in $Leq(A)$ indotte dalle attività di cantiere;

5.5.1.2.2 Il modello di simulazione SoundPlan

Il modello di calcolo utilizzato è SoundPlan: un software previsionale per effettuare simulazioni acustiche in grado di rappresentare al meglio le reali condizioni ambientali che caratterizzano il territorio studiato. Questo modello di simulazione è uno tra gli strumenti più completi oggi presenti sul mercato per la valutazione della propagazione del rumore prodotto da sorgenti di ogni tipo: da quelle infrastrutturali, quali ad esempio strade, ferrovie o aeroporti, a quelle fisse, quali ad esempio strutture industriali, impianti energetici, etc.

SoundPlan è uno strumento previsionale ad "ampio spettro", progettato per modellizzare la propagazione acustica in ambiente esterno prendendo in considerazione tutti i fattori interessati al fenomeno, come la disposizione e forma degli edifici, la topografia del sito, le barriere antirumore, il tipo di terreno e gli effetti meteorologici.

Tra i diversi standard di propagazione acustica per le strade, ferrovie o infrastrutture industriali, disponibili all'interno del software, è presente inoltre l'NMPB Routes 1996 riconosciuto dal Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n.194 «Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale» per il calcolo del livello acustico limitatamente alle infrastrutture viarie, e la sua versione aggiornata quale NMPB Routes 2008.

Una delle principali innovazioni di questo software si riscontra proprio nella precisione di dettaglio con cui viene rappresentata la reale orografia del territorio; per fare un esempio si può citare la

schematizzazione di ponti e viadotti, i quali possono essere modellati come sorgenti sonore posizionate alla quota voluta, mantenendo però libera la via di propagazione del rumore al di sotto del viadotto stesso.

L'area di studio viene caratterizzata orograficamente mediante l'utilizzo di file georeferenziati con la creazione di un DGM (Digital Ground Model) ottenuto attraverso algoritmo TIN (Triangular Irregular Network), che è ritenuto il più attendibile per la realizzazioni di modelli digitali del terreno partendo da mappe vector. Questo sistema sfrutta alcune potenzialità del DEM (Digital Elevation Model) come la possibilità di mediare le distanze tra le isoipse, ma introduce, in caso di soli punti quotati noti, la tecnica di triangolazione ad area minima, crea cioè una serie di "triangoli" che hanno come vertici i punti quotati noti e con la minor area possibile e attribuisce a queste aree triangolari valori di quota calcolati sulla differenza dX, dY e dZ, ovvero le pendenze dei versanti.

La realizzazione di un file di input può essere coadiuvata dall'innovativa capacità del software di generare delle visualizzazioni tridimensionali del sito, mediante un vero e proprio simulatore di volo in cui è possibile impostare il percorso e la quota del volo, variabili anche in itinere del sorvolo secondo necessità; tale strumento permette di osservare graficamente la totalità dei dati di input immessi, verificandone la correttezza direttamente muovendosi all'interno di scenari virtuali tridimensionali.

Durante lo svolgimento delle operazioni matematiche, questo software permette di effettuare calcoli complessi e di archiviare tutti i livelli parziali collegati con le diverse sorgenti, per qualsiasi numero di punti di ricezione al fine di individuare i singoli contributi acustici. Inoltre i livelli acustici stimati sui punti della griglia (mappe acustiche) possono essere sommati, sottratti ed elaborati, con qualsiasi funzione definita dall'utente.

Il software permette, infine, di ottenere in formato tabellare qualunque valore acustico si voglia conoscere di un ricettore, per ognuna delle sue facciate, per ogni piano, restituendo anche l'orientamento delle facciate rispetto alla sorgente sonora, la differenza di quota sorgente-ricettore ed altre informazioni presenti nel modello: è, ad esempio, in grado di effettuare calcoli statistici relativi all'impatto sonoro a cui è soggetta la popolazione presente nell'area di studio, seguendo i dettati delle ultime normative europee.

In ogni caso, SoundPlan presenta un'ampia flessibilità di gestione, permettendo di risolvere i differenti casi che di volta in volta è possibile incontrare.

In particolare, si osserva la possibilità di definire il materiale della struttura acustica in modo che presenti completo assorbimento acustico senza riflessione, definendo un coefficiente di riflessione per ognuna delle facce della barriera, o introducendo un coefficiente di assorbimento acustico differente in funzione della frequenza dell'onda sonora prodotta dalla sorgente.

I dati di input del modello sono i seguenti:

- Cartografia 3D
Un fattore di fondamentale importanza per poter sviluppare una corretta modellizzazione acustica, è la realizzazione di una cartografia tridimensionale compatibile con le esigenze "acustiche" del modello previsionale adottato. Per una precisa descrizione del terreno da inserire all'interno del modello è necessario definire all'interno del software le isoipse, l'edificato e le infrastrutture di trasporto interessate.
- Sorgenti stradali
Per ogni infrastruttura è necessario definire la conformazione geometrica, i dati relativi ai flussi e alle velocità di percorrenza in ciascun tratto, il tipo di asfalto e il senso di marcia.
- Edifici
Per ciascun edificio è necessario definire posizione e altezza.
- Maglia di calcolo
Occorre definire la maglia di calcolo in cui verranno effettuate le simulazioni.
- Tempi di riferimento
Secondo quanto predisposto dalla L. n°447 26/10/1995 e s.m.i. gli scenari temporali di riferimento sono due:
 - Diurno: fascia oraria che va dalle 6.00 alle 22.00;
 - Notturno: fascia oraria che va dalle 22.00 alle 6.00.

5.5.2 Quadro conoscitivo

5.5.2.1 Quadro normativo

5.5.2.1.1 Normativa nazionale

In Italia la disciplina dell'inquinamento acustico ambientale fa capo alla Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" ed ai relativi regolamenti attuativi. Tale legge definisce le competenze statali, regionali e degli Enti Locali.

Stante il quadro normativo nazionale il rumore stradale è oggetto di specifico regolamento definito dal DPR 142/2004 secondo quanto previsto dalla Legge Quadro.

Nello specifico, essendo l'infrastruttura stradale oggetto di studio, assimilabile ad una strada esistente urbana a carreggiate separate, si definisce un'unica fascia di pertinenza di 100 metri per lato, a partire dal confine stradale.

Strade esistenti e assimilabili (Ampliamenti in asse, sfiancamenti, varianti)				
<i>Tipo di strada (secondo codice della strada)</i>	<i>Sottotipi a fini acustici (secondo norme CNR 1980 o direttiva PUT)</i>	<i>Ampiezza fascia di pertinenza</i>	<i>Scuole (*), ospedali, case di cura e di riposo</i>	<i>Altri ricettori</i>

		<i>acustica [m]</i>	<i>Diurno [dB(A)]</i>	<i>Notturmo [dB(A)]</i>	<i>Diurno [dB(A)]</i>	<i>Notturmo [dB(A)]</i>
A – autostrade		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B – extraurbane		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C – extraurbana secondaria	Ca (Strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D – urbana di scorrimento	Da (Strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100			65	55
E – urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C, allegata al DPCM 14/11/97 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a) della Legge n. 447 del 1995			
F – locale		30				

(*) Per le scuole vale il solo limite diurno

Tabella 5-46 Limiti normativi per strade esistenti

5.5.2.1.2 Normativa regionale e comunale

Nell'ambito delle competenze delle Regioni e dei Comuni previste dalla Legge Quadro 447/95, gli strumenti di normazione del territorio in termini di inquinamento acustico sono rappresentati dai Piani di classificazione acustica del territorio approvati dai Comuni territorialmente competenti e redatti secondo i criteri stabiliti dal DPCM 14.11.1997.

La Regione Toscana con la L.R. 1 dicembre 1998, n. 89 "Norme in materia di inquinamento acustico", modificata e integrata con L.R. n. 67/2004, L.R. n. 40/2007, L.R. n. 75/2009, L.R. n. 39/2011 e Regolamento 8 gennaio 2014 n.2/R, ha dato attuazione ai disposti della Legge quadro e con la deliberazione del C.R. 22 febbraio 2000, n. 77, ha definito i criteri e gli indirizzi della pianificazione degli Enti Locali ai fini dell'applicazione della stessa.

La legge 26 ottobre 1995 n. 447, legge quadro sull'inquinamento acustico, indica, all'art. 6, tra le competenze dei Comuni, la classificazione acustica del territorio secondo i criteri previsti dalla legge regionale.

La classificazione acustica deve essere effettuata suddividendo il territorio in zone acusticamente omogenee in applicazione dell'art. 1, comma 2 del D.P.C.M. 14.11.1997 tenendo conto delle preesistenti destinazioni d'uso così come individuati dagli strumenti urbanistici in vigore.

Di seguito vengono riportate le classi acustiche ed i valori limite di cui al D.P.C.M. 14.11.1997:

<p style="text-align: center;">CLASSE I Aree particolarmente protette</p> <p>Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.</p>
<p style="text-align: center;">CLASSE II Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale</p> <p>Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali</p>
<p style="text-align: center;">CLASSE III Aree di tipo misto</p> <p>Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici</p>
<p style="text-align: center;">CLASSE IV Aree di intensa attività umana</p> <p>Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.</p>
<p style="text-align: center;">CLASSE V Aree prevalentemente industriali</p> <p>Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</p>
<p style="text-align: center;">CLASSE VI Aree esclusivamente industriali</p> <p>Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi</p>

Tabella 5-47 *Definizione delle classi di zonizzazione acustica del territorio*

DESTINAZIONE D'USO TERRITORIALE		VALORI LIMITE ASSOLUTI DI EMISSIONE	
		Diurno 6:00÷22:00	Notturmo 22:00÷6:00
I	Aree protette	45	35
II	Aree residenziali	50	40
III	Aree miste	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	55

Tabella 5-48 *Limiti di emissione di rumore per Comuni che adottano la zonizzazione acustica*

DESTINAZIONE D'USO TERRITORIALE		VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE	
		Diurno 6:00÷22:00	Notturmo 22:00÷6:00
I	Aree protette	50	40
II	Aree residenziali	55	45
III	Aree miste	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 5-49 *Limiti di immissione di rumore per Comuni che adottano la zonizzazione acustica*

Il Comune di Prato con Delibera del Consiglio Comunale n.11 del 24.01.2002 ha approvato la classificazione acustica del comune.

5.5.2.2 Quadro Pianificatorio

I piani comunali di risanamento acustico costituiscono l'elemento cardine delle attività di riduzione dell'inquinamento sonoro ambientale. Questi si pongono l'obiettivo di ridurre il rumore ambientale indotto dalle sorgenti fisse e mobili presenti nel territorio attraverso azioni di intervento sia di tipo strutturale che di tipo regolamentare.

Una volta effettuata la classificazione acustica e la mappatura acustica del territorio comunale, vengono individuate le situazioni critiche dal punto di vista acustico, per le quali risulterà necessario ed opportuno prevedere interventi di bonifica acustica.

Il Comune di Prato, ai sensi della L.R. n.89 del 1998, ha redatto il Piano di risanamento acustico. Tale piano, che si fonda sulle misure fonometriche volte alla caratterizzazione acustica del territorio comunale eseguite da ARPA Toscana nel 2009, interessa un'area lungo Viale Leonardo da Vinci in

prossimità di Via dell'Agio. Rispetto al tratto stradale della suddetta infrastruttura, oggetto di valutazione in tale studio, tale area individuata dal Piano di risanamento acustico comunale è posta ad una distanza di circa 3 km e pertanto non di interesse in questo studio.

5.5.2.3 Inquadramento urbanistico

5.5.2.3.1 Classificazione acustica dell'area

Secondo il quadro normativo di riferimento precedentemente descritto, l'infrastruttura stradale oggetto di studio è assimilabile ad una strada urbana a carreggiate separate. Pertanto si definisce una fascia di pertinenza acustica a 100 metri dal confine stradale.

Valori limite per strade urbane a carreggiate separate		
<i>Fascia</i>	<i>Diurni dB(A)</i>	<i>Notturni dB(A)</i>
Fascia (da 0 a 100 m)	70	60

Tabella 5-50 Valori limite di immissione stabiliti per le strade urbane a carreggiate separate

5.5.2.3.2 Censimento dei ricettori

Per quanto riguarda il censimento dei ricettori, si fa riferimento alla "Carta dei ricettori e classificazione acustica comunale (Codice elaborato: T00_IA00_AMB_CT08_A)". Ad ogni ricettore è associato:

- un codice identificativo;
- il numero dei piani;
- l'altezza dell'edificio
- la destinazione d'uso.

Il censimento dei ricettori ha riguardato tutti gli edifici ricadenti all'interno dell'area di studio, ovvero quelli all'interno della Fascia di riferimento individuata dal DPR 142/2004, nel tratto stradale oggetto di intervento. Dato il contesto urbano e la forte antropizzazione del territorio è possibile infatti limitare l'analisi ai soli ricettori cosiddetti "frontisti", ovvero quelli direttamente esposti sulla strada.

Gli edifici relativamente alla loro destinazione d'uso verranno così classificati in:

- RESIDENZIALE (edifici residenziali);
- NON RESIDENZIALE (produttivi, direzionali, commerciali/ricettivi);
- SENSIBILE (asili, scuole, università, case di cura, ospedali...).

Il censimento ha lo scopo di individuare e caratterizzare tutti quegli edifici che sono da considerare per la valutazione dei livelli acustici in facciata conseguenti all'intervento previsto. Tali dati sono importanti, fra l'altro, per la corretta imputazione del modello di simulazione, per il quale è necessario conoscere il numero dei piani degli edifici di cui si vuole simulare il fenomeno acustico in modo più dettagliato.

I ricettori censiti sono stati in totale 64, di cui 40 con destinazione residenziale, per un totale di 216 piani.

Destinazione	Totale	Piani
Residenziale	40	170
Non residenziale	21	39
Sensibile	3	7
Totale	64	216

Tabella 5-51 Elenco e tipologia dei ricettori

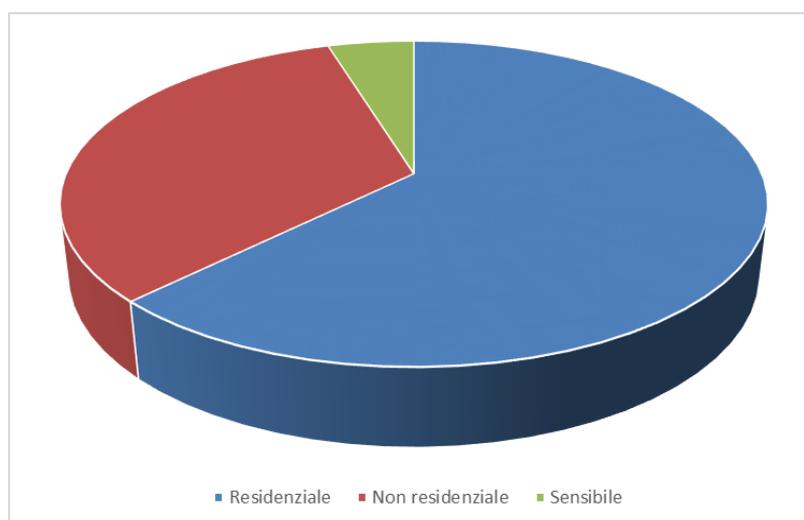


Figura 5-51 Ripartizione per tipologia dei ricettori censiti

5.5.2.4 Indagine fonometrica

Per quanto riguarda le indagini fonometriche finalizzate alla verifica del clima acustico del territorio, si è fatto riferimento alle misure effettuate nel Novembre 2011 e contenute nello Studio di impatto ambientale presentato al MATTM nel 2011.

Tali indagini hanno riguardato l'analisi della rumorosità del traffico stradale sul tratto di Viale Leonardo da Vinci compreso tra Via Marx e via Nenni. Tale misura è stata necessaria al fine di verificare i risultati ottenuti dal modello di simulazione per lo stato attuale e validare pertanto il risultato ottenuto per lo scenario previsionale futuro.

Le analisi dei valori misurati in $Leq(A)$ evidenziano come il rumore del traffico costituisce la principale nell'area. Il clima acustico è pertanto individuato essenzialmente dalle sorgenti lineari presenti. Pertanto gli edifici più esposti sono quelli "frontisti" rispetto alle strade, mentre gli altri risultano schermati dagli altri edifici interposti.

Per quanto riguarda il metodo di misura, essendo il traffico stradale un fenomeno avente carattere di casualità o pseudo casualità, il monitoraggio è stato eseguito secondo i criteri indicati dal DM 16.03.1998; nello specifico quindi è stato considerato un periodo di riferimento pari ad una

settimana. Durante tale campagna sono stati misurati sia alcuni indicatori del livello acustico sia parametri meteorologici utili alla validazione delle misure.

Inoltre, sono stati valutati i valori di traffico in relazione sia all'entità in termini di numeri, sia in relazione alla tipologia veicolare, distinti tra leggeri e pesanti, sia in termini di velocità del flusso, distinta tra velocità in condizioni di coda e velocità in condizioni di flusso libero.

Attraverso l'analisi di tali dati è stato possibile valutare i livelli equivalenti nell'area in esame. In particolare, facendo riferimento alla postazione localizzata in prossimità di via Verona localizzata ad una distanza di 20 metri dal piede della scarpata e ad una altezza dal suolo di 3 metri, sono stati misurati dei valori medi settimanali pari a 60,5 dB(A) nel periodo diurno e 56,5 dB(A) nel periodo notturno.

5.5.3 *Analisi delle interferenze*

5.5.3.1 Lo scenario ante operam

Per simulare il clima acustico dello scenario ante operam è stata inserita all'interno del software SoundPlan la configurazione dell'area di studio, in funzione dei dati orografici e dell'infrastruttura stradale allo stato attuale (Figura 5-52). In particolare è stata effettuata in primis una modellazione tridimensionale del terreno, tenendo conto dei dislivelli lungo Viale Leonardo da Vinci. La presenza di un rilevato di altezza pari a 4 metri dal piede della scarpata che si estende da Via Carlo Marx fino a Via del Purgatorio e, immediatamente dopo, procedendo da est verso ovest, un tratto in sottopasso in prossimità di Via Nenni. La ricostruzione si completa inserendo nel modello tutti gli edifici unendo i dati cartografici e quelli rilevati in fase di censimento.

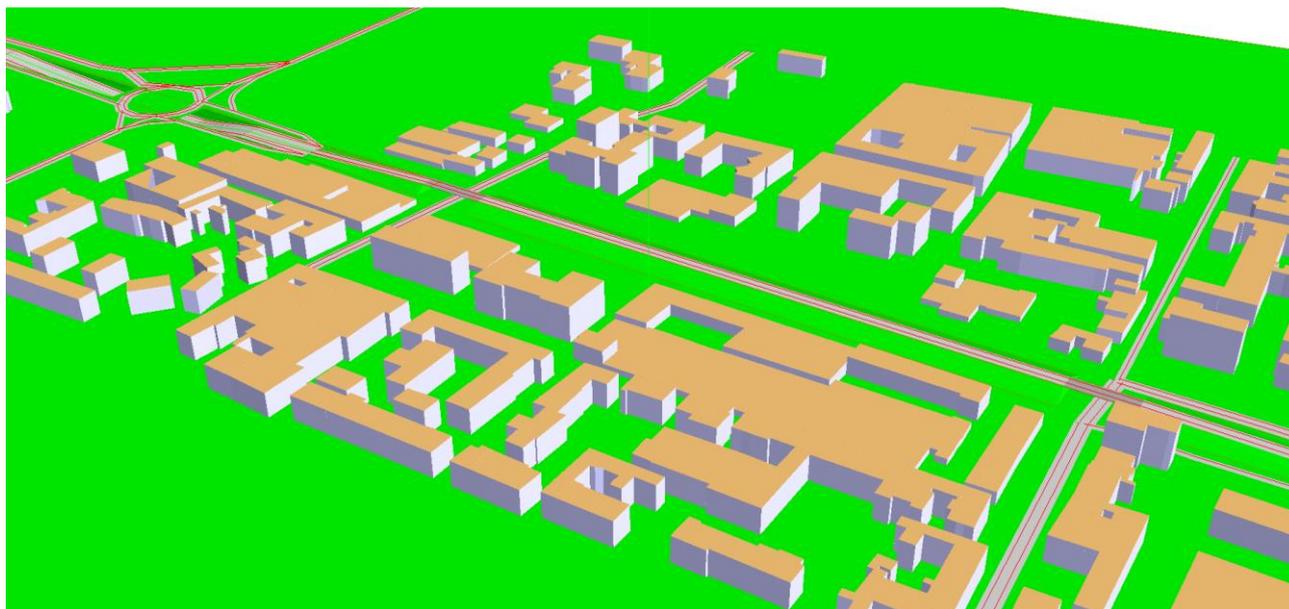


Figura 5-52 – Modellazione 3D dello scenario ante operam all'interno del modello SoundPlan

Per ottenere la diffusione del rumore sotto forma di mappe isofoniche, all'interno del modello di calcolo sono stati inseriti i dati relativi al traffico veicolare. Per la determinazione di tali valori, espressi in TGM, si rimanda alla procedura espressa al paragrafo 2.3.

Come ultimo dato di input del software sono state considerate le velocità dei flussi di traffico. In particolare, lungo la Declassata, nel tratto ad un'unica carreggiata, è stata considerata una velocità di 50 km/h, altresì nei tratti a carreggiate separati pari a 70 km/h. Lungo la viabilità comunale è stato inserito un valore di velocità di percorrenza pari a 30 km/h.

I risultati del modello di simulazione sono riportati sia in formato tabellare che in formato grafico. Quest'ultimo è composto da mappe isofoniche in cui viene messa in evidenza la diffusione del rumore prodotto dalla sorgente indagata allo stato attuale. Tale curve di isolivello acustico (ad un'altezza dal suolo di 4 metri) sono riportate negli elaborati grafici T00_IA00_AMB_CT09_A e T00_IA00_AMB_CT10_A "Carta dei livelli di inquinamento acustico" relativamente nel periodo diurno e notturno.

Per quanto riguarda i valori acustici calcolati ad 1 metro dalla facciata per tutti i ricettori residenziali cosiddetti "frontisti" posti all'interno dell'area di studio, questi sono riportati nell'allegato III. Per ciascun ricettore individuato nell'area di studio, sono riportati in tabella:

- Il numero identificativo del ricettore;
- Il piano in corrispondenza del quale si calcola il rumore immesso;
- Il livello acustico ad un metro dalla facciata, relativamente al periodo diurno e al periodo notturno.

5.5.3.2 Affidabilità della modellazione

Come detto in precedenza, attraverso i livelli acustici rilevati durante le indagini fonometriche svolte nel 2011 e considerate nello Studio di impatto ambientale del 2011, sono stati considerati per verificare l'attendibilità del dato simulato con SoundPlan per lo stato attuale e validare pertanto la modellazione utilizzata per lo scenario previsionale Post Operam. Nello specifico è stato quindi effettuato un confronto con i valori di rumore rilevati con quelli simulati e calcolati per la medesima posizione. Tale confronto ha evidenziato una sovrastima del modello di +2,5 dB(A) nel periodo diurno e di 1,2 dB(A) in quello notturno, a favore di sicurezza quindi per la valutazione del rumore allo scenario Post Operam.

Verificata quindi l'attendibilità del modello costruito non si rende necessario adottare soglie obiettivo corrispondentemente più basse dei valori limite.

5.5.3.3 Lo scenario post operam

Come effettuato per la configurazione attuale, anche per lo scenario di progetto è stato necessario inserire la geometria dell'area di intervento, in questo caso opportunamente modificata in funzione della nuova infrastruttura. In particolare è stato modellato il tratto in sottopasso, che inizia da Via Marx fino a congiungersi con quello esistente in prossimità di Via Nenni, come un'unica trincea,

coperta nei tratti definiti dalla planimetria di progetto, ad una quota di - 7 metri rispetto al piano campagna.

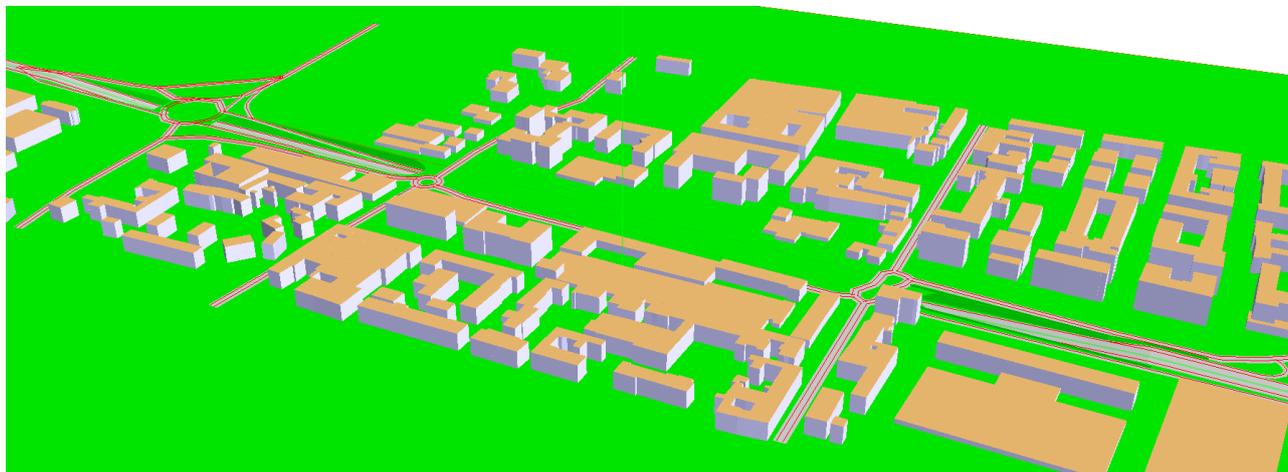


Figura 5-53 Modellazione 3D dello scenario di progetto

Oltre la geometria del terreno, rispetto allo scenario ante operam, è cambiata anche la configurazione della Declassata. La strada oggetto dell'intervento, da una carreggiata, passa ad essere a due carreggiate con due corsie ognuna per senso di marcia. È stata quindi effettuata una ricostruzione dell'intera maglia a seconda di quanto specificato nel progetto.

Per quello che riguarda i flussi di traffico questi si mantengono invariati rispetto a quelli che sono stati considerati nella configurazione attuale, ipotizzando quindi che non ci sia una sostanziale crescita relativa a questo dato di input. Gli stessi flussi vengono ridistribuiti sulla nuova maglia di progetto in funzione delle manovre effettuabili.

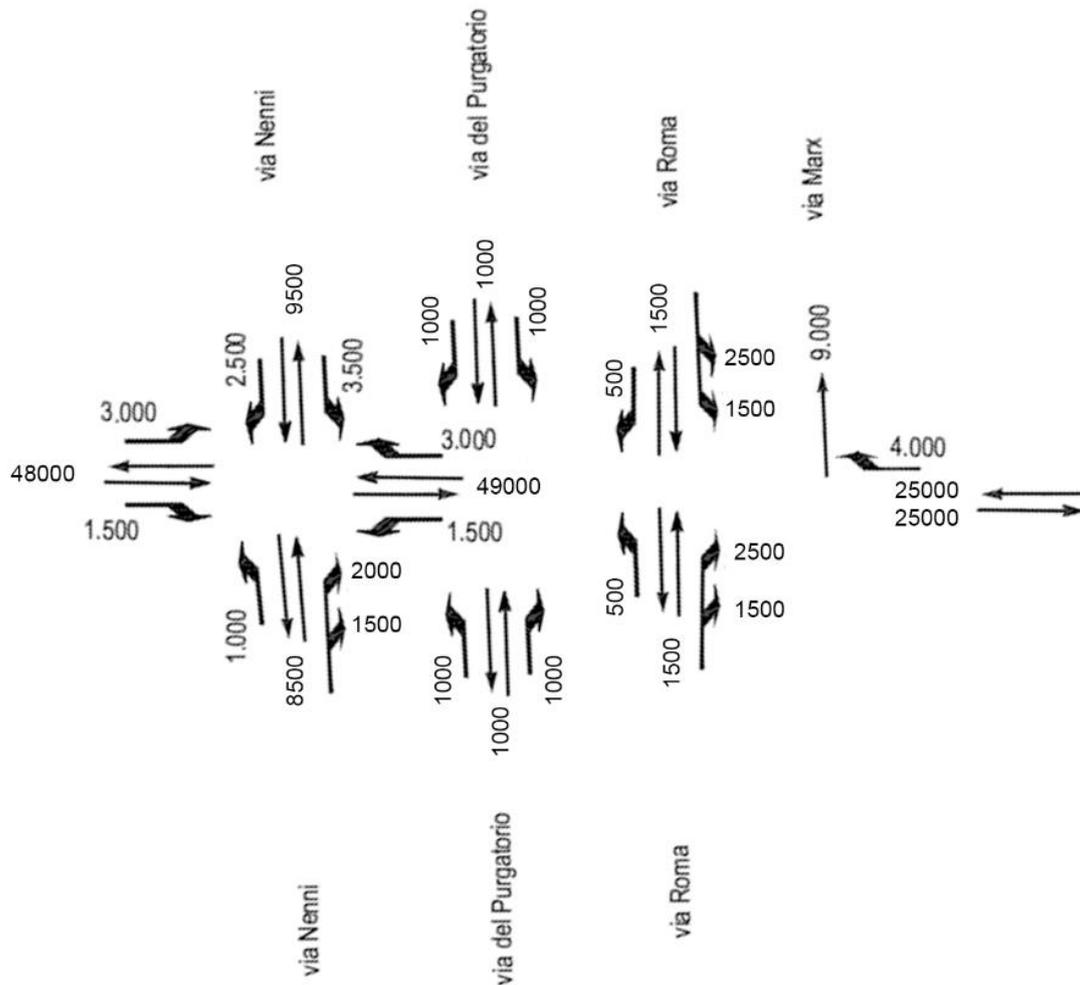


Figura 5-54 Grafo relativo allo scenario di progetto

Anche le velocità sono state ricalibrate a seconda della nuova configurazione. In particolare si considera:

- 70 km/h su tutta Viale Leonardo da Vinci
- 30 km/h per le strade locali (tutta la rete eccetto la declassata).

Tutte le strade oggetto di nuova realizzazione e di riqualifica sono caratterizzate da un manto stradale di tipo fonoassorbente.

I dati di output vengono mostrati nella stessa forma di quelli elaborati per lo scenario ante operam, ovvero sia in forma grafica, mostrando l'andamento delle curve isofoniche all'interno dell'area di progetto, sia in forma tabellare, indicando la tipologia del ricettore e il valore in facciata di livello equivalente in dB(A).

5.5.3.4 Lo scenario in corso d'opera

Per quanto riguarda la fase di corso d'opera è stato considerato lo scenario operativo di cantiere relativo alla realizzazione dello scavo per consentire la realizzazione del sottopasso. Essendo tale opera realizzata per fasi, sono stati considerati due scenari differenti, non contemporanei tra loro, uno all'imbocco con Via Nenni e uno all'imbocco con Via Roma.

E' presumibile infatti ritenere come l'attività di scavo prevista per i due scenari considerati risulti essere quella maggiormente critica data la durata nonché la presenza contemporanea di più squadre operative.

In funzione della tipologia di intervento sono stati considerati i relativi mezzi di cantiere operanti per la sua realizzazione, differenziando per tipologia di macchinari, numero di squadre operanti e potenze sonore associate.

Riguardo i flussi di cantiere nell'area d'intervento, questi sono notevolmente inferiori rispetto al volume di traffico attualmente presente sulla Declassata, e per questo si ritiene trascurabile il loro contributo.

Tipologia tracciato	Lavorazione	Macchinari		Livello di potenza sonora [dB(A)]
		Tipologia	Num.	
Trincea	Scavo	Escavatore	2	103
		Pala gommata	2	101

Tabella 5-52 Caratterizzazione acustica delle sorgenti di cantiere

Anche lo scenario di cantiere è stato simulato tramite l'utilizzo del software SuondPlan. In particolare i dati di input, oltre alla geometria dello stato attuale precedentemente descritta, sono di seguito riportati:

- Le sorgenti, poste ad un'altezza pari a 1.5 metri dal terreno, rappresentano due squadre operative, ognuna formata da un escavatore ed una pala gommata. Queste sono state posizionate in corrispondenza dell'inizio del rilevato esistente, operanti al 90% nell'orario lavorativo feriale.
- L'operatività delle attività di cantiere è stata considerata pari a 12 ore nel solo periodo diurno (fascia 7.00-20:00 come stabilito nell'art.8 del "Regolamento delle attività rumorose" del comune di Prato".
- Una recinzione dell'area di cantiere di altezza pari a 3 metri con la funzione anche di barriera antirumore.

La mappatura acustica, per ogni scenario, è stata calcolata ad una altezza di 4 metri dal suolo con una griglia di calcolo di 5x5 metri.

Per quanto riguarda i tempi di lavorazione, il cantiere è operativo nel solo periodo diurno nell'orario 7:00-20:00, come stabilito nell'art.8 del "Regolamento delle attività rumorose" del comune di Prato.

5.5.4 Rapporto Opera-Ambiente

Relativamente alla fase di esercizio, lo studio condotto ha portato alla valutazione quantitativa dell'impatto acustico indotto dalla fase di esercizio di Viale Leonardo da Vinci, nel tratto stradale tra Via Marx e Via Nenni, a seguito degli interventi di ampliamento della carreggiata e di interrimento del tratto stradale considerato.

Allo scopo di valutare meglio la compatibilità acustica del tratto stradale oggetto di studio a fronte della condizione di esercizio che verrà presumibilmente a crearsi a seguito dell'interrimento e dell'ampliamento della carreggiata, è stato necessario descrivere l'attuale clima acustico presente nell'area di intervento.

Definiti i limiti acustici in funzione della normativa di riferimento, attraverso il modello di simulazione SuondPlan è stato calcolato, il Leq(A) ad un metro dalla facciata dei ricettori censiti e la mappatura acustica al suolo in termini di curve di isolivello in Leq(A).

Nell'elaborato grafico allegato sono riportati i livelli acustici calcolati in prossimità dei ricettori residenziali sia per lo stato ante operam che per quello post operam considerando il contributo acustico indotto dalla sola Declassata e quello complessivo che tiene conto delle altre strade urbane contermini alla strada oggetto di studio.

Dal confronto dei valori tra lo scenario ante e post operam, si evidenzia come l'intervento di ampliamento e interrimento del tratto stradale induca un beneficio in termini di rumore indotto dal traffico veicolare in ragione della configurazione infrastrutturale prevista. L'adozione di un asfalto di tipo fonoassorbente lungo i tratti in trincea contribuisce al contenimento delle emissioni acustiche e dei livelli percepiti nei tratti non interrati.

Tale risultato trova riscontro anche dal confronto dei livelli acustici indotti dalla sola Declassata con quelli calcolati nelle condizioni di esercizio dell'intera rete urbana contermini. Nella tabella seguente si evidenziano i risultati ottenuti per i ricettori di tipo residenziale e sensibile considerati per il calcolo dei livelli acustici in facciata.

Differenza dei livelli acustici rispetto alla condizione attuale				
Ricettore	Rumore Declassata		Rumore complessivo	
	Periodo diurno	Periodo notturno	Periodo diurno	Periodo notturno
	<i>Leq_post- Leq_ante</i>	<i>Leq_post- Leq_ante</i>	<i>Leq_post- Leq_ante</i>	<i>Leq_post- Leq_ante</i>
<i>Asilo_nido</i>	-11.8	-12.3	-1.6	-7.5
<i>Ed_6</i>	-18.6	-18.9	-1	-11.3
	-22.9	-23.2	-5.1	-15.5
	-21.6	-22.2	-5.9	-15.9
	-20.1	-20.8	-6.2	-15.8
	-18.6	-19.3	-6.4	-15.5

Differenza dei livelli acustici rispetto alla condizione attuale

Ricettore	Rumore Declassata		Rumore complessivo	
	Periodo diurno	Periodo notturno	Periodo diurno	Periodo notturno
	<i>Leq_post- Leq_ante</i>	<i>Leq_post- Leq_ante</i>	<i>Leq_post- Leq_ante</i>	<i>Leq_post- Leq_ante</i>
	-16.3	-17.2	-6.7	-15.1
Ed_7	-23.6	-23.8	-14.2	-21.9
	-23.5	-24.1	-12.9	-21.1
	-22	-22.7	-12.5	-20.1
	-20.9	-21.6	-12.4	-19.4
	-18.9	-19.7	-12	-18.1
	-17.6	-18.3	-11.5	-17
Ed_9	-18.9	-18.9	-14.2	-17.3
	-20.7	-20.8	-14.3	-18.2
Ed_10	-22.1	-22.3	-4.6	-13.8
	-21.6	-21.7	-8.1	-16.6
Ed_12	-18.9	-18.9	-4.2	-12.8
	-19.3	-19.3	-7.5	-15.2
	-17.7	-17.8	-8.8	-14.7
Ed_13	-17.5	-17.6	-2.2	-11.3
	-17.8	-17.9	-2.8	-12.7
Ed_14	-14.2	-14.1	-2.4	-10.8
	-13.4	-13.4	-4	-11.6
	-9.3	-9.4	-4.8	-8.7
	-8.3	-8.3	-5.5	-7.9
	-7.5	-7.6	-5.8	-7.1
	-6.6	-6.6	-5.3	-6.3
Ed_15	-17.8	-17.8	-1.9	-6.2
	-19.2	-19.1	-2.3	-7.6
Ed_16	-17.3	-17.3	-1.7	-5
	-18.2	-18.3	-1.9	-5.9
	-18.4	-18.4	-1.9	-6.3
Ed_17	-17.5	-17.5	-1.6	-4.4
	-18.6	-18.6	-1.8	-5.2
	-19	-19	-1.8	-5.6
	-18.8	-18.9	-2	-6.6
Ed_18	-10.2	-10.2	-8.5	-9.6
	-9.3	-9.4	-7.4	-8.5
	-7	-7.1	-5.8	-6.6
	-5.6	-5.5	-4.7	-5.1
Ed_24	-9.2	-9.6	-4.6	-9.2
	-10.9	-11.2	-4.1	-10.4
Ed_25	-15.9	-16.1	-1.5	-7.9

Differenza dei livelli acustici rispetto alla condizione attuale

Ricettore	Rumore Declassata		Rumore complessivo	
	Periodo diurno	Periodo notturno	Periodo diurno	Periodo notturno
	<i>Leq_post- Leq_ante</i>	<i>Leq_post- Leq_ante</i>	<i>Leq_post- Leq_ante</i>	<i>Leq_post- Leq_ante</i>
	-16.8	-17.1	-1.9	-9.2
Ed_27	-14.5	-14.6	-2.9	-10.4
	-14	-14.2	-3.6	-11.3
Ed_29	-9.1	-9.7	-5.6	-9.3
	-7.5	-8	-6.6	-7.9
Ed_30	-14.6	-14.9	-0.8	-5.3
	-15.8	-16.3	-1	-6
	-14.6	-15.5	-1.2	-6.7
	-13.7	-14.7	-1.6	-7.6
	-12.8	-13.8	-2	-9.1
	-13	-14.2	-3.1	-11.5
	-12.2	-13.2	-4.2	-11.8
Ed_31	-19.1	-19.4	-2.2	-12.5
	-19.3	-19.7	-3.5	-13.6
	-16.2	-16.6	-4.7	-14.2
	-13.4	-13.8	-5.3	-12.8
Ed_32	-19.7	-20.1	-11.7	-18.2
	-19.8	-20.4	-11.3	-18.2
	-16.5	-17	-11	-15.9
	-14.4	-14.9	-10.3	-14.2
	-14.2	-14.9	-10.2	-14.2
	-12.7	-13.3	-9.4	-12.7
Ed_33	-21.8	-22.4	-14.2	-20.5
Ed_34	-24.1	-24.3	-15.2	-22.1
	-22.4	-23	-14.8	-21.1
Ed_35	-24.9	-25	-15.4	-22.6
	-24.2	-24.4	-14.4	-21.8
	-22.1	-22.5	-14.4	-20.5
	-19.9	-20.3	-13.7	-18.9
	-17.8	-18.2	-12.7	-16.8
	-16.6	-17	-12.1	-15.7
Ed_36	-24.2	-24.4	-15.4	-22.3
	-23.2	-23.6	-14.6	-21.5
	-21	-21.5	-13.9	-19.5
	-19.4	-19.6	-13.1	-18
	-17	-17.3	-12.1	-15.8
	-15.8	-16	-11.5	-14.7
Ed_40	-10.7	-10.7	-0.7	-3

Differenza dei livelli acustici rispetto alla condizione attuale

Ricettore	Rumore Declassata		Rumore complessivo	
	Periodo diurno	Periodo notturno	Periodo diurno	Periodo notturno
	<i>Leq_post- Leq_ante</i>	<i>Leq_post- Leq_ante</i>	<i>Leq_post- Leq_ante</i>	<i>Leq_post- Leq_ante</i>
	-11.3	-11.3	-0.9	-5.4
Ed_41	-13.7	-13.6	-2.3	-10.1
	-11.1	-11.1	-4.2	-10
Ed_42	-16.9	-16.9	1.6	-1
	-16.5	-16.5	0.3	-3.1
	-18.4	-18.4	-0.6	-5.5
	-18.4	-18.7	-1.3	-7.5
Ed_43	-13.7	-13.7	-0.2	-8.2
	-13.7	-13.7	-1.2	-10.2
	-12.5	-12.5	-2.3	-10.8
	-10.9	-10.9	-3.5	-9.6
	-9.3	-9.2	-4.1	-8.3
	-8.5	-8.6	-5.3	-7.7
	-7.5	-7.6	-5.1	-6.8
Ed_44	-8.8	-8.9	-7	-8.3
	-8	-8	-6.2	-7.5
Ed_45	-12.4	-12.3	-8.8	-11.3
	-12.4	-12.4	-8.3	-11.3
	-11	-10.9	-7.6	-9.9
	-9.2	-9.3	-6.7	-8.4
Ed_46	-7.3	-7.3	-6.6	-7.1
	-7	-7	-6.5	-6.9
	-5.9	-5.9	-5.2	-5.5
	-4.1	-4	-3.9	-3.9
	-3.3	-3.2	-3.2	-3.2
	-2.7	-2.7	-2.8	-2.6
	-2.3	-2.4	-2.5	-2.2
Ed_47	-10.2	-10.2	-8.2	-9.4
	-9.8	-9.9	-7.6	-8.9
	-7.5	-7.5	-6.1	-6.8
	-6.1	-6	-5.1	-5.5
	-4.8	-4.9	-4.2	-4.3
	-4.2	-4.1	-3.6	-3.7
	-3.6	-3.7	-3.3	-3.3
Ed_48	-2.6	-2.7	-2	-2
	-2.4	-2.4	-1.9	-1.8
	-2.1	-2.2	-1.5	-1.4
	-1.8	-1.8	-1	-0.8

Differenza dei livelli acustici rispetto alla condizione attuale				
Ricettore	Rumore Declassata		Rumore complessivo	
	Periodo diurno	Periodo notturno	Periodo diurno	Periodo notturno
	<i>Leq_post- Leq_ante</i>	<i>Leq_post- Leq_ante</i>	<i>Leq_post- Leq_ante</i>	<i>Leq_post- Leq_ante</i>
	-1.7	-1.7	-0.8	-0.7
	-1.6	-1.6	-0.8	-0.6
	-1.7	-1.7	-0.7	-0.6
<i>Ed_49</i>	-6.5	-6.6	-5.1	-5.3
	-5.3	-5.3	-4.3	-4.5
	-3.6	-3.6	-3	-3
	-2.8	-2.8	-2.3	-2.1
	-2.3	-2.3	-1.9	-1.7
	-2.2	-2.1	-1.8	-1.6
<i>Ed_50</i>	-2.1	-2.2	-0.3	-1
	-2	-2	-0.1	-0.5
	-1.9	-1.8	-0.5	-0.4
	-1.7	-1.7	-0.5	-0.4
<i>Ed_51</i>	-3	-3.1	0	-1.5
	-2.3	-2.4	-0.2	-1.1
<i>Ed_52</i>	-2.5	-2.5	0	-0.1
	-2.3	-2.2	0	-0.2
	-2.1	-2.1	-0.1	-0.2
<i>Ed_53</i>	-3.4	-3.5	-0.1	-0.6
	-3.2	-3.1	-0.5	-0.5
	-2.9	-2.9	-0.4	-0.3
	-2.7	-2.8	-0.4	-0.3
	-2.7	-2.7	-0.4	-0.3
	-2.7	-2.7	-0.3	-0.2
<i>Ed_54</i>	-3.9	-3.9	-0.1	0
<i>Scuola_Collodi_01</i>	-8.2	-9.2	-2	-7.4
	-10.7	-12.9	-1.4	-9
	-11.7	-14.3	-2.8	-10.9
<i>Scuola_Collodi_02</i>	-13.3	-13.6	-0.4	-4.2
	-15.3	-15.6	-0.4	-4.3
	-16.2	-16.7	-0.6	-5.8

Tabella 5-53 Decremento dei livelli acustici percepiti in prossimità dei ricettori residenziali all'interno dell'area di studio nella configurazione infrastrutturale della Declassata prevista

Per l'analisi degli impatti acustici durante la fase di cantiere si è fatto riferimento al "Regolamento delle attività rumorose" del Comune di Prato, in cui al Titolo II, Capo I, Art. 9 viene specificato: *"Il limite massimo di emissione da non superare è di 70 dB Leq(A). Non si considerano i limiti differenziali. Tale limite si intende fissato in facciata degli edifici, in corrispondenza dei recettori più disturbati o più vicini."*

Sulla base dei risultati ottenuti dalle simulazioni dei due scenari considerati, all'imbocco di Via Nenni e all'imbocco di Via Roma, è possibile fare le seguenti considerazioni.

Rispetto al cantiere simulato all'imbocco di Via Nenni, i cui risultati sono riportati in Figura 5-55, è possibile notare come la curva isolivello dei 70 dB(A) sia contenuta internamente all'area di cantiere senza interessare alcun edificio. Inoltre, è evidente come gli edifici più vicini, lambiti dalla curva dei 60 dB(A) sono nella complessità edifici non residenziali, mentre gli edifici residenziali più prossimi e gli edifici costituenti la scuola, rappresentate un ricettore sensibile, non sono interessati da impatto acustico.

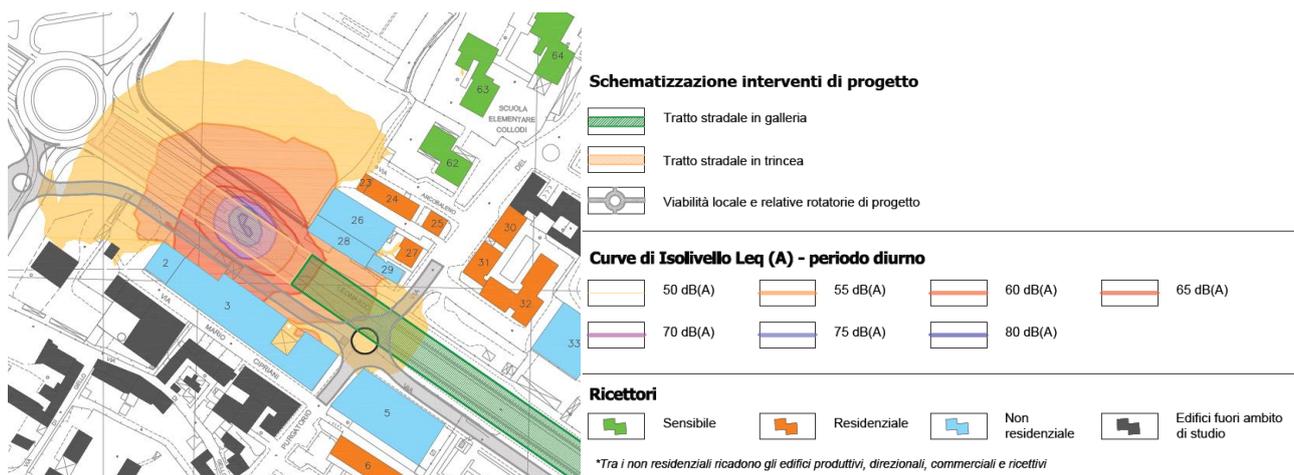


Figura 5-55 Stralcio tavola T00_IA00_AMB_CT11_A – scenario imbocco Via Nenni

Analizzando i risultati del secondo cantiere posto in prossimità dell'imbocco di Via Roma, si osserva, in Figura 5-56, una situazione leggermente diversa, ma comunque non critica, in quanto la curva dei 70 dB(A) ricade sempre all'interno dell'area di cantiere senza intercettare alcun edificio. Gli edifici residenziali più prossimi alle attività di cantiere, il 47 ed il 49, sono lambiti dalla curva dei 55 dB(A) e pertanto, pur essendo interessati da rumore di cantiere, viene comunque rispettato il limite massimo di riferimento.

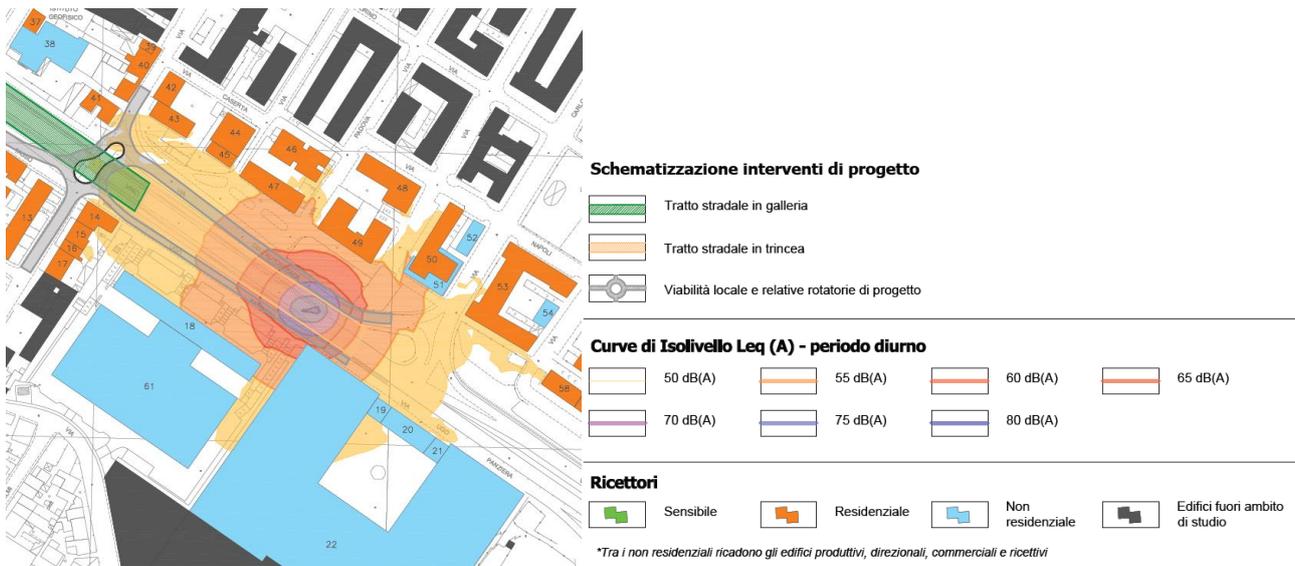


Figura 5-56 Stralcio tavola T00_IA00_AMB_CT11_A – scenario imbocco Via Roma

Alla luce di tali valutazioni è possibile concludere che le attività di cantiere previste per il progetto in esame non generino criticità in termini di impatto acustico in quanto vengono rispettati i limiti di riferimento. Qualora dovesse risultare necessario (es. a valle di dati di monitoraggio condotti durante la fase di cantiere) si potrà intervenire, riducendo le interferenze tra le attività di cantiere ed i ricettori prossimi alle aree di lavorazione attraverso misure di mitigazione temporanee.

5.6 Paesaggio

5.6.1 Temi e metodologia di lavoro

L'obiettivo della caratterizzazione della qualità del paesaggio, con riferimento sia agli aspetti storico-testimoniali e culturali, sia agli aspetti legati alla percezione visiva, è quello di definire le azioni di disturbo esercitate dal progetto in esame e le modifiche introdotte in rapporto alla qualità dell'ambiente.

In relazione a tale obiettivo, per quanto riguarda il progetto in esame, si è proceduto ricercando un nesso di causalità e di una metodologia di lavoro improntata in base all'analisi del territorio, il quale risulta costituito da tessuti in cui non sono stati riscontrati beni culturali o vincoli posti sotto tutela di tipo ambientale, archeologico o architettonico.

In seguito all'esame della "Carta dei vincoli e della disciplina di tutela ambientale", (T00_IA00_AMB_CT03_A), non sono stati di fatto rilevati aspetti o elementi di particolare importanza storico testimoniale. Pertanto l'attenzione del presente studio è stata incentrata sull'analisi del paesaggio propriamente urbano e della frangia tipologica che lo costituisce.

È da sottolineare inoltre il fatto che l'intervento di progetto in esame insiste su un'area attualmente occupata da un'infrastruttura già esistente, che verrà modificata nella sua conformazione spaziale. Il progetto prevede infatti il raddoppio interamente in trincea di Viale Leonardo Da Vinci a mezzo di

una soletta in cls; pertanto l'intervento non andrà di fatto ad incidere in maniera assolutamente invasiva sulle condizioni naturali ed antropiche che costituiscono il paesaggio complessivo dell'area in esame.

Pertanto, secondo l'approccio metodologico posto a fondamento del presente Studio, la prima operazione risiede nella identificazione delle azioni di progetto pertinenti alla componente esaminata, ossia di quelle azioni che potenzialmente sono all'origine di impatti. Nel caso in specie, detta operazione è principiata dal riconoscimento di quelle che potrebbero interferire con la componente indagata secondo le tre distinte dimensioni riportate in Tabella 5-54.

Dimensione	Modalità di lettura
A. Opera come costruzione	Opera intesa rispetto agli aspetti legati alle attività necessarie alla sua realizzazione ed alle esigenze che ne conseguono, in termini di materiali, opere ed aree di servizio alla cantierizzazione, nonché di traffici di cantierizzazione indotti
B. Opera come manufatto	Opera come elemento costruttivo, colto nelle sue caratteristiche dimensionali e fisiche
C. Opera come esercizio	Opera intesa nella sua operatività con riferimento alla funzione svolta ed al suo funzionamento

Tabella 5-54 Le dimensioni di lettura dell'opera

Pertanto, le Azioni di progetto relative all'opera in progetto che, in considerazione delle lavorazioni da porre in essere ai fini della sua costruzione, della sua presenza fisica o del suo esercizio, potrebbero generare impatti sul Paesaggio sono riportate nella tabella che segue.

Dimensione	Azioni di progetto
Opera come realizzazione	Approntamento area di cantiere
Opera come manufatto	Modifica delle opere d'arte e dei manufatti
Opera come esercizio	Presenza di spazi verdi di fruizione pubblica nel tratto interrato

Tabella 5-55 Le azioni di progetto che potrebbero generare impatti sulla componente "Paesaggio"

Entrando nel merito di dette opere, alla luce di un preventivo loro inquadramento rispetto al contesto di localizzazione ed in considerazione delle tre dimensioni di analisi prima indicate, i nessi di causalità intercorrenti tra le azioni di progetto ad essi connesse, i fattori causali di impatto e gli impatti potenziali da questi determinati possono essere sintetizzati nei termini indicati di seguito (cfr. Tabella 5-56).

Dimensione di analisi	Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
------------------------------	---------------------------	------------------------	---------------------------

Dimensione di analisi	Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
Opera come realizzazione	Approntamento area di cantiere	Presenza di mezzi d'opera e attrezzature di lavoro	Modifica del paesaggio percettivo
Opera come manufatto	Modifica delle opere d'arte e dei manufatti	Nuova conformazione della infrastruttura	Modifica del paesaggio percettivo

Tabella 5-56 Nesso di casualità tra Azioni – Fattori - Impatti

Per quanto riguarda l'Opera come esercizio, per la presenza di un'area verde di fruizione pubblica nel tratto interrato della Declassata e per lo stesso esercizio del traffico veicolare in trincea completamente interrata, si attendono benefici ricondotti ad una migliore abitabilità per la cittadinanza e per i fruitori della infrastruttura e, in generale, una opportunità di ricucitura tra le parti del paesaggio attraversato.

All'interno del presente capitolo si è pertanto proceduto innanzitutto con l'acquisizione di un quadro conoscitivo generale dell'area interessata dal progetto. La metodologia utilizzata è stata basata su un'analisi urbana del tessuto edilizio e del sistema degli spazi aperti e dei vuoti urbani, dal punto di vista sia funzionale che metodologico; quindi sugli aspetti e sugli effetti percettivi che il progetto produce.

5.6.2 *Quadro conoscitivo*

5.6.2.1 Inquadramento di area vasta

L'ambito territoriale di Prato e della Valle di Bisenzio si presenta piuttosto eterogeneo, connotato dai caratteri morfologici di base nettamente distinti della vallata del Bisenzio, della piana e dell'area collinare del Montalbano. Interessano questo territorio i bacini del fiume Bisenzio e del torrente Limentra a nord, del torrente Ombrone a sud; proprio l'abbondanza di risorse idriche ha reso possibile nel passato lo straordinario sviluppo agricolo e manifatturiero del territorio.

I nuclei insediativi antichi, lungo direttrici storiche, rappresentano uno dei caratteri peculiari del paesaggio, nonostante nella piana essi siano stati inglobati dall'espansione di Prato e Montemurlo. La stretta valle del fiume Bisenzio è caratterizzata dagli insediamenti storici in stretta relazione alle acque del fiume per lo sfruttamento ad uso industriale.

L'area nel centro di Prato definita mixitè, insieme di edifici industriali e residenziali, ha un forte carattere identitario per la peculiarità del suo impianto urbanistico. Il distretto industriale di Prato ha infatti fortemente connotato la piana, sostituendosi e sovrapponendosi all'antico tessuto insediativo dei piccoli centri.

Nel panorama della viabilità e delle infrastrutture moderne e contemporanee, l'autostrada, la declassata oggetto di studio, le tangenziali e l'interporto sono le infrastrutture di più recente formazione. La presenza delle reti infrastrutturali e tecnologiche caratterizza soprattutto le aree pianeggianti, creando maggiori criticità per la promiscuità con gli insediamenti, nel territorio extraurbano possono assumere un rilievo visuale dominante nello scenario paesistico, istituendo

una forte cesura all'interno del territorio agricolo, la cui articolazione tradizionale è modificata dall'urbanizzazione conseguente alla crescita del residenziale e del terziario.

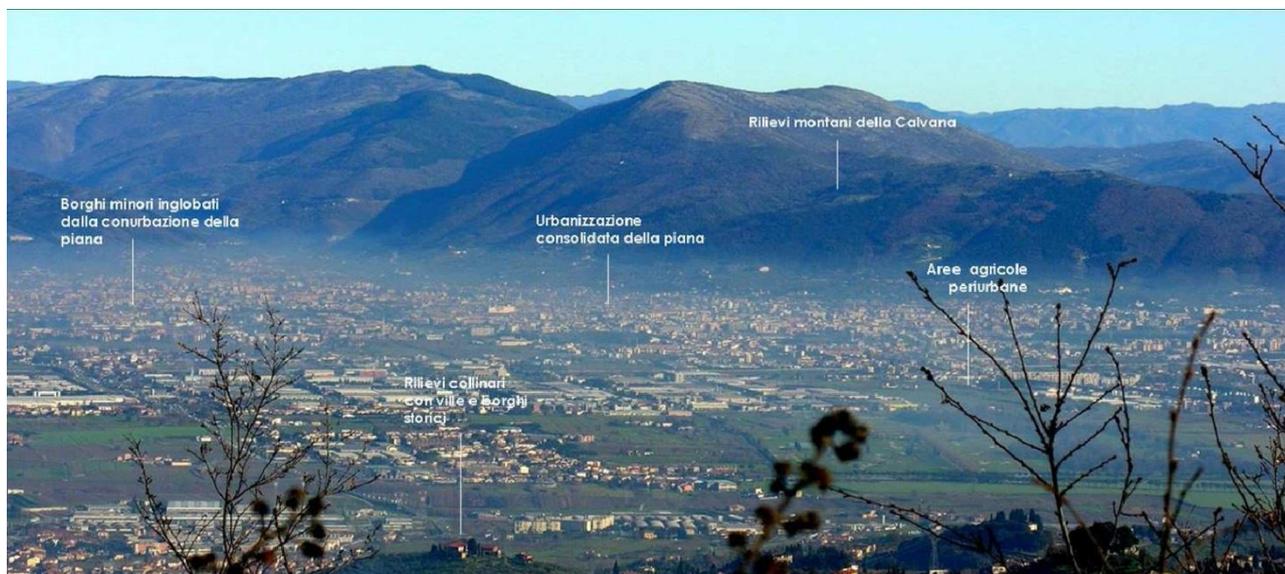


Figura 5-57 Panorama della piana di Prato

La piana di Prato è l'area interessata dai fenomeni di più intensa urbanizzazione, sia di carattere residenziale che industriale.

L'urbanizzazione diffusa delle aree di pianura provoca una decisa frammentazione del paesaggio agrario, che viene progressivamente marginalizzato e risulta soggetto a degrado per sottoutilizzo o abbandono e non presenta caratteristiche idonee a svolgere funzioni di mediazione paesistica delle frange insediative.

L'area definita mixitè del centro di Prato è un tipico esempio di insieme di edifici urbani ed industriali che nel tempo hanno cambiato le funzioni, passando dalla produzione alla residenza e viceversa. Ha un forte valore simbolico-identitario, riconducibile alla riconoscibilità dell'impianto urbanistico e alla peculiarità dei fronti stradali della cosiddetta "città-fabbrica". Questo modello non solo spaziale ma anche sociale determina il paesaggio per eccellenza della piana fiorentina.

L'urbanizzazione diffusa della piana ha provocato, in conclusione, un'insolita caratterizzazione, quella dei paesaggi urbani fatti di fabbriche piccole e grandi, di residenze interne, dove comunque per anni si è vissuto e lavorato nello stesso spazio.

Oggi è rimasto lo scheletro di queste strutture, che potrebbero essere ristrutturare e riusate per nuove relazioni e funzioni urbane. La piana urbanizzata presenta altresì territori isolati di particolare valore ambientale, oppure fasce, quali quella autostradale, di importante pregio visivo e percettivo, tali da essere vere rarità sebbene sono strette talvolta a tenaglia da un intorno residenziale produttivo.

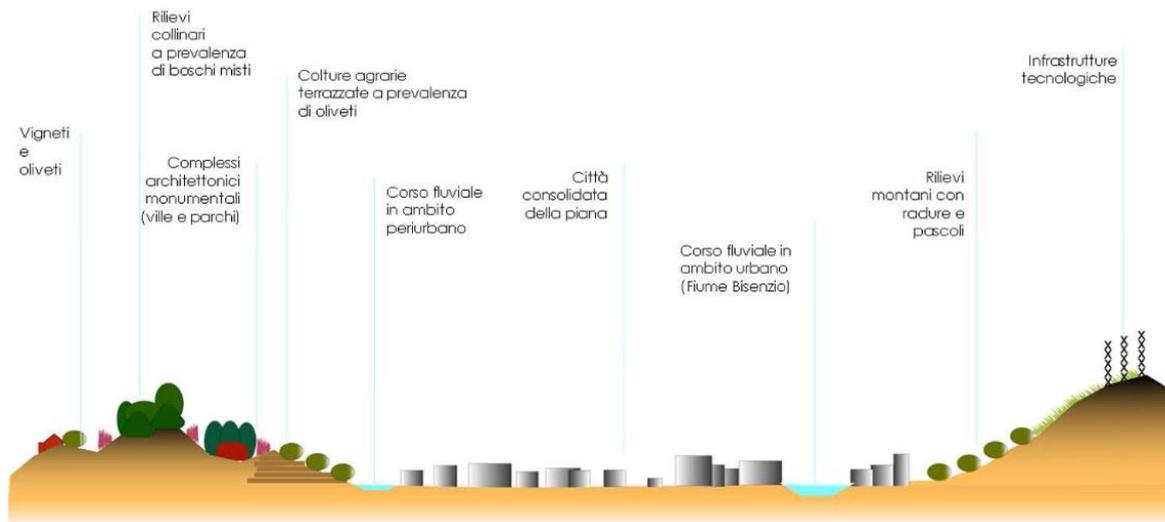


Figura 5-58 Sezione schematica del paesaggio di Prato

Una altra sezione trasversale è, nel caso in specie, fondamentale per comprendere il paesaggio determinato dallo stratificarsi delle fasi di urbanizzazione della piana di Prato e segnatamente quello della "città-fabbrica"; ci si riferisce alla sezione tracciata lungo la direttrice costituita dalle vie "Manzoni – Santa Trinità – Roma" e che corre dalla Piazza del Duomo, terminale settentrionale di detta direttrice, sino al cosiddetto Asse delle Industrie, terminale meridionale.

Ripercorrendo la lunga diagonale, pressoché rettilinea, che collega i due terminali in senso da Nord-Est verso Sud-Ovest, è possibile molto schematicamente riconoscere quattro distinte parti urbane: la "città storica", la "città consolidata", la "città della transizione" e la "città della saldatura".

Lo stretto canale urbano che percorre la città storica, principia in corrispondenza del portale laterale dell'edificio del Duomo ed è bordato da un fronte edilizio continuo ed omogeneo, interrotto da due grandi vuoti, la Piazza del Comune e la Piazza San Francesco, le quali si trovano in posizione tangenziale rispetto all'asse viario (cfr. Figura 5-59).

La transizione tra la città storica e la città consolidata trova rappresentazione nella cinta muraria, ancora integra, e nella porta urbana, oltre la quale si stende un tessuto insediativo compatto, prevalentemente costituito da edificato lineare a funzione residenziale, all'interno del quale sono tuttavia presenti manufatti a carattere produttivo, contraddistinti dalla copertura voltata e dallo sventare delle ciminiere in laterizio. La quinta edilizia, seppur sostanzialmente omogenea, diviene maggiormente frammentata, a causa delle differenti altezze degli edifici, ed in taluni casi arretra per ospitare piccoli giardini (cfr. Figura 5-60).



Figura 5-59 La città storica



Figura 5-60 La città consolidata

A differenza di quella precedente, questa parte di città non è caratterizzata dalla presenza di piazze, essendo gli unici vuoti che è possibile incontrare rappresentati da slarghi, che si configurano come spazi di risulta adibiti a parcheggi (cfr. Figura 5-61).



Figura 5-61 Il grande vuoto urbano in corrispondenza di Piazza Santa Maria del Soccorso

Un ulteriore elemento di diversità rispetto alla precedente parte di città è costituito dalla impossibilità di definire con chiarezza un punto ed un elemento capace di segnare il passaggio dalla città consolidata e quella della transizione.

Il carattere dominante di questa "terza" città risiede nel mescolarsi di una pluralità di forme e funzioni che rimandano alle diverse fasi di crescita dell'aggregato urbano. Gli edifici in linea a due piani con tetto a falda e giardino frontale, che formano la quinta di lunghi tratti di Via Roma all'interno della Città Consolidata, si alterna all'edificato residenziale intensivo, espressione della fase di sviluppo degli anni Settanta, ed ai complessi produttivi le cui coperture ad arco ribassato sono un segnale della loro non recente datazione (cfr. Figura 5-62).



Figura 5-62 La "Città della Transizione"

All'interno di tale paesaggio, la Declassata, come elemento infrastrutturale, e lo spazio della Declassata, in quanto ampio vuoto, rivestono un ruolo fondamentale.

Leggendo la Declassata come manufatto, questa costituisce una sorta di nuova cinta muraria all'interno della quale il sottopasso di Via Roma assolve alla funzione di porta urbana e traguardo visivo. All'opposto, centrando l'attenzione sullo spazio della Declassata, ossia su quel vuoto dato dall'alternarsi di fronti edilizi eterogenei per giacitura, caratteri formali e funzione e che dà origine ad un organismo che si dilata e che si restringe senza una apparente logica, è possibile affermare che propria tale assenza materica e tale irregolarità enfatizzano il suo carattere di elemento di cesura.

Le aree a verde pubblico dell'ippodromo e le attrezzature sportive che delimitano il lato settentrionale di Via Roma costituiscono una evidente frattura della continuità organizzativa dei fronti urbani, che segna la transizione verso quella che si è identificata come "città della saldatura", a voler indicare quella porzione di territorio data per l'appunto dall'unione tra le frange urbane ed i borghi minori, la quale ha dato origine alla conurbazione della piana. All'interno di un continuum edilizio interrotto da ridotti squarci che aprono verso le aree agricole residuali, si alternano quindi le forme della città contemporanea, con la serialità tipica dei complessi abitativi della edilizia convenzionata ed i volumi a vetri degli edifici direzionali, e quelle della città storica (cfr. Figura 5-63).



Figura 5-63 La "Città della Saldatura"

All'interno dell'area oggetto di studio, che come è già stato definito nei precedenti paragrafi è collocata a sud del centro storico di Prato, in una posizione di transizione tra la parte di tessuto prettamente residenziale a nord e l'area dell'asse produttivo industriale a sud di Prato, è stata svolta un'analisi del tessuto urbano, strutturata secondo una classificazione morfologica e funzionale di quelli che sono gli spazi "pieni" e gli spazi "vuoti" che la compongono.

5.6.2.2 Il sistema dei pieni

Ogni tessuto urbano si differenzia per caratteri di formazione storica, per sistemi insediativi, quali il rapporto tra tipi edilizi e struttura urbana, e per funzioni prevalenti.

Attraverso l'analisi del sistema dei pieni sono state individuate una classificazione funzionale e una morfologica del sistema dei pieni dell'ambito di studio. I risultati di tali analisi sono stati rappresentati negli elaborati cartografici "Carta del paesaggio urbano il sistema dei pieni - aspetti funzionali" (Codice elaborato: T00_IA00_AMB_CT12_A) e "Carta del paesaggio urbano il sistema dei pieni - aspetti morfologici" (Codice elaborato: T00_IA00_AMB_CT13_A) allegati alla presente relazione.

Trovandosi l'area di studio proprio nel cuore della città-fabbrica le funzioni prevalenti sono quella produttiva, quella residenziale e quella residenziale di tipo misto, con attività commerciali o artigianali al piano terra su strada e abitazioni ai piani superiori.

La Declassata funge da spartiacque tra l'area prevalentemente produttiva, dove si innestano i grandi stabilimenti e gli importanti opifici della piana, e la zona residenziale. La distinzione tra le due zone ad ogni modo non è così netta, tanto che anche nell'area residenziale si incontrano lotti con funzione prevalentemente commerciale, direzionale e produttiva.

Relativamente poco presenti sono invece gli edifici a cosiddetto "uso speciale", quali scuole (ad eccezione di un unico polo scolastico di discreta rilevanza), edifici di culto ed attrezzature sportive. Nella porzione a nord della declassata si riscontra anche qualche edificio in abbandono, la cui struttura è ad ogni modo recuperabile.

Lo studio morfologico si occupa dell'indagine delle agglomerazioni urbane, individuando quelle che sono le peculiarità e le linee fondamentali dello sviluppo del tessuto urbano.

L'analisi è incentrata sullo studio della tipologia dei pieni individuati con la precedente analisi. I manufatti vengono classificati in base alla loro altezza e alla volumetria, individuando pertanto la tipologia insediativa peculiare dell'area, prevalentemente di tipo intensivo degli anni Settanta. Le strutture presenti delineano uno skyline relativamente monotono, senza architetture particolarmente influenti o ingombranti. Gli unici riferimenti visivi sono rappresentati dai singoli elementi puntuali che trovano posto nel panorama complessivo di manufatti di altezze simili, quali i campanili, le ciminiere e i serbatoi idrici, simbolo della realtà tipicamente produttiva della mixité.

Il tessuto residenziale è caratterizzato prevalentemente da tipologie insediative a schiera e in linea. Quest'ultime sono quelle che raggiungono le altezze e il numero dei piani maggiori rispetto anche

ai manufatti del tessuto produttivo e direzionale, stanziandosi in una maglia formale di lottizzazioni regolari chiuse verso corti interne.

I fronti prospicienti l'asse centrale dell'intervento si presentano regolari e compatti, ma, contrariamente a quanto appena descritto per le porzioni più interne del tessuto, la loro distanza dall'asse viario rende più aperta la visuale e meno influente la percezione di impenetrabilità. Vi insistono infatti manufatti di altezze contenute, con funzione produttiva, direzionale e in minima parte residenziale.

A conclusione di questo tipo di analisi è doveroso dire che, data la particolarità dell'impianto della mixità di Prato, è importante al fine di garantire la qualità degli interventi, assicurare il mantenimento della riconoscibilità dell'impianto urbanistico per i paesaggi urbani.

5.6.2.3 Il sistema dei vuoti

Lo studio del sistema dei vuoti si articola secondo l'analisi di quelle che costituiscono le aree seminaturali e le aree artificiali di cui è composta l'area di studio e rappresentati nell'elaborato cartografico "Carta del paesaggio urbano: il sistema dei vuoti" (Codice elaborato: T00_IA00_AMB_CT14_A) allegato al presente Studio.

Gli ampi spazi che costituiscono il sistema del verde rientrano nel sistema ambientale identificato dalla pianificazione territoriale ed urbanistica, la quale si pone l'obiettivo di ricomporre nel territorio la continuità ambientale, recuperando una serie di connessioni a verde che, percorrendo la piana, si collegano lungo la direttrice nord-sud.

All'interno del perimetro che delinea l'ambito di studio si incontrano rilevanti aree agricole marginali e aree incolte, soprattutto nella parte a sud, oltre a molteplici aree verdi strutturate e giardini pubblici che, seppure di non rilevanti dimensioni, si interpongono strategicamente all'interno del tessuto consolidato e compatto degli edifici, come spazi di risulta utili a dare respiro alla città. Molto importanti e di notevoli dimensioni sono invece le aree destinate allo sport, situate anch'esse nelle zone ai limiti dell'area di studio.

Dall'analisi delle aree artificiali sono stati individuati i vuoti costituiti dalla viabilità e dalle aree destinate a parcheggi. Tra questi, l'asse della Declassata si staglia quale importante vuoto a cavallo tra le due frange insediative a nord e a sud.

La quasi totale assenza di piazze e slarghi sottolinea ancora una volta l'assoluta regolarità della maglia insediativa a scacchiera, all'interno della quale non sono lasciati quasi mai ampi spazi aperti e dalla visuale libera.

Il mantenimento dei limitati spazi aperti non costruiti delle aree intercluse ad uso rurale o ad uso pubblico nel paesaggio della piana urbanizzata deve essere garantito al fine della riqualificazione dei tessuti urbani degradati. La salvaguardia di questo fragile equilibrio permette di conservare la continuità visuale degli spazi aperti, oltre che a una significativa permeabilità dei terreni; inoltre consente una fruizione della natura che continua anche in prossimità degli agglomerati urbani costruiti.

5.6.3 *Rapporto Opera – Ambiente*

La definizione del rapporto Opera-Ambiente, locuzione con la quale nella presente relazione si è inteso identificare i termini in cui si compongono i potenziali impatti originati dall'opera in progetto, le caratteristiche ambientali ed i relativi livelli di qualità pregressi propri della porzione territoriale da detti impatti interessati, nonché le misure ed interventi volti alla loro eliminazione/mitigazione, costituisce la finalità del presente Studio.

Concettualmente, il rapporto Opera-Ambiente costituisce l'esito dei modi in cui si determinano le relazioni tra i diversi nessi di causalità. I nessi intercorrenti, da un lato, sono le Azioni di progetto, i Fattori causali di impatto ed i relativi Impatti potenziali, dall'altro, le condizioni di contesto, ossia lo stato ed i livelli di qualità pregressi nei quali si trova la componente ed i fattori ambientali da detti impatti potenzialmente interessati, nonché delle misure e degli interventi previsti al fine di indirizzare tale relazione verso una prospettiva di compatibilità e sostenibilità ambientale.

Le analisi condotte per la componente "Paesaggio" hanno consentito di descrivere l'ambito di studio attraverso il riconoscimento dei caratteri paesaggistici appartenenti al sistema della piana fiorentina e pratese.

La struttura paesaggistica oggi presente all'interno della piana è il risultato di una lunga evoluzione insediativa, sviluppatasi nel tempo grazie agli antichi tracciati viari che garantivano la comunicazione tra la città di Firenze ed il territorio circostante, mediante le direttrici pedecollinari che lambiscono la pianura alluvionale a Nord e a Sud e alle direttrici trasversali appenniniche di valico.

Lungo questi antichi tracciati iniziarono a sorgere i primi insediamenti sparsi che successivamente si consolidarono in nuclei più consistenti.

Oltre alla presenza delle principali città all'interno della piana, collegate tra loro e con il restante territorio dalla viabilità storica, il fiume Bisenzio provenendo dall'Appennino e attraversando la piana da nord verso sud ha assolto il ruolo, in passato, di importante matrice per il sistema insediativo della piana, fino alla confluenza con il fiume Arno.

I centri di antica origine più consistenti si sono formati in luoghi strategici per l'organizzazione del territorio di pianura e più precisamente nei punti d'incontro delle principali direttrici stradali con il fiume Bisenzio.

Oggi la piana fiorentina e pratese è interessata dai fenomeni di più intensa urbanizzazione industriale e residenziale con la conseguente frammentazione del paesaggio agrario che viene progressivamente marginalizzato e intercluso tra le nuove edificazioni. Il paesaggio misto della città di Prato, chiamato per questo "città-fabbrica", ha un forte valore simbolico-identitario riconducibile alla riconoscibilità dell'impianto urbanistico e alla peculiarità dei fronti stradali.

La pianura ha subito nel corso del tempo una notevole trasformazione dovuta alla variazione delle coperture del suolo e all'alterazione del mosaico agrario con allargamento delle tessere e conseguente depauperamento dell'articolazione e complessità della matrice agraria. La parte

occidentale del sistema è caratterizzata da aree umide di particolare interesse ambientale ma anche dalla presenza di infrastrutture.

Gran parte della superficie della piana è impegnata a fini insediativi, caratterizzata dalla dilatazione dei centri urbani, mediante la realizzazione di nuove aree produttive e commerciali e infrastrutture stradali.

In tale contesto, gli insediamenti industriali e commerciali hanno assunto un peso rilevante nella struttura del sistema insediativo, sia per la loro consistenza, sia per la loro distribuzione territoriale. Il tessuto edilizio della città-fabbrica è disomogeneo, essendo costituito da successioni di capannoni e grandi strutture prive di reciproche relazioni, alternati a zone residenziali con caratteristiche variegata.

L'area complessivamente si presenta costituita da un insieme di elementi contrapposti: da una parte sono i grandi poli di trasformazione insediativa delle aree industriali e commerciali frammiste ad aree residenziali di recente costituzione o consolidate; dall'altra, ambiti di particolare interesse naturalistico e paesaggistico, rappresentati dai terreni agricoli, dalle poche aree boscate e dalle aree umide presenti all'interno della piana di particolare interesse ambientale.

Appare quindi evidente come i processi di antropizzazione che si sono susseguiti nel corso degli anni ed in particolare la realizzazione delle aree industriali e degli assi infrastrutturali abbiano non solo modificato i valori originari di questa porzione territoriale, quanto anche variato le relazioni intercorrenti tra le parti.

L'intervento di progetto in esame, che consiste nel raddoppio interamente in trincea del tratto di Viale Leonardo da Vinci completamente chiusa a mezzo di una soletta in cls, andrà ad inserirsi all'interno di una struttura ormai consolidata e ampiamente inserita nell'immagine che i residenti hanno della Declassata, la quale dialoga con il territorio ormai da decenni.

Entrando nel merito dell'ambito di intervento, al fine di capirne la natura e, con ciò, di poter stimare l'entità delle trasformazioni indotte dall'opera in progetto, si ritiene indispensabile considerare i seguenti aspetti:

- I profili di eterogeneità che connotano il contesto territoriale di riferimento e che, come ovvio, si riflettono anche nell'ambito di intervento
Il canale infrastrutturale, costituito dal tratto della Declassata oggetto di intervento e dall'insieme dei vuoti urbani che lo lambiscono, risulta al suo interno diversificato non solo per le differenti situazioni che connotano il fronte settentrionale rispetto a quello meridionale, quanto anche per quelle che si determinano lungo il suo intero tracciato. La trama e consistenza dei tessuti edilizi, le funzioni presenti, l'entità e l'uso degli spazi del territorio aperto costituiscono delle variabili che si distribuiscono lungo il tracciato in modo eterogeneo e senza un'apparente logica.
- Il rapporto intercorrente tra l'asse autostradale/tangenziale ed il paesaggio attraversato, letto nella sua evoluzione

Se all'epoca della sua realizzazione l'asse infrastrutturale costituiva il margine di separazione tra parti territoriali dai caratteri netti e contrapposti, costituiti dall'urbanizzato consolidato sul fronte nord e dal territorio agricolo su quello sud, in seguito al processo di espansione insediativa della piana pratese e fiorentina di cui si è detto prima, detto asse è venuto a far parte di quel paesaggio di transizione caratterizzato da un alternarsi casuale di spazi pieni e vuoti e privi di connessione tra le parti tipico della mixité di Prato.

In termini di ruolo rivestito da tale asse ne è conseguito che, mentre nella configurazione originaria questo rappresentava in modo netto il nuovo margine della città di Prato, replicando con ciò la stessa logica delle antiche cinte murarie, allo stato attuale tale infrastruttura, essendo stata inglobata all'interno di un paesaggio eterogeneo, è venuto meno quel suo essere elemento di margine e separazione tra città e campagna.

In ragione di quanto sin qui detto è possibile affermare che, se da un lato l'asse infrastrutturale risulta ormai consolidato all'interno del paesaggio del contesto territoriale di riferimento così come in quello dell'ambito di intervento, sino al punto da essere stato quasi assorbito dalla crescita edilizia che si è prodotta nel corso degli anni, dall'altro, proprio il determinarsi di tale circostanza ha complessificato i rapporti intercorrenti tra detto asse ed il paesaggio circostante.

Entrando nel merito del rapporto Opera-Ambiente, nel caso della componente Paesaggio le dimensioni di analisi dell'opera in progetto sono state identificate nell'Opera come realizzazione, che considera quali Azioni di progetto le attività di approntamento delle aree di cantiere e nell'Opera come manufatto, avente ad oggetto la diversa configurazione dimensionale e fisica del corpo stradale e delle opere d'arte.

In riferimento a quanto finora specificato, si ritiene che, in generale, l'inserimento dell'opera in progetto sulla componente Paesaggio può determinare in fase di cantiere impatti dovuti alla presenza delle aree di cantiere e delle macchine operatrici che determinano una temporanea intrusione di elementi estranei rispetto ai caratteri compositivi del paesaggio.

Relativamente alla dimensione di analisi concernente l'Opera come manufatto, la tipologia di impatto potenziale è stata identificata nella modifica del paesaggio percettivo conseguentemente alla modifica delle opere d'arte e dei manufatti.

A tale riguardo, le ragioni che consentono di poter affermare sin da subito che la significatività di tale tipologia di impatto risulterà trascurabile sono di due ordini e riguardano le caratteristiche dell'opera in progetto e quelle del paesaggio attraversato dalla Declassata.

In primo luogo, occorre considerare che gli interventi e le opere in esame sono riferiti ad una infrastruttura esistente che, nella sua conformazione attuale (cfr. Figura 5-64), costituita dall'asse stradale che si sviluppa in rilevato, rappresenta una separazione netta tra la realtà consolidata del tessuto residenziale affermato a ridosso del centro storico e i nuovi confini urbani, caratterizzati

anch'essi da una prima fascia di attività miste residenziali e soprattutto produttive, con capannoni industriali prefabbricati, oltre i quali si estendono ancora le testimonianze di un passato agricolo. Relativamente alle motivazioni riguardanti le caratteristiche dell'ambito di intervento, questo risulta costituito dalla presenza dell'asse stradale trasversale di collegamento tra il centro storico e le zone più distanti da questo lungo la direttrice nord-sud, Via Roma, e da quello di Via del Purgatorio nel suo ruolo di collegamento di quegli spazi che costituiscono il sistema del verde di questa parte della città. Si potrebbe quasi dire che mentre l'asse di Via Roma collega e unisce realtà urbane continue di spazi "pieni", anche l'asse di Via del Purgatorio assolve l'importante ruolo di connettore dei sistemi urbani dei "vuoti", caratterizzati dal sistema del verde e dalle fasce di servizi che lungo questo si dislocano.

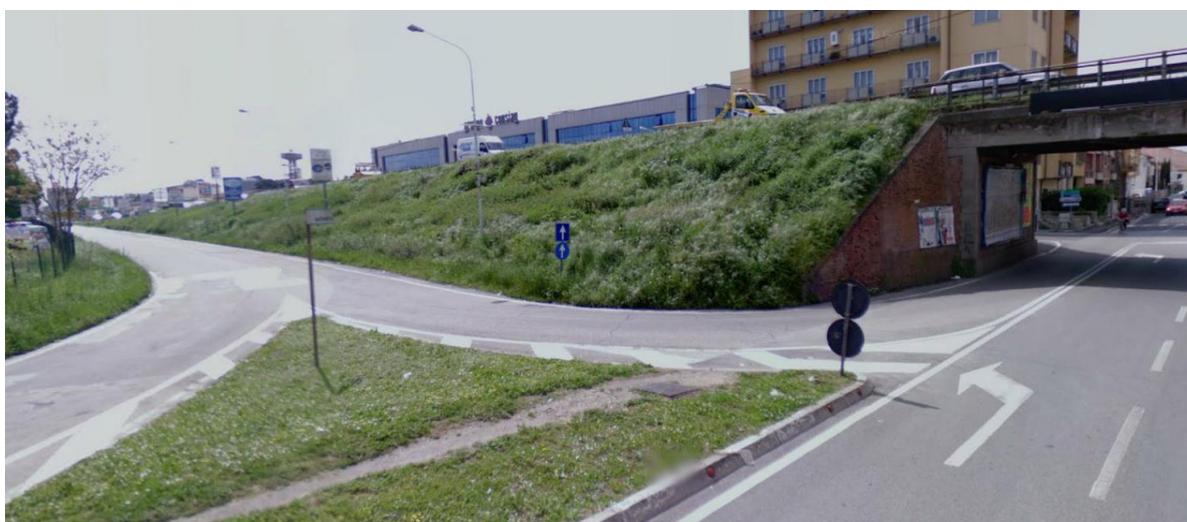


Figura 5-64 Situazione attuale a ridosso della Declassata

Nel contesto paesaggistico ed urbano così delineato, ed in considerazione della tipologia di opera in progetto che consiste nel raddoppio delle corsie (una per senso di marcia) in trincea interamente interrata mediante una sovrastante soletta in calcestruzzo sulla quale sarà prevista un'area verde di fruizione pubblica, è possibile sostenere che gli effetti potenzialmente attesi possono ricondursi ad una migliore abitabilità per la cittadinanza e, in generale, una opportunità di ricucitura tra le parti del paesaggio attraversato.

Nello specifico, andando a studiare il progetto in sé, facendo riferimento all'elaborato cartografico "Soluzione di progetto" (Codice elaborato T00_IA00_AMB_PP07_A), è possibile osservare come l'interramento del tratto della Declassata fa sì che gli ambiti "pieni" e "vuoti" presenti lungo l'attuale tracciato risultano liberati dall'infrastruttura e conseguentemente dai potenziali impatti di tipo acustico e atmosferico.

In secondo luogo, con la sistemazione urbana della viabilità complanare, la dotazione di nuovi marciapiedi e di nuovi parcheggi e, soprattutto, con la realizzazione del nuovo parco urbano sovrastante l'infrastruttura, si verrà ad implementare la potenzialità nascosta di questi attuali spazi

urbani di risulta, con la formazione di luoghi di socialità e di spazi verdi ad uso della comunità. Non più quindi un utilizzo solo carrabile, ma anche pedonale e ciclabile, atto ad implementare la connessione tra gli spazi urbani ad uso sia residenziale che produttivo.

Pertanto, è possibile concludere il presente studio con un giudizio relativamente favorevole e positivo nei confronti dell'infrastruttura di progetto, la quale assicurerà la rimessa in pristino dei luoghi senza alterazioni sostanziali di quanto già presenta la situazione attuale, bensì garantendo la continuità con il tessuto urbano che la permea, operando per alcuni versi una ricucitura della trama del paesaggio mediante la conformazione dei collegamenti trasversali e la realizzazione di ambiti verdi di fruizione pubblica in grado di garantire una migliore vivibilità per la cittadinanza ed i fruitori della Declassata.

5.7 Salute Pubblica

5.7.1 *Temi e metodologia di lavoro*

5.7.1.1 Le finalità dello studio

L'obiettivo principale di tale studio è individuare le eventuali interferenze dovute alle attività previste per la realizzazione dell'intervento di progetto sullo stato di salute degli abitanti residenti in prossimità di Prato.

Nel 1948 l'OMS ha definito la salute come "*uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non solamente l'assenza di malattia*".

Questa definizione amplia lo spettro di valutazioni che normalmente vengono effettuate per la caratterizzazione ed analisi della componente Salute pubblica, in quanto nella valutazione del benessere delle popolazioni e/o singoli individui coinvolti vengono introdotti anche gli elementi psicologici e sociali.

Pertanto in un'ottica medico-sociale moderna, la salute è garantita dall'equilibrio tra fattori inerenti lo stato di qualità fisico-chimica dell'ambiente di vita e quelli riguardanti lo stato di fruizione degli ambienti di vita, condizioni favorevoli per lo svolgimento delle attività, degli spostamenti quotidiani e di qualsiasi azione del vivere quotidiano.

Attualmente si dispone di una conoscenza approfondita del legame esistente fra la salute e le concentrazioni di sostanze patogene alle quali si è esposti. La relazione, invece, fra salute e livelli quotidiani di inquinamento risulta molto più complessa. Molte malattie sono causate da una combinazione di più fattori, di ordine economico, sociale e di stile di vita e ciò rende difficile isolare gli elementi di carattere specificamente ambientale.

L'obiettivo dello studio sullo stato di qualità dell'ambiente, in relazione al benessere ed alla salute umana, è quello di verificare la compatibilità degli effetti diretti e indiretti del progetto con gli standard ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana.

L'obiettivo generale dell'analisi è quello, infatti, di definire il rapporto tra lo stato di salute della popolazione presente all'interno del territorio, quale esito del confronto tra lo stato attuale e quello derivante dalle modificazioni apportate dal progetto.

5.7.1.2 Metodologia di lavoro utilizzata

Gli obiettivi appena definiti sono stati perseguiti attraverso un percorso di lavoro che ha considerato, preliminarmente, i fattori di rischio ambientale, o fattori di pressione, legati all'esercizio di una infrastruttura viaria, focalizzando l'attenzione sulla valutazione degli effetti sanitari ad opera di detti fattori.

In sintesi, la metodologia adottata per l'analisi dell'ambiente potenzialmente coinvolto dagli interventi di progetto, in relazione al benessere ed alla salute umana, è stata articolata secondo le seguenti tematiche di studio, riportate in Tabella 5-57.

Fasi di lavoro	Tematiche di studio
Individuazione dei fattori di pressione per la salute pubblica	- <i>Screening delle principali fonti di disturbo per la salute umana legate all'esercizio dell'infrastruttura aeroportuali</i>
Caratterizzazione dello stato attuale	- <i>Caratterizzazione ante operam della struttura demografica delle comunità potenzialmente coinvolte</i> - <i>Caratterizzazione dello stato di salute delle popolazioni coinvolte</i>
Stima degli effetti degli interventi di progetto sulla salute della popolazione coinvolta	- <i>Individuazione delle condizioni di esposizione delle comunità potenzialmente coinvolte allo scenario di progetto in relazione alle principali fonti di disturbo</i>

Tabella 5-57 Fasi di lavoro e tematiche di studio

La prima fase di analisi, rappresentata dallo screening delle principali fonti di disturbo per la salute umana, ha visto l'individuazione dei principali fattori che possono avere effetti sulla salute umana. Questi possono essere ricondotti a:

- condizioni di vivibilità dei luoghi;
- campi elettromagnetici;
- vibrazioni;
- qualità dell'aria;
- clima acustico.

Tra questi fattori gli ultimi due relativi alle emissioni atmosferiche e a quelle sonore sono i più significativi poiché rappresentano uno dei principali potenziali disturbi connessi alla presenza dell'infrastruttura in oggetto e alle azioni previste. Sono fattori evidentemente oggetto specifico di

componenti ambientali proprie del presente Studio di impatto ambientale che, in questa sede, vengono ripresi. Verrà quindi condotta un'analisi sinergica dei risultati delle elaborazioni sull'atmosfera e sul rumore che consentono di dare un quadro complessivo sulla qualità dell'aria e sul clima acustico connesso all'intervento e legato all'impatto potenziale sulla componente Salute Pubblica.

La seconda fase della metodologia prevede l'analisi demografica della popolazione residente in prossimità dell'area in esame, condotta attraverso il supporto di studi epidemiologici e di dati statistici. Inoltre è stato valutato lo stato di salute della stessa popolazione attraverso analisi specifiche riguardanti due principali tematiche, quali la speranza di vita e la mortalità, con riferimento alle maggiori cause di mortalità legate alle azioni di progetto.

Per quanto riguarda l'ultima fase della metodologia di analisi, costituendo gli inquinamenti atmosferici ed acustici dei fenomeni di preminente importanza nell'ambito dell'analisi degli effetti dei nuovi interventi sulla salute umana, sono stati valutati i risultati degli studi condotti su tali componenti ambientali.

Si ritiene infatti che, in ragione della tipologia degli interventi in esame, tali aspetti, siano quelli che, in modo più rilevante, incidano sui parametri di valutazione della qualità della salute pubblica. A partire da considerazioni in merito all'evoluzione delle fonti inquinanti sono state pertanto analizzate le condizioni future, allo scenario di cantiere e di progetto post operam, dedotte dalle simulazioni di rumore ed atmosfera.

Gli interventi, che possono interferire con la componente Salute pubblica, necessari alla realizzazione dell'opera in progetto, "Raddoppio di Viale Leonardo da Vinci tra Via Marx e Via Nenni", verranno pertanto esaminati di seguito.

Considerando l'opera in progetto nella sua triplice dimensione di "opera come fase di realizzazione", "opera come manufatto fisico" ed "opera come esercizio", gli interventi previsti in progetto possono determinare il complesso di tipologie di impatti potenziali di seguito riportati (cfr. Tabella 5-58).

Opera come fase di realizzazione	La realizzazione delle opere infrastrutturali in progetto, dalle attività di sbancamento alla realizzazione del sottopasso, comporta l'operatività dei mezzi di cantiere e la movimentazione della terra che nel loro insieme concorrono a determinare emissioni polverulente ed acustiche che interferiscono con la salute dell'uomo.
Opera come manufatto	In termini di opera come manufatto, considerando quindi la presenza fisica dell'infrastruttura in esame, non si ritiene che questa possa determinare interferenze con la componente Salute Pubblica.
Opera come esercizio	Lo schema di rete viaria nello scenario di progetto rimane analogo a quello attuale. Le uniche variazioni riguardano:

	<ul style="list-style-type: none"> • l'ampliamento della sezione stradale; • l'abbassamento della quota del piano stradale; • il flusso di traffico stimato al 2030.
--	---

Tabella 5-58 Individuazione delle tipologie di impatti potenziali

Per quanto riguarda i possibili impatti potenziali sulla salute dell'uomo, dovuti all'opera come fase di realizzazione, questi sono dovuti principalmente dalla movimentazione di terra per le attività di sbancamento e alla circolazione dei mezzi di cantiere che determinano emissioni polverulente in atmosfera ed emissioni sonore, che, insieme, concorrono a modificare le condizioni di esposizione per la salute e il benessere dell'uomo. Per quanto riguarda la fase di esercizio, il traffico indotto dall'ampliamento dell'infrastruttura genera, anche in questo caso, modifiche sulle condizioni di esposizione per la salute e il benessere dell'uomo

A fronte di quanto detto, la ricostruzione del nesso di causalità intercorrente tra azioni di progetto, fattori causali e tipologie di impatti potenziali, può essere sintetizzata nei seguenti termini (cfr. Tabella 5-59).

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
Attività di cantiere	Produzione emissioni polverulente	Modifica condizioni di esposizione per la salute
	Produzione emissioni acustiche	Modifica condizioni di esposizione per il benessere
Traffico indotto	Produzione emissioni inquinanti	Modifica condizioni di esposizione per la salute
	Produzione emissioni acustiche	Modifica condizioni di esposizione per il benessere

Tabella 5-59 Quadro di sintesi dei nessi di causalità Azioni – Fattori – Impatti potenziali

5.7.2 *Screening delle principali fonti di disturbo per la salute umana*

5.7.2.1 Premessa

Al fine di individuare le principali patologie che possono compromettere la salute dell'uomo, la prima operazione che è stata compiuta, è l'individuazione delle potenziali fonti di disturbo derivanti dalle attività del potenziamento dell'infrastruttura stradale e dal relativo aumento del traffico.

Nello specifico, le principali azioni che possono avere effetti sulla salute umana possono essere ricondotte in primo luogo alla produzione di emissioni atmosferiche ed acustiche determinate dal traffico.

In tal senso, le principali patologie legate all'esercizio di una infrastruttura stradale possono essere:

- Cardiovascolari;
- Respiratorie;

- Polmonari;
- Tumoriali;
- Alterazioni del sistema immunitario e delle funzioni psicologiche e psicomotorie.

Il confronto tra lo stato di salute attuale della popolazione presente all'interno dell'ambito di studio considerato, in relazione alle suddette patologie, e gli effetti del progetto sull'inquinamento atmosferico ed acustico, ha permesso di valutare le modifiche apportate dall'intervento sulla qualità dell'ambiente in cui vive tale popolazione.

5.7.2.2 Inquinamento atmosferico e salute pubblica

L'inquinamento atmosferico è definito dalla normativa italiana, D.P.R. 203/88, come "ogni modificazione della normale composizione chimica o dello stato fisico dell'aria dovuta alla presenza di una o più sostanze, in quantità e con caratteristiche tali da alterare la salubrità e da costituire pericolo per la salute pubblica".

Gli effetti sulla salute determinati dall'inquinamento atmosferico sono tradizionalmente distinti in effetti a breve e a lungo termine. Nel primo insieme rientrano soprattutto quelli sulla morbosità respiratoria, cardiovascolare e sulla mortalità, generale e per cause specifiche, legati a picchi di inquinamento, caratteristici soprattutto delle aree urbane. Nel secondo, quelli a lungo termine, sono considerati gli effetti respiratori cronici, ovvero quelle condizioni patologiche a carico dell'apparato respiratorio derivanti da un'esposizione prolungata negli anni e nei decenni all'inquinamento atmosferico.

I principali inquinanti, caratterizzati dagli ossidi di azoto e dal particolato, sono di seguito descritti, evidenziando gli effetti di entrambi sulla salute pubblica.

Ossidi di Azoto (NO_x)

In atmosfera sono presenti diverse specie di ossidi di azoto, tuttavia per quanto riguarda l'inquinamento dell'aria si fa quasi esclusivamente riferimento al termine NO_x che sta ad indicare la somma pesata del monossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (NO₂).

L'NO è un gas incolore, insapore ed inodore prodotto soprattutto nel corso dei processi di combustione ad alta temperatura assieme al biossido di azoto (che costituisce meno del 5% degli NO_x totali emessi). Viene poi ossidato in atmosfera dall'ossigeno e più rapidamente dall'ozono, producendo biossido di azoto. La tossicità del monossido di azoto è limitata, al contrario di quella del biossido di azoto che risulta invece notevole.

Il biossido di azoto è un gas tossico di colore giallo-rosso, dall'odore forte e pungente e con grande potere irritante; è un ossidante molto reattivo e quindi altamente corrosivo. Esiste nelle due forme N₂O₄ (forma dimera) e NO₂ che si forma per dissociazione delle molecole dimere. Il ben noto colore giallognolo delle foschie che ricoprono le città ad elevato traffico è dovuto, per l'appunto, al

biossido di azoto. Rappresenta un inquinante secondario dato che deriva, per lo più, dall'ossidazione in atmosfera del monossido di azoto.

Il biossido di azoto svolge un ruolo fondamentale nella formazione dello smog fotochimico, in quanto costituisce l'intermedio di base per la produzione di tutta una serie di inquinanti secondari molto pericolosi come l'ozono, l'acido nitrico, l'acido nitroso, gli alchilnitriti, i perossiacetilnitriti ed altri.

La principale fonte di ossidi di azoto è l'azione batterica. L'emissione di origine antropica ha però la caratteristica di essere presente ad alte concentrazioni in aree urbane ad elevato traffico, soprattutto a causa dei motori diesel. Il tempo di permanenza medio degli ossidi di azoto nell'atmosfera è molto breve: circa tre giorni per l' NO_2 e circa quattro per l' NO .

Il monossido di azoto è da ritenersi a tossicità estremamente bassa mentre il Biossido di Azoto presenta problemi di maggior rilevanza essendo 4÷5 volte più tossico del primo.

L' NO_2 è un irritante polmonare, disturba la ventilazione, inibisce la funzione polmonare, incrementa la resistenza delle vie aeree, indebolisce la difesa contro i batteri, danneggia il sistema macrofagico, diminuisce l'attività fagocitaria, provoca edema polmonare, inattiva il sistema enzimatico cellulare, denatura le proteine e provoca le perossidazioni dei lipidi.

Gli ossidi di azoto possono inoltre essere adsorbiti sulla frazione inalabile del particolato. Queste particelle hanno la possibilità di raggiungere, attraverso la trachea e i bronchi, gli alveoli polmonari provocando gravi forme di irritazione e, soprattutto nelle persone deboli, notevoli difficoltà di respirazione anche per lunghi periodi di tempo.

L' NO_2 , attraverso il processo respiratorio alveolare, si combina con l'emoglobina esercitando un'azione di ossidazione sul ferro dell'anello prostetico. Questa reazione comporta una modificazione delle proprietà chimiche e fisiologiche dell'emoglobina dando luogo a formazione di metaemoglobina. Quest'ultima molecola non è più in grado di trasportare ossigeno e già a valori intorno al 3÷4 % di metaemoglobina si manifestano disturbi a carico della respirazione.

L' NO_2 a contatto con i liquidi gastrici comporta necessariamente la formazione di acido nitroso che è il precursore della formazione delle nitrosammine, ben note per l'azione cancerogena a loro associata.

Il Particolato - Polveri Inalabili (PM10) e Polveri Respirabili (PM2,5)

Le polveri o particolato (Particulate Matter) consistono in particelle solide e liquide di diametro variabile fra 100 μm e 0.1 μm . Le particelle più grandi di 10 μm sono in genere polveri volatili derivanti da processi industriali ed erosivi. Questo insieme di piccole particelle solide e di goccioline liquide volatili presenti nell'aria costituisce un serio problema di inquinamento atmosferico. In condizione di calma di vento, esiste una relazione tra dimensione e velocità di sedimentazione, per cui il periodo di tempo in cui le particelle rimangono in sospensione può variare da pochi secondi a molti mesi.

I particolati presenti in atmosfera provengono in buona parte anche da processi naturali, quali le eruzioni vulcaniche e l'azione del vento sulla polvere e sul terreno.

L'inquinamento da particolati proveniente da attività antropiche ha origine dalla industria delle costruzioni (particelle di polvere), dalle fonderie (ceneri volatili) e dai processi di combustione incompleta (fumi). Il traffico urbano contribuisce all'inquinamento dell'aria da particolati, oltre che con le emissioni, anche attraverso la lenta polverizzazione della gomma dei pneumatici.

Il diametro delle particelle in sospensione è indicativamente così correlato alla fonte di provenienza:

- diametro maggiore di 10 μm : processi meccanici (ad esempio erosione del vento, macinazione e diffusione), polverizzazione di materiali da parte di velivoli;
- diametro compreso tra 1 μm e 10 μm : provenienza da particolari tipi di terreno, da polveri e prodotti di combustione di determinate industrie e da sali marini in determinate località;
- diametro compreso tra 0.1 μm e 1 μm : combustione ed aerosol fotochimici;
- diametro inferiore a 0.1 μm : processi di combustione.

Nell'aria urbana, più dell'80% del PM_{10} è formato da agglomerati di composti organici, prodotti per condensazione o sublimazione dei composti gassosi più pesanti emessi dai processi di combustione. Circa il 50% di questa frazione organica si produce nello smog fotochimico nella complessa reazione fra composti organici ed ossidi di azoto.

Nelle aree urbane il PM_{10} riveste un ruolo importante sia dal lato sanitario che da quello climatologico locale. A causa della loro elevata superficie attiva e dei metalli (piombo, nichel, cadmio etc.) in esse dispersi, le particelle agiscono da forti catalizzatori delle reazioni di conversione degli ossidi di zolfo e di azoto ad acido solforico ed acido nitrico. Pertanto la loro azione irritante viene potenziata dalla veicolazione di acidi forti, la cui concentrazione nella singola particella può essere molto elevata. Esse costituiscono anche il mezzo attraverso cui avviene la deposizione secca degli acidi su edifici ed opere d'arte.

Il sistema maggiormente attaccato dal particolato è l'apparato respiratorio e il fattore di maggior rilievo per lo studio degli effetti è probabilmente la dimensione delle particelle, in quanto da essa dipende l'estensione della penetrazione nelle vie respiratorie. Prima di raggiungere i polmoni, i particolati devono oltrepassare delle barriere naturali, predisposte dall'apparato respiratorio stesso. Alcuni particolati sono efficacemente bloccati; si può ritenere che le particelle con diametro superiore a 5 μm si fermano e stazionano nel naso e nella gola. Le particelle di dimensioni tra 0,5 μm e 5 μm possono depositarsi nei bronchioli e per azione delle ciglia vengono rimosse nello spazio di due ore circa e convogliate verso la gola.

Il pericolo è rappresentato dalle particelle che raggiungono gli alveoli polmonari, dai quali vengono eliminate in modo meno rapido e completo, dando luogo ad un possibile assorbimento nel sangue.

Il materiale infine che permane nei polmoni può avere un'intrinseca tossicità, a causa delle caratteristiche fisiche o chimiche.

Sulla base dei risultati di diversi studi epidemiologici, si ipotizza che ad ogni 10 µg/mc di concentrazione in aria di PM₁₀ è associato un incremento stimato nel tasso relativo di mortalità per ogni causa, risultato pari a 0,51%. L'incremento stimato nel tasso relativo di mortalità per cause cardiovascolari e respiratorie è risultato pari a 0,68% (The New England Journal of Medicine).

Attualmente in Italia il Decreto Legislativo 155 del 13 Agosto 2010 stabilisce per la concentrazione in aria del PM₁₀, lo standard di riferimento di 40 µg/mc come valore obiettivo (media annuale). Per le polveri PM_{2,5}, definite respirabili in quanto capaci di penetrare fino agli alveoli polmonari, in assenza di normativa statale lo standard di riferimento è quello fissato dall'EPA, pari a 15 µg/mc.

La Tabella 5-60 riassume le conseguenze sulla salute determinate dall'inquinamento atmosferico, a breve e a lungo termine, stimati per un aumento di 10 µg/m³ della concentrazione di PM₁₀. Tali dati sono basati sulla letteratura epidemiologica attualmente disponibile.

Effetti sulla salute	Incremento % della frequenza degli effetti sulla salute per un aumento di 10 mg/m³ di PM₁₀
<i>Effetti a breve termine (acuti)</i>	
Uso di bronco dilatatori	3
Tosse	3
Sintomi delle basse vie respiratorie	3
Diminuzione della funzione polmonare negli adulti rispetto alla media (picco espiratorio)	-13
Aumento dei ricoveri ospedalieri per malattie respiratorie	0,8
Aumento della mortalità giornaliera totale (escluse morti accidentali)	0,7
<i>Effetti a lungo termine (cronici)</i>	
Aumento complessivo della mortalità (escluse morti accidentali)	10
Bronchiti	29
Diminuzione della funzione polmonare nei bambini rispetto alla media (picco espiratorio)	- 1,2
Diminuzione della funzione polmonare negli adulti rispetto alla media (picco espiratorio)	-1

Tabella 5-60 Effetti a breve e lungo termine sulla salute umana dell'inquinamento atmosferico

5.7.2.3 Inquinamento acustico e salute pubblica

La natura fisica del rumore fa in modo che sia destinato a propagarsi ed ad interessare gli ambienti situati anche ben oltre il sito ove la sorgente è collocata. L'intrusione indiscriminata nell'ambiente circostante, sia esso esterno esteso o abitativo confinato, è la caratteristica peculiare della emissione rumorosa.

L'immissione di rumore in un ricettore interferisce con il normale svilupparsi della vita del ricettore, determinando una condizione di disagio che si riflette sulla salute dei soggetti esposti con ripercussioni sulle varie sfere emotivamente sollecitabili.

L'origine della rumorosità veicolare è una combinazione di diverse componenti: *motore*, che è sede di compressioni, scoppi e decompressioni, *resistenza dell'aria*, che si rileva in genere solo a velocità superiore a 200 Km/h, *rotolamento dei pneumatici*, *vibrazioni sulla carrozzeria*, *motorizzazioni accessorie* (impianto di condizionamento, ventola del radiatore, ecc.), nonché *l'azionamento dei freni*, che si manifesta attraverso lo sfregamento fra ferodo e disco ed infine il *trascinamento del pneumatico* sull'asfalto quando la pressione fra ferodo e disco è molto elevata.

Il rumore prodotto dal motore degli autoveicoli risulta, alle basse velocità, superiore a quello prodotto dal rotolamento dei pneumatici sull'asfalto. Mano a mano che la velocità cresce la rumorosità di rotolamento si fa più intensa fino a prevalere su quella prodotta dal motore. Diversamente, per quanto riguarda i mezzi pesanti, la componente motore predomina sempre sulla componente pneumatici.

L'organismo umano non è predisposto per potersi difendere dal rumore in quanto l'udito è sempre all'erta anche durante il sonno innescando immediatamente la reazione involontaria del sistema neuro-vegetativo di vigilanza.

L'inquinamento da rumore comporta nell'individuo reazioni di allarme che tendono ad ingigantirsi e ad influenzare tutto il sistema di vita, provocando lo sconvolgimento di attività organiche e ghiandolari.

Le conseguenze sull'uomo sono diverse e di differente entità in funzione della reattività specifica di ognuno: pregiudizio per sistema nervoso, apparato cardiovascolare, digerente e respiratorio.

In particolare lo stress, reiterato a causa della continua immissione intrusiva di segnali acustici, porta a reazioni che possono trasformarsi in patologiche. Infatti, studi condotti dalla ricerca medica hanno classificato il rumore come uno degli stress più insinuanti che innesca reazioni che coinvolgono tutto l'organismo.

Il rumore, interferisce con l'equilibrio psico-fisico dei soggetti esposti ed è una minaccia alla salute dell'uomo ed al confortevole svolgimento della sua vita quotidiana.

Le conseguenze per gli abitanti delle zone adiacenti a grandi arterie di traffico possono essere significative sia in termini qualitativi che quantitativi.

Gli effetti del rumore sull'organismo umano sono molteplici e complessi, possono avere carattere temporaneo o permanente e possono riguardare specificatamente l'apparato uditivo, oppure

interagire negativamente con altri fattori generando situazioni patologiche a carico del sistema nervoso o endocrino.

In fisiologia acustica gli effetti del rumore vengono classificati in tre categorie, denominate danno, disturbo e fastidio ("annoyance").

Gli *effetti di danno* si riferiscono ad alterazioni irreversibili o parzialmente irreversibili dovute al rumore che siano oggettivamente dal punto di vista clinico (ad esempio, l'innalzamento della soglia dell'udibile oppure la riduzione della capacità di comprensione del parlato).

L'azione patogena del rumore aumenta con il crescere dell'intensità sonora; non è tuttavia possibile stabilire un rapporto lineare relativo all'andamento dei due fenomeni, sia per la mancanza di una correlazione diretta tra incremento della potenza acustica recepita ed intensità della sensazione acustica provata, sia per il diversificarsi del danno in relazione alla entità dei livelli sonori impattanti. Si preferisce, pertanto, definire una serie di bande di intensità, i cui limiti sono stati delimitati sperimentalmente ed in corrispondenza delle quali tende a verificarsi un "danno tipo".

Gli *effetti di disturbo* riguardano, invece, le alterazioni temporanee delle condizioni psico-fisiche del soggetto che determinano conseguenze fisio-patologiche ben definite su:

- Apparato cardiovascolare (cuore e vasi sanguigni): con rumori intermittenti si osserva un'accelerazione della frequenza cardiaca, con conseguente minor gittata e minor nutrimento del cuore per riduzione del flusso nelle arterie coronarie. Tutti i ricercatori sono concordi nel ritenere che un rumore di intensità superiore a 70 dB determini una brusca contrazione dei vasi sanguigni con centralizzazione della circolazione e conseguente minor irrorazione sanguigna, maggior aggregazione dei globuli rossi e tendenza alla trombosi: questa reazione è tanto più accentuata quanto più intenso è il rumore. Cessato il rumore, lo spasmo vascolare scompare tanto più lentamente quanto più lunga è stata l'esposizione. Sia per i motivi precedentemente esposti, sia per la capacità di agire come stress e provocare la liberazione di una grande quantità di adrenalina, si può ritenere certa la capacità del rumore di provocare aterosclerosi.
- Sistema nervoso centrale (cervello): già nei primi anni del Novecento furono messi in rilievo gli effetti del rumore improvviso sulla circolazione cerebrale. In seguito sono state stabilite precise correlazioni tra andamento dell'encefalogramma e intensità, qualità e durata dell'esposizione al rumore.
- Apparato digerente: studi meno recenti parlano di azione inibitrice sulle secrezioni ghiandolari del tratto gastro-intestinale. Ciò sembrerebbe in accordo con il meccanismo di attivazione simpatica indotto dal rumore; indagini più recenti segnalano invece la secrezione gastrica di acido cloridrico. C'è comunque notevole accordo sul possibile effetto lesivo del rumore sull'apparato gastro-intestinale, che precocemente si traduce in inappetenza e disturbi digestivi e, alla lunga, in gastriti e talora ulcera. A ciò si devono aggiungere fenomeni spastici della cistifellea.

- Ghiandole endocrine: inizialmente aumenta l'attività di certe ghiandole endocrine per rispondere allo stress, ma successivamente tale eccessiva attività porta ad esaurimento funzionale, con minore capacità di resistenza ed adattamento agli eventi della vita. Tra le molte altre dannose conseguenze di queste alterazioni endocrine va ricordata la riduzione di alcune categorie di globuli bianchi, con conseguente diminuzione delle difese nei confronti di batteri e virus.
- Senso dell'equilibrio: per livelli di rumore oltre i 110 dB si può avere una sensazione accentuata di vertigine e nausea, che produce insicurezza nel movimento e una minore capacità di autocontrollo.
- Vista: le conseguenze dirette sulla vista sono riconducibili a una diminuzione dell'acutezza visiva per difficoltà di accomodazione e dilatazione della pupilla, a una riduzione della percezione del rilievo e del riconoscimento dei colori, a un'alterazione della visione notturna. Per elevate intensità di rumore si può verificare un restringimento del campo visivo.
- Apparato respiratorio: il rumore aumenta la frequenza respiratoria, mentre diminuisce il volume corrente (volume di aria che viene scambiato ad ogni singolo atto respiratorio). Il consumo di ossigeno presenta una diminuzione costante, anche se non grande; alla lunga c'è la possibilità che anche questo fatto incida negativamente.
- Apparato muscolare: aumento del tono muscolare proporzionalmente all'intensità del rumore.
- Psiche: il rumore produce sull'uomo effetti sul carattere, sul comportamento e sulla personalità.
- Alterazioni dell'affettività (azioni depressive o aggressive): data la relativa difficoltà ad accertare e quantizzare con esattezza gli effetti psichici del rumore, i ricercatori ricorrono frequentemente alla fisiologia e alla psicologia sensoriale. Si è così giunti a dimostrare le seguenti alterazioni della funzionalità psicomotoria: ritardo nei tempi di reazione in relazione con l'aumento di intensità del rumore, aumento degli errori, diminuzione dell'attenzione e della precisione. Il rumore interferisce negativamente sul meccanismo dell'apprendimento determinando un susseguirsi di reazioni di allarme: i processi di memorizzazione, confronto e sintesi sono così disturbati con conseguente rallentamento nell'apprendimento. Tra gli effetti psicologici provocati dal rumore ha notevole importanza la cosiddetta fastidiosità, dovuta in gran parte alla durata dello stimolo sonoro, oltre che alla sua intensità, alla sua frequenza e al timbro. Per quanto riguarda l'ansietà alcuni studi hanno dimostrato che i soggetti esposti a rumori molto intensi sono i più ansiosi.
- Sonno: A parità di intensità il rumore notturno è molto più dannoso di quello diurno per tre motivi:
 - i soggetti esposti presentano in genere segni di affaticamento e una più elevata reattività psichica, poiché persistono gli effetti degli stress accumulati durante le ore precedenti;

- tale rumore è spesso inaspettato e dunque psichicamente meno accettabile e caratterizzato da una componente ansiogena molto superiore;
- è meno tollerato per la maggior differenza che in genere si verifica tra rumore di fondo e picchi durante la notte.

Gli *effetti di annoyance*, termine inglese di non facile traduzione, indicano un sentimento di scontentezza riferito al rumore che l'individuo sa o crede possa agire su di lui in modo negativo. Tale fastidio è la risposta soggettiva agli effetti combinati dello stimolo disturbante e di altri fattori di natura psicologica, sociologica ed economica.

In generale gli effetti, diversi da soggetto a soggetto, possono essere distinti in due categorie: uditivi ed extrauditivi. Gli uditivi si verificano quando l'esposizione al rumore avviene per tempi molto lunghi, mentre gli effetti extrauditivi influenzano la sfera psicosomatica dell'uomo, generando ansia, stress, palpitazioni, scarsa capacità di concentrazione e confusione mentale.

Come è definito dall'Agenzia Europa per l'Ambiente, i principali effetti uditivi ed extrauditivi dell'esposizione al rumore sono i seguenti:)

- fastidio;
- interferenza con la comunicazione vocale;
- disturbi del sonno (risvegli e incapacità di riaddormentarsi);
- effetti sulla produttività e sulla performance;
- effetti sul comportamento sociale e residenziale (letture, apertura finestre);
- effetti psicopatologici (complesso da stress, ipertensione, malattie ischemiche cardiache, aggressività);
- effetti sulla salute mentale (ricoveri ospedalieri);
- relazione dose - effetto per effetti combinati (ad es. fastidio + disturbi del sonno + ipertensione);
- effetti su gruppi più vulnerabili (bambini, persone con disturbi uditivi);
- disfunzioni uditive indotte da rumore (tinnito, innalzamento soglia uditiva, sordità, fischi) (prevalentemente per esposizioni professionali).

Il rumore può provocare vari effetti dipendenti dal tipo (pressione, frequenza), dalla durata e dal periodo di esposizione ma anche dalla particolare suscettibilità della popolazione esposta. La risposta di ciascun individuo è poi, specie ai livelli di inquinamento urbano, grandemente influenzata da fattori legati sia a determinate caratteristiche del soggetto che sente il rumore, sia a fattori circostanziali cioè dipendenti dalle occasioni di esposizione, e spiega perché le persone possono avere diverse reazioni allo stesso rumore.

La sensibilità al rumore ha comunque una spiccata variabilità individuale: mentre alcuni individui sono in grado di tollerare alti livelli di rumore per lunghi periodi, altri nello stesso ambiente vanno rapidamente incontro ad una diminuzione della sensibilità uditiva (ipoacusia).

In particolare i bambini appaiono una categoria a maggior rischio, soprattutto nella fase dell'acquisizione del linguaggio, insieme ai ciechi, agli affetti da patologie acustiche e ai pazienti ricoverati negli ospedali.

Alla luce delle considerazioni effettuate sulla base di studi noti di letteratura, si può concludere che l'esposizione ad elevati livelli di rumore, porta ad un deterioramento dello stato di salute, per cui si avverte una condizione di scadimento della qualità della vita.

5.7.3 *Quadro conoscitivo*

5.7.3.1 La struttura della popolazione

Dai dati forniti dall'Istat, riferiti al 1 Gennaio 2016, emerge una popolazione residente nella Provincia di Prato pari a 253.088 abitanti, dei quali il 48,6% sono uomini e il 51,4 % sono donne. Tale popolazione risulta per i tre quarti concentrata nel comune Capoluogo (il 75,5% cioè 191.115 abitanti), il 9,7% risiede nei comuni medicei (Carmignano, e Poggia Chiaiano), mentre il 7,5% nei comuni della Val di Bisenzio (Cantagallo, Vaiano e Vernio) ed il rimanente 7,3% nel comune di Montemurlo.

Comune	Popolazione	Popolazione	Popolazione	Superficie km ²	Densità abitanti/km ²
	<i>totale residente</i>	<i>maschile residente</i>	<i>femminile residenti</i>		
<u>Cantagallo</u>	3.105	1.550	1.555	95,67	32
<u>Carmignano</u>	14.450	7.160	7.290	38,43	376
<u>Montemurlo</u>	18.456	9.126	9.330	30,77	600
<u>Poggio a Caiano</u>	10.007	4.879	5.128	6,00	1.668
<u>PRATO</u>	191.115	92.482	98.668	97,35	1.963
<u>Vaiano</u>	9.895	4.804	5.091	34,11	290
<u>Vernio</u>	6.060	2.971	3.089	63,38	96

Tabella 5-61 Popolazione residente aggiornato 1 gennaio 2016 fonte: *Istat*

Rispetto ai dati del 2014 si è avuto un incremento della popolazione residente pari allo 0,06%. Tra tutti i comuni del territorio provinciale, è stato il comune di Prato a registrare l'aumento demografico maggiore, segnando un incremento pari allo 1,9% tra il 2012 ed il 2015. Conseguentemente alla diminuzione del tasso di natalità, l'incremento è attribuibile all'aumento del quoziente di incremento migratorio che, nonostante abbia registrato numerose cancellazioni, ha registrato un numero di nuovi arrivi elevato.

Comune	2012	2013	2014	2015	var%	var%
					2015/12	2015/14
<u>Cantagallo</u>	3114	3156	3124	3105	-0.289	-0.608
<u>Carmignano</u>	14118	14345	14338	14450	2.352	0.781
<u>Montemurlo</u>	18198	18426	18451	18456	1.418	0.027
<u>Poggio a Caiano</u>	9804	10019	10052	10007	2.071	-0.448
<u>PRATO</u>	187159	191268	191002	191115	2.114	0.059
<u>Vaiano</u>	9889	9913	9888	9895	0.061	0.071
<u>Vernio</u>	6010	6118	6072	6060	0.832	-0.198
Totale	248292	253245	252927	253088	1.932	0.064

Tabella 5-62 Popolazione residente: variazione rispetto all'anno precedente e trend nel triennio tra il 2012 e il 2016
fonte: *Istat*

Il tasso di natalità per la provincia di Prato si è ridotto da 8,7 (natalità x 1000 abitanti) nel 2014 a 8,4 nel 2015, pur rimanendo più elevato di quello medio della Toscana, in cui il tasso di natalità registrato nel 2014 e nel 2015 risulta pari rispettivamente a 7,8 e a 7,3.

Nella provincia di Prato la popolazione considerata in età economicamente attiva (dai 15 ai 64 anni di età) rappresenta il 63,7% della popolazione totale residente. A livello regionale, invece, la popolazione attiva è pari al 62,3%.

A Prato si contano in proporzione più bambini e giovani che nelle altre province toscane: la classe di età compresa tra 0 e 14 anni costituisce il 14,4% della popolazione totale (in valori assoluti 36.357 unità), contro una media toscana del 12,8%. Allo stesso modo la percentuale di residenti nella provincia con 65 anni o più è pari al 21,8%, rispetto ad un valore medio regionale del 24,8%.

5.7.3.2 Lo stato della salute pubblica

5.7.3.2.1 La speranza di vita alla nascita

La speranza di vita alla nascita, cioè il numero medio di anni che una persona può aspettarsi di vivere al momento della sua nascita, è un importante indicatore dello stato di salute di una popolazione. Il miglioramento delle condizioni generali di vita e lo sviluppo dell'assistenza sanitaria hanno, infatti, portato nell'ultimo decennio ad un progressivo aumento della vita media, sia in Italia che in Toscana.

Nel 2014, ultimo anno disponibile in funzione della stima effettuata, la speranza di vita alla nascita è risultata, dai dati ISTAT della Provincia di Prato, di 81,83 anni negli uomini e di 85,75 nelle donne.

Nel confronto con i valori medi toscani, che a loro volta occupano nella graduatoria per Regioni italiane il secondo posto per longevità negli uomini e il quarto posto nelle donne, il valore degli uomini pratesi risulta simile a quello dei toscani (80,98 anni), così come la speranza di vita delle donne pratesi è quasi uguale alla media toscana (85,46 anni).

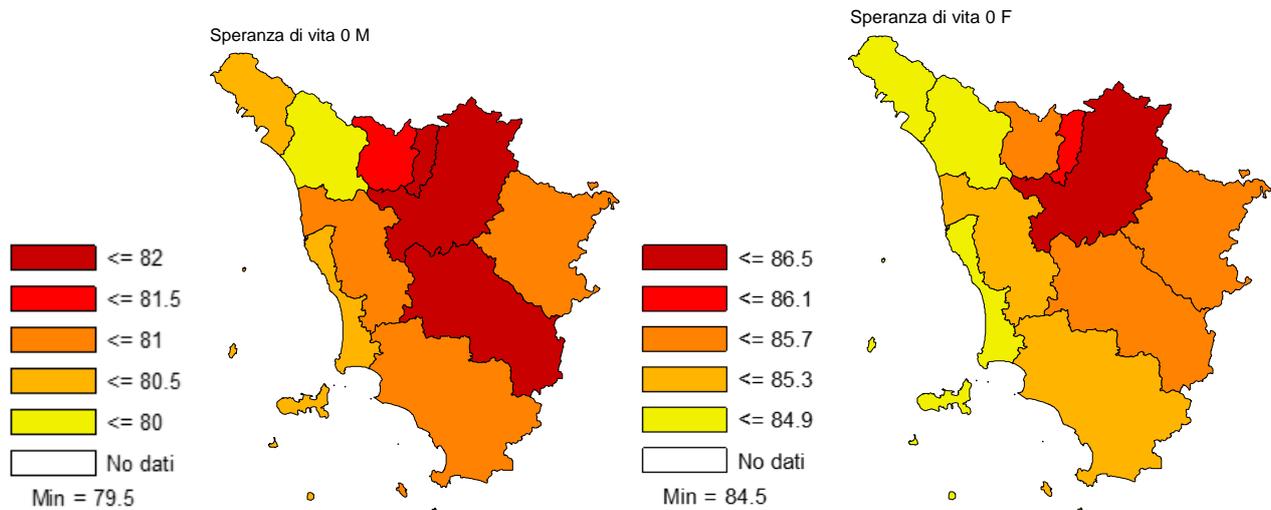


Figura 5-65 Speranza di vita Regione Toscana fonte: *Health for all Istat 2014*

5.7.3.2.2 Mortalità generale

La mortalità è un indicatore sintetico dello stato di salute della popolazione.

In termini generali l'area in esame presenta un andamento della dinamica della mortalità in linea con quella regionale. Facendo riferimento ai dati forniti dalla Health for all Istat relativi al 2013, ultimo anno disponibile, in termini regionali la Toscana presenta un valore di tasso standardizzato di mortalità maschile tra i più bassi nel territorio nazionale.

Quantitativamente, il valore medio del tasso di mortalità maschile della Regione Toscana è pari a 94,02 al contrario di quello femminile, nettamente inferiore, di 61,67.

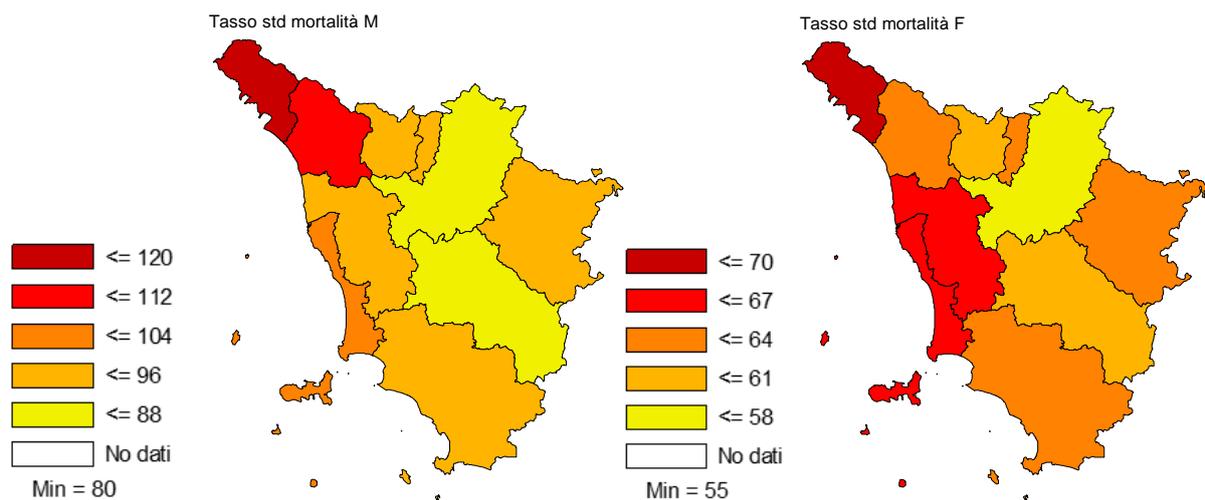


Figura 5-66 Tasso di mortalità standardizzato Regione Toscana fonte: *Health for all Istat 2014*

Il trend provinciale tra mortalità maschile e femminile non ha differenze significative nel confronto percentuale tra le province. Tuttavia il valore in termini assoluti di tasso di mortalità standardizzato

varia nelle due classi, in particolare risulta sensibilmente più alto nella classe maschile rispetto alla femminile.

Relativamente alla Provincia di Prato, in termini assoluti di numero di decessi, sono stati registrati 2.365 decessi, di cui 1.088 uomini e 1.277 donne, pari ad un tasso grezzo di mortalità rispettivamente di 91,02 e 99,18. Il tasso standardizzato che è stato registrato nello stesso anno è pari negli uomini a 89,45 e nelle donne a 62,38 per 10.000 abitanti, in aumento rispetto all'anno precedente, ma conforme ai valori regionali.

Il confronto dei tassi di mortalità standardizzati tra le diverse province della Regione Toscana, mostra valori di mortalità della popolazione pratese tra i più bassi in entrambi i sessi. Prato, infatti, si colloca al terzultimo posto nel sesso maschile e al quintultimo, insieme a Pistoia, nel sesso femminile.

L'andamento nel tempo risulta essere decrescente, in accordo con il trend toscano. I tassi di mortalità della Provincia di Prato si sono ridotti negli uomini da 114 nel 2003 a circa 90 nel 2013 con un dato in contro tendenza per il 2011; nelle donne, invece, si è passati da un valore di 68 ad un valore di circa 62.

Analogamente, i tassi standardizzati regionali sono passati da 120 a 94 negli uomini e da 76 a 62 nelle donne. In tutto il periodo considerato i valori pratesi sono risultati, anche se in misura modesta, costantemente inferiori rispetto a quelli medi regionali, tranne nel 2013 per le donne e nel 2011 per gli uomini dove vi è un'inversione di tendenza.

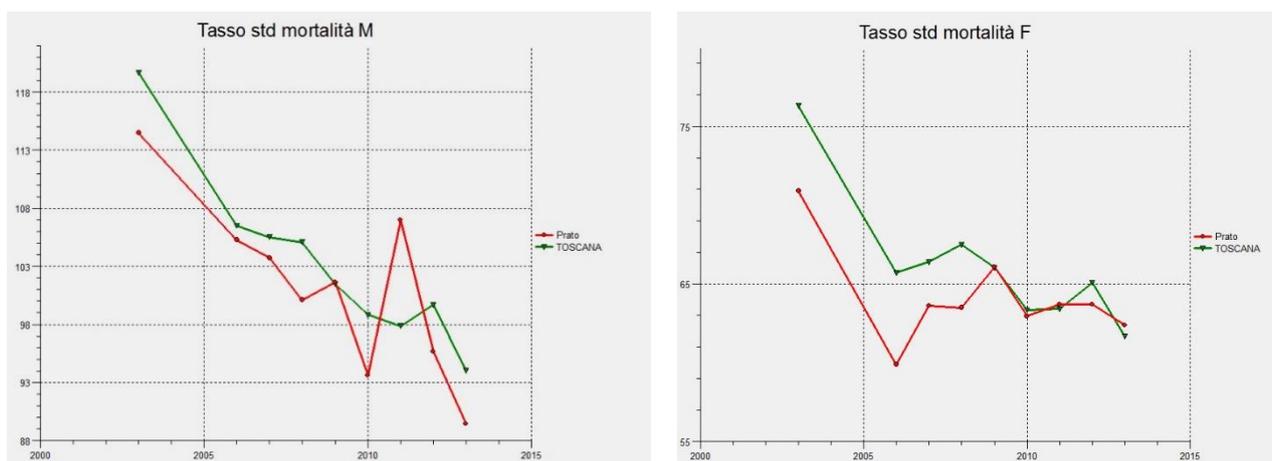


Figura 5-67 Tassi standardizzati di mortalità per sesso (periodo 2003-2013) fonte: *Healt for All ISTAT*

5.7.3.2.3 Mortalità specifica

Entrando nel dettaglio dello studio di mortalità in funzione delle cause specifiche, di seguito si elencano le patologie considerate nell'analisi che potrebbero essere direttamente legate alla realizzazione degli interventi in progetto per l'infrastruttura in esame:

- tumori;
- patologie del sistema cardiocircolatorio;
- patologie del sistema cerebrovascolare;
- patologie del sistema respiratorio;
- patologie del sistema nervoso.

Come espresso nel “*Profilo di salute dell’area pratese – Aggiornamento 2011*” pubblicato nel Maggio 2012, tra le cause che hanno portato al decesso prevalgono le malattie dell’apparato circolatorio che rappresentano il 39,6%, seguite dai tumori con il 30,6 %. A tali cause sono attribuiti 7 decessi su 10.

In entrambi i sessi, al terzo posto si collocano le malattie dell’apparato respiratorio, responsabili dell’8,2% dei decessi, seguiti dalle malattie dell’apparato digerente con il 5%, dalle malattie metaboliche e immunitarie e dalle cause traumatiche.

Rispetto alle singole malattie, negli uomini la cardiopatia ischemica rappresenta la causa più frequente, seguita dai tumori al polmone e dalle malattie cardiovascolari. Nelle donne, invece, il primo posto è occupato dalle malattie cardiovascolari, seguite dalle cardiopatia ischemica e dai tumori alla mammella.

Nelle tabelle seguenti si riportano i valori di due indicatori fondamentali per la descrizione della mortalità, rappresentati dal numero di decessi in valore assoluto annuale e dal tasso di mortalità standardizzato. I dati sono forniti dall’Istat per l’ultimo anno disponibile, corrispondente al 2013. Ogni tabella è relativa ad una specifica causa di mortalità e per ognuna sono stati distinti i valori di mortalità per area territoriale di riferimento, età e sesso.

In primo luogo, in Tabella 5-63, si riportano i dati di mortalità corrispondenti alla causa di tumore, prendendo in considerazione i tumori maligni dell’apparato respiratorio e degli organi intratoracici e i tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni che potrebbero essere causati dalle attività necessarie alla realizzazione degli interventi di progetto previsti.

TUMORI	Area territoriale	Numero decessi		Tasso di mortalità std	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne
Tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici	Prato	122	39	9,51	2,00
	Toscana	1874	681	8,89	2,52
Tumori maligni trachea, bronchi, polmoni	Prato	114	35	8,86	1,87
	Toscana	1683	644	7,99	2,37

Tabella 5-63 Decessi avvenuti causa tumori fonte: *Health for all Istat 2013*

In linea generale, per le due tipologie di tumori, i valori degli indicatori considerati risultano essere sempre maggiori negli uomini rispetto alle donne. Relativamente ai dati della Provincia di Prato, in

cui è presente l'infrastruttura oggetto di studio, questi risultano essere in linea con i valori regionali, di poco maggiori.

Per quanto riguarda i decessi legati alle patologie del sistema cardiovascolare si fa riferimento alle malattie del sistema circolatorio e alle malattie ischemiche del cuore, i cui valori di mortalità sono riportati in Tabella 5-64 e in Tabella 5-65.

MALATTIE DEL SISTEMA CIRCOLATORIO	Numero decessi		Tasso di mortalità std	
	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Prato	357	524	31,23	24,20
Toscana	6737	8802	31,56	22,24

Tabella 5-64 Decessi avvenuti per malattie del sistema circolatorio fonte: *Health for all Istat 2013*

MALATTIE ISCHEMICHE DEL CUORE	Numero decessi		Tasso di mortalità std	
	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Prato	130	123	11,01	5,46
Toscana	2385	2206	11,18	5,65

Tabella 5-65 Decessi avvenuti per malattie ischemiche del cuore fonte: *Health for all Istat 2013*

Tra le due differenti malattie legate al sistema cardiovascolare si evidenzia una netta differenza sia in termini assoluti di decessi, sia in termini di tasso di mortalità, caratterizzata da valori maggiori per le malattie del sistema circolatorio rispetto alle ischemie del cuore, poiché queste rappresentano una quota parte delle prime. Tra gli uomini e le donne si hanno valori maggiori negli uomini sia in termini di decessi che di tasso di mortalità. Per la Provincia di Prato si osservano, inoltre, dei tassi di mortalità confrontabili con quelli registrati in ambito regionale.

Con riferimento alle patologie del sistema cerebrovascolare si evidenziano i decessi per disturbi circolatori dell'encefalo, i cui dati sono riportati in Tabella 5-66.

DISTURBI CIRCOLATORI DELL'ENCEFALO	Numero decessi		Tasso di mortalità std	
	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Prato	95	178	8,35	8,23
Toscana	1863	2930	8,67	7,34

Tabella 5-66 Decessi avvenuti per disturbi circolatori dell'encefalo fonte: *Health for all Istat 2013*

Relativamente alle differenze di sesso non si riscontrano nette differenze tra gli uomini e le donne. Nel caso specifico dei disturbi circolatori dell'encefalo i tassi di mortalità registrati per la Provincia di Prato sono in linea con le tendenze regionali, di poco inferiori.

Una delle principali cause di mortalità, legata alle attività necessarie alla realizzazione degli interventi in progetto, è costituita dalle patologie dell'apparato respiratorio, di cui sono state considerate le malattie vere e proprie dell'apparato respiratorio e le malattie broncopneumopatiche croniche ostruttive (BPCO). I dati di mortalità relativi alle cause appena citate possono essere osservati rispettivamente nella Tabella 5-67 e nella Tabella 5-68.

MALATTIE DELL'APPARATO RESPIRATORIO	Numero decessi		Tasso di mortalità std	
	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Prato	90	81	7,43	3,51
Toscana	1591	1482	7,30	3,81

Tabella 5-67 Decessi avvenuti per malattie dell'apparato respiratorio fonte: *Health for all Istat 2013*

MALATTIE BPCO	Numero decessi		Tasso di mortalità std	
	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Prato	41	26	3,43	1,16
Toscana	834	668	3,84	1,78

Tabella 5-68 Decessi avvenuti per malattie BPCO fonte: *Health for all Istat 2013*

Dai dati riportati emerge una netta differenza tra le due diverse malattie, poiché le malattie BPCO rappresentano una quota parte delle malattie totali dell'apparato respiratorio. Nello specifico i valori di mortalità, sia in termini assoluti che di tasso di mortalità standardizzato, risultano essere circa il doppio per le malattie dell'apparato respiratorio rispetto alle malattie broncopneumopatiche croniche ostruttive.

In termini di tasso di mortalità standardizzato i valori corrispondenti alle donne sono circa la metà dei valori relativi agli uomini.

Infine, con riferimento alle patologie del sistema nervoso si possono osservare le tabelle seguenti, in cui sono riportati i valori di mortalità avvenuti a causa di malattie del sistema nervoso o a causa di disturbi psichici gravi.

MALATTIE DEL SISTEMA NERVOSO	Numero decessi		Tasso di mortalità std	
	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Prato	51	66	3,96	3,31
Toscana	769	1139	3,58	3,07

Tabella 5-69 Decessi avvenuti per malattie del sistema nervoso fonte: *Health for all Istat 2013*

DISTURBI PSICHICI	Numero decessi		Tasso di mortalità std	
	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Prato	13	34	1,00	1,49
Toscana	331	762	1,54	1,85

Tabella 5-70 Decessi avvenuti per disturbi psichici fonte: *Health for all Istat 2013*

I dati Istat riportano una situazione omogenea in termini di mortalità per gli uomini e per le donne relativamente alle malattie del sistema nervoso con dei valori che in ambito provinciale risultano essere in linea con la Regione Toscana. Al contrario, per i disturbi psichici, i valori di mortalità per le donne sono nettamente maggiori di quelli degli uomini e inoltre, confrontando il tasso di mortalità della Provincia di Prato con l'ambito regionale, si evidenzia un valore inferiore sia per gli uomini che per le donne.

5.7.3.2.4 Conclusioni

Dallo studio del contesto epidemiologico condotto sui dati messi a disposizione dall'Istat, è stato possibile confrontare lo stato di salute dell'ambito provinciale di Prato e l'area di riferimento corrispondente all'ambito regionale toscano.

Da tale confronto è possibile affermare che allo stato attuale tra la Provincia di Prato e la suddetta area di riferimento, non esistono sostanziali differenze tra i valori di mortalità relativi alle patologie eventualmente collegate alle attività afferenti l'opera infrastrutturale in esame.

Non risultano quindi associabili fenomeni specifici rispetto all'infrastruttura viaria.

5.7.4 Rapporto Opera – Ambiente

5.7.4.1 Le condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico

L'analisi svolta al fine di stimare le concentrazioni di inquinanti in atmosfera è stata effettuata sia per lo scenario attuale che per quello futuro facendo riferimento ai principali inquinanti che verranno maggiormente inficiati dalla realizzazione e dall'esercizio dell'infrastruttura. In particolare si è fatto riferimento ai seguenti inquinanti:

- NO₂
- PM₁₀
- CO

Lo studio effettuato attraverso il modello di simulazione dei fattori di emissione, COPERT 5, evidenzia la piena compatibilità ambientale dell'opera oggetto di studio sia nelle condizioni di traffico attuale che in quelle future, una volta terminati gli interventi di ampliamento di carreggiata. La prima parte dello studio ha analizzato lo stato attuale della qualità dell'aria e come il tratto stradale pesi sulle emissioni globali nel territorio circostante. Sono stati, quindi, valutati, grazie all'utilizzo del software e alle opportune elaborazioni degli output del modello, i fattori di emissione relativi ai tre inquinanti scelti nell'analisi.

A seguito di tale analisi, effettuando delle ipotesi sui principali input del modello, sono stati calcolati i fattori di emissioni relativi allo scenario post operam, al fine di quantificare l'influenza degli interventi progettuali sull'inquinamento atmosferico.

In Tabella 5-71 si riportano i risultati relativi ai fattori di emissione degli inquinanti, sia nello scenario ante operam che in quello post operam.

Inquinante	Scenario ante operam	Scenario post operam
NO_x	0.486	0.470
PM₁₀	0.015	0.015
CO	0.674	0.565

Tabella 5-71 Tabella riassuntiva dei fattori di emissione totali

Come si evince dai valori riportati, i fattori di emissione rimangono pressoché equivalenti tra i due scenari, in quanto si registra una riduzione nello scenario post operam sia dell'NO_x che del CO ed un valore costante per il PM₁₀.

La nuova configurazione del tracciato stradale che elimina le ricorrenti situazioni di congestione caratteristiche dello stato attuale, e quindi consente una velocità media di scorrimento maggiore, riduce l'impatto ambientale relativo alla componente atmosfera, rispetto allo stato attuale.

Per quanto riguarda la fase di cantiere l'analisi effettuata evidenzia come nella fase più critica il valore di soglia venga rispettato per le attività previste. Il valore di emissione di PM₁₀ stimato risulta inferiore al valore soglia minimo assoluto corrispondente alla classe di distanza dai ricettori <50 metri e alla durata di lavorazione inferiore ai 300 giorni/anno.

Rispetto ai limiti di emissione relativi, invece, il valore risultante, secondo le indicazioni delle Linee Guida di ARPA Toscana, corrisponde a "monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici".

In Tabella 5-72 sono riassunti i risultati e i valori di soglia corrispondenti.

Attività	Emissioni [g/h]	Giorni di emissioni l'anno	Distanza ricettore [m]	Valore di soglia assoluto	Valore di soglia relativo	Risultato
Sbancamento	81	>300	<50	145	73 - 145	Monitoraggio presso il ricettore

Tabella 5-72 Emissioni e valori di soglia in funzione della distanza dal ricettore per le due aree di cantiere

Si prevedono in fase di cantiere continui monitoraggi per verificare l'effettivo rispetto dei valori di emissioni ed eventualmente per definire gli interventi di mitigazioni necessari secondo quanto riportato nella relazione del Piano di Monitoraggio Ambientale.

5.7.4.2 Le condizioni di esposizione all'inquinamento acustico

Definiti i limiti acustici in funzione della normativa di riferimento, attraverso il modello di simulazione SuondPlan è stato calcolato, il $Leq(A)$ ad un metro dalla facciata dei ricettori censiti e la mappatura acustica al suolo in termini di curve di isolivello in $Leq(A)$.

I livelli acustici sono stati calcolati in prossimità dei ricettori residenziali sia per lo stato ante operam che per quello post operam considerando il contributo acustico indotto dalla sola Declassata e quello complessivo che tiene conto delle altre strade urbane contermini alla strada oggetto di studio.

Dal confronto dei valori tra lo scenario ante e post operam, si evidenzia come l'intervento di ampliamento e interrimento del tratto stradale induca un beneficio in termini di rumore indotto dal traffico veicolare in ragione della configurazione infrastrutturale prevista. L'adozione di un asfalto di tipo fonoassorbente lungo i tratti in trincea contribuisce al contenimento delle emissioni acustiche e dei livelli percepiti nei tratti non interrati.

Tale risultato trova riscontro anche dal confronto dei livelli acustici indotti dalla sola Declassata con quelli calcolati nelle condizioni di esercizio dell'intera rete urbana contermini. Per osservare i risultati ottenuti per i ricettori di tipo residenziale e sensibile considerati per il calcolo dei livelli acustici in facciata si fa riferimento al Par. 5.5.4.

Relativamente alla fase di cantiere, dalle simulazioni effettuate su due scenari differenti, non contemporanei temporalmente, è possibile concludere che le attività di cantiere previste per il progetto in esame non generino criticità in termini di impatto acustico in quanto vengono rispettati i limiti di riferimento.

In conclusione, con duplice riferimento all'inquinamento atmosferico e acustico, essendo tutti i valori simulati al di sotto dei limiti normativi, le condizioni che sono all'origine di quegli effetti dannosi sulla salute umana descritti nel presente testo non vengono mai raggiunte né durante la realizzazione dell'opera né in fase di esercizio e, pertanto, gli impatti sulla popolazione possono ritenersi trascurabili.