

COMMITTENTE



RFI S.p.a.

PROGETTAZIONE

MANDATARIA



NET ENGINEERING S.P.A.

MANDANTE (se presente)



ALPINA S.P.A.



CORIP S.R.L.



PROGIN S.P.A.

SOGGETTO TECNICO

INVESTIMENTI STAZIONI AREA CENTRO-NORD

PROGETTO DEFINITIVO

# NUOVA FERMATA DI FIRENZE GUIDONI

Progettazione Definitiva della nuova fermata di Firenze Guidoni

AMBIENTE

Studio Preliminare Ambientale  
Relazione

SCALA

PROGETTO	ANNO	SOTTOPROG.	LIVELLO	O.PRN.	DISCIPL.	TIPO ELB.	F. FUNZ.	PROGRESSIV.	REV.
348023		S10	PD	00	AM	RG	00	001	A

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato Il progettista	Data	Autorizzato Il Soggetto Tecnico	Data
A	Emissione	R. Coronato 	29/06/23	A. Zenti 	29/06/23	F. Ventura 	29/06/23	F. Cerrone 	29/06/23

POSIZIONE ARCHIVIO

LINEA

L490

SEDE TECNICA

- - - - -

NOME DOC.

NUMERAZIONE

## INDICE

1	PREMESSA .....	6
1.1	CONTENUTI DELLO STUDIO .....	6
1.2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	9
1.3	RISPONDEZZA AI CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM) .....	12
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	14
2.1	Ambiti di intervento .....	14
2.2	Obiettivi .....	16
2.3	Accessibilità ferroviaria .....	18
2.4	Barriere architettoniche .....	27
2.5	Sistemi costruttivi .....	30
2.6	Strutture .....	30
3	FASE REALIZZATIVA .....	32
3.1	AREE E VIABILITÀ DI CANTIERE.....	32
3.1.1	Recinzioni e accessi .....	32
3.1.2	Descrizione Campo Base .....	32
3.1.3	Descrizione Aree di Lavoro.....	34
3.1.4	Viabilità interna di cantiere .....	36
3.2	ATTIVITÀ DI CANTIERE.....	37
3.2.1	Ponte passerella pedonale .....	37
3.2.2	Marciaiedi di banchina e sottopasso.....	41
3.2.3	Aree esterne e Fabbricato Viaggiatori.....	50
3.3	GESTIONE DELLE MATERIE (Terre e rocce da scavo, rifiuti) .....	52
3.3.1	Definizione delle matrici producibili dalle attività di cantiere .....	52

3.3.1	Materiali di risulta .....	53
3.4	CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI.....	59
4	COERENZA DEL PROGETTO CON LA PIANIFICAZIONE VIGENTE .....	60
4.1	STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE DI SETTORE .....	60
4.1.1	Piano Assetto Idrogeologico.....	60
4.1.2	Piano di Gestione del Rischio Alluvioni .....	62
4.1.3	Piano di Tutela delle Acque .....	62
4.1.4	Piano di Classificazione acustica.....	65
4.2	STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE .....	69
4.2.1	P.I.T. della Regione Toscana .....	70
4.2.2	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale .....	82
4.3	STRUMENTI URBANISTICI COMUNALI.....	91
4.3.1	Piano Strutturale 2010 – approvato.....	92
4.3.2	Regolamento Urbanistico 2015 – approvato .....	101
4.3.3	Piano Urbano della Mobilità – PUMS.....	105
4.3.4	Piano strutturale 2023 – adottato.....	109
4.3.5	Piano operativo 2023 – adottato .....	117
4.4	QUADRO DEI VINCOLI.....	122
4.4.1	Fonti conoscitive.....	122
4.4.2	Beni paesaggistici .....	123
4.4.3	Beni culturali.....	126
4.4.4	Aree naturali protette e Rete natura 2000 .....	132
4.4.5	Vincolo idrogeologico .....	136
4.5	CONCLUSIONI .....	137

5	DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI POTENZIALMENTE INTERESSATE DAL PROGETTO	
	139	
5.1	ARIA .....	139
5.1.1	Polveri sottili (PM 10 e PM 2.5) .....	141
5.1.2	Biossido di Azoto (NO <sub>2</sub> ) .....	143
5.1.3	Ozono (O <sub>3</sub> ) .....	144
5.1.4	Monossido di Carbonio CO .....	145
5.1.5	Anidride Solforosa (SO <sub>2</sub> ) .....	146
5.1.6	Benzene .....	147
5.1.7	Fondo ambientale .....	147
5.2	AMBIENTE IDRICO .....	148
5.2.1	Ambiente idrico superficiale .....	148
5.2.2	Ambiente idrico sotterraneo .....	152
5.2.3	Qualità delle acque .....	153
5.3	SUOLO .....	160
5.3.1	Inquadramento geologico e geomorfologico .....	160
5.3.2	Inquadramento sismico .....	164
5.4	BIODIVERSITA' .....	169
5.4.1	Inquadramento fitoclimatico e vegetazione potenziale .....	169
5.4.2	Uso suolo .....	172
5.4.3	Inquadramento vegetazionale .....	172
5.4.4	Inquadramento faunistico .....	178
5.4.5	Rete Ecologica .....	179
5.4.6	Aree ad elevato valore naturalistico soggette a regimi conservazionistici .....	181
5.5	PAESAGGIO E BENI CULTURALI .....	182

5.5.1	Contesto insediativo-infrastrutturale.....	187
5.5.2	Territorio aperto.....	195
5.5.3	Contesto storico-culturale.....	201
5.6	RUMORE E VIBRAZIONI .....	205
5.6.1	Rumore .....	205
5.6.2	Vibrazioni.....	212
5.7	CAMPI ELETTROMAGNETICI .....	218
5.7.1	Generalità: spettro, frequenza, applicazioni.....	218
5.7.2	Campi elettromagnetici e salute pubblica.....	219
5.8	SALUTE PUBBLICA.....	228
5.8.1	Riferimenti normativi .....	228
5.8.2	Caratterizzazione demografica dell'ambito di studio .....	229
5.8.3	Caratterizzazione sanitaria dell'ambito di studio .....	235
6	PROBABILI EFFETTI DEL PROGETTO SULL'AMBIENTE.....	242
6.1	ARIA.....	242
6.1.1	Premessa .....	242
6.1.2	Stima delle emissioni relative alle attività di scotico e sbancamento.....	243
6.1.3	Stima delle emissioni relative alla costruzione della passerella.....	244
6.1.4	Stima delle emissioni relative agli interventi aree esterne e Fabbricato viaggiatori ..	247
6.1.5	Stima delle emissioni relative alla realizzazione dei marciapiedi e sottopasso .....	248
6.1.6	Considerazioni conclusive .....	251
6.1.7	Scenario di esercizio (post operam) .....	252
6.2	AMBIENTE IDRICO .....	252
6.2.1	Scenario di cantiere (corso d'opera) .....	252
6.2.2	Scenario di esercizio (post operam) .....	253

6.3	SUOLO.....	253
6.3.1	Scenario di cantiere (corso d’opera) .....	253
6.3.2	Scenario di esercizio (post operam) .....	253
6.4	BIODIVERSITA’ .....	254
6.4.1	Scenario di cantiere (corso d’opera) .....	254
6.5	PAESAGGIO E BENI CULTURALI .....	259
6.5.1	Scenario di cantiere (corso d’opera) .....	259
6.5.2	Scenario di esercizio (post operam) .....	259
6.6	RUMORE E VIBRAZIONI .....	271
6.6.1	Rumore - Scenario di cantiere (corso d’opera) .....	271
6.6.2	Rumore - Scenario di esercizio (post operam) .....	293
6.6.3	Vibrazioni - Scenario di cantiere (corso d’opera) .....	297
6.7	CAMPI ELETTROMAGNETICI .....	299
6.7.1	Scenario di cantiere (corso d’opera) .....	300
6.7.2	Scenario di esercizio (post operam) .....	300
6.8	SALUTE PUBBLICA.....	301
6.8.1	Scenario di cantiere (corso d’opera) .....	301
6.8.2	Scenario di esercizio (post operam) .....	301
7	PREVENZIONE E MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE .....	302
7.1	Controllo dell’inquinamento acustico e vibrazionale.....	302
7.2	Controllo della qualità dell’aria .....	302
7.3	Ripristino delle aree di cantiere .....	303
8	CONCLUSIONI .....	304

## 1 PREMESSA

### 1.1 CONTENUTI DELLO STUDIO

Il presente Studio Preliminare Ambientale è stato redatto secondo quanto richiesto dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica nell'esito della valutazione preliminare ai sensi dell'art. 6, comma 9 del D. Lgs 152/2006, a seguito della fattibilità tecnico economica (con nota prot. RFI-AD.DST.II\A0011\P\1461 del 30/11/2022, acquisita al prot. MiTE-155563 del 12/12/2022).

La presente relazione viene redatta ai fini della presentazione dell'istanza ministeriale per la verifica di assoggettabilità a VIA e in conformità alle indicazioni contenute negli Allegati IV-bis e V alla Parte Seconda del D. Lgs 152/06 (come modificato dal D. Lgs 16 giugno 2017, n. 104):

#### **ALLEGATO IV-bis–Contenuti dello Studio Preliminare Ambientale di cui all'articolo 19**

##### 1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:

- a) la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e, ove pertinente, dei lavori di demolizione;
- b) la descrizione della localizzazione del progetto, in particolare per quanto riguarda la sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate.

2. La descrizione delle componenti dell'ambiente sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante.

3. La descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, nella misura in cui le informazioni su tali effetti siano disponibili, risultanti da:

- a) i residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente;
- b) l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità.

4. Nella predisposizione delle informazioni e dei dati di cui ai punti da 1 a 3 si tiene conto, se del caso, dei criteri contenuti nell'allegato V.

5. Lo Studio Preliminare Ambientale tiene conto, se del caso, dei risultati disponibili di altre pertinenti valutazioni degli effetti sull'ambiente effettuate in base alle normative europee, nazionali e regionali e può contenere una descrizione delle caratteristiche del progetto e/o delle misure previste per evitare o prevenire quelli che potrebbero altrimenti rappresentare impatti ambientali significativi e negativi.».

#### **ALLEGATO V – Criteri per la Verifica di assoggettabilità di cui all'articolo 19**

##### 1. Caratteristiche dei progetti

Le caratteristiche dei progetti debbono essere considerate tenendo conto, in particolare:

- a) delle dimensioni e della concezione dell'insieme del progetto;

- b) del cumulo con altri progetti esistenti e/o approvati;*
- c) dell'utilizzazione di risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità;*
- d) della produzione di rifiuti;*
- e) dell'inquinamento e disturbi ambientali;*
- f) dei rischi di gravi incidenti e/o calamità attinenti al progetto in questione, inclusi quelli dovuti al cambiamento climatico, in base alle conoscenze scientifiche;*
- g) dei rischi per la salute umana quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelli dovuti alla contaminazione dell'acqua o all'inquinamento atmosferico.*

## *2. Localizzazione dei progetti.*

*Deve essere considerata la sensibilità ambientale delle aree geografiche che possono risentire dell'impatto dei progetti, tenendo conto, in particolare:*

- a) dell'utilizzazione del territorio esistente e approvato;*
- b) della ricchezza relativa, della disponibilità, della qualità e della capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona (comprendenti suolo, territorio, acqua e biodiversità) e del relativo sottosuolo;*
- c) della capacità di carico dell'ambiente naturale, con particolare attenzione alle seguenti zone:*
  - c1) zone umide, zone riparie, foci dei fiumi;*
  - c2) zone costiere e ambiente marino;*
  - c3) zone montuose e forestali;*
  - c4) riserve e parchi naturali;*
  - c5) zone classificate o protette dalla normativa nazionale; i siti della rete Natura 2000;*
  - c6) zone in cui si è già verificato, o nelle quali si ritiene che si possa verificare, il mancato rispetto degli standard di qualità ambientale pertinenti al progetto stabiliti dalla legislazione dell'Unione;*
  - c7) zone a forte densità demografica;*
  - c8) zone di importanza paesaggistica, storica, culturale o archeologica;*
  - c9) territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità di cui all'articolo 21 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228.*

## *3. Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale.*



*I potenziali impatti ambientali dei progetti debbono essere considerati in relazione ai criteri stabiliti ai punti 1 e 2 del presente allegato con riferimento ai fattori di cui all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto, e tenendo conto, in particolare:*

- a) dell'entità ed estensione dell'impatto quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, area geografica e densità della popolazione potenzialmente interessata;*
- b) della natura dell'impatto;*
- c) della natura transfrontaliera dell'impatto;*
- d) dell'intensità e della complessità dell'impatto;*
- e) della probabilità dell'impatto;*
- f) della prevista insorgenza, durata, frequenza e reversibilità dell'impatto;*
- g) del cumulo tra l'impatto del progetto in questione e l'impatto di altri progetti esistenti e/o approvati;*
- h) della possibilità di ridurre l'impatto in modo efficace.*

Nella Tabella sottostante sono riportati gli elaborati che, unitamente alla presente Relazione generale, costituiscono lo Studio Preliminare Ambientale relativo al Progetto Definitivo della nuova fermata ferroviaria Firenze Guidoni (vedi "Studio Preliminare Ambientale – Elaborati cartografici 1 di 3" cod. 348023S10PD00AMRT00005A, "Studio Preliminare Ambientale – Elaborati cartografici 2 di 3" cod. 348023S10PD00AMRT00006A, "Studio Preliminare Ambientale – Elaborati cartografici 3 di 3" cod. 348023S10PD00AMRT00007A).

<b>Studio Preliminare Ambientale – Elaborati cartografici 1 di 3</b>	
<b>n. Tavola</b>	<b>Titolo</b>
1	Inquadramento dell'area di intervento
2	Dossier fotografico
3	Planimetria di progetto
4 a-b-c-d	Prospetti e sezioni di progetto

<b>Studio Preliminare Ambientale – Elaborati cartografici 2 di 3</b>	
<b>n. Tavola</b>	<b>Titolo</b>
5 a-b	P.I.T. Regione Toscana: Caratteri del paesaggio/Territorio urbanizzato
6 a-b	P.I.T. Regione Toscana: Rete Ecologica/Sistemi morfogenetici
7	P.T.C.P. Provincia di Firenze: Carta dello statuto del territorio
8 a-b	R.U. - P.O.: Disciplina del suolo e degli insediamenti

9 a-b	Piano Strutturale Comune di Firenze: Invarianti/Dotazioni ecologico ambientali
10	Piano Strutturale Comune di Firenze: Tutele
11	Piano Strutturale Comune di Firenze: Mobilità
12	Carta dei vincoli
13	Carta delle Aree naturali protette
14	Carta della Rete Natura 2000

<b>Studio Preliminare Ambientale – Elaborati cartografici 3 di 3</b>	
<b>n. Tavola</b>	<b>Titolo</b>
15	PGRA bacino del Fiume Arno: aree a pericolosità idraulica
16	Carta geologica e geomorfologica
17	Carta idrogeologica
18	Carta dell'uso del suolo
19	Carta della struttura del paesaggio
20	Carta delle condizioni percettive e della visualità
21 a-b-c	Simulazione acustica ante mitigazione – Mappa delle curve isofoniche
22 a-b	Carta dei ricettori acustici, zonizzazione acustica
23 a-b-c	Simulazione acustica post mitigazione – Mappa delle curve isofoniche

## 1.2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il presente Studio Preliminare Ambientale ha per oggetto il Progetto Definitivo del nuovo impianto della Fermata ferroviaria di Firenze Guidoni.

Il progetto della nuova Fermata di Guidoni rientra tra le 9 stazioni urbane inclusa nel PUMS di Città metropolitana di Firenze sviluppata come nodo intermodale con scambio treno - tram.

Essa sorgerà lungo direttrice ferroviaria per La Spezia – Grosseto con servizi della linea per Siena e per Empoli. La realizzazione della fermata è prevista a nord est del centro città, in prossimità del sottovia di Viale A. Guidoni, lato sud.

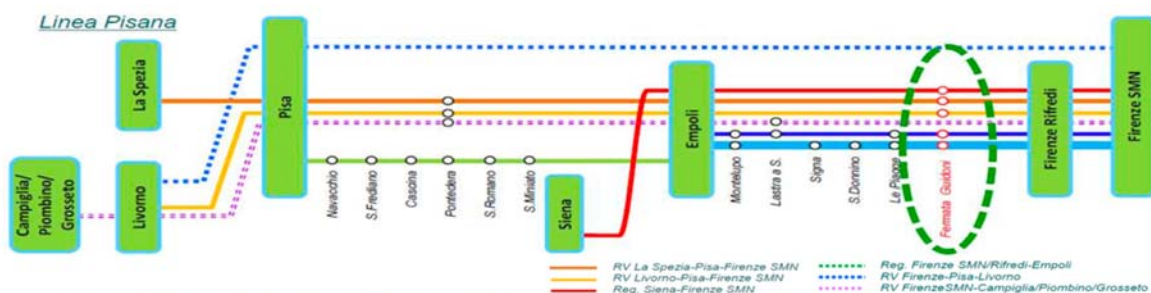


Figura 1-1: Inquadramento dell'area di progetto

L'area di intervento è stata individuata lungo la linea ferroviaria Firenze-Empoli, in uno spazio disponibile tra viale A. Guidoni e via di Carraia. La posizione diventa strategica in considerazione della vicinanza a:

- l'aeroporto Peretola, circa 1 km
- le due fermate della linea tramviaria cittadina (Novoli 280 m e Guidoni 250 m)
- il parcheggio scambiatore, localizzato nei pressi della fermata Guidoni;
- linea T2 Vespucci (250 m).



Figura 1-2: Inquadramento dell'area con indicazione dei servizi

Contemporaneamente, la Fermata di Firenze Guidoni si inserisce in un contesto prevalentemente residenziale; entro 2 km è presente una delle principali sedi universitarie e il nuovo Palazzo di Giustizia. Inoltre, l'area presenta alcuni servizi commerciali e di servizi al cittadino, tra i quali un mercato lungo Via Guidoni.

La criticità riscontrata è quella della viabilità a scorrimento veloce di viale Guidoni, che crea una grande difficoltà nei collegamenti pedonali.

Da qui la necessità di mettere in sicurezza la mobilità dolce creando una ricucitura tra le due parti di città tagliate dalla ferrovia.

La realizzazione della fermata è prevista quindi in una posizione strategica per lo scambio intermodale (parcheggi e fermate tram) e vicina all'aeroporto.



*Figura 1-3: Localizzazione della fermata*

### 1.3 RISPONDEZZA AI CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)

I Criteri Ambientali Minimi (CAM) sono i requisiti ambientali normativi definiti per le varie fasi del processo di acquisto, volti a individuare la soluzione progettuale, il prodotto o il servizio migliore sotto il profilo ambientale lungo il ciclo di vita, tenuto conto della disponibilità di mercato.

Il Progetto Definitivo del nuovo impianto della Fermata ferroviaria di Firenze Guidoni si configura come nuova costruzione ai sensi del par. 1.3 all.1 D.M. 26 giugno 2015 qui sotto riportato:

*“Per edificio di nuova costruzione si intende l’edificio il cui titolo abilitativo sia stato richiesto dopo l’entrata in vigore del presente provvedimento”.*

Nell'elaborato specialistico "Relazione di applicazione dei CAM" (cod. elab. 348023S10PD00AMRT00003A) si argomenta come il progetto abbia ottemperato sotto il profilo tecnico ai Criteri Ambientali Minimi (di seguito CAM) indicati nel capitolo 2 "CRITERI PER L'AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE DI INTERVENTI EDILIZI" della suddetta relazione, e descrive le soluzioni adottate nel rispetto generale degli intenti ambientali che stanno alla base dei criteri.

Data l'intenzione di procedere con appalto integrato, all'interno del Capitolato speciale d'appalto, sono state specificate le azioni in capo all'Appaltatore e l'obbligo previsto dal DM di verificare i CAM, indicati nel capitolo 4 della suddetta relazione, della norma "CRITERI PER L'AFFIDAMENTO CONGIUNTO DI PROGETTAZIONE E LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI".

## 2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

### 2.1 Ambiti di intervento

Dagli studi trasportistici sono scaturiti i dimensionamenti per l'approccio progettuale. Si sono definiti i seguenti interventi:

- Area esterna con verde e parcheggio
- Fabbricato di fermata con attraversamento binari
- Banchine ferroviarie (sviluppo di 200 m)
- Pensiline a copertura di banchine e Fabbricato Viaggiatori (FV)
- Passerella pedonale

Considerata la linea ferroviaria in rilevato, la fermata sarà sviluppata su due livelli: uno a piano campagna e uno a livello di banchina. Le due banchine ferroviarie, di lunghezza 200 m ciascuna, saranno localizzate a cavallo dei sottopassi stradali di via Guidoni e via Carraia e il recente sottopasso della linea del tram, posizionate a quota +55 cm dal piano del ferro. Per l'attraversamento dei binari, in corrispondenza del fabbricato di fermata, sarà previsto un sottopasso di collegamento.

Alle estremità del sottopasso si sviluppano i corpi di risalita, una scala e un ascensore per l'accesso alle persone a ridotta mobilità; i corpi di risalita sono collocati al centro delle banchine.

Sul lato sud-est si prevede l'accesso principale, con parcheggi PRM, stalli Kiss&Ride, taxi e parcheggi auto e moto; sempre a sud, all'interno del FV, si prevede una piccola velostazione.

Sul lato nord, invece, saranno previsti locali tecnologici a servizio della fermata.

Dalla 'piazza' sopraelevata della banchina posta ad ovest della linea ferroviaria, con sviluppo verso nord ovest, è prevista la costruzione di una nuova passerella pedonale. Essa avrà andamento parallelo ai binari nel primo tratto, sovrapassando Viale Guidoni con una struttura in calcestruzzo adiacente al sottopasso stradale esistente, per poi svilupparsi in rilevato e piegare verso ovest. In prossimità dell'intersezione con Viale XI Agosto un altro tratto in calcestruzzo consentirà di sovrapassare il viale e riporterà il transito pedonale a quota piano di campagna attraverso una scalinata e un ascensore. Altri elementi di distribuzione verticale saranno posti nel punto più largo della curva per dare accesso diretto alla futura stazione degli autobus.

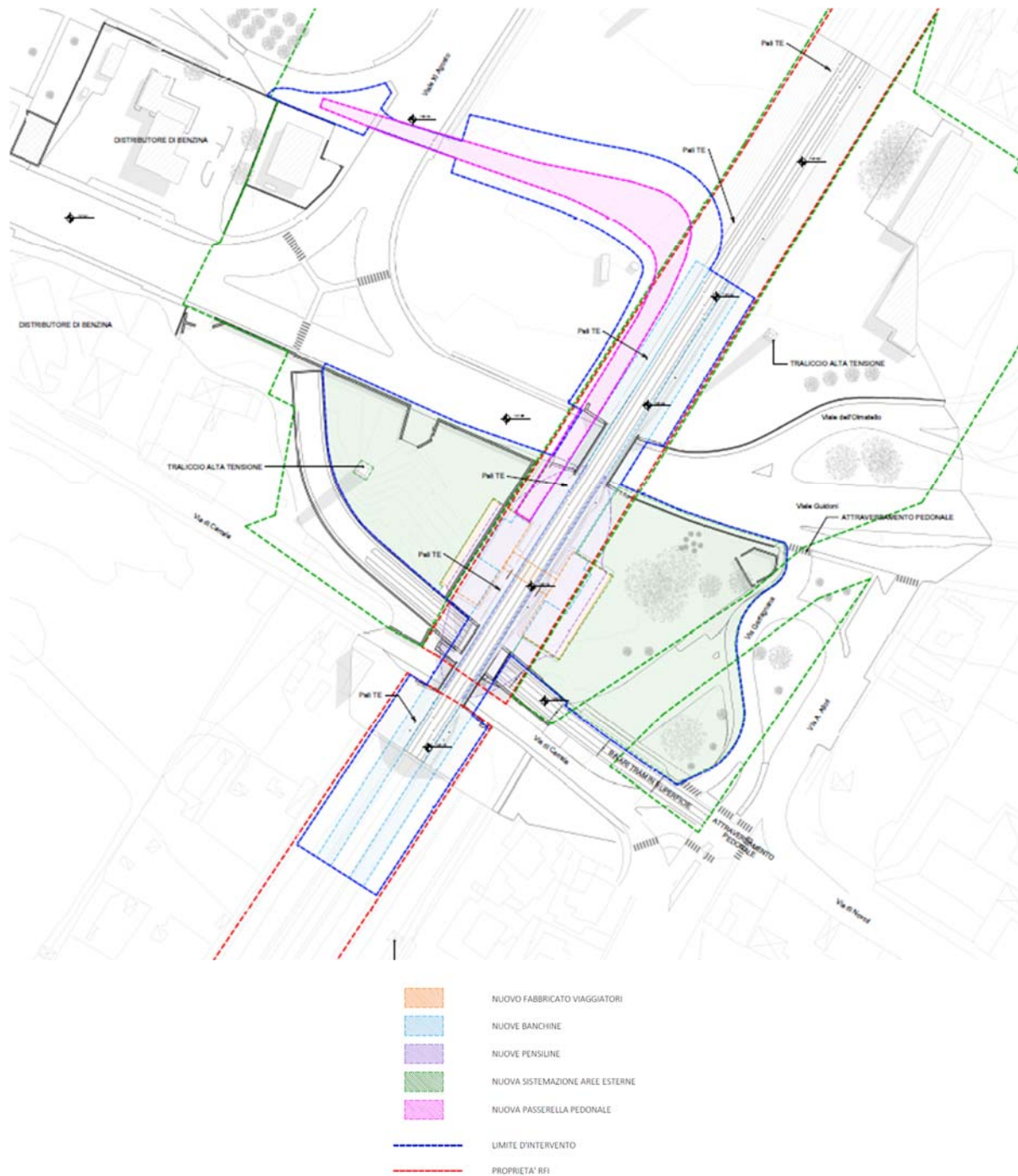


Figura 2-1: Individuazione degli interventi



## 2.2 Obiettivi

Le logiche progettuali adottate intendono migliorare l'accessibilità ciclabile e pedonale alla fermata, con la predisposizione della sosta breve e Kiss&Ride, servizio taxi e sosta per PRM e moto in prossimità di fermata, escludendo invece la sosta lunga, vista la vicinanza del parcheggio scambiatore nei pressi della fermata tram Guidoni.



*Figura 2-2: Area esterna*

Sulla base dello studio trasportistico sono state dimensionate le dotazioni. Di fronte alla fermata, lato sud-est, si prevedono le soste brevi (n.15 stalli auto), Kiss & Ride (n. 4 stalli), taxi (n.1 stallo), moto (n. 5 stalli) e PRM (n. 1 stallo): tutte le dotazioni risultano disposte alla stessa quota di piazzale, con la previsione di dissuasori a delimitazione dei parcheggi.

All'interno del Fabbricato viaggiatori è stata prevista una velostazione con capienza di circa 134 biciclette.



*Figura 2-3: Planimetria di progetto con copertura FV*

Le strategie progettuali sviluppate per le aree esterne sono volte a creare una continuità tra i due piazzali di fermata, ottimizzando e migliorando gli spazi di movimento non solo per chi usufruisce del servizio di fermata, ma anche per chi deve attraversare l'infrastruttura ferroviaria.

Verranno quindi creati due piazzali pedonali in corrispondenza delle due risalite alle banchine che consentiranno alla mobilità dolce di muoversi in sicurezza e nello stesso tempo creare uno spazio fruibile anche come spazio di incontro. La posizione strategica fornirà un valore aggiunto a tutti coloro che usufruiranno dei servizi pubblici, che potrà essere snodo di scambio veloce e usufruibile a tutta l'utenza.

Per ottenere un contesto di pregio sono stati previsti materiali e arredi in grado di assolvere alle esigenze estetiche e di sostenibilità. Inoltre, le nuove aree esterne saranno adeguatamente illuminate, con dispositivi a led, per poter creare uno spazio fruibile in tutta sicurezza.



illuminazione a led



Pavimentazione esterna in graniglia drenante



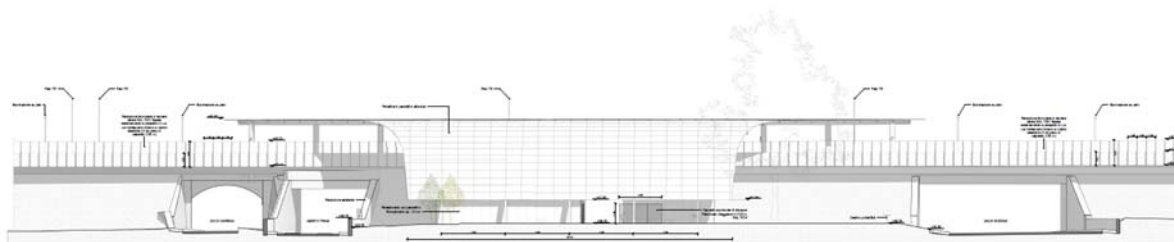
Suggerimento di integrazione tra diverse tipologie di verde, sedute e pavimentazione

*Figura 2-4: Materiali di progetto*

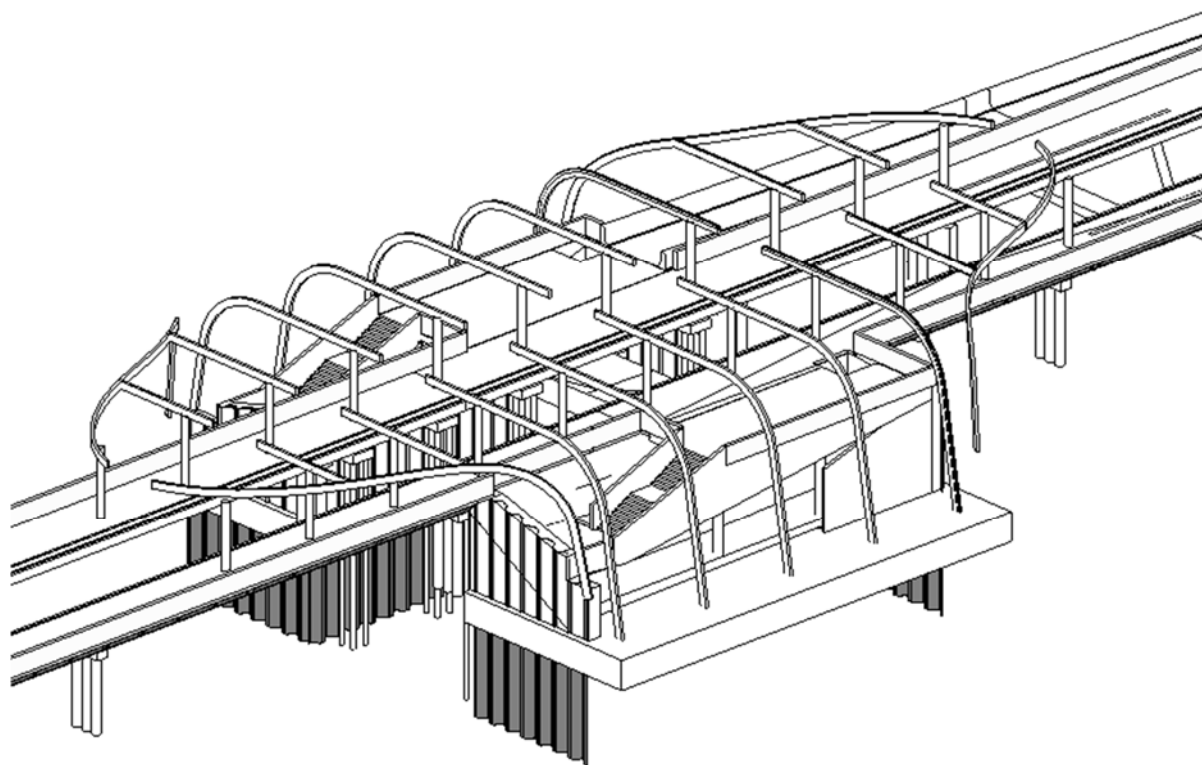
Particolare attenzione è stata attribuita alla riqualificazione dell'area verde esistente, nell'ottica di miglioramento e il potenziamento della qualità dell'ambiente nonché il recupero delle funzioni ecologiche dell'area urbana. Al contempo si è rafforzata la rete ecologica con l'inserimento di nuove essenze arboree ed arbustive.

### 2.3 Accessibilità ferroviaria

Il fabbricato Viaggiatori è stato inteso come uno spazio aperto coperto all'interno del quale si sviluppano le diverse funzioni di fermata. Sono previsti due accessi alla fermata, uno per ciascun lato della linea ferroviaria. L'accesso avverrà da un varco tra gli appoggi della copertura.



*Figura 2-5: Profilo di accesso alla Fermata*



*Figura 2-6: Vista assonometrica della Fermata*

Entrambi gli ingressi aprono ad uno spazio aperto dedicato all'atrio attesa, dove sono collocate le biglietterie automatiche ed obliteratrici, il vano ascensore e la scala di risalita ai binari.

Sul lato del primo marciapiede è stato collocato, vicino all'ascensore, il locale per servizi igienici organizzati garantendo locali separati per uomini, donne e PRM. Sul lato opposto, adiacente alla scala, è stata invece predisposta una velostazione, con ingresso separato dal Fabbricato Viaggiatori grazie ad un apposito cancello che ne consente la chiusura, con capacità di circa 134 biciclette.

Sul lato del secondo marciapiede, invece, sono presenti i locali tecnologici dedicati a: TLC/IAP, SEM, Quadri elettrici e locale per trasformatore dei pannelli fotovoltaici e TVCC, ciascuno con proprio accesso e corridoio comune di distribuzione. È prevista la possibilità di accesso ai mezzi RFI e di soccorso in arrivo di fronte ai locali tecnologici.

Sono stati inseriti dei cancelli per garantire la chiusura della Fermata e della Passerella in due momenti diversi (indicati come 1 e 2 negli schemi successivi): sono stati perciò previsti un cancello in corrispondenza della scala che porta al Marciapiede 1, uno a chiusura dell'area di attesa della porzione a Sud-Est del sottopasso e un altro a impedire l'accesso all'area di banchina del Marciapiede 2 per consentire la chiusura della Fermata e continuare a usufruire della Passerella e del sottopasso. Per

garantire, infine, la chiusura della Passerella e dell'intero Fabbricato Viaggiatori sono stati disposti un cancello in prossimità della scala di accesso Nord al sovrappasso, uno a chiusura dell'accesso lato Futuro Terminal bus e due cancelli scorrevoli metallici in corrispondenza degli accessi al Fabbricato Viaggiatori lungo il muro che delimita gli atri.

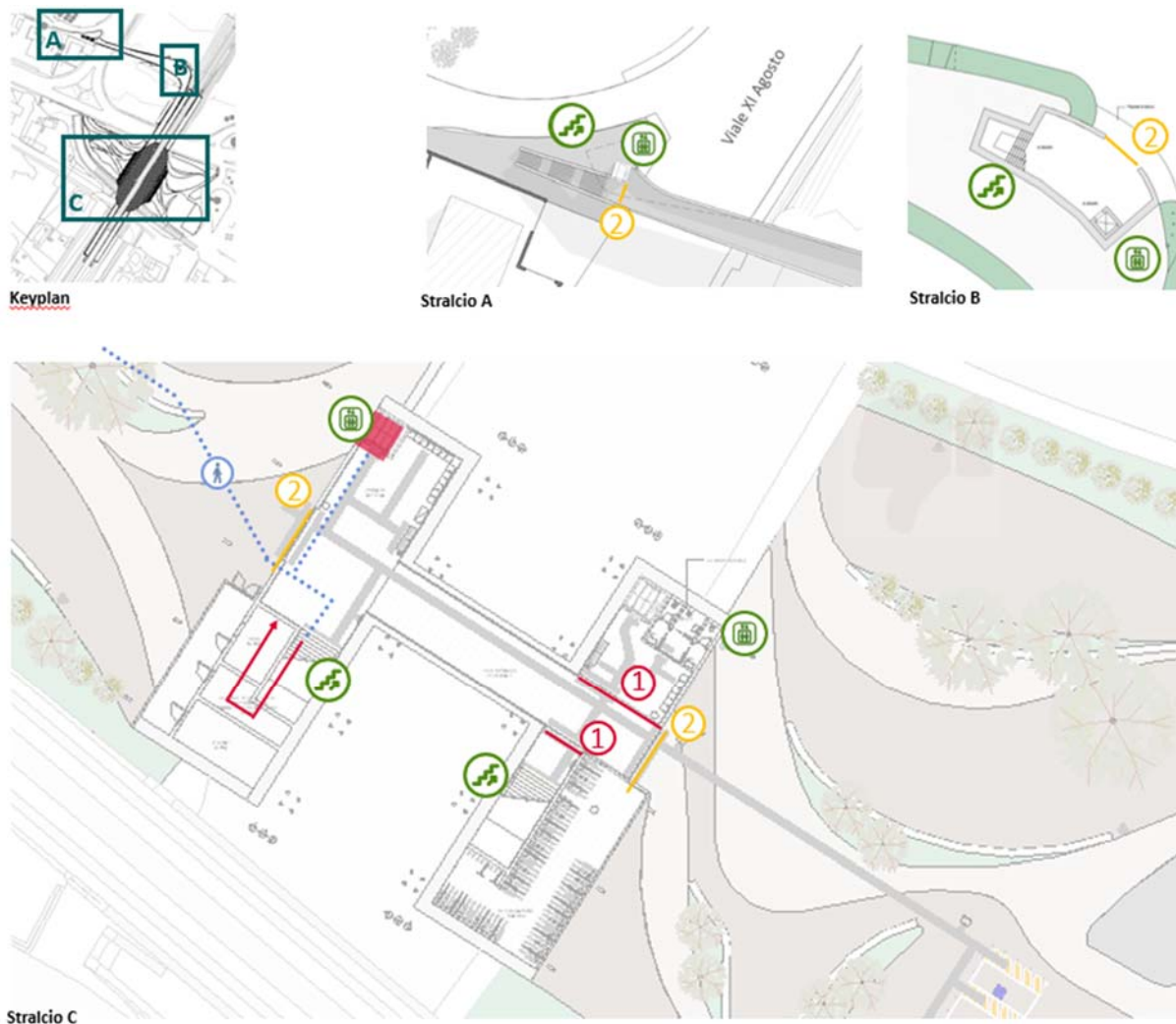
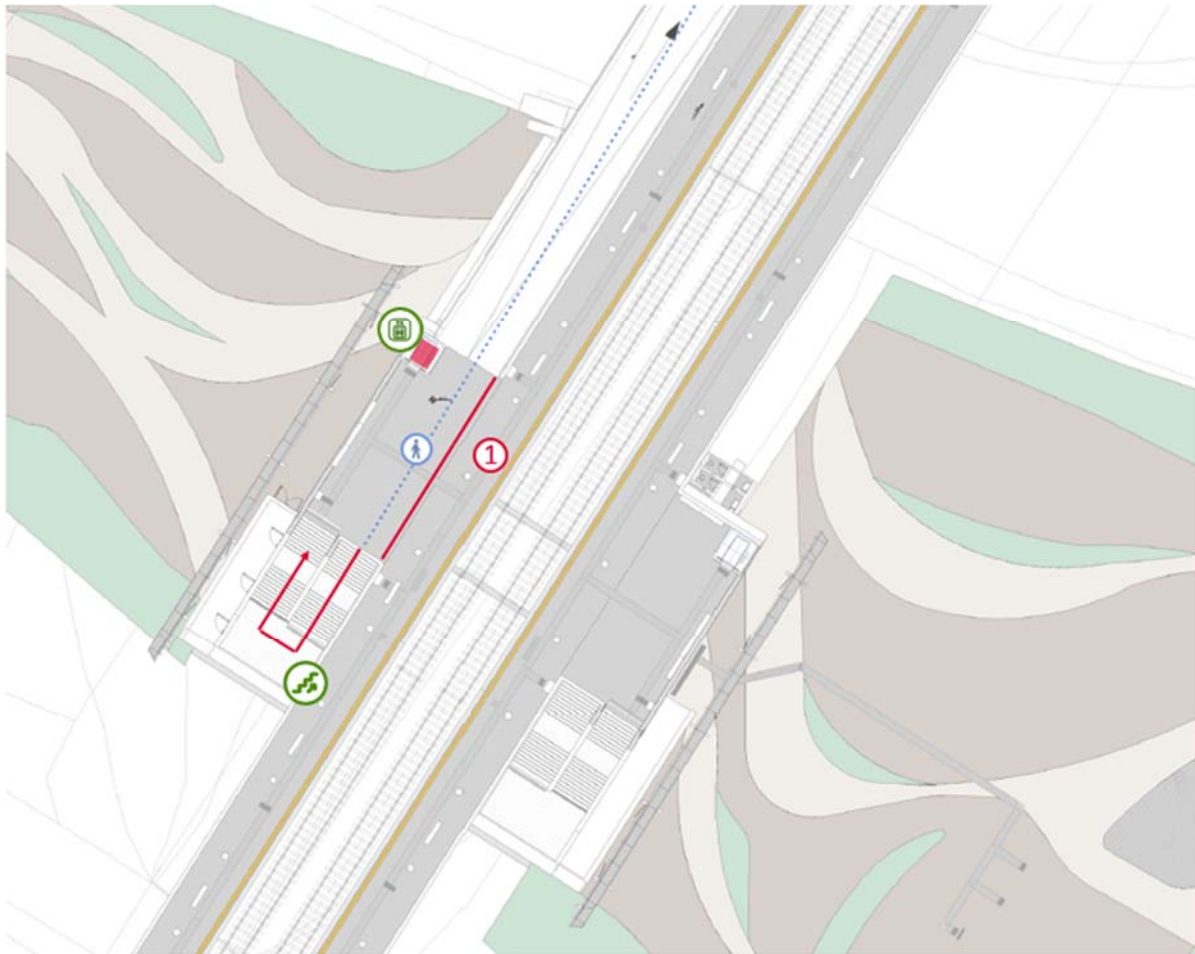


Figura 2-7: Schemi chiusura Fermata quota Fabbricato viaggiatori e accesso Passerella



*Figura 2-8: Schema chiusura Fermata quota Banchine*

L'asse del sottopasso si trova all'incirca al centro dell'area verde. Il sottopasso ha una larghezza al finito di 4,38 m e un'altezza di 2,70 m. La lunghezza della canna è di 16,05 m. Il calpestio si trova a 6,50 m circa al di sotto del piano banchina. L'accessibilità al sottopasso è garantita su entrambe le banchine da un corpo scala e due ascensori. I collegamenti verticali sono collocati frontalmente, in testa al sottopasso, con sbarco in banchina protetto dalla presenza delle pensiline.

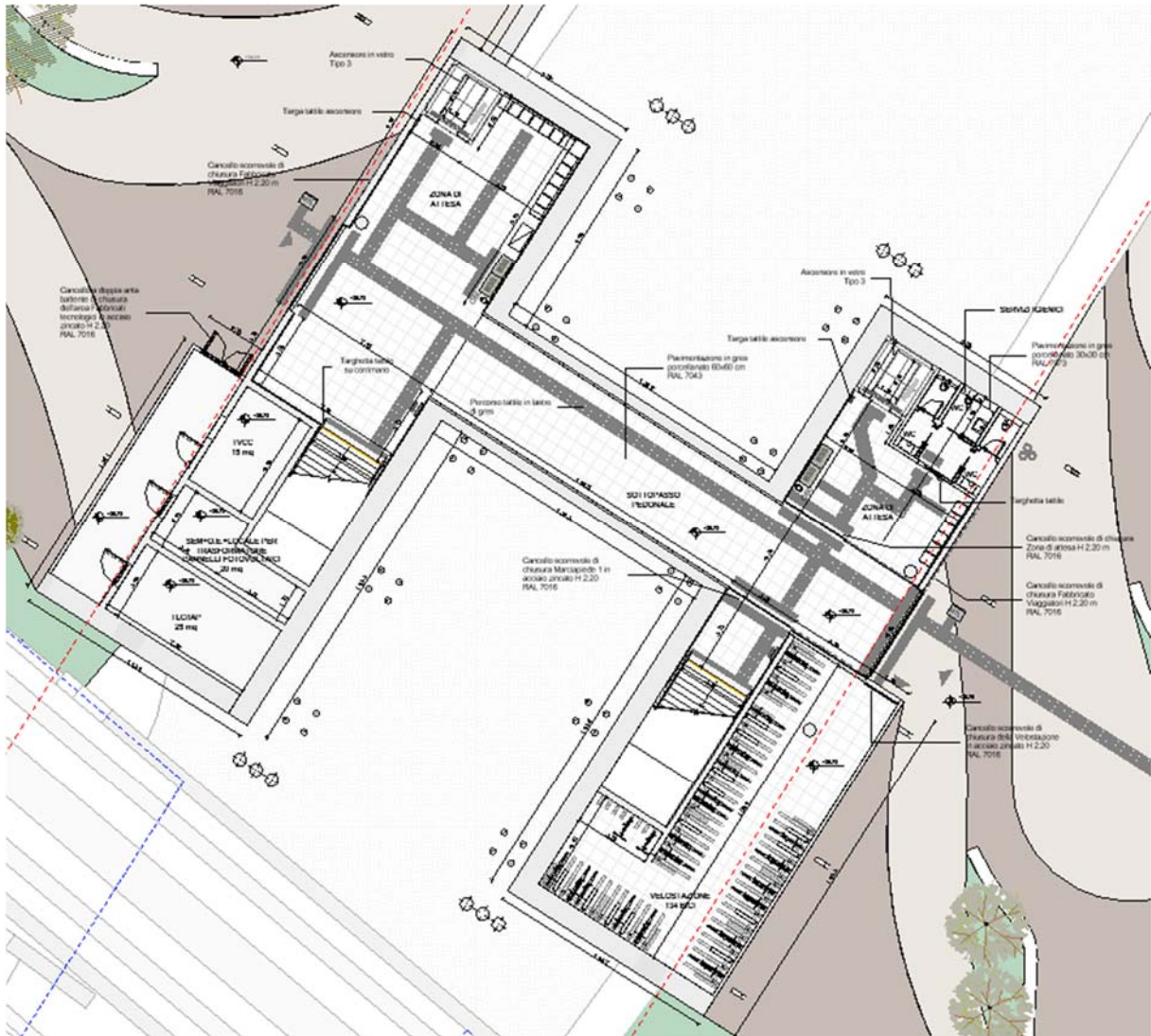


Figura 2-9: Pianta quota ingresso

I corpi scala hanno una larghezza pari a 320 cm misurata al netto dei corrimani, previsti di tipo doppio in acciaio inox ambo i lati. Le scale sono costituite da quattro rampe di 10 gradini ciascuna, con pianerottoli da 180 cm di profondità; le pedate sono di 30 cm e le alzate misurano 16,25 cm.

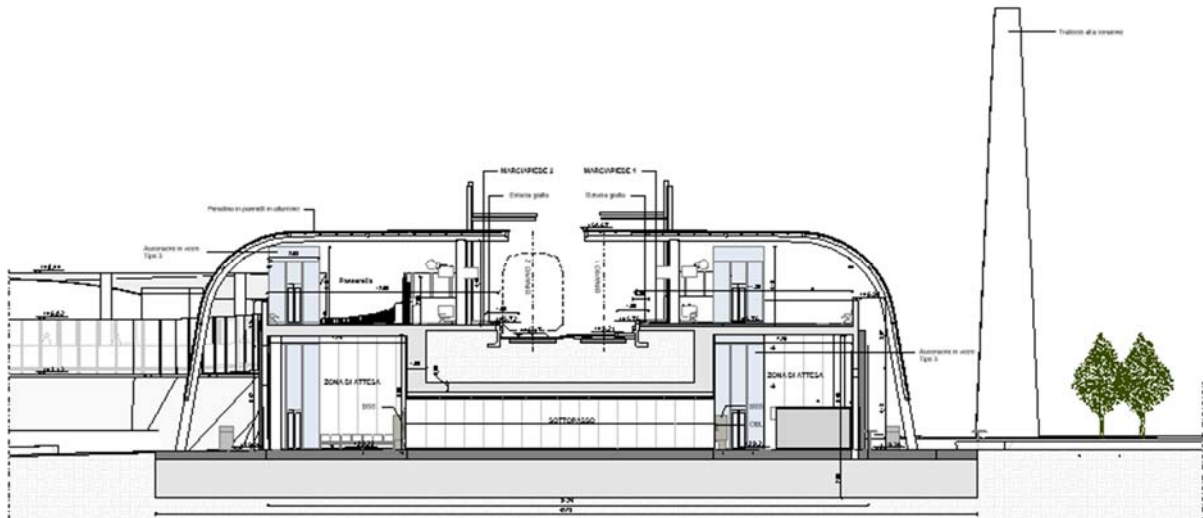


Figura 2-10: Sezione sottopasso e corpi di risalita

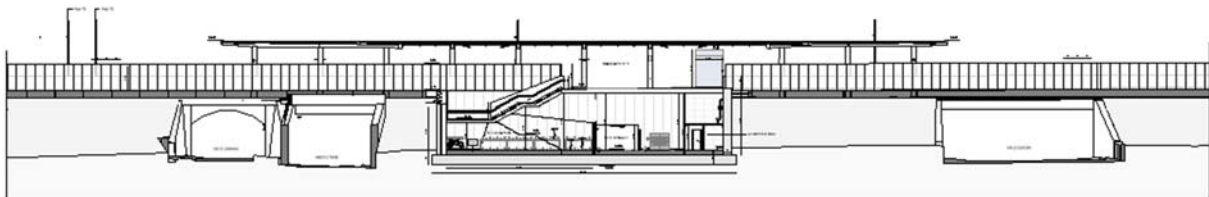


Figura 2-11: Sezione longitudinale

All'interno del sottopasso è previsto un controsoffitto. Tutta la struttura in C.A interna al FV è rivestita con lastre in fibrocemento su sottostruttura, in modo tale da permettere il passaggio di impianti: solo nei bagni sono previsti rivestimenti a parete in gres. Gli spessori delle pareti di rivestimento con finitura in fibrocemento sono pari a 5 cm, ad eccezione del sottopasso dove si passa a 11 cm nel sottopasso.

Le pensiline metalliche di attesa sono posizionate in asse rispetto al fabbricato di fermata e sono poste su entrambi i marciapiedi per una lunghezza di 74 m con passo tra pilastri pari a 7 m e aggetto di 2 m alle estremità. Le stesse fungono anche da copertura e facciata del Fabbricato Viaggiatori.





*Figura 2-12: Pianta coperture*

L'altezza all'intradosso risulta pari a 4,40 m dal piano di banchina, 4,95 m dal piano del ferro e sono state progettate per rispettare il profilo minimo di sagoma treni PM05.

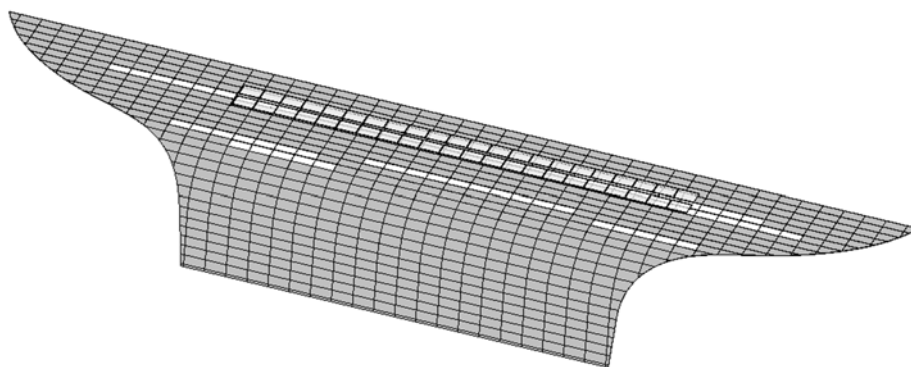
La pensilina ha una forma organica che abbraccia la fermata; la stessa prevede una struttura metallica a sezione rettangolare che parte dal piano campagna arrivando sino a livello banchina, dove presenta appoggi con passo strutturale di 7 m. Le pensiline ferroviarie risultano costituite da 10 campate. L'aggetto sui binari è di 30 cm, in considerazione del tracciato in rettilineo.

Sulla struttura si prevede la posa di una copertura in pannelli di alluminio composito a nido d'ape, che, in corrispondenza delle banchine, lasciano spazio a fasce vetrate che permettono alla luce naturale di raggiungere sui marciapiedi. Su una porzione della pensilina che copre il Marciapiede 1 è previsto il posizionamento di pannelli fotovoltaici.

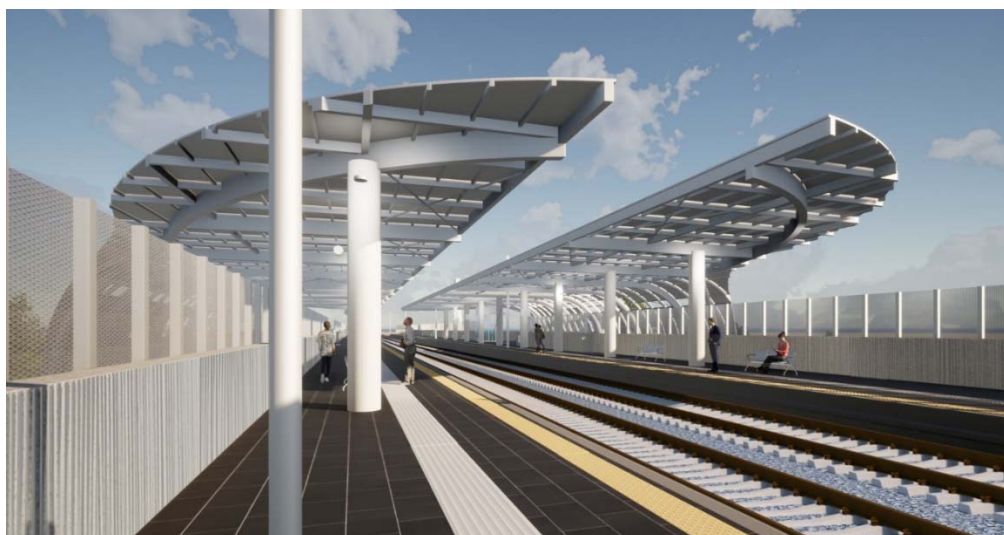
I pannelli fotovoltaici avranno dimensioni pari a circa 170 x 80 cm, in numero di 44 moduli: la potenza di picco è di 18,04 kWp per una produzione pari a 23.151,8 kWh annui distribuiti su una superficie di 84,48 m<sup>2</sup>.



*Figura 2-13: Schema struttura portante della pensilina*



*Figura 2-14: Pannellature di copertura*



*Figura 2-15: Render del piano banchina*

Il complesso di fermata sarà dotato di due banchine larghe 5 m (misurate dal ciglio basso), lunghe 200 m, posizionate in rettilineo, entrambe coperte con pensiline di attesa in acciaio per una

lunghezza complessiva di 74 m. L'accesso al sottopasso è previsto dalle due banchine; il sottopasso si colloca in posizione baricentrica rispetto alle banchine.

In corrispondenza del blocco scala del Marciapiede 1 è previsto un restringimento della banchina a 4,20 m.

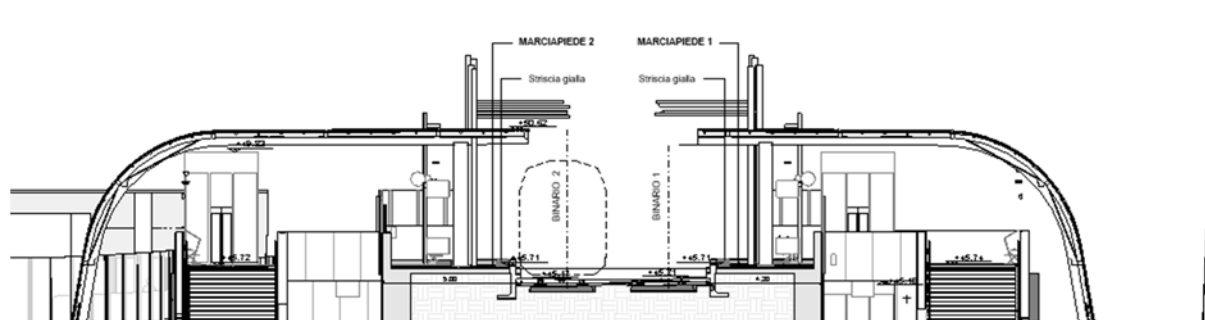


Figura 2-16: Sezione trasversale di banchina

I collegamenti (rampa e scale) sono posizionati frontalmente. Le scale dei due marciapiedi sono costituite da due rampe a U, munite di doppio corrimano.

Le banchine prevedono un cordolo prefabbricato in cls di tipo 1, la linea gialla è posizionata ad una distanza dalla rotaia interna pari a 165 cm, per una velocità dei treni inferiore ai 150 km/h.

La pavimentazione è in piastrelle di gres effetto pietra, con pendenza trasversale pari all'1%. Le banchine sono munite di percorsi tattili di tipo LVE, con idonee targhe e mappe tattili che si sviluppano su tutta la lunghezza. I parapetti a delimitazione della banchina, di altezza pari a 120 cm, sono in C.A. con trattamento superficiale sul lato banchina in matrici elastiche: è prevista l'installazione di pannelli di lamiera stirata in alluminio con apposita sottostruttura alla faccia esterna dei parapetti, fino a raggiungere un'altezza di 250 cm dal piano di calpestio, a garanzia di sicurezza. Completano le opere di arredo cestini e panchine ergonomiche.

Dalla 'piazza' sopraelevata della banchina posta ad Ovest della linea ferroviaria, con sviluppo verso Nord-Ovest, è prevista la costruzione di una nuova passerella pedonale che permetterà di collegare la futura fermata degli autobus e il parcheggio intermodale con la fermata attraverso un percorso protetto. Questa si sviluppa parallelamente ai binari nel primo tratto, sopra passando Viale Guidoni con una struttura in calcestruzzo adiacente al sottopasso stradale esistente. Superato viale Guidoni, la

passarella sorge su un nuovo rilevato e piega verso Nord-Ovest con un andamento quasi perpendicolare alla linea ferroviaria.

Nel punto di piega la passerella si allarga per poter accogliere le scale e l'ascensore che permetteranno ai visitatori di poter avere un veloce collegamento con la futura stazione degli autobus.

In prossimità dell'intersezione con Viale XI Agosto un altro tratto in calcestruzzo consente di sovrappassare il viale e riporta il transito pedonale a quota piano di campagna attraverso una scalinata e un ascensore.

A garanzia di sicurezza, lungo tutto lo sviluppo della Passerella è previsto un parapetto alto 110 cm in C.A. al quale esternamente viene fissata con apposita sottostruttura una barriera di sicurezza costituita da pannelli bordati e autoportanti in lamiera stirata di alluminio, scelti con una percentuale di foratura che permetta una visione "trasparente" dell'interno.

L'illuminazione in banchina e sulla passerella è garantita da appositi proiettori installati su pali (banchine) o sulla sottostruttura delle barriere di sicurezza (passerella).

## 2.4 Barriere architettoniche

Il presente progetto risponde a tutti i requisiti richiesti da normativa relativa all'abbattimento delle barriere architettoniche, dove per "barriere architettoniche" vengono intesi:

- gli ostacoli fisici che fonte di disagio per la mobilità di chiunque ed in particolare di coloro che, per qualsiasi causa, hanno una capacità motoria ridotta o impedita in forma permanente o temporanea;
- gli ostacoli che limitano o impediscono a chiunque la comoda e sicura utilizzazione di spazi, attrezzature o componenti;
- la mancanza di accorgimenti e segnalazioni che permettono l'orientamento e la riconoscibilità dei luoghi e delle fonti di pericolo per chiunque e in particolare per i non vedenti, per gli ipovedenti e per i sordi.

Nello specifico viene garantita l'accessibilità a tutti gli spazi esterni quali marciapiedi, percorsi di collegamento tra lo spazio pubblico (strada, marciapiede, parcheggio, piazza, ecc.) e l'ingresso alla Fermata attraverso la realizzazione di almeno un percorso agevolmente fruibile (marciapiedi, rampe) anche da parte di persone con ridotte o impedito capacità motorie o sensoriali.

Negli spazi esterni e sino agli accessi della Fermata è previsto almeno un percorso per consentire la mobilità delle persone con ridotte o impedito capacità motorie, e che assicuri loro la utilizzabilità diretta delle attrezzature e dei servizi.

I percorsi presentano un andamento semplice e regolare con misura minima prevista per il passaggio di una sedia a ruote ed inversione di marcia (150 cm). Tutte le variazioni di livello dei percorsi sono raccordate con lievi pendenze mediante piccole rampe di raccordo con pendenze massime previste da normativa. I cigli, sopraelevati di cm. 15 dal calpestio, saranno differenziati per materiale e colore dalla pavimentazione del percorso pedonale e stradale e non presenterà spigoli vivi.

Tutte le pavimentazioni esterne scelte (pavimentazioni in graniglia e lastre di gres) sono del tipo antisdrucciolevole.

Sono presenti due parcheggi auto per disabili disposti a pettine, facilmente raggiungibili e ubicati quanto più vicini all'ingresso di Fermata, opportunamente segnalati con idonea segnaletica orizzontale e verticale.

- Percorsi orizzontali
- Pavimenti

Tutte le pavimentazioni esterne scelte (pavimentazioni in graniglia e lastre di gres) sono del tipo antisdrucciolevole. Le stesse saranno realizzate con materiali il cui coefficiente di attrito, misurato secondo il metodo della British Ceramic Research Association Ltd (B.C.R.A.) Rep. CEC.6/81, sia superiore ai seguenti valori:

- 0,40 per elemento scivolante cuoio su pavimentazione asciutta;
- 0,40 per elemento scivolante gomma dura standard su pavimentazione bagnata.

Gli strati di supporto saranno idonei a sopportare nel tempo la pavimentazione ed i sovraccarichi previsti, nonché ad assicurare il bloccaggio duraturo degli elementi costituenti la pavimentazione stessa.

Gli elementi costituenti la pavimentazione esterna presenteranno giunture inferiori a 5 mm, saranno stilati con materiali durevoli, saranno piani con eventuali risalti di spessore non superiore a mm 2.

I grigliati, inseriti nella pavimentazione, saranno realizzati con maglie non attraversabili da una sfera di 2 cm di diametro; i grigliati ad elementi paralleli saranno comunque posti con elementi ortogonali al verso di marcia.

Per quanto concerne l'edificio di Fermata, la progettazione ha seguito le prescrizioni relative all'accessibilità e visibilità degli ambienti del piano terra (atrio, sala d'attesa). Tutti i passaggi risultano superiori a 90 cm e non vi sono dislivelli di quota tra diversi ambienti.

Relativamente agli ingressi, le pavimentazioni interne presentano la stessa quota della pavimentazione esterna, in ogni caso mai superiore a 2 cm. Tutti gli ingressi sono idonei al passaggio di persona su sedia a ruote, con dimensione di passaggio netta uguale o superiore a 90 cm, tale da consentire un agevole transito.

Per la progettazione dei percorsi tattili, si è seguita la norma STI-PRM, che prescrive la necessità nelle stazioni di prevedere almeno un "Percorso privo di ostacoli" per collegare i punti di interscambio con i principali servizi per i viaggiatori e con i marciapiedi della Fermata.

È stata predisposta una segnaletica tattile per i non vedenti con sistema "LVE" (Loges Vet Evolution), ove vengono identificati:

- all'esterno, i collegamenti tra la Fermata e il parcheggio taxi e PRM;
- all'interno del fabbricato, il collegamento dell'atrio con: le obliterate, la biglietteria automatica, i servizi igienici e l'uscita ai binari.

Oltre ai percorsi sopra descritti, sono previste mappe tattili contenenti indicazioni circa l'ubicazione del percorso e dei principali servizi. Le mappe sono installate su appositi leggii o a parete, presentano sia caratteri braille, sia caratteri normali, ingranditi ed a rilievo. Si prevedono mappe tattili all'ingresso della Fermata, sia all'esterno sia all'interno del Fabbricato Viaggiatori e in banchina.

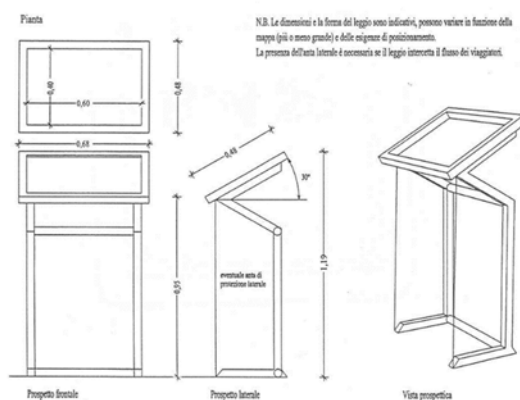


Figura 2-17: Esempio di supporto per mappa tattile

## 2.5 Sistemi costruttivi

Per i materiali si è cercato di utilizzare materiali e arredi in grado di assolvere alle esigenze estetiche e di sostenibilità:

- per le aree esterne si prevede l'utilizzo di pavimentazioni in graniglia;
- per le aree interne al FV si prevedono pavimentazioni in gres;
- per le banchine si prevedono lastre di gres effetto pietra.
- per la passerella si prevede l'utilizzo di pavimentazione in graniglia, che meglio si accorda con la forma "organica" della stessa grazie all'assenza di fughe.

Per il Sottopasso è previsto un controsoffitto metallico a pannelli ancorati ad una struttura secondaria con pendini in acciaio zincato. Nel Fabbricato Viaggiatori i soffitti sono intonacati, ad esclusione dei servizi igienici, dove sono previsti controsoffitti con lastre in cartongesso idrorepellente.

Tutta la struttura in C.A interna al FV è rivestita con un sistema di lastre di fibrocemento fissate su una struttura di profili in alluminio, ad eccezione dei servizi igienici dove sono previsti rivestimenti in lastre di gres.

## 2.6 Strutture

Il sottopasso è costituito da uno scatolare gettato in opera senza interruzione del traffico ferroviario. Lo stesso sarà realizzato direttamente nella posizione definitiva mentre il binario sarà sostenuto provvisoriamente da ponte tipo "Gui.Do."

I muri controterra e la platea saranno realizzati in CA e gettati in opera. Avranno uno spessore di 100 cm. La copertura dei locali verrà realizzata con una soletta di spessore 0.5 m, mentre per la realizzazione delle scale si prevede una struttura a soletta di spessore 0.3 m poggiate sui due lati lunghi su apposite travi rampanti. A sostegno della soletta si prevedono dei pilastri di sezione 50x50 cm.

Nell'area in corrispondenza del Fabbricato Viaggiatori, denominata zona "A", le banchine saranno direttamente appoggiate sul rilevato ferroviario. Le colonne della pensilina che sbarcheranno nelle banchine avranno fondazione a plinto con base 1.5x1.5m, poste ad interasse pari all'interasse delle colonne: 7 m e saranno fonde 60 cm.

Tale plinto è sostenuto da 4 micropali di diametro 30 cm posti ad interasse di 1m fra loro, mentre in corrispondenza del sottopasso si terrà in debito conto la presenza dei sostegni della pensilina sulla soletta di copertura del manufatto.

Al di fuori della zona ospitante la fermata, denominata “B”, in considerazione della situazione planimetrica assai articolata per la presenza di numerosi vincoli, è parso opportuno formare le nuove banchine tramite veri e propri ponti pedonali di luce relativamente significativa in maniera tale da ridurre al minimo il numero di sostegni necessari al mantenimento in quota delle banchine stesse.

Si è quindi adottata una sezione a cassone torsio rigido d'acciaio, di fatto composto da due travi laterali a parte piena ed anima inclinata, connesse trasversalmente da diaframmi reticolari (composti da comuni aste in profili ad “L” giuntate tramite bulloni) posti ad interasse dell'ordine dei tre metri.

L'ossatura di sostegno della pensilina di copertura è d'acciaio ed è stata così concepita:

- Normalmente all'asse longitudinale (asse parallelo ai binari) vi sono ad interasse di 7 m nervature principali che si elevano dalla fondazione e con andamento prima subverticale (inclinato) e poi suborizzontale; le stesse poggiano verso i binari su pilastri verticali d'acciaio che si elevano dalla banchina;
- Questa orditura principale è connessa lungo la superficie che viene delineata da un insieme di aste secondarie (terzere) di almeno tre ordini dimensionali, la cui funzione è quella di proporre un graticcio d'appoggio per le pannellature che andranno a costituire il piano di copertura e che si suppongono parte in vetro trasparente e parte opache in lamiera.

All'interno del Sistema secondario è compreso quello di controventatura di piano.

Per quanto riguarda la passerella le strutture del primo tratto sopra viale Guidoni e dell'ultimo su Viale XI Agosto verranno realizzate in calcestruzzo e avranno una struttura del tutto assimilabile a dei ponti pedonali. Il tratto centrale, invece, poggerà su rilevato e ai limiti dell'area pavimentata della passerella verranno quindi posizionati dei cordoli ai quali verranno collegati strutturalmente i parapetti opachi di altezza 1,10 m. Esternamente ai parapetti verrà poi posta la recinzione metallica, fino ad un'altezza di 2,50 m dal piano del pavimento finito.



### 3 FASE REALIZZATIVA

#### 3.1 AREE E VIABILITÀ DI CANTIERE

##### 3.1.1 Recinzioni e accessi

L'Appaltatore realizzerà una recinzione continua che isoli completamente le aree di lavoro dall'ambiente esterno, comprendente al suo interno anche le aree di servizio quali depositi e stoccaggio materiali, baraccamento.

Le entrate e le uscite saranno opportunamente vigilate in modo tale da consentire l'accesso solo al personale autorizzato.

##### 3.1.2 Descrizione Campo Base

L'accesso al cantiere base avverrà da Via Alessandro Guidoni e sarà costituita da un'area di circa 1100 mq dove saranno ubicati i parcheggi dei lavoratori i locali mensa, dei nuclei abitativi e locali Wc, oltre al punto controllo accessi e temperatura; l'area sarà dotata delle attrezzature antincendio previste dalla normativa e dei vari Kit pronto soccorso. Saranno inoltre presenti aree di stoccaggio per i materiali e aree per il ricovero dei mezzi di cantiere.



*Figura 3-1 Area del Campo Base di Via Alessandro Guidoni*

### 3.1.3 Descrizione Aree di Lavoro

Sono previste oltre al cantiere Base 2 aree di lavoro, una nell'area Sud-Est di circa 3600 mq e una ad Ovest della Ferrovia di circa 2.200mq:



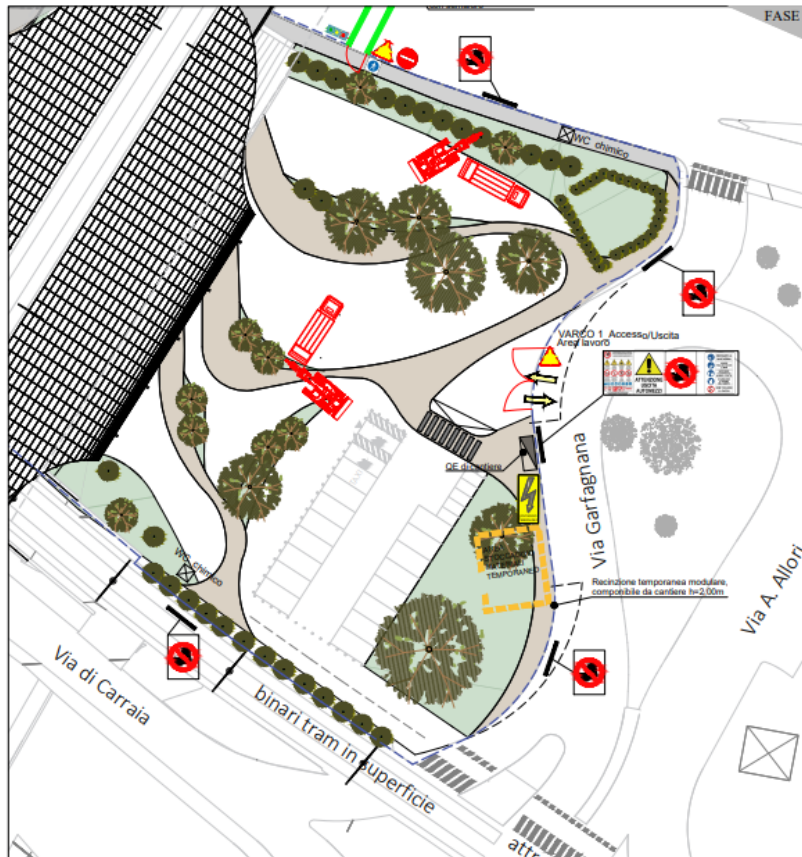


Figura 3-2 Area di Lavoro Sud Est



Figura 3-3 Area di Lavoro Nord Ovest

Entrambe le aree avranno zone dedicate allo stoccaggio materiali, e spazi per i mezzi in lavorazione.

Saranno inoltre posizionati i WC chimici a disposizione dei lavoratori presenti nell'area.

Gli accessi avverranno relativamente da via Garfagnana e da via Alessandro Guidoni.

Le aree di cantiere ricadono in una zona fortemente centrale e residenziale, in uno spazio disponibile tra viale A. Guidoni e via di Carraia, come precedentemente descritto.

Si evidenzia che le aree ricadono all'interno del "Centro Storico Unesco- buffer zone", così come definita dalla Tavola delle Tutele, normata all'art. 12 delle NTA.

Il Centro Storico di Firenze è stato inserito negli elenchi del Patrimonio UNESCO al fine di identificare, conservare il patrimonio culturale della città. L'ambito territoriale oggetto di tutela è iscritto in un perimetro denominato Core zone. La Buffer zone è l'area di rispetto che circonda la Core zone ed ha il fine di garantire maggiori tutele al sito iscritto.

Il Regolamento Urbanistico, nelle aree individuate quale Core Zone e Buffer Zone del sito Patrimonio Mondiale Centro Storico di Firenze, dovrà prevedere una specifica disciplina che salvaguardi l'eccezionale valore universale del sito e tuteli le visuali da e verso il Centro Storico.

L'intero territorio comunale è potenzialmente a rischio archeologico; le porzioni di territorio individuate comprendono anche la viabilità il cui tracciato ricalca gli antichi percorsi per la quale è prevista una fascia di rispetto estesa a entrambi i lati della carreggiata e comprensiva degli immobili il cui prospetto affaccia sulla viabilità medesima.

All'art.12.2.4. vengono definite le modalità della tutela: *"gli interventi edilizi che prevedono scavi per la posa in opera delle infrastrutture e per la realizzazione di opere sia pubbliche che private sono preventivamente assoggettati al parere della Soprintendenza per i beni archeologici della Toscana secondo le procedure che saranno definite nel Regolamento Urbanistico"*.

#### **3.1.4 Viabilità interna di cantiere**

E' stata definita una viabilità interna che consente la facile movimentazione dei materiali e dei mezzi stessi.

Sono previsti sensi di marcia unici in particolar modo in corrispondenza delle aree di scarico come delle zone di ingresso/uscita dalle aree di cantiere.

La viabilità per l'accesso e la movimentazione dei mezzi d'opera all'interno del cantiere sarà costituita da piste di cantiere appositamente realizzate per consentirne l'utilizzo da parte di tutti i mezzi d'opera che vi accedono. Le piste di cantiere o viabilità provvisorie realizzate per l'accesso di residenti o lavoratori/imprenditori che raggiungono le aziende della zona, per le quali è previsto l'uso promiscuo,

devono essere considerate a tutti gli effetti viabilità aperte al traffico e pertanto si dovranno rispettare tutte le norme di circolazione stradale con particolare riguardo al rispetto dei limiti di velocità, delle precedenze e del trasporto dei carichi sui mezzi.

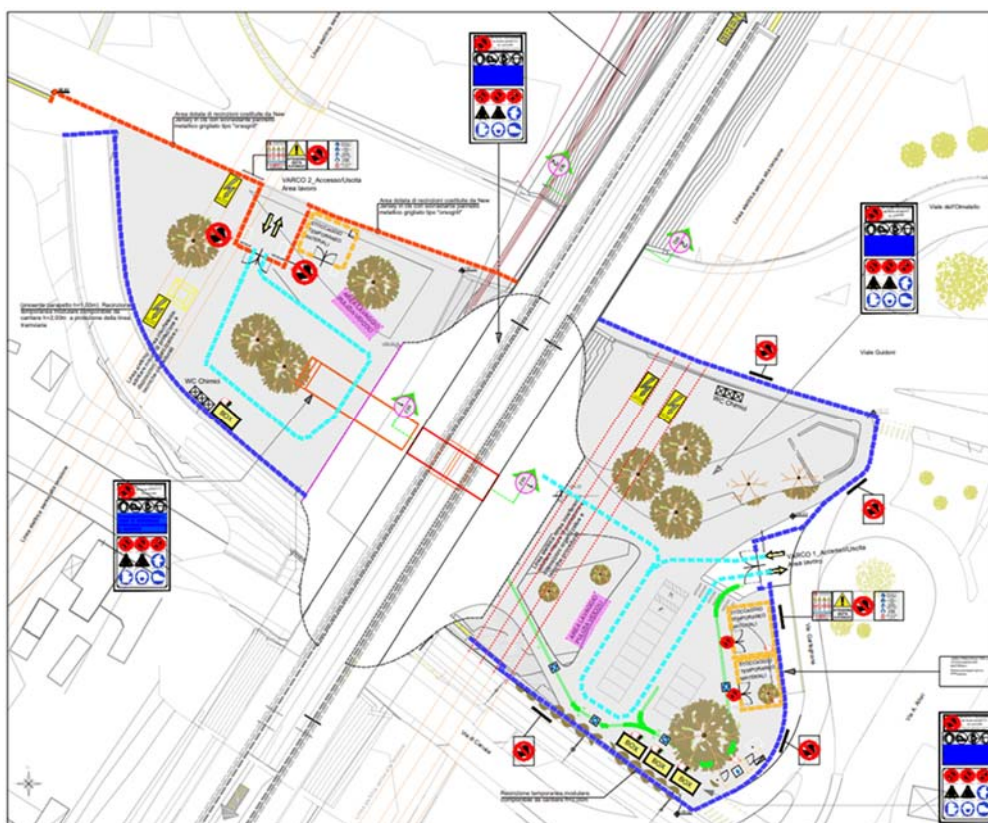


Figura 3-4 Layout di cantiere – Percorsi viabilità interna in ciano

## 3.2 ATTIVITÀ DI CANTIERE

Nel seguito sono rappresentate le principali fasi che contraddistinguono le lavorazioni.

### 3.2.1 Ponte passerella pedonale

#### FASE 0 - Accantieramento

- Sottofase 00.1 - Installazione recinzioni/delimitazioni di cantiere, segregazione aree di lavoro;
- Sottofase 00.2 - Realizzazione accessi alle aree di cantiere;
- Sottofase 00.3 - Posa in opera cartellonistica generale di sicurezza e infografica COVID19;
- Sottofase 00.4 - Apposizione cartellonistica di sicurezza, su viabilità aperta al transito;
- Sottofase 00.5 - Approvvigionamento e installazione prefabbricati uso ufficio, spogliatoio, deposito;
- Sottofase 00.6 - Approvvigionamento e installazione WC chimici;

- Sottofase 00.7 - Predisposizione aree di stoccaggio materiali e ricovero mezzi.

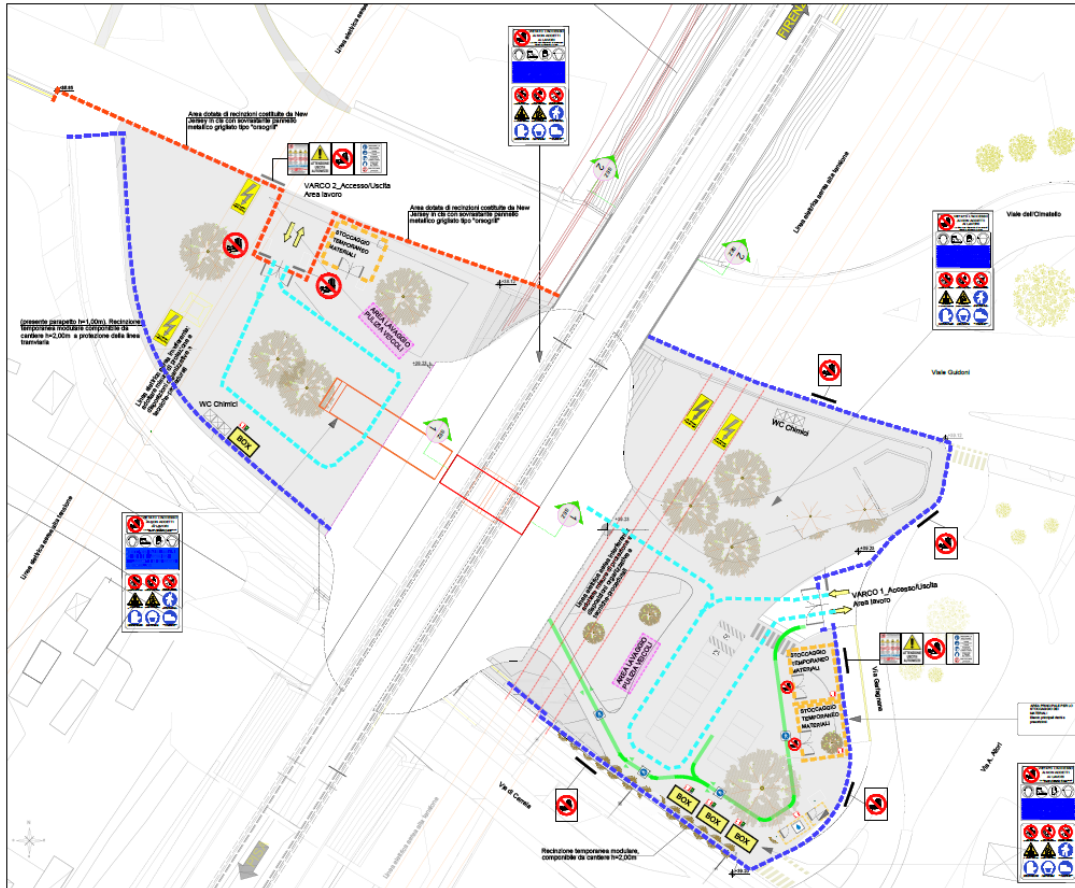
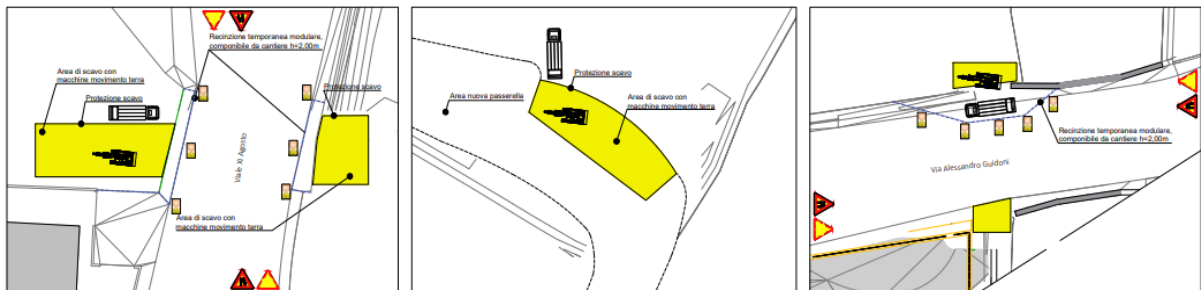


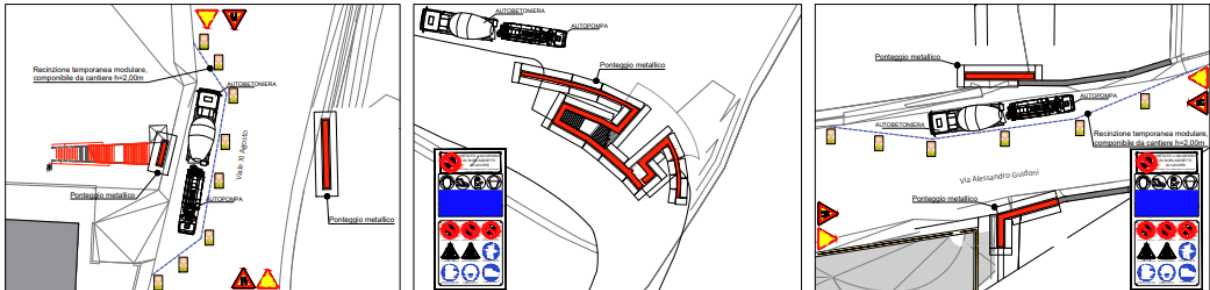
Figura 3-5 FASE 0 – Accantieramento

**FASI SUCCESSIVE**

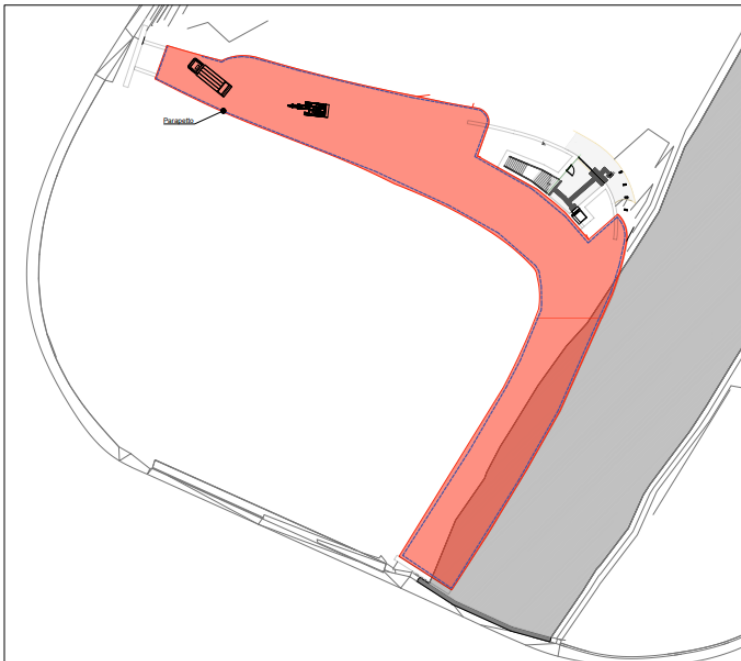
- Fase 1 pulizia e scavo di sbancamento delle sezioni interessate



- Fase 2 Realizzazione delle opere in calcestruzzo armato

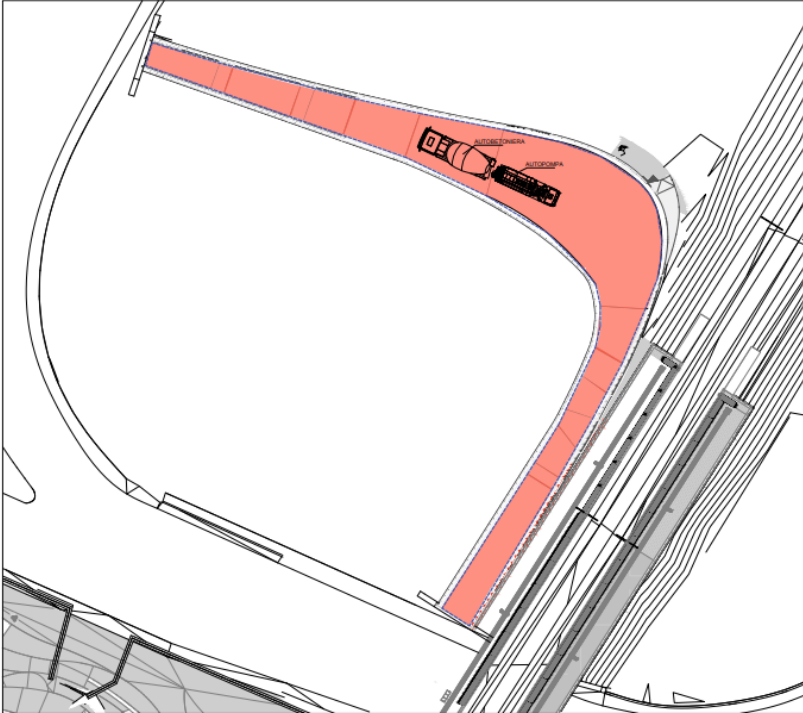


- Fase 3 Realizzazione del rilevato in terra armata

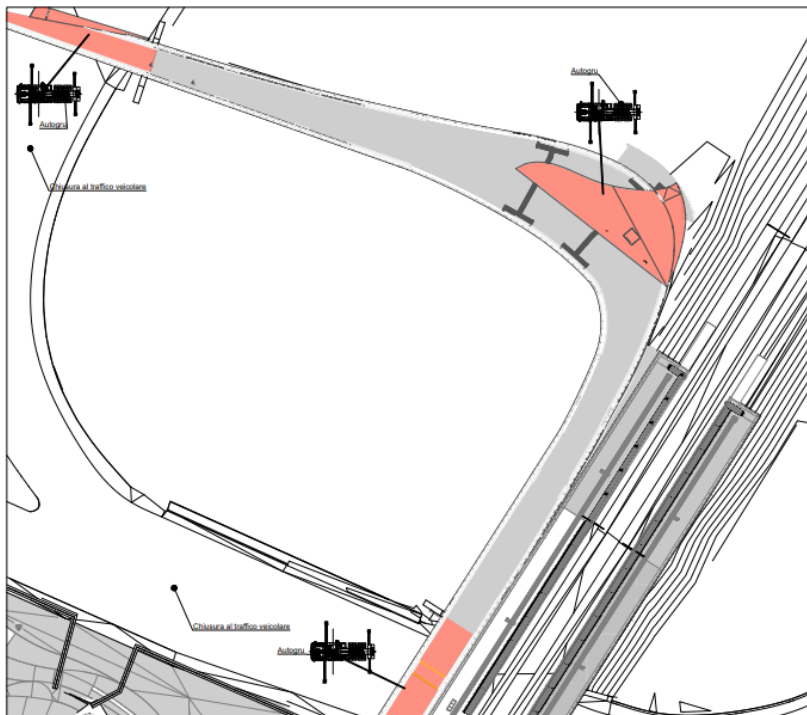




- Fase 4 Getto della platea quota passerella



- Fase 5 Realizzazione impalcati da ponte



### 3.2.2 Marciapiedi di banchina e sottopasso

#### FASE 1

- Sottofase 01.1 - Allargamento del rilevato su ambo i lati per realizzazione delle piste di cantiere L=5 m (quota +43.7 circa);
- Sottofase 01.2 - Spostamento dei sottoservizi / canalina passacavi al margine della pista sud.

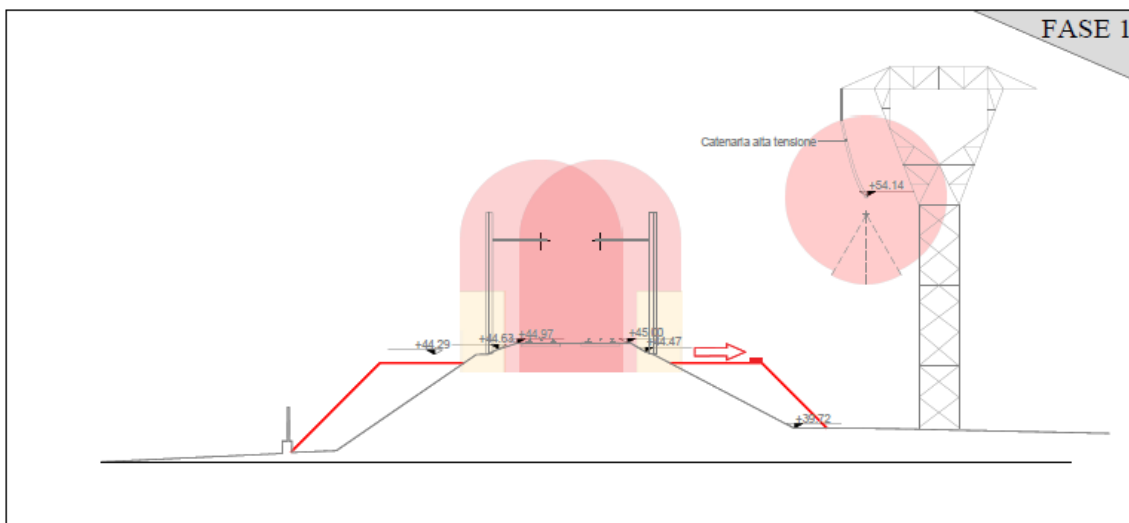
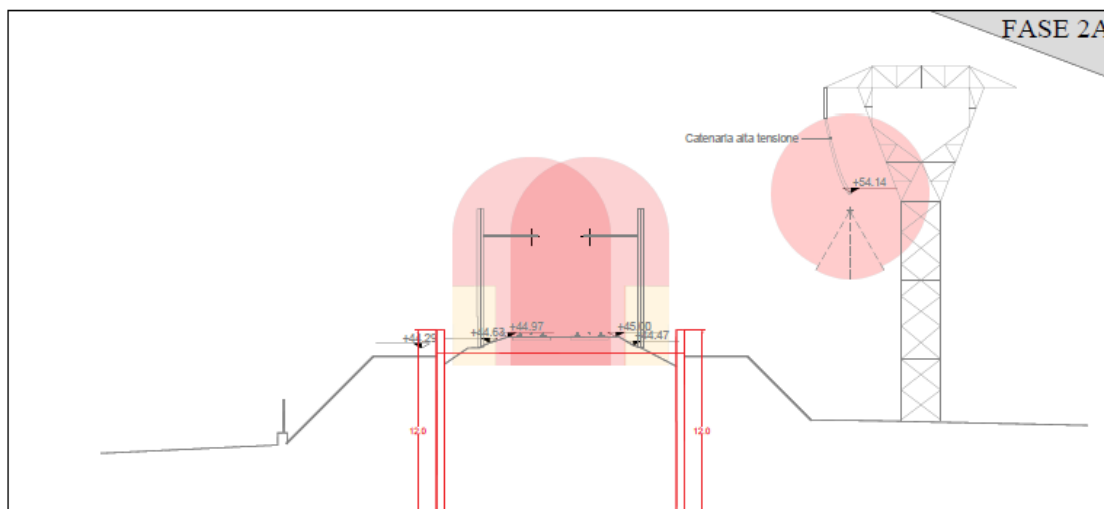


Figura 3-6 FASE 1 –Marciapiedi di banchina e sottopasso

#### FASE 2

- Sottofase 02A.1 - Infissione delle palancole parallelamente alla ferrovia e realizzazione della tirantatura controbilanciante (testa a quota +45.4).
- Messa in sicurezza rilevato con inserimento palancole sottobinario e parallelamente alla linea
- Sottofase 02B.1 - Pulizia e scavo di sbancamento nella sezione interessata dal monolite.



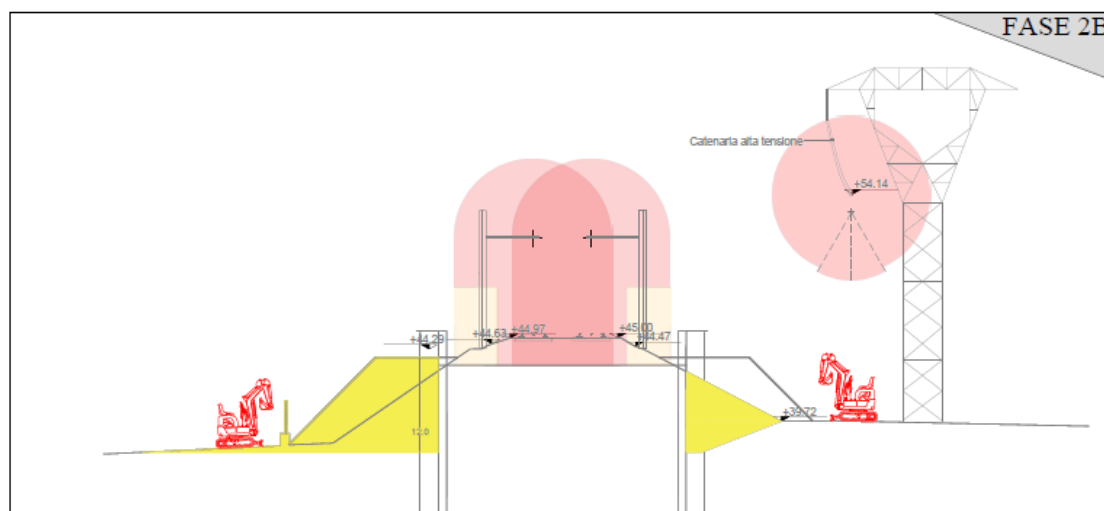


Figura 3-7 FASE 2 – Marciapiedi di banchina e sottopasso

**FASE 3**

- Realizzazione del cantiere di prefabbricazione lato nord.

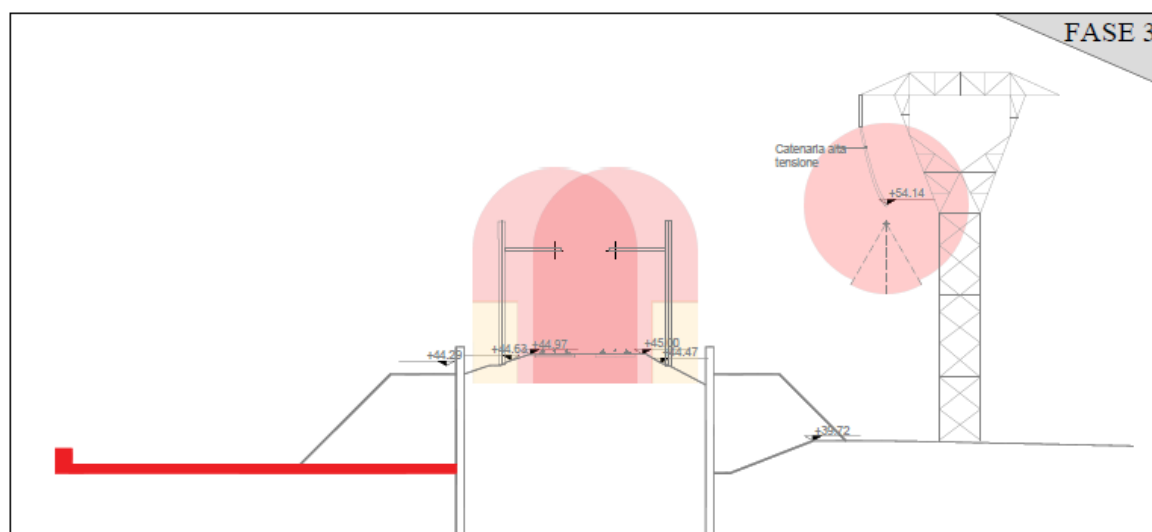


Figura 3-8 FASE 3 – Marciapiedi di banchina e sottopasso

**FASE 4**

- Rinterro lato binari per realizzazione micropale per il ponte "GUI.DO", armatura e cassetatura del monolite

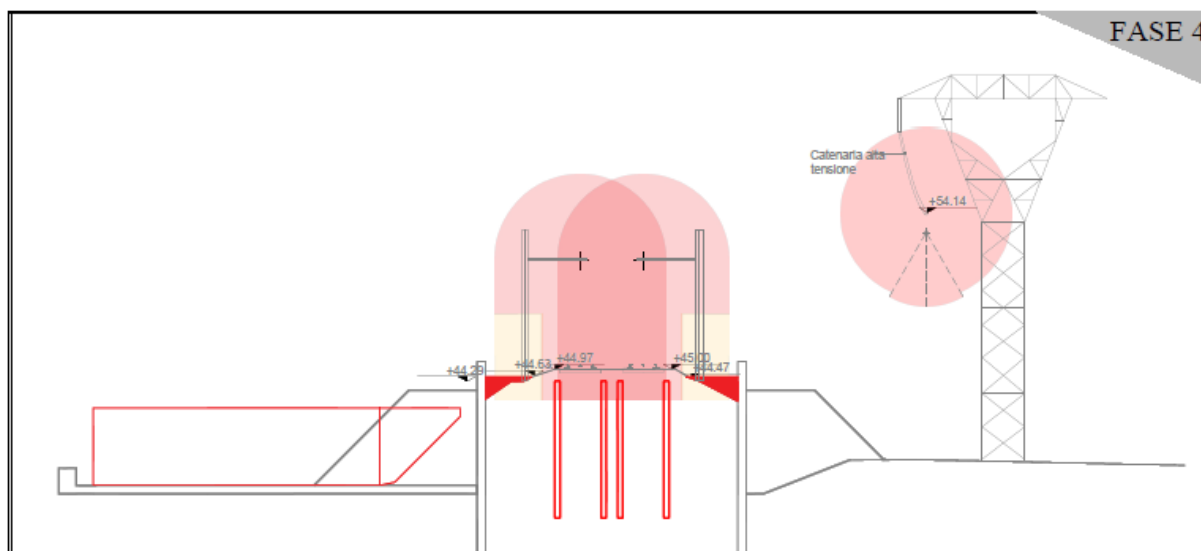


Figura 3-9 FASE 4 –Marciapiedi di banchina e sottopasso

**FASE 5**

- Realizzazione di 6 plinti per il ponte "GUI.DO", armatura e cassetatura del monolite.

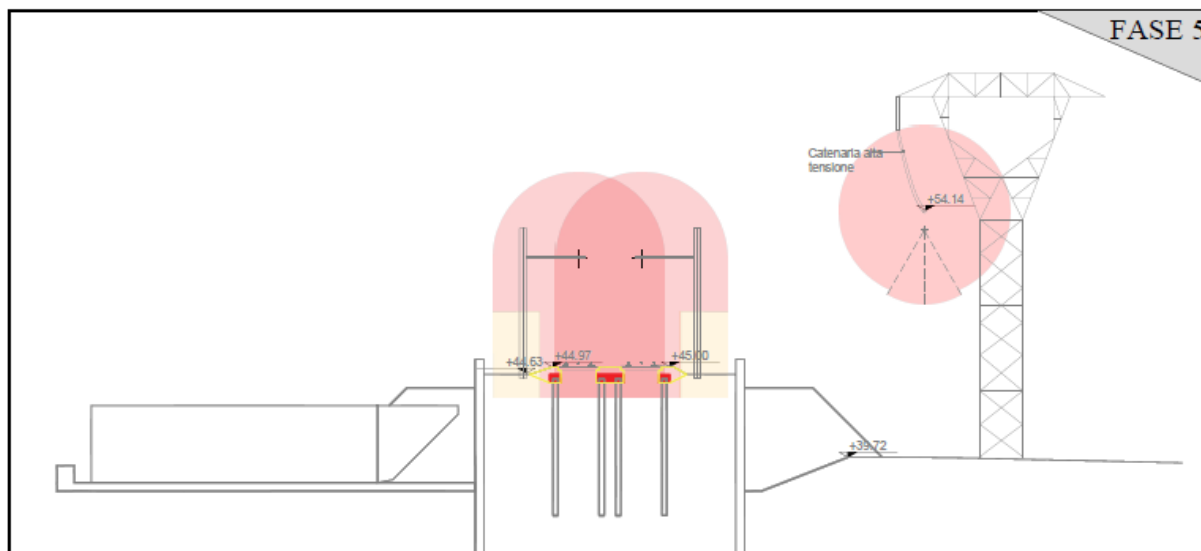


Figura 3-10 FASE 5 –Marciapiedi di banchina e sottopasso

**FASE 6**

- Montaggio ponte GUI.DO L=7.2 su ambo i lati.

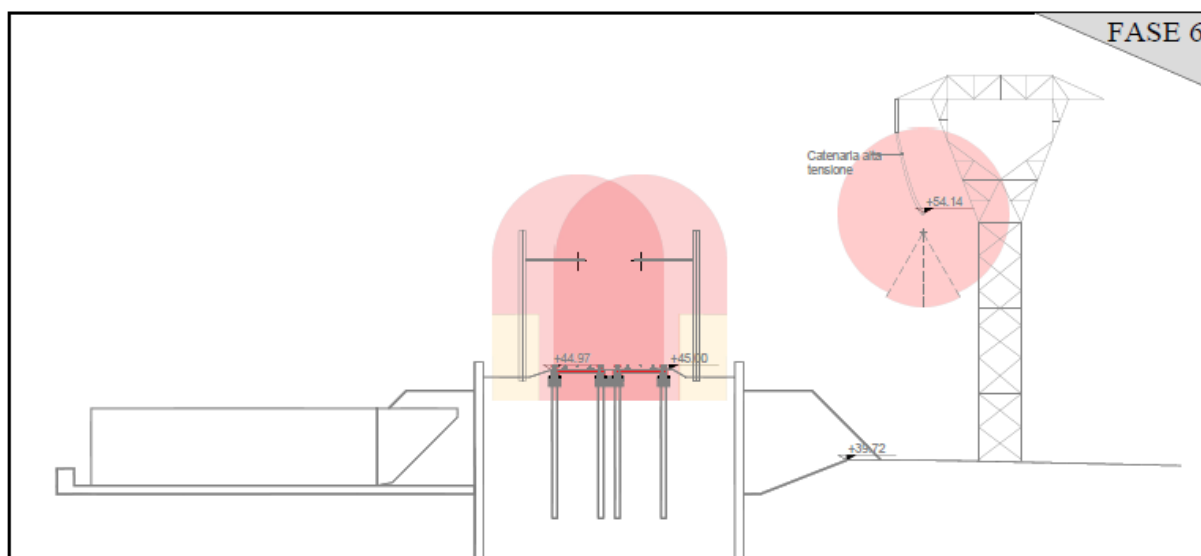


Figura 3-11 FASE 6 –Marciapiedi di banchina e sottopasso

FASE 7

- Taglio della paratia lato Nord per la sezione interessata dal passaggio del monolite (circa B=5.8 m)

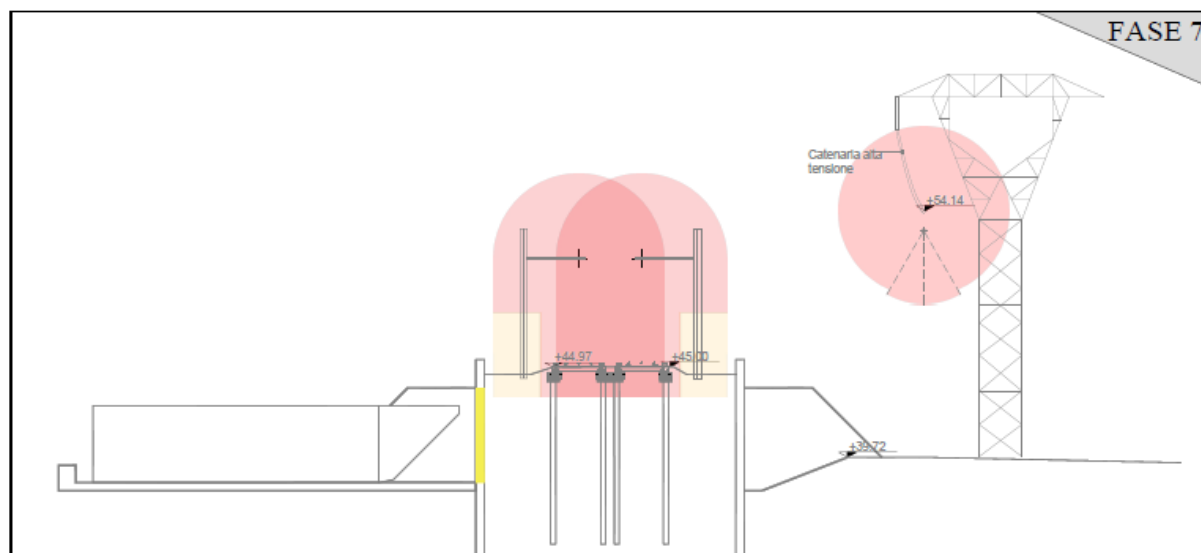


Figura 3-12 FASE 7 –Marciapiedi di banchina e sottopasso

FASE 8

- Spinta del monolite da Nord verso Sud e taglio della paratia lato Sud con l'approssimarsi del monolite

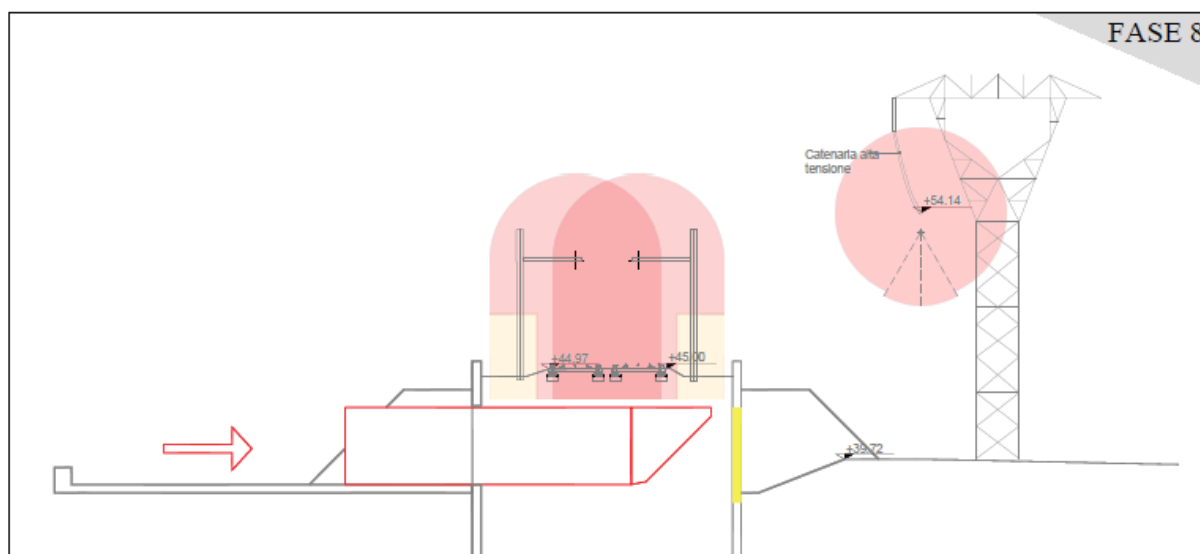


Figura 3-13 FASE 8 –Marciapiedi di banchina e sottopasso

**FASE 9**

- Demolizione del rostro e scavo di sbancamento lato Sud fino a quota platea fabbricato di fermata.

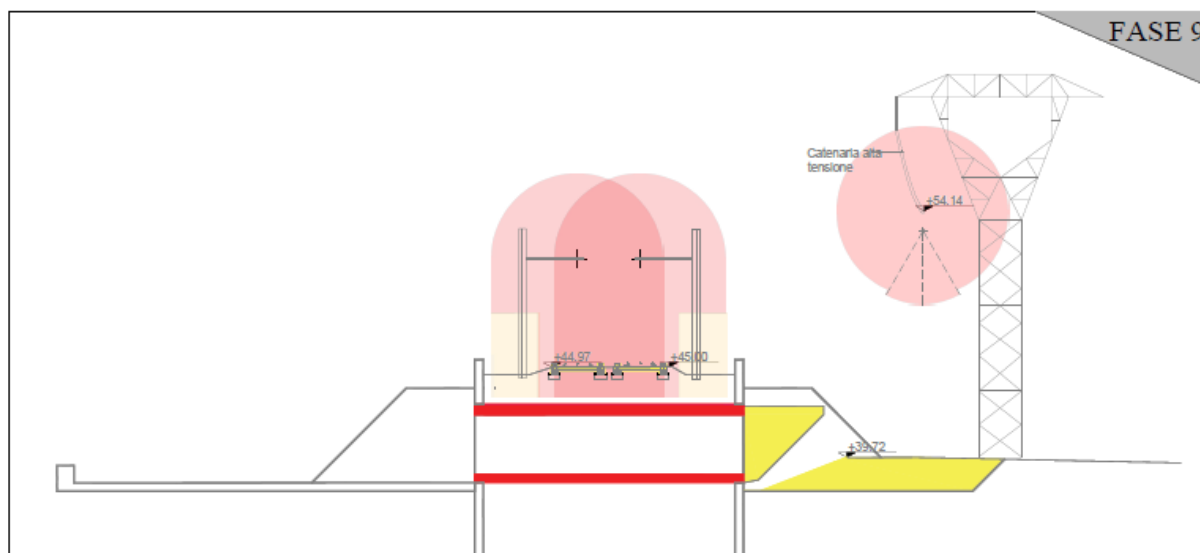


Figura 3-14 FASE 9 –Marciapiedi di banchina e sottopasso

**FASE 10**

- Demolizione del rostro e scavo di sbancamento lato Sud fino a quota platea fabbricato di fermata.

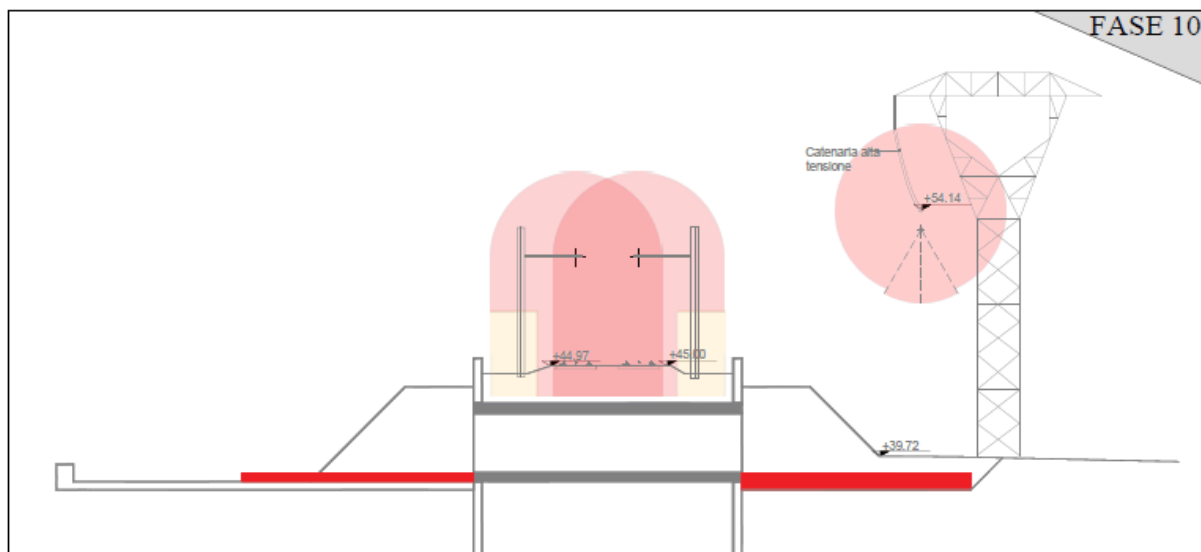


Figura 3-15 FASE 10 –Marciapiedi di banchina e sottopasso

#### FASE 11

- Realizzazione dei muri contro-terra inglobanti la paratia (sez. 1m comprensivo di ingombro paratia).

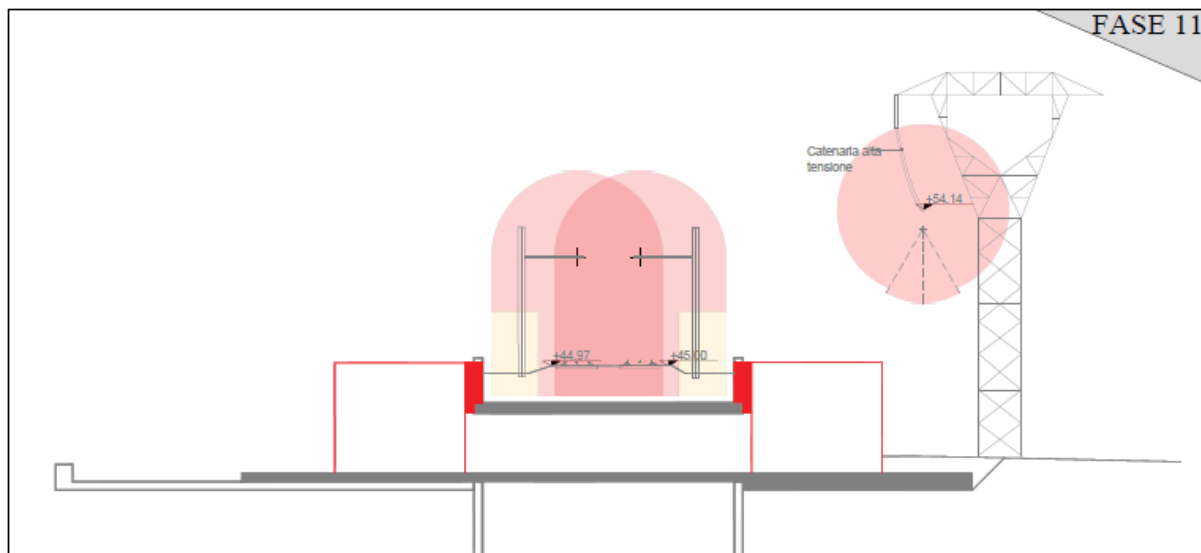


Figura 3-16 FASE 11 –Marciapiedi di banchina e sottopasso

#### FASE 12

- Sottofase 12A.1 - Realizzazione micropali per plinti pensiline e posa prefabbricato banchina.
- Sottofase 12B.1 - Realizzazione di plinti colonne pensiline.

- Sottofase 12C.1 - Reinterro fino a intradosso soletta calpestio banchine.

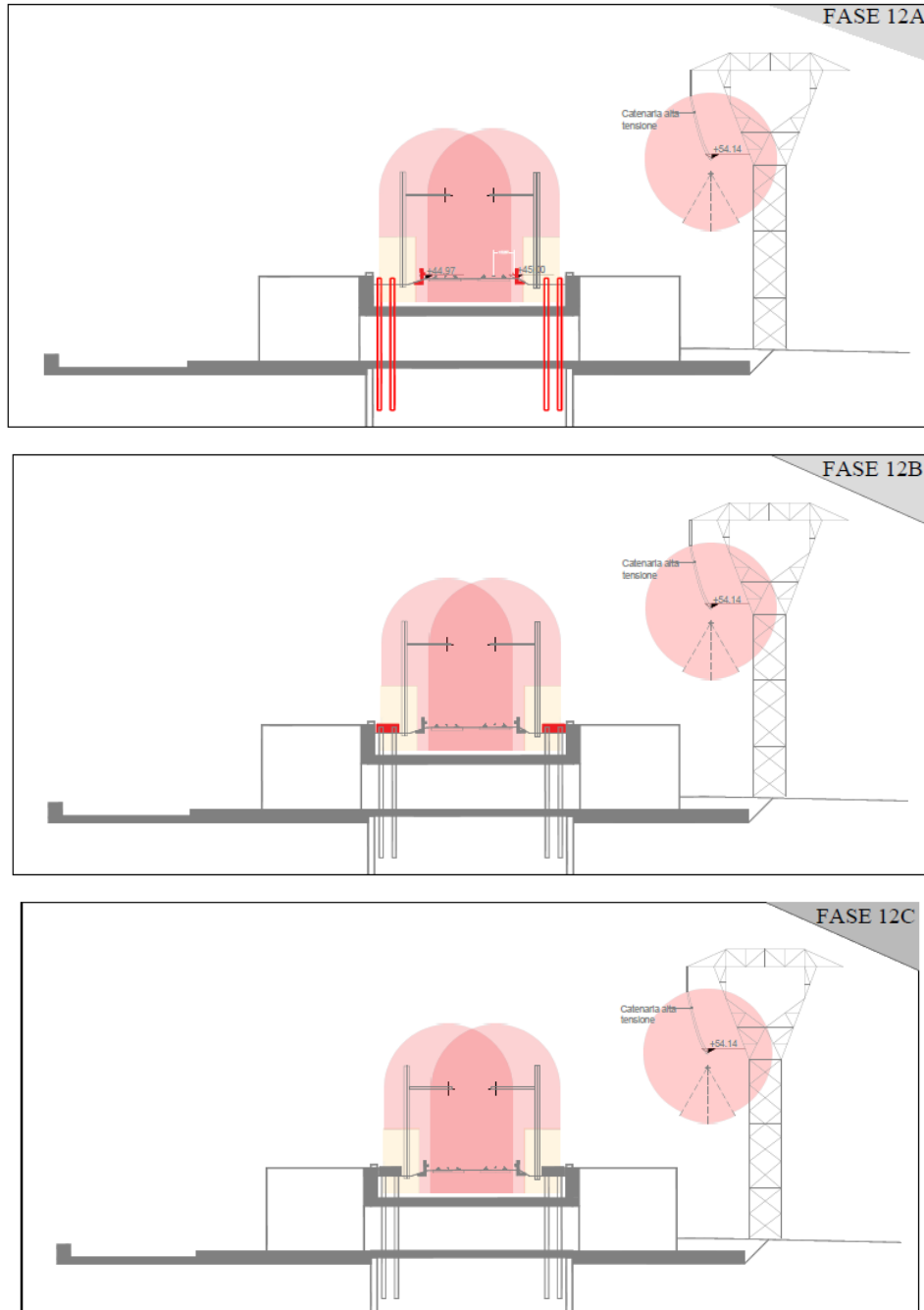


Figura 3-17 FASE 12 –Marciapiedi di banchina e sottopasso

### FASE 13

- Realizzazione colonne pensile.



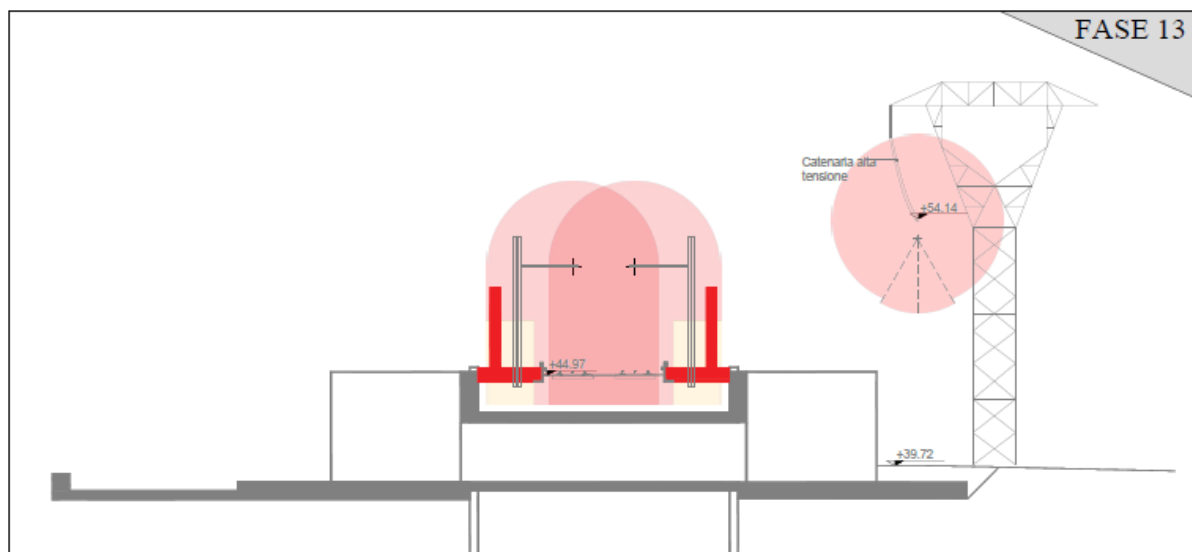


Figura 3-18 FASE 13 –Marciapiedi di banchina e sottopasso

#### FASE 14

- Realizzazione soletta di calpestio banchine (avendo cura di collegarla ai prefabbricati).

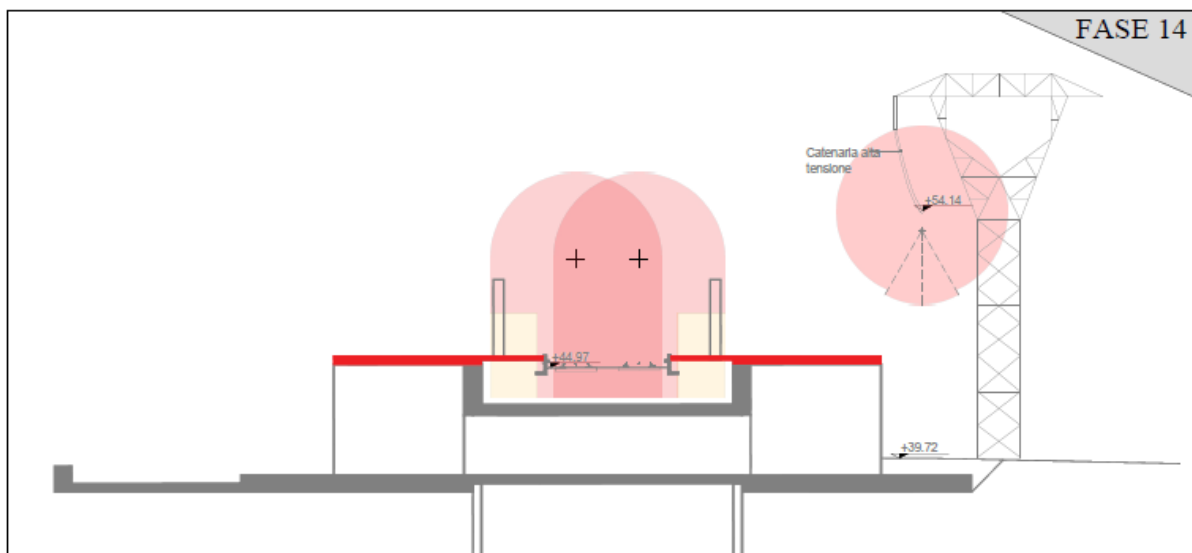


Figura 3-19 FASE 14 –Marciapiedi di banchina e sottopasso

#### FASE 15

- Varo dei conchi preassemblati di pensilina (sezioni di circa 3.5m x 4, giunzione prevista nel punto di momento minimo).

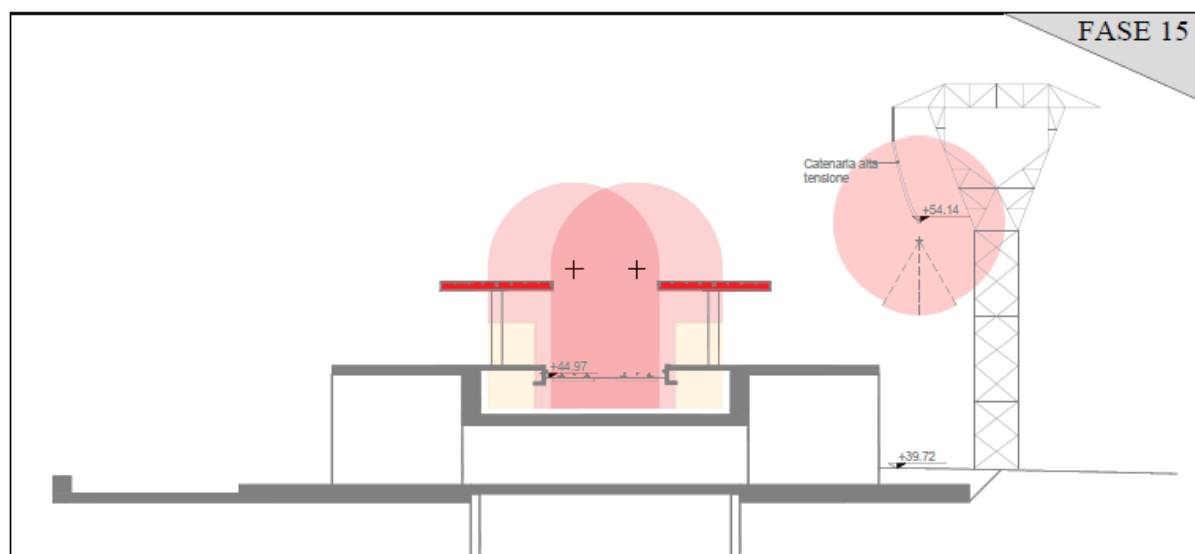


Figura 3-20 FASE 15 –Marciapiedi di banchina e sottopasso

#### FASE 16

- Completamento della struttura di copertura (non ancora considerato per lo spostamento della copertura Sud).

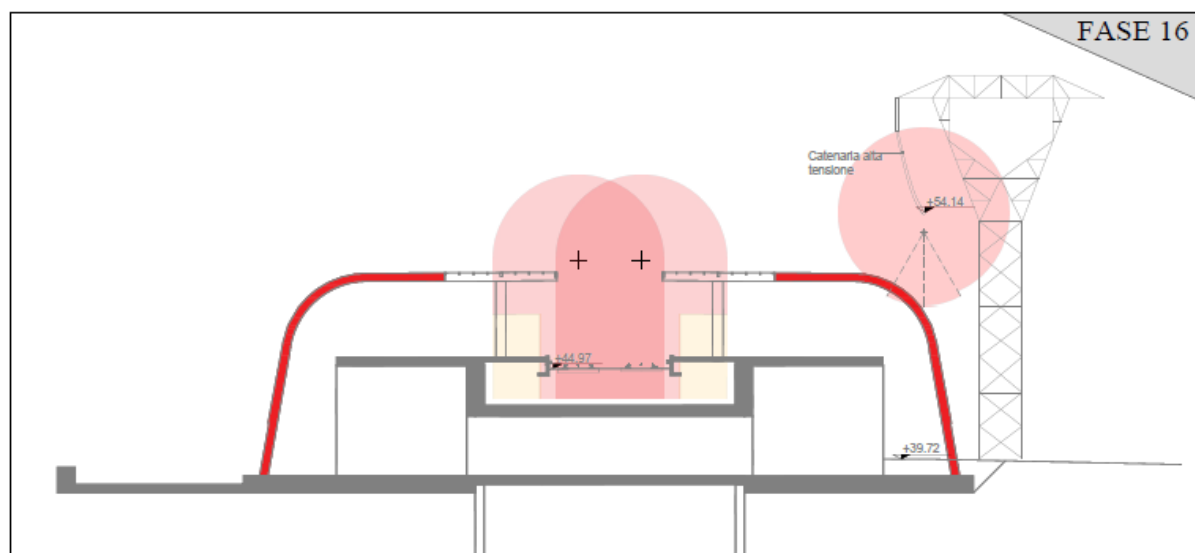


Figura 3-21 FASE 16 –Marciapiedi di banchina e sottopasso

#### FASE 17

Realizzazione impianti idrico-sanitari, elettrici.

FASE 18

Realizzazione opere edili di completamento.

FASE 19

Installazione elementi di arredo interno.

**3.2.3 Aree esterne e Fabbricato Viaggiatori**

Interventi su aree esterne (Area Sud-Est)

1. Individuazione dei percorsi (pedonali-carrabili), realizzazione delle opere impiantistiche e sistemazione superficiale.
2. Realizzazione delle pavimentazioni ed installazione degli elementi di arredo urbano.
3. Messa a dimora delle alberature di verde urbano.

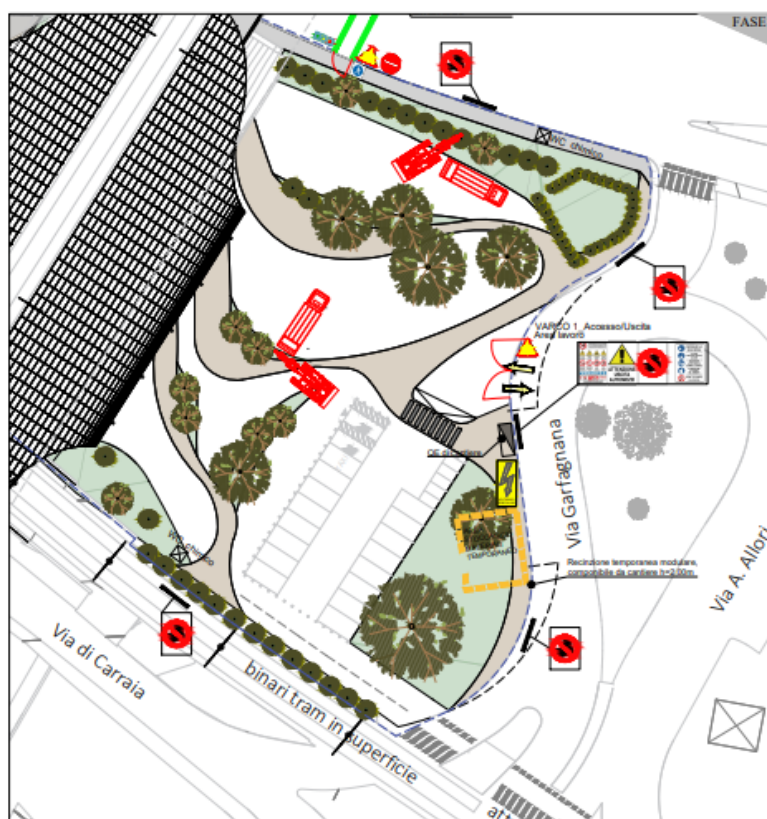


Figura 3-22 Interventi su aree esterne (Area Sud-Est)

Interventi su aree esterne (Area Ovest Ferrovia)

1. Individuazione dei percorsi (pedonali-carrabili), realizzazione delle opere impiantistiche e sistemazione superficiale.
2. Realizzazione delle pavimentazioni ed installazione degli elementi di arredo urbano.
3. Messa a dimora delle alberature di verde urbano.

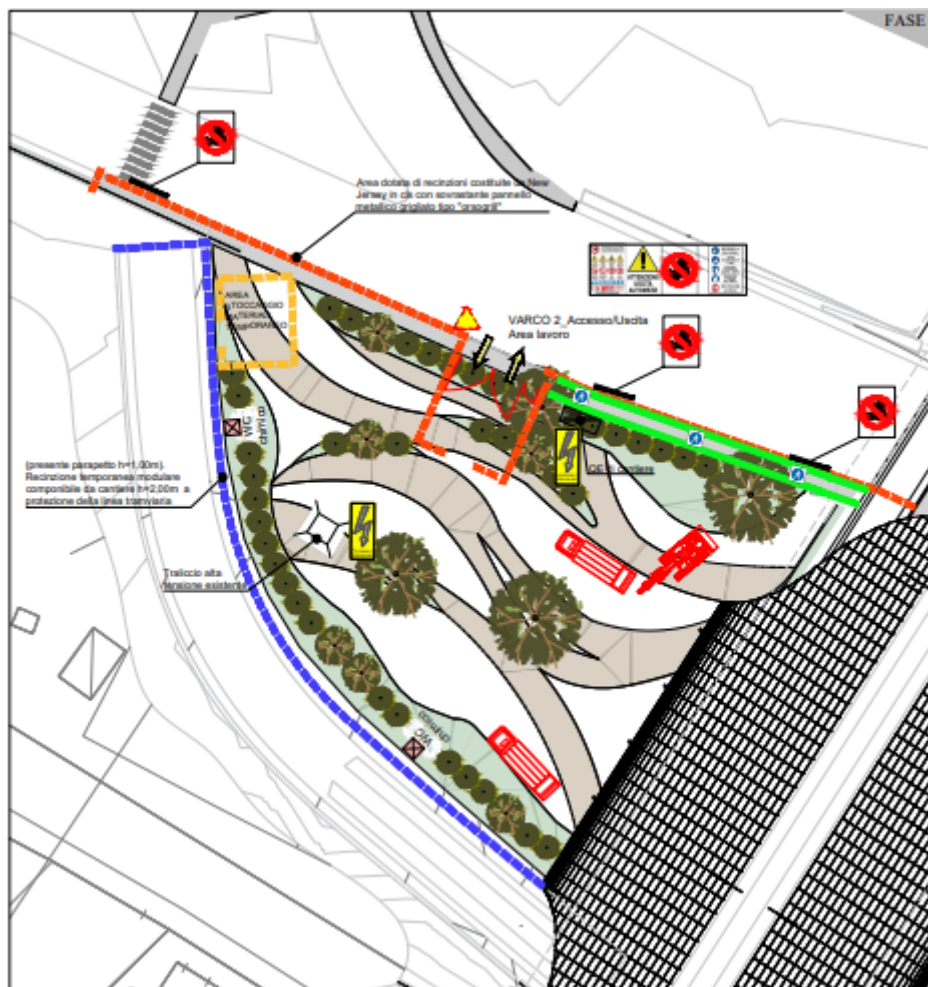


Figura 3-23 Interventi su aree esterne (Area Ovest Ferrovia)

### 3.3 GESTIONE DELLE MATERIE (Terre e rocce da scavo, rifiuti)

#### 3.3.1 Definizione delle matrici producibili dalle attività di cantiere

Ai sensi del DL 152/2006 art. 184 comma 3 lettera b), i materiali prodotti in cantiere rientrano nella definizione di .... *rifiuti derivanti dalle attività di demolizione, costruzione, nonché i rifiuti che derivano dalle attività di scavo, fermo restando quanto disposto dall'articolo 184-bis.*

Le matrici prodotte dall'attività di cantiere, collegate alle operazioni sopra citate, possono rientrare nelle seguenti categorie e identificate con i relativi codici CER (D.M. 05/02/1998 e Allegato D parte IV D.Lgs. 152/2006):

- codici CER 17.XX.XX: terre e rocce di scavo prodotte nel corso delle attività di costruzione. Per questa tipologia di materiali i volumi saranno determinati sulla base di stime geometriche derivanti dalle effettive attività di scavo, previste dal progetto, gli stessi volumi. Saranno gestiti in conformità alla normativa vigente a partire dalla selezione alla classificazione al trasporto ai centri di smaltimento finale.

In particolare il codice CER 170504 *"terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03"* derivanti dallo scavo del nuovo sottopasso rientrano nei nelle terre e rocce rientranti nei parametri di cui alla Tab. 1, colonna A e B), dell'All. 5, alla Parte IV, Titolo V del D.Lgs. 152/06.

- codici CER 17.XX.XX (attività di costruzione e demolizione): rifiuti propri dell'attività di demolizione e costruzione. Rientrano tutti i rifiuti delle attività di demolizione per le opere previste in progetto.

In conformità di quanto indicato nell'Allegato D alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/06, la classificazione dei rifiuti è da attribuire al produttore di tali materiali.

In generale, si procede con l'identificazione del processo che genera il rifiuto consultando per risalire al codice a cui si riferisce il rifiuto in oggetto. A seconda delle varie casistiche si procede alla consultazione degli elenchi, citati, con i relativi codici, per identificare il materiale di rifiuto a quadro di riferimento normativo.

Il materiale in questione (Codici CER 17XXXX) è derivante dalle attività di demolizione e rimozione previste in progetto secondo il D.M. 05/02/1998 la tipologia principale è la 7.1 *"rifiuti costituiti da laterizi, intonaci e conglomerati di cemento armato e non, comprese le traverse e traversoni ferroviari e i pali in calcestruzzo armato provenienti da linee ferroviarie, telematiche ed elettriche e frammenti di rivestimenti stradali, purché privi di amianto"*.

Si fa presente che, durante l'esecuzione dei lavori, vi è una eventuale possibilità di ottenere ulteriori tipologie di rifiuti non quantificabili però allo stato attuale. Questi possono essere rappresentati per esempio da tubazioni in plastica o altri materiali comunque conosciuti alla fonte e che non richiedono pertanto la classificazione.

- In generale le attività di demolizione e rimozioni dovranno essere eseguite, da parte dell'impresa esecutrice, in maniera quanto più selettiva, selezionando tecniche di demolizioni tradizionale solo ove lo stato in cui le opere interessate giustificano il ricorso a tale sistema; allo scopo di soddisfare il requisito CAM.

### 3.3.1 Materiali di risulta

In generale e in linea con i principi ambientali di favorire il riutilizzo dei materiali piuttosto che lo smaltimento, i materiali di risulta prodotti verranno, ove possibile, riutilizzati nell'ambito degli interventi in progetto o in siti esterni, mentre i materiali di risulta non riutilizzabili o in esubero rispetto ai fabbisogni del progetto verranno invece gestiti in regime di rifiuto e conferiti presso impianti esterni di recupero e/o smaltimento autorizzati di rifiuti inerti non pericolosi.

Considerando le opere del presente progetto il riutilizzo nel medesimo sito di progetto risulta difficile, pertanto tutto il materiale verrà conferita presso impianti di recupero/smaltimento autorizzati di rifiuti inerti non pericolosi e pericolosi.

Inoltre, nel caso specifico non si ravvisa la necessità di apportare materiali da cave in quanto di norma sia calcestruzzi, che malte e conglomerati bituminosi vengono forniti direttamente in loco preconfezionati. Si precisa che i materiali da utilizzare se riciclati, come per esempio per gli aggregati del CLS l'origine di tale materiale dovrà provenire esclusivamente da "Riutilizzo di calcestruzzo interno negli stabilimenti di prefabbricazione qualificati - da qualsiasi classe."

Nella tabella seguente si riportano i volumi espressi in mc di materiale da scavo e/o da demolizione con individuati i codici CER a seconda delle tipologie di opera. Le principali opere che comportano la produzione di rifiuti da scavi e da demolizioni sono connesse alla realizzazione del sottopasso e alle aree esterne con verde e parcheggio. Le altre opere di cui al cap. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** rientrano principalmente nei materiali da approvvigionare per la loro realizzazione.

OPERA	Inerti di risulta da scavi in terra CER 170504 (m <sup>3</sup> )	Inerti di risulta da demolizioni CER 17XXXX (m <sup>3</sup> )
Sottopasso e scavi in genere	1169	-
Aree esterne con verde e parcheggio	1861	1264

I quantitativi riportati dovranno essere oggetto di conferma e precisazione a seguito delle indagini ambientali che dovranno essere svolte nelle successive fasi progettuali.

Si ricorda che in fase di esecuzione lavori l'Appaltatore è il produttore dei rifiuti e come tale a lui spetta la corretta attribuzione del codice CER e la corretta gestione degli stessi, pertanto le considerazioni riportate nel presente documento si riferiscono alla presente fase di progettazione ed allo stato ante operam dei luoghi.

Pertanto per quanto fin qui descritto, le terre scavate non saranno utilizzate ai fini costruttivi nello stesso sito di produzione, verranno accumulate presso le aree di cantiere, caratterizzati dal punto di vista ambientale e poi gestiti come rifiuto e destinato ad un centro di recupero e/o discarica autorizzata.

Si precisa che, le effettive quantità di produzioni di rifiuti e la loro effettiva destinazione (riutilizzo, recupero, smaltimento, ecc.) saranno comunicate al termine dei lavori, comprovandole tramite la modulistica prevista dalle vigenti normative in materia. Per quanto riguarda, il materiale di risulta degli scavi sarà smaltito nel rispetto della normativa vigente.

### 3.3.1.1 Gestione dei materiali inerti derivanti dalla demolizione in regime di rifiuto

Nella tabella sottostante è riassunto il volume complessivo di materiale derivante dalle demolizioni eccedente e non utilizzato all'interno del progetto il quale verrà conferito presso impianti di recupero e/o smaltimento.

Le percentuali riportate nella tabella a seguire sono indicative per il presente livello di progettazione; in fase di produzione e gestione del materiale proveniente da demolizione sarà massimizzato l'invio ad impianti di recupero anche oltre la percentuale del 75%, nel caso in cui i materiali risultino non pericolosi.

TIPOLOGIA DI MATERIALE	QUANTITATIVO COMPLESSIVO (mc)	DISCARICA E/O IMPIANTO DI RECUPERO INERTI (mc)	INVIO AD IMPIANTO DI RECUPERO INERTI 75% IN PESO DEI RIFIUTI (mc)	INVIO A IMPIANTI PER LO SMALTIMENTO DI INERTI 15% IN PESO DEI RIFIUTI (mc)	INVIO AD IMPIANTI PER LO SMALTIMENTO RIFIUTI NON PERICOLOSI 10% IN PESO DEI RIFIUTI (mc)
CER 17XXXX Manto bituminoso	843	-	632,25	126,45	84,30
CER 17XXXX Pavimentazione stradale	421	-	315,75	63,15	42,10

Pertanto, per quanto sopra specificato le destinazioni ipotizzate potranno essere determinate in maniera definitiva a seconda dei risultati delle analisi di caratterizzazione che l'Appaltatore dovrà eseguire nella successiva fase di realizzazione dell'opera per la corretta scelta delle modalità di gestione dei materiali di risulta ai sensi della normativa ambientale vigente.

**Si ricorda infatti che in fase di esecuzione lavori l'Appaltatore è il produttore dei rifiuti e come tale a lui spetta tanto la corretta attribuzione del codice CER quanto la corretta gestione degli stessi, pertanto, le considerazioni riportate nel presente documento si riferiscono alla presente fase di progettazione ed allo stato ante operam dei luoghi.**

### 3.3.1.2 Gestione dei materiali derivanti dallo scavo in regime di rifiuto

I materiali di risulta derivanti dagli scavi in esubero verranno gestiti in regime rifiuti: tali materiali si ipotizza che ammontano all'intero volume di scavo relativo alla realizzazione del sottopasso e alle aree esterne con verde e parcheggio saranno gestiti ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

Nella tabella sottostante è riassunto il volume complessivo di materiale derivante dagli scavi in terra eccedente e non utilizzato all'interno del progetto il quale verrà conferito presso impianti di recupero e/o smaltimento.



TIPOLOGIA DI MATERIALE	QUANTITATIVO COMPLESSIVO (mc)	INVIO AD IMPIANTO DI RECUPERO INERTI 75% IN PESO DEI RIFIUTI (mc)	INVIO A IMPIANTI PER LO SMALTIMENTO DI INERTI 15% IN PESO DEI RIFIUTI (mc)	INVIO AD IMPIANTI PER LO SMALTIMENTO RIFIUTI NON PERICOLOSI 10% IN PESO DEI RIFIUTI (mc)
CER 170504 Scotico vegetale	1861	1395,75	279,15	186,10
CER 170504 Scavi in genarle	1169	876,75	175,35	116,90

Le destinazioni ipotizzate potranno essere determinate in maniera definitiva a seconda dei risultati delle analisi di caratterizzazione (sul tal quale, sull'eluato da test di cessione e pericoloso non pericoloso) che l'Appaltatore dovrà eseguire nella successiva fase di realizzazione dell'opera per la corretta scelta delle modalità di gestione dei materiali di risulta ai sensi della normativa ambientale vigente.

#### 3.3.1.2.1 Materiali di risulta gestiti in regime rifiuti

Nel rispetto di quanto individuato dal quadro normativo ambientale, la responsabilità delle attività di gestione dei rifiuti ricade sul soggetto produttore del rifiuto stesso, e quindi in capo all'impresa esecutrice.

L'appaltatore dell'opera in completa autonomia decisionale e gestionale in riferimento alla gestione dei rifiuti prodotti dalla propria attività di cantiere, rispettando in ogni caso quanto previsto dalla normativa vigente. Qualora le operazioni che generano il rifiuto siano eseguite da un subappaltatore, è quest'ultimo ad essere identificato come produttore, e l'appaltatore è soggetto ad obblighi di vigilanza.

Le attività di gestione dei rifiuti in capo al produttore sono di seguito riassunte:

- Classificazione e attribuzione del corretto codice CER e relativa definizione delle modalità di gestione;
- Deposito dei rifiuti in attesa di avvio alle successive attività di recupero/smaltimento;

- Avvio del rifiuto all'impianto di recupero/smaltimento previsto – questo comporta la verifica dell'iscrizione all'albo del trasportatore, la verifica dell'autorizzazione del gestore dell'impianto che riceve il rifiuto (in caso di smaltimenti) e aggiornamento del registro di carico/scarico ove necessario.

#### Analisi sui rifiuti da recuperare

Sul materiale considerato rifiuto, che dovrà essere recuperata ai fini del recupero ambientale, verranno effettuate sia analisi ambientali, per accertare la non contaminazione, che le analisi per l'omologa rifiuto, infine verrà effettuato il test di cessione ai sensi dell'allegato 3 del DM 05/02/98 e s.m.i i per la determinazione del test di cessione per il recupero. Per la determinazione del test di cessione si applicherà la metodica prevista dalla norma UNI EN 12457-2.

#### Analisi sui rifiuti da smaltire

Sul materiale considerato rifiuto, che dovrà essere smaltito perché contaminato verranno effettuate le analisi per l'omologa rifiuto per assegnare il corretto CER e verrà effettuato il test di cessione ai fini dello smaltimento ai sensi del DM 03/08/05 "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica".

#### Conferimento a discarica

I materiali che a seguito della caratterizzazione analitica dovessero risultare contaminanti o rifiuti speciali pericolosi dovranno essere avviati a discarica. In questi casi oltre alla caratterizzazione analitica effettuato sul materiale tal quale verranno eseguite anche i test di cessione previsti dal D.M. 03/05/2008 per l'ammissibilità dei rifiuti in discarica.

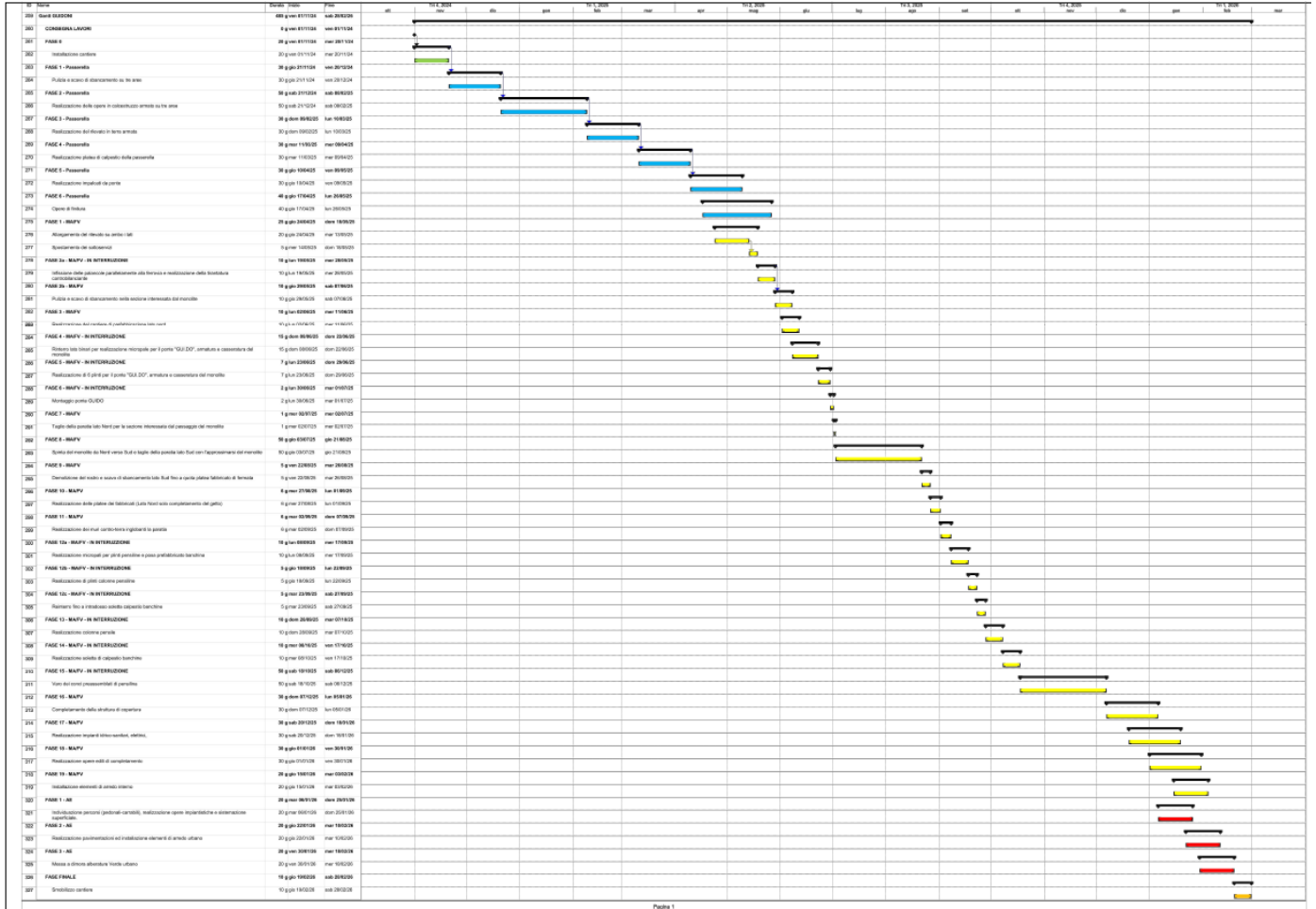
Alcuni impianti di recupero, smaltimento o discariche sono elencati nel seguito, insieme alle rispettive distanze dall'area di intervento:

N°	DENOMINAZIONE TELEFONO	COMUNE/PROVINCIA/LO CALITA'	INDIRIZZO	TIPOLOGIA MATERIALE TRATTATO	DISTANZA APPROSSIMATIVA FERMATA GUIDONI (KM)	CODICI CER
1	A.T.M. Inerti S.r.l. - 0558249096	50026 San Casciano in Val di Pesa (FI)	Via Pergolato, 2/A	Inerti da demolizione/trattamento/ fornitura inerti	30	170101, 170904
2	Vangi Inerti Srl - 055882180	50041 Calenzano (FI)	Via di Le Prata, 65	Inerti da demolizione/trattamento/ fornitura inerti	15	170101,170904, 170203, 170101, 170102, 170802, 170405
3	Piandisieve produzione e vendita inerti - 055848676	50037 San Piero a Sieve (FI)	Via Massorondinaio, 12	Fornitura inerti	40	170504, 170101, 170904
4	Società Incisana Sabbia - 0555863056	50066 Reggello (FI)	Via delle Fornaci	Fornitura inerti	43	170101, 170904
5	Traversi Trasporti - 055882327	50041 Calenzano (FI)	Via Dante Alighieri, 21	Recupero inerti da scavi/ demolizioni/ non pericolosi	12	
6	Recupero Rottami Ferrosi e Rifiuti Focardi S.a.s di Miceli Cristiano - 3355307203	50019 Sesto Fiorentino (FI)	Via Madonna del Piano, SNC	Rottami ferrosi	6	170405, 200140
7	Tosco Coperture - 055300526	50145 Firenze (FI)	Via dei Salci, 10	Smaltimento e trasporto/ amianto/rifiuti pericolosi	5	170605*
8	Sos Amianto Srl - 055754214	50142 Firenze (FI)	Via Livorno, 8	Rimozione e smaltimento amianto	8	170605*, 170405, 200140
9	Ecodimensioni Italia - 055373087	50145 Firenze (FI)	Via di Bozzole, 1	Rifiuti ferrosi/pericolosi/ amianto	8	150110*, 200136, 170904
10	Giorgi Demolizioni S.r.l. - 0587294355	56025 Pontedera (PI)	Viale America, 102	Rifiuti speciali ed industriali	65	

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore avrà cura di verificare la disponibilità dei già menzionati luoghi o di trovarne altri che possano essere ottemperare alle sue richieste e necessità per tutta la durata dei lavori.

Gli impianti prescelti devono essere idonei a ricevere il rifiuto; oltre a ciò, il rifiuto deve rispondere a requisiti di ammissibilità della tipologia di scarica prescelta; la rispondenza ai requisiti sarà determinata tramite analisi di laboratorio a spese dell'Appaltatore.

### 3.4 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI



## 4 COERENZA DEL PROGETTO CON LA PIANIFICAZIONE VIGENTE

### 4.1 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE DI SETTORE

#### 4.1.1 Piano Assetto Idrogeologico

Le opere in progetto si inseriscono all'interno del Bacino del Fiume Arno ricadente all'interno dell'Unit of Management dell'Arno e facente parte a sua volta del Distretto Appennino settentrionale.

Il Distretto dell'Appennino Settentrionale è suddiviso in 11 Unit of Management, le quali hanno pertanto redatto 11 piani di gestione dal rischio alluvioni, coadiuvate dalle Regioni competenti territorialmente, dal Ministero dell'Ambiente e dal Dipartimento della Protezione Civile (Figura 4-1).

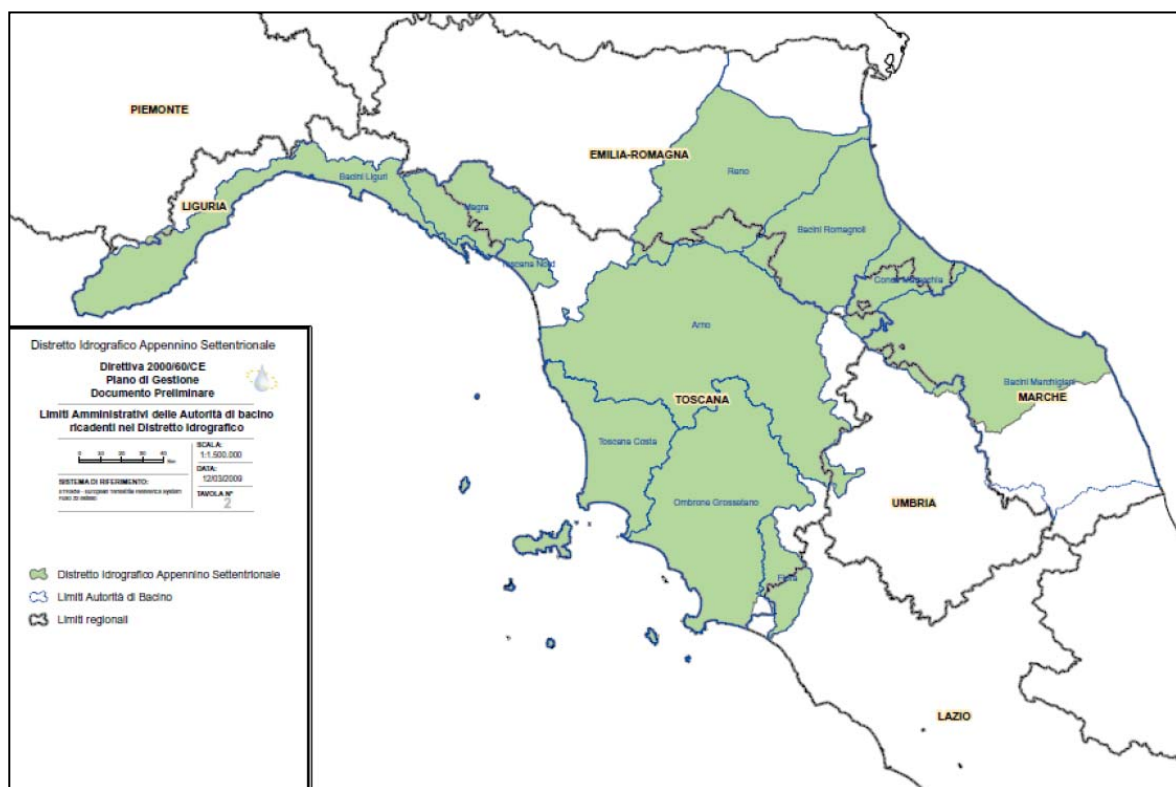


Figura 4-1 Divisione in Unit of Management all'interno del Distretto Appennino settentrionale

Con riferimento al territorio del distretto idrografico Appennino Settentrionale la situazione si può riassumere come segue:

- Nel bacino del fiume Arno e negli ex bacini regionali toscani la parte del PAI relativa alla pericolosità idraulica è stata abrogata e sostituita integralmente dal PGRA. Il PAI si

applica esclusivamente per la parte relativa alla pericolosità da frana e da dissesti di natura geomorfologica.

- Nel bacino del fiume Serchio è stata adottata la Variante generale di adeguamento del PAI-idraulica al PGRA distrettuale con le relative salvaguardie. Le cartografie e le norme di piano del PAI-Serchio I e II Aggiornamento relative al rischio idraulico non sono pertanto più vigenti, mentre valgono ancora nel settore del rischio da frana e geomorfologico.
- Negli ex bacini regionali liguri e nel bacino del fiume Magra il PAI si applica sia per la parte relativa alla pericolosità da frana e da dissesti di natura geomorfologica che per la parte di pericolosità idraulica, sia come norme che come perimetrazioni.

Con le disposizioni del Testo Unico in materia ambientale (Decreto legislativo n. 152/2006) l'intero territorio italiano è stato ripartito complessivamente in 8 distretti idrografici (Figura 4-2) in ognuno dei quali è istituita l'Autorità di bacino distrettuale, definita giuridicamente come ente pubblico non economico.



Figura 4-2 Suddivisione territoriale in distretti ante L. 221/2015

A partire dalla legge n. 221/2015 in materia di autorità di bacino distrettuali, l'attuale assetto dei distretti risulta raffigurato in Figura 4-2.

#### 4.1.2 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

La Direttiva 2007/60/CE, all'articolo 14 comma 3, stabilisce che i Piani di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) siano riesaminati e, se del caso, aggiornati entro il 22 dicembre 2021 e, successivamente, ogni sei anni.

Con delibera n. 26 del 20 dicembre 2021, la Conferenza Istituzionale Permanente, ai sensi degli articoli 65 e 66 del d.lgs. 152/2006, ha adottato il primo aggiornamento del Piano di gestione del rischio di alluvioni 2021-2027 – secondo ciclo di gestione – del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale.

Successivamente, il primo aggiornamento del Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA 2021 – 2027) del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale è stato approvato, ai sensi degli articoli 65 e 66 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 con D.P.C.M. 1° dicembre 2022, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 31 del 7.02.2023.

Il primo aggiornamento PGRA (2021-2027) si compone dei seguenti elaborati:

- Relazione di Piano e relativi allegati
- Disciplina di Piano
- Mappe della pericolosità da alluvione fluviale e costiera, in formato digitale
- Mappa del rischio di alluvione, in formato digitale
- Mappa delle misure di protezione, in formato digitale
- Mappa della pericolosità derivata da fenomeni di flash flood, in formato digitale

In particolare, la rappresentazione delle aree potenzialmente interessate da alluvioni è classificata come segue:

- $20 < T < 50$  anni (alluvioni frequenti – elevata probabilità di accadimento, pericolosità P1 moderata);
- $100 < T < 200$  anni (alluvioni poco frequenti – media probabilità di accadimento, pericolosità P2 media);
- $200 < T < 500$  anni (alluvioni rare di estrema intensità – bassa probabilità di accadimento, pericolosità P3 alta)

dove con T si indica il Tempo di ritorno dell'evento.

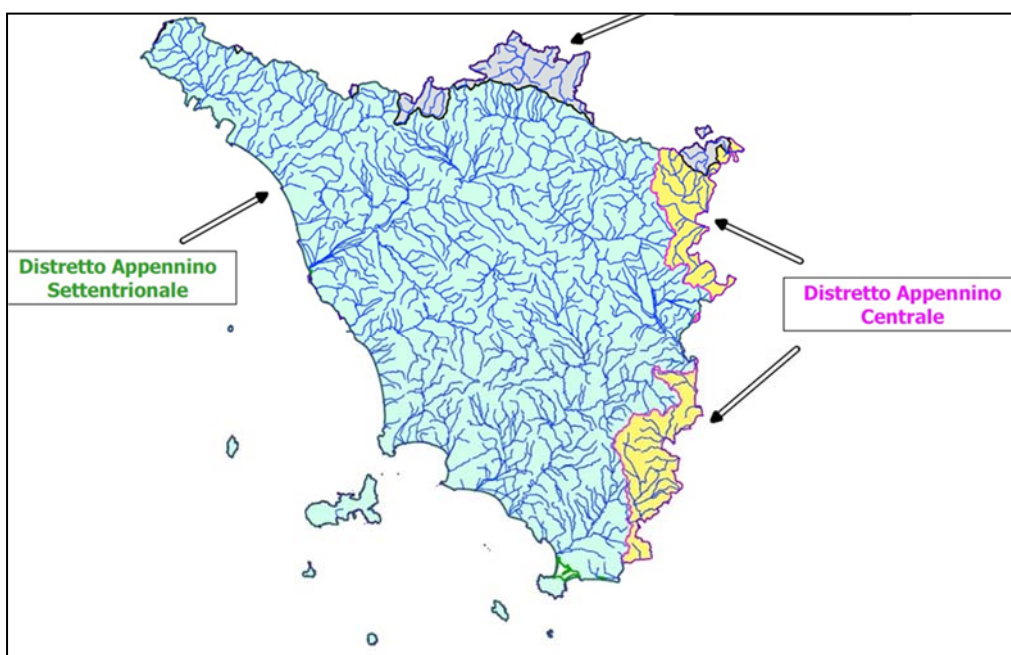
#### 4.1.3 Piano di Tutela delle Acque

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) costituisce l'articolazione di dettaglio a scala regionale del Piano di Gestione del distretto idrografico di cui all'art. 117 del Decreto Legislativo che, per ogni distretto

idrografico, definisce le misure (azioni, interventi, regole) e le risorse necessarie al raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla direttiva 23 ottobre 2000, n. 2000/60 CE che istituisce un "Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque" (denominata: direttiva acque ) e che viene predisposto dall'Autorità di distretto ed approvato con DPCM.

In particolare, come articolazione di dettaglio a scala regionale del Piano di Gestione ed in virtù dell'approvazione a valle di questo, il PTA fa leva sulla disponibilità di ulteriori informazioni che, in attuazione dell'art. 11.5 della direttiva acque sopra citata, consente di indagare sulle cause di eventuali carenze, di riesaminare e adattare a seconda delle necessità il programma di monitoraggio, di stabilire ulteriori misure necessarie al raggiungimento degli obiettivi.

La pianificazione concernente il Distretto Idrografico è coordinata dalle Autorità di bacino distrettuale (art. 63 del decreto legislativo), nel territorio regionale sono presenti tre distretti idrografici come evidenziato dalla Figura 4-3. Infatti il PTA tiene conto della nuova delimitazione dei confini distrettuali in attuazione della legge n. 221/15.



*Figura 4-3 Distretti idrografici ricompresi nel territorio regionale*

Il PTA si inserisce all'interno dell'ampio spettro degli strumenti di pianificazione della Regione Toscana come piano di settore che:

- a) risponde agli obiettivi definiti nel PRS, nel PIT e nel PAER rispetto al quale si pone in un rapporto di coordinamento con particolare riferimento all'obiettivo "Tutelare la qualità delle acque"



interne, attraverso la redazione di un piano di tutela e promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica”;

- b) si integra con gli strumenti di programmazione economica e finanziaria, con gli obiettivi stabiliti nella pianificazione di settore, con particolare riferimento alle attività estrattive, alla difesa del suolo, all'attività agricola e forestale, all'attività dei distretti e dei poli industriali, contribuendo alla loro sostenibilità e quindi al loro consolidamento e sviluppo.

Lo stato di qualità delle acque superficiale e sotterrane viene definito a seguito di un monitoraggio, eseguito nelle stazioni della rete di monitoraggio suddetta, in base alle disposizioni di cui all'allegato 1 al Decreto Legislativo. Basandosi sui risultati dell'analisi pressioni ed impatti e del livello di rischio che i corpi idrici possano non conseguire, nei tempi previsti, gli obiettivi di qualità pianificati è necessario eseguire: il monitoraggio di sorveglianza (quando si ritiene il corpo idrici non a rischio) oppure il monitoraggio operativo (quando si ritiene il corpo idrico a rischio). Le due procedure sono diverse per frequenza e caratteristiche dei rilevamenti effettuati.

Lo stato di qualità delle acque superficiali è definito sulla base di una scala di 5 classi: elevato, buono, sufficiente, scarso, cattivo, l'espressione complessiva dello stato di un corpo idrico superficiale, determinato dal valore più basso assunto dallo stato ecologico o dallo stato chimico:

- a) stato ecologico: l'espressione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici associati alle acque superficiali, classificato a norma dell'Allegato 1 alla parte terza del decreto 152/06;
- b) stato chimico: lo stato raggiunto da un corpo idrico superficiale nel quale la concentrazione degli inquinanti non superi gli standard di qualità ambientali fissati per le sostanze dell'elenco di priorità di cui alla tabella 1/A della lettera A.2.6 dell'allegato 1 alla parte terza.

Il buono stato delle acque superficiali, obiettivo da raggiungere sulla base delle previsioni del PTA, è definito come: lo stato raggiunto da un corpo idrico superficiale qualora il suo stato, tanto sotto il profilo ecologico quanto sotto quello chimico, possa essere definito almeno «buono».

Lo stato di qualità delle acque sotterranee è l'espressione complessiva dello stato di un corpo idrico sotterraneo, determinato dal valore più basso del suo stato quantitativo e chimico:

- a) stato chimico: lo stato di un corpo idrico sotterraneo che risponde alle condizioni di cui agli articoli 3 e 4 ed all'Allegato 3, Parte A del D.Lgs 30/2009;

- b) stato quantitativo: l'espressione del grado in cui un corpo idrico sotterraneo è modificato da estrazioni dirette e indirette; buono stato quantitativo: stato definito all'Allegato 3, Parte B del D.Lgs 30/2009.

Il buono stato delle acque sotterranee, obiettivo da raggiungere sulla base delle previsioni del PTA, è definito come: lo stato raggiunto da un corpo idrico sotterraneo qualora il suo stato, tanto sotto il profilo quantitativo quanto sotto quello chimico, possa essere definito almeno «buono»;

Il monitoraggio qualitativo delle acque viene eseguito da ARPAT, mentre quello quantitativo dal Servizio Idrologico della Regione Toscana.

#### 4.1.4 Piano di Classificazione acustica

Attualmente il quadro normativo nazionale si basa sulla Legge quadro n. 447 del 26 Ottobre 1995 e da una serie di decreti attuativi della legge quadro (DPCM 14 Novembre 1997, DM 16 Marzo 1998, DPCM 31 marzo 1998, DPR n. 142 del 30/3/2004), che rappresentano gli strumenti legislativi della disciplina organica e sistematica dell'inquinamento acustico. La legge quadro dell'inquinamento acustico stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'art. 117 della Costituzione. Essa delinea le direttive, da attuarsi tramite decreto, su cui si debbono muovere le pubbliche amministrazioni e i privati per rispettare, controllare e operare nel rispetto dell'ambiente dal punto di vista acustico. Il DPCM del 14 Novembre del 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" determina i valori limite di emissione delle singole sorgenti, i valori limite di immissione nell'ambiente esterno dall'insieme delle sorgenti presenti nell'area in esame, i valori di attenzione ed i valori di qualità le cui definizioni sono riportate nella legge quadro n. 447/95 e riportati di seguito nelle tabelle B-C-D. Tali valori sono riferibili alle classi di destinazione d'uso del territorio riportate nella tabella A allegata al presente decreto e adottate dai Comuni ai sensi e per gli effetti della legge n.447/95.

Per limitare l'inquinamento acustico il Comune di Firenze si avvale del Piano comunale di classificazione acustica, completato nel 2004, che è lo strumento di pianificazione previsto dalla Legge regionale n. 89 del 1998 per monitorare lo stato di inquinamento acustico e adottare i provvedimenti necessari al risanamento.

Il clima acustico nel comune di Firenze è stato desunto essenzialmente dal rapporto predisposto dall'ARPAT a seguito delle indagini fonometriche nel territorio comunale condotte per circa un decennio.

Grazie alla collaborazione dell'ARPAT è stato inoltre possibile accedere ad ulteriori rilevazioni e procedere così alla formazione di una notevole banca dati geo referenziata sul territorio.

Pertanto, ai fini dell'inquadramento del clima acustico nell'ambito interessato dall'intervento si prende come riferimento la suddivisione prevista dal regolamento comunale vigente, come previsto dal DPCM 14/11/1997.

Classe	Aree
<b>I</b>	<b>Aree particolarmente protette:</b> 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 ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc
<b>II</b>	<b>Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale:</b> 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.
<b>III</b>	<b>Aree di tipo misto:</b> rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o 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.
<b>IV</b>	<b>Aree di intensa attività umana:</b> 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.
<b>V</b>	<b>Aree prevalentemente industriali:</b> rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
<b>VI</b>	<b>Aree esclusivamente industriali:</b> rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Figura 4-4 Descrizione delle classi acustiche (DPCM 14/11/1997) riportate nel regolamento comunale

In relazione alle sopra descritte Classi di destinazione d'uso del territorio, il regolamento comunale fissa, in particolare, i seguenti valori limite:

- i valori limiti di emissione - valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- i valori limiti assoluti di immissione - il valore massimo di rumore, determinato con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale, che può essere immesso dall'insieme delle sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.

Classe di destinazione d'uso	Diurno (dB (A))	Notturmo (dB (A))
Classe I - Aree particolarmente protette	45.0	35.0
Classe II - Aree ad uso prevalentemente residenziale	50.0	40.0
Classe III - Aree di tipo misto	55.0	45.0
Classe IV - Aree di intensa attività umana	60.0	50.0
Classe V - Aree prevalentemente industriali	65.0	55.0
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	65.0	55.0

Figura 4-5 Valori limite di emissione - Leq in dBA

Classe di destinazione d'uso	Diurno (dB (A))	Notturmo (dB (A))
Classe I - Aree particolarmente protette	50,0	40,0
Classe II - Aree ad uso prevalentemente residenziale	55,0	45,0
Classe III - Aree di tipo misto	60,0	50,0
Classe IV - Aree di intensa attività umana	65,0	55,0
Classe V - Aree prevalentemente industriali	70,0	60,0
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	70,0	70,0

Figura 4-6 Valori limite assoluti di immissione- Leq in dBA

I limiti sopra indicati vengono presi in considerazione per la valutazione dell'impatto acustico nei confronti dell'ambiente circostante l'area di intervento, fermo restando che per le aree di pertinenza ferroviaria valgono i limiti stabiliti dal D.P.R. 459/98 riportati nella seguente tabella.

INFRASTRUTTURE ESISTENTI - NUOVE V < 200 Km/h			INFRASTRUTTURE NUOVE V > 200 Km/h		
	Periodo diurno (06-22)	Periodo notturno (22-6)		Periodo diurno (06-22)	Periodo notturno (22-6)
Fascia 250 m (scuole, ospedali case di cura ecc.)	50 dB(A)	40 dB(A)	Fascia 250 m (scuole, ospedali case di cura ecc.)	50 dB(A)	40 dB(A)
Fascia A 100 m (altri ricettori)	70 dB(A)	60 dB(A)	Fascia 250 m (altri ricettori)	65 dB(A)	55 dB(A)
Fascia B 150 m (altri ricettori)	65 dB(A)	55 dB(A)			

Figura 4-7 Valori limite assoluti di immissione previsti dal DPR 459/98

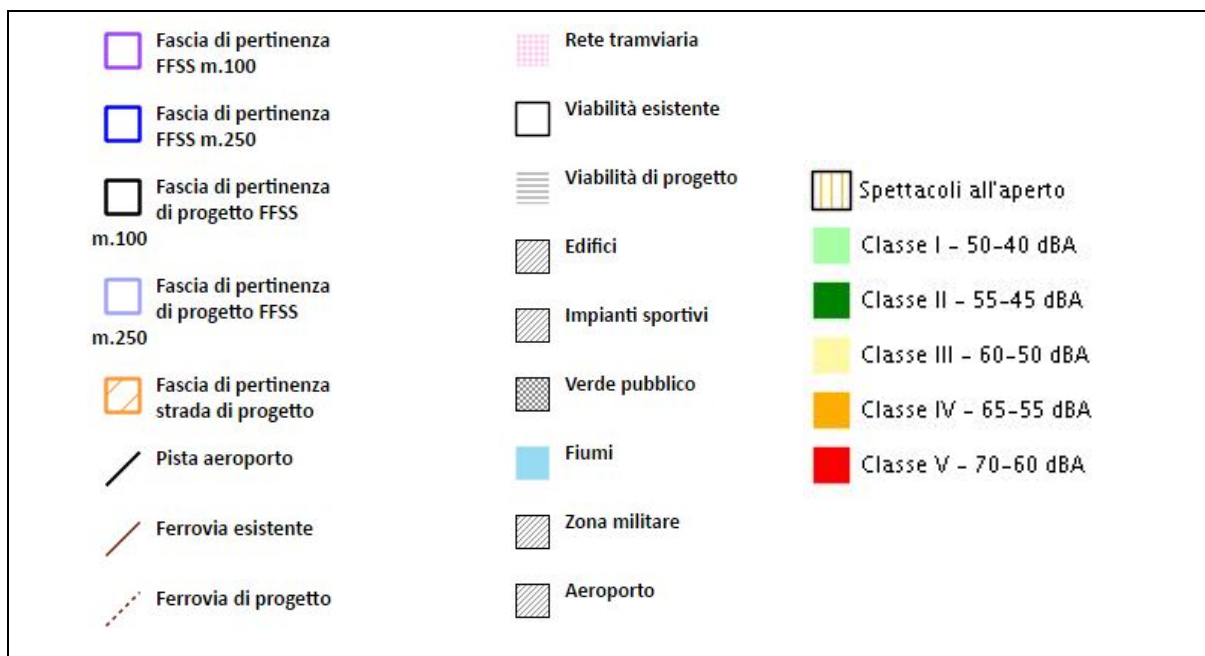
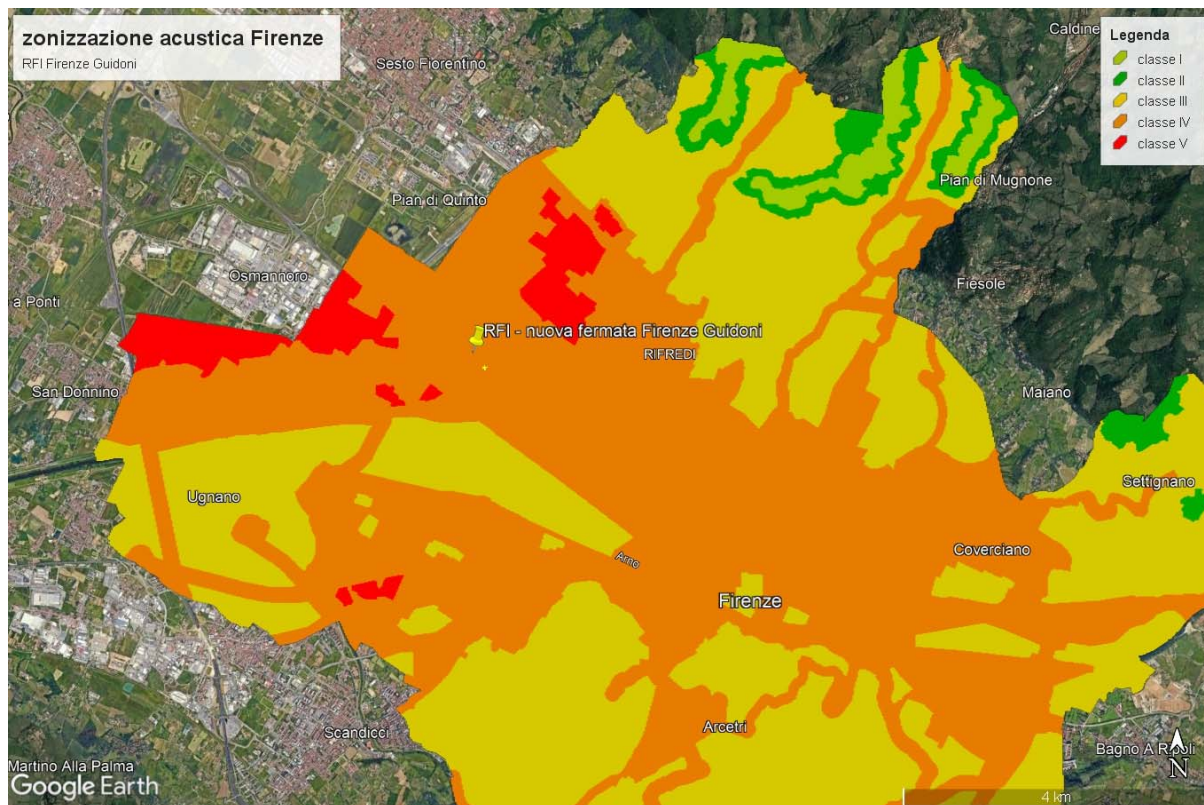


Figura 4-8 Stralcio Piano Comunale Classificazione Acustica Firenze

L'area di intervento ricade per tutta la sua interezza all'interno della zona individuata con la Classe 4 – "Aree di intensa attività umana".

#### 4.2 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

Nel presente capitolo sono descritte e analizzate la normativa e la pianificazione vigente, dal livello regionale a quello provinciale, con il fine di verificare:

- la compatibilità del progetto con i valori paesaggistici riconosciuti degli elementi vincolati e/o tutelati dalla normativa e/o dagli strumenti di pianificazione;
- la congruità del progetto con i criteri di gestione/tutela degli elementi vincolati/tutelati dalla normativa e/o dagli strumenti di pianificazione;
- la coerenza del progetto con gli obiettivi di qualità paesaggistica identificati negli strumenti di pianificazione.

È stata effettuata una disamina degli strumenti pianificatori e programmatici vigenti nell'ambito territoriale di studio al fine di verificare la coerenza degli interventi in progetto con la relativa disciplina di tutela. In considerazione dello stato di attuazione degli strumenti di pianificazione così individuati, la presente analisi è stata condotta consultando ed analizzando gli strumenti urbanistici vigenti, ossia:

- il Piano di Indirizzo Territoriale della Regione Toscana (nel seguito PIT)
- il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Firenze.

Di seguito si riporta una sintesi del contesto pianificatorio di riferimento.

LIVELLO	PIANO	RIFERIMENTI NORMATIVI
Regionale (Toscana)	Piano di Indirizzo Territoriale con Valenza di Piano Paesaggistico (PIT-PPR)	Approvato dal Consiglio Regionale il 24 luglio 2007 con delibera 72 e pubblicato sul Burt 42 del 17 ottobre 2007 e successive integrazioni e aggiornamenti di cui l'ultimo aggiornamento del quadro conoscitivo approvato con Deliberazione Consiglio Regionale 23 luglio 2019, n. 46
Provinciale (Firenze)	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale	Approvato con Deliberazione del Consiglio Provinciale n. 1 del 10/01/2013 n°1 del 2013 e pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Toscana n°11 del 13.03.2013

Tabella 4-1 Contesto pianificatorio

#### 4.2.1 P.I.T. della Regione Toscana

La disciplina paesaggistica, ai sensi dell'articolo 143 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio) e dell'articolo 33 della legge regionale 3 gennaio 2005, n. 1 (Norme per il governo del territorio) è trattata all'interno del Piano di Indirizzo Territoriale (PIT) della Regione Toscana. La Regione Toscana ha scelto, analogamente ad altre regioni italiane, di sviluppare il proprio piano paesaggistico non come piano separato, bensì come integrazione al già vigente piano di indirizzo territoriale (PIT), avviando nel 2007 un procedimento a ciò dedicato.

Il Piano di Indirizzo Territoriale 2005 - 2010 (P.I.T.) della regione Toscana è stato approvato con del. n. 72 dal Consiglio Regionale il 24 luglio 2007. Ai sensi dell'art. 17 della legge regionale 1/2005, l'avviso relativo all'approvazione del PIT è stato pubblicato sul BURT n. 42 del 17 ottobre 2007 e quindi da questa data il piano ha acquistato efficacia.

Con Deliberazione Consiglio Regionale 27 marzo 2015, n.37 è avvenuto l'atto di integrazione del piano di indirizzo territoriale (PIT) con valenza di piano paesaggistico, approvato ai sensi dell'articolo 19 della Legge Regionale 10 novembre 2014, n. 65 (Norme per il governo del territorio).

Tra MiBACT e Regione Toscana, l'11 aprile 2015, si è stipulato un accordo di co-pianificazione per l'approvazione del Piano di indirizzo territoriale con valenza di Piano paesaggistico, e il 17 maggio 2018, per lo svolgimento della Conferenza Paesaggistica nelle procedure di conformazione o di adeguamento degli Strumenti della Pianificazione.

Con Deliberazione Consiglio Regionale 23 luglio 2019, n. 46, è avvenuto un aggiornamento del quadro conoscitivo del piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico ai sensi dell'articolo 21 della L.R. 65/2014 relativamente a vincoli specifici valutati dalla Commissione regionale per il paesaggio.

Il PIT si articola in una parte "statutaria" che costituisce l'insieme delle scelte "normative" che garantiscono la sostenibilità valoriale, ambientale e culturale delle opzioni di sviluppo del PRS, Quadro Strategico Regionale.

Compongono la strategia del PIT indirizzi e criteri per l'elaborazione dei progetti di territorio o progetti di paesaggio, di rilevanza regionale, finalizzati al recupero, alla valorizzazione e alla gestione di aree regionali. I progetti di territorio sono strumenti attuativi del PIT, sono basati sugli indirizzi strategici del PRS e rispondono a esigenze di medio e lungo periodo. I progetti sono concordati, costruiti e concertati con le istanze locali sia istituzionali che economico-sociali.

La strategia del PIT si traduce quindi in disposizioni disciplinari generali in ordine alle tematiche dell'accoglienza del sistema urbano toscano, del commercio, dell'offerta di residenza urbana, della formazione e ricerca, delle infrastrutture di trasporto e mobilità, dei porti e approdi turistici nonché in merito alla disciplina relativa alle funzioni degli aeroporti del sistema toscano.

Alla base del PIT, la Toscana viene vista come città policentrica e dinamicamente reticolare ma permanente nella riconoscibilità dei centri e dei nodi urbani che la costituiscono. Di qui l'impegno di qualificare la pianificazione territoriale a contrastare i processi di saldatura interurbana e di urbanizzazione pervasiva delle campagne e dei territori aperti, tutelandone e consolidandone le specificità ambientali e paesaggistiche, insieme alla rete di "corridoi ecologici" che le caratterizzano nella varietà della loro ricchezza e vitalità vegetazionale e faunistica.

Gli orientamenti per la definizione degli obiettivi per la città toscana sono:

1. Tutelare il valore durevole e costitutivo delle rispettive "centralità" urbane.
2. Conferire alla mobilità urbana modalità plurime, affidabili ed efficaci così da garantire la piena accessibilità alle parti e alle funzioni che connotano le aree centrali - storiche e moderne - dei loro contesti urbani, evitando che mobilità e accessi diventino argomenti a sostegno di soluzioni banali di decentramento e dunque di depauperamento sociale, culturale, economico e civile di quelle stesse parti e di quelle stesse funzioni.
3. Mantenere le funzioni socialmente e culturalmente pubbliche negli edifici, nei complessi architettonici e urbani, nelle aree di rilevanza storico-architettonica e nel patrimonio immobiliare che con una titolarità e funzionalità pubblica hanno storicamente coinciso.
4. Consolidare, ripristinare e incrementare lo spazio pubblico che caratterizza i territori comunali e che li identifica fisicamente come luoghi di cittadinanza e di integrazione civile.

Di qui la scelta della Regione che perseguirà e promuoverà, in accordo con gli Enti locali, una serie di obiettivi specifici che danno corpo e sostanza all'intento di integrare e qualificare la Toscana come "città policentrica". Tra questi si cita la mobilità intra e interregionale.

Si tratta di perseguire la messa in opera - mediante la definizione concordata dei PUM - del Piano Regionale per la Mobilità e per la logistica al fine di "rimettere in moto" la "città" regionale e stimolarne le opportunità rendendo agevole il muoversi tra i suoi centri e le sue attività secondo parametri di efficacia e di sostenibilità - sul piano ambientale, economico e organizzativo - così da rendere pienamente agibili



per persone, merci e informazioni l'accesso e l'attraversamento della Toscana e l'insieme delle sue connessioni col resto d'Italia, d'Europa e del mondo.

Il PIT, in quanto strumento territoriale con specifica considerazione dei valori paesaggistici, disciplina, sotto tale profilo, l'intero territorio regionale e contempla tutti i paesaggi della Toscana.

In applicazione del Codice e ai sensi di quanto previsto nella L.R.65/2014, il PIT contiene:

- a) l'interpretazione della struttura del territorio della quale vengono riconosciuti i valori e le criticità degli elementi fisici, idrogeologici, ecologici, culturali, insediativi, infrastrutturali che connotano il paesaggio regionale;
- b) la definizione di regole di conservazione, di tutela e di trasformazione, sostenibile e compatibile con i valori paesaggistici riconosciuti, della suddetta struttura territoriale;
- c) la definizione di regole per la conservazione e valorizzazione dei beni paesaggistici;
- d) la definizione degli indirizzi strategici per lo sviluppo socioeconomico del territorio orientandolo alla diversificazione della base produttiva regionale e alla piena occupazione;
- e) le disposizioni relative al territorio rurale in coerenza con i contenuti e con la disciplina contenuta nella L.R.65/2014 e con l'art. 149 del Codice.

Il Piano riconosce gli aspetti, i caratteri peculiari e le caratteristiche paesaggistiche del territorio regionale derivanti dalla natura, dalla storia e dalle loro interrelazioni, e ne identifica i relativi Ambiti, in riferimento ai quali definisce specifici obiettivi di qualità e normative d'uso.

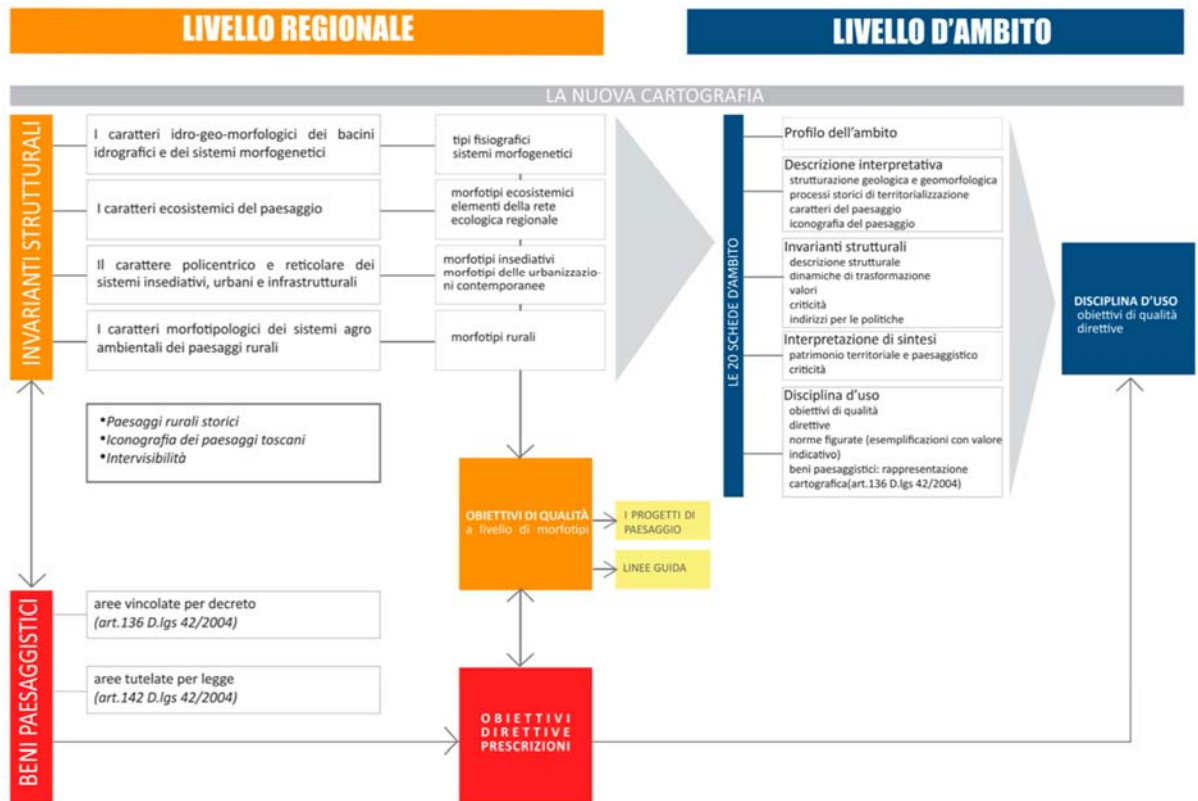


Figura 4-9: Schema organizzativo del PIT

Come evidenziato nello schema, il piano è organizzato su due livelli, quello regionale e quello d'ambito. Il livello regionale a sua volta è articolato in una parte che riguarda l'intero territorio regionale, trattato in particolare attraverso il dispositivo delle "invarianti strutturali", e una parte che riguarda invece i "beni paesaggistici" formalmente riconosciuti in quanto tali.

Come già richiamato precedentemente, la scelta di redigere il Piano paesaggistico della Toscana come integrazione del Piano di Indirizzo Territoriale ha comportato una rivisitazione della parte statutaria del PIT vigente. Le invarianti strutturali, dispositivo già presente nel PIT, sono state riformulate al fine di renderle in grado di descrivere le basi strutturali del paesaggio, e dunque in senso lato del "patrimonio" territoriale toscano, quale esito della costruzione di lunga durata di un equilibrio fra natura e cultura. La lettura strutturale del territorio regionale e dei suoi paesaggi è basata, all'interno del Piano, sull'approfondimento e interpretazione dei caratteri e delle relazioni che strutturano le seguenti quattro invarianti:

- Invariante I "I caratteri idrogeomorfologici dei bacini idrografici e dei sistemi morfogenetici";
- Invariante II "I caratteri ecosistemici del paesaggio";

- Invariante III “Il carattere policentrico dei sistemi insediativi, urbani e infrastrutturali”;
- Invariante IV “I caratteri morfotipologici dei paesaggi rurali”.

Ai sensi del Codice, il piano contiene la cosiddetta “vestizione”, ovvero la codificazione della descrizione, interpretazione e disciplina dei beni paesaggistici vincolati ai sensi di specifici decreti (art.136 Codice BCP) o di legge (art.142 Codice BCP), oltre che della cartografazione georeferenziata delle aree interessate da ciascun vincolo.

Il piano individua e descrive 20 ambiti di paesaggio, ciascuno dei quali ha caratteristiche storiche, culturali, sociali propri: a questi sistemi, alle loro caratteristiche storiche, culturali, naturali, estetiche dovranno conformarsi i piani comunali. Esso inoltre indica alle amministrazioni e ai cittadini quali tipi di azioni saranno possibili all'interno di un determinato sistema territoriale, offrendo inoltre strumenti urbanistici volti a migliorare e qualificare il paesaggio.

In relazione ai 20 ambiti di paesaggio individuati dal Piano; l'area di intervento fa parte dell' **Ambito 6, Firenze-Prato-Pistoia**, il quale comprende, oltre la città di Firenze, i Comuni di comuni di Abetone (PT), Agliana (PT), Bagno a Ripoli (FI), Calenzano (FI), Campi Bisenzio (FI), Cantagallo (PO), Carmignano (PO), Cutigliano (PT), Fiesole (FI), Impruneta (FI), Lastra a Signa (FI), Marliana (PT), Montale ( PT), Montemurlo (PO), Pistoia (PT), Piteglio (PT), Poggio a Caiano (PO), Prato (PO), Quarrata (PT), Sambuca Pistoiese (PT), San Marcello Pistoiese (PT), Scandicci (FI), Serravalle Pistoiese (PT), Sesto Fiorentino (FI), Signa (FI), Vaiano(PO), Vernio (PO).

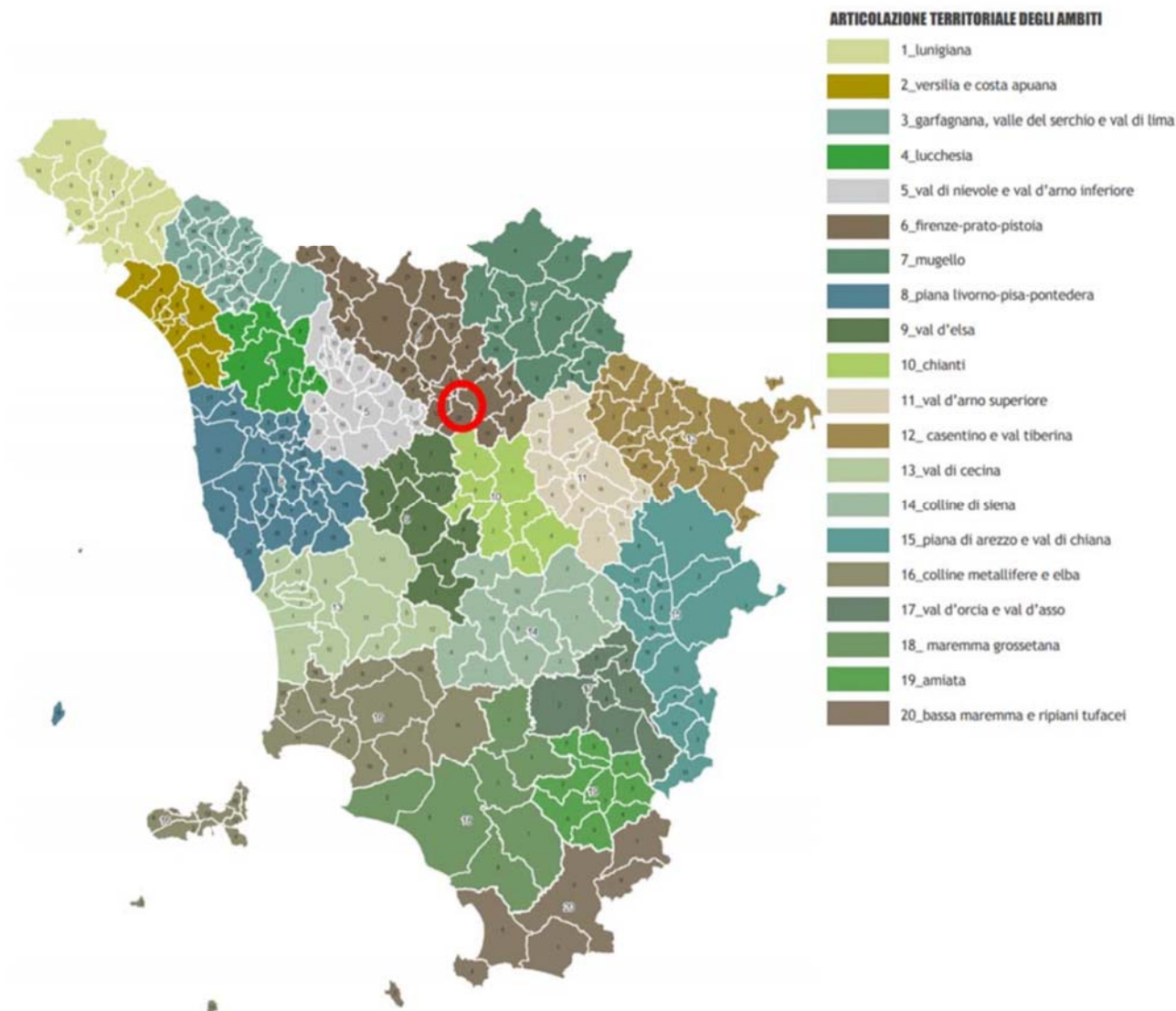


Figura 4-10: Cartografia identificativa degli ambiti

Per ogni ambito è stata redatta 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.



Figura 4-11: PIT – Ambito di paesaggio 6 “Firenze-Prato-Pistoia”: nel cerchio rosso il Comune di Firenze entro cui ricade l’intervento in progetto

Nello specifico, in relazione all’Ambito 6 di interesse per il presente progetto, si individuano 4 principali obiettivi di qualità, dei quali, per l’obiettivo 1, attinente all’area interessata dal progetto, si riportano anche le direttive correlate:

**Obiettivo 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.

**Direttive correlate:**

- 1.1 salvaguardare la continuità delle relazioni territoriali tra pianura e sistemi collinari circostanti al fine di garantire il miglioramento dei residuali livelli di permeabilità ecologica della piana, impedendo la saldatura delle aree urbanizzate;

- 1.2 assicurare che eventuali nuove espansioni e nuovi carichi insediativi siano coerenti per tipi edilizi, materiali, colori ed altezze, e opportunamente inseriti nel contesto paesaggistico senza alterarne la qualità morfologica e percettiva;
- 1.3 specificare alla scala comunale di pianificazione, le direttrici di connettività ecologica da mantenere o ricostituire;
- 1.4 evitare ulteriori processi di dispersione insediativa, preservare e valorizzare gli spazi aperti ineditati assicurandone la multifunzionalità, definire e qualificare i margini degli insediamenti all'interno della grande conurbazione della Piana e gli assi stradali di impianto storico;
- 1.5 salvaguardare e valorizzare l'identità paesaggistica della città di Firenze con l'intorno collinare e il relativo sistema insediativo pedecollinare e di medio versante, che costituisce un'unità morfologica percettiva e funzionale storicamente caratterizzata e riconoscibile nelle sue diverse componenti (città, sistemi agro-ambientali di pianura e sistemazioni agrarie collinari), rispettando e tutelando la riconoscibilità e l'integrità del profilo urbano storico caratterizzato dalla supremazia della cupola del Duomo e dalla gerarchia tra torri, campanili, edifici civili e religiosi, di rappresentanza della collettività;
- 1.6 salvaguardare il sistema insediativo di valore storico e identitario della Piana, la qualità e complessità delle relazioni funzionali, visive e simboliche che la legano al territorio con- termine
- 1.7 per l'attività vivaistica, garantire una progettazione rivolta alla riduzione degli impatti favorendo scelte paesaggisticamente integrate per volumi tecnici e viabilità di servizio, in coerenza con la LR 41/2012 "Disposizioni per il sostegno all'attività vivaistica e per la qualificazione e valorizzazione del sistema del verde urbano" e suo Regolamento di attuazione;

### **Obiettivo 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 e edilizia colonica sparsa, storicamente legato all'intenso utilizzo agricolo del territorio.

### **Obiettivo 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.

#### **Obiettivo 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.

La descrizione sintetica che introduce la Scheda del PIT relativa all'Ambito Firenze-Prato-Pistoia evidenzia già i principali elementi che caratterizzano il territorio interessato dal progetto e le criticità conseguenti.

Di seguito vengono ora analizzati i valori e soprattutto le criticità per ogni tipo di invariante in riferimento al progetto in oggetto (vedi elaborato Book cartografico cod. 348023S10PD00AMRT00005A - Tavole 5-6-7).

#### ***Invariante I "I caratteri idrogeomorfologici dei bacini idrografici e dei sistemi morfogenetici"***

Per quanto riguarda l'Invariante I, gli indirizzi per le politiche evidenziano nel caso del territorio interessato dal progetto l'importanza della tutela delle risorse idriche e di un attento controllo delle attività estrattive, in analogia a quanto ben evidenziato dal Piano Strutturale che riconosce nell'Acqua e nel suo paesaggio la risorsa centrale fra le invarianti strutturali.

L'area di progetto, così come tutto il territorio urbano di Firenze, ricade nella parte definita come: *Consumo di suolo con rischio di impoverimento e inquinamento degli acquiferi.*

La pressione insediativa, infatti, rappresenta il principale fattore di criticità per le aree di pianura dell'ambito. Il paesaggio idraulico ridisegnato dall'uomo richiede la costante opera di manutenzione e adattamento ai nuovi insediamenti. Accentuando la naturale tendenza alla forma pensile dei corsi d'acqua a forte carico solido, l'artificializzazione ha comportato l'aumento del rischio idraulico che, in buona parte dell'area, si attesta su valori elevati anche per la tendenza al riempimento degli alvei, conseguenza dell'arginamento. L'urbanizzazione, con l'aumento della superficie impermeabilizzata e degli impedimenti al deflusso delle acque di piena, causa un aumento del rischio, sia in termini di volumi d'acqua potenzialmente esondati sia in termini di crescente esposizione di beni e vite umane.

L'ambito è stato ed è interessato da rilevanti progetti infrastrutturali che, con la presenza di cantieri, cave di prestito, gallerie di servizio ecc. hanno avuto e stanno avendo un impatto elevato sugli equilibri e i sistemi della I invariante.

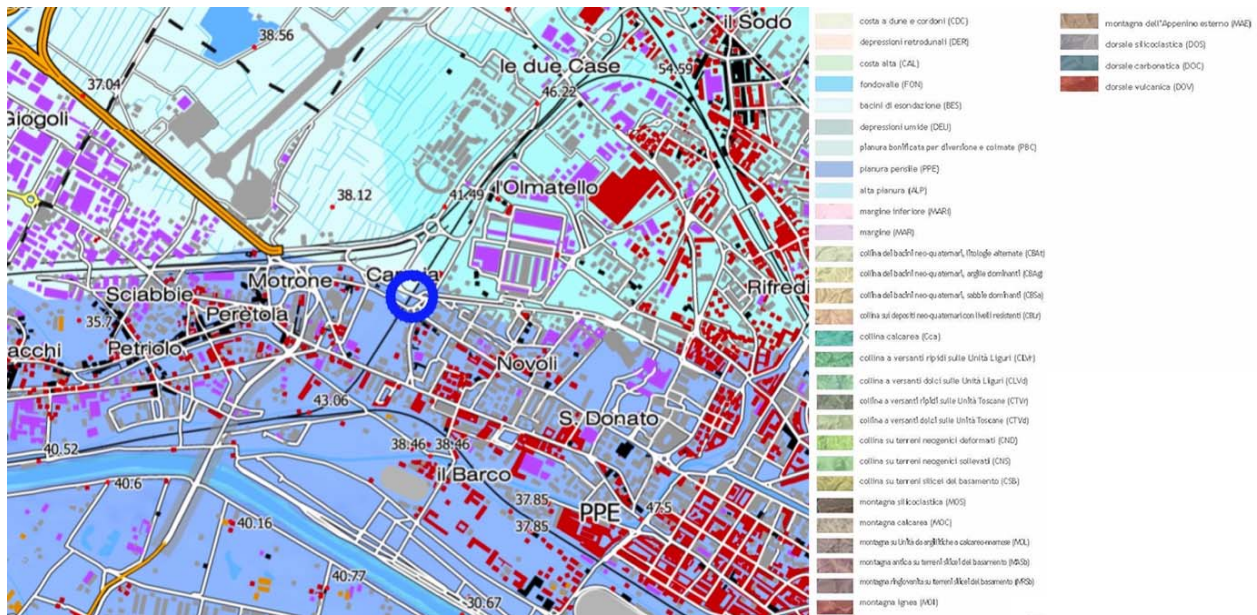


Figura 4.12: Stralcio del PIT Toscana, Firenze-Prato-Pistoia. I Sistemi Morfogenetici

**Invariante II "I caratteri ecosistemici del paesaggio"**

Nella parte dedicata all'Invariante II, descrivendone le criticità, si riporta, in particolare, che la pianura alluvionale e il sistema metropolitano Firenze-Prato-Pistoia presentano una notevole pressione insediativa, con centri urbani e periferie di notevole estensione, edificato residenziale sparso, vaste aree commerciali e/o industriali, elevata densità delle infrastrutture lineari di trasporto (Autostrade A1 e A11; SGC FI-PI-LI, strade a scorrimento veloce, linee ferroviarie) ed energetiche (elettrodotti ad AT e MT).

L'insieme di tali criticità risulta particolarmente rilevante nella pianura tra Prato e Firenze ove le aree umide, e le relittuali aree agricole, risultano assai frammentate e isolate (ad es. stagni di Focognano, La Querciola di Sesto F.no, stagno di Peretola, stagni di S. Ippolito di Prato).

Negativi risultano i processi di artificializzazione delle sponde del reticolo idrografico minore, i talvolta eccessivi tagli della vegetazione ripariale o la sua sostituzione con cenosi a dominanza di robinia e la diffusa presenza di specie aliene animali e vegetali.



Elevato risulta l'effetto di barriera e di frammentazione operato dalle grandi infrastrutture stradali, con particolare riferimento alle Autostrade A1 e A11, alla realizzazione della terza corsia autostradale e delle opere annesse, e alla presenza della superstrada FI-PI-LI.

Particolarmente critica risulta la situazione nel territorio di pianura compreso tra Firenze e Campi Bisenzio, ove la presenza di diverse aree umide di elevato valore naturalistico, prima fra tutte l'ANPIL degli Stagni di Focognano, è associata ad un elevato grado di urbanizzazione residenziale e industriale (ad es. zona industriale dell'Osmannoro), ad un rilevante effetto barriera degli assi autostradali A11 e A1, alla presenza della vasta discarica di Case Passerini e dell'aeroporto di Peretola, con recenti rilevanti consumi di suolo agricolo nella residuale piana fiorentina e sestese (nuova scuola dei carabinieri e nuovo polo universitario) e con nuove previsioni edificatorie e aeroportuali, in grado di ridurre ulteriormente le zone agricole e le relittuali aree umide

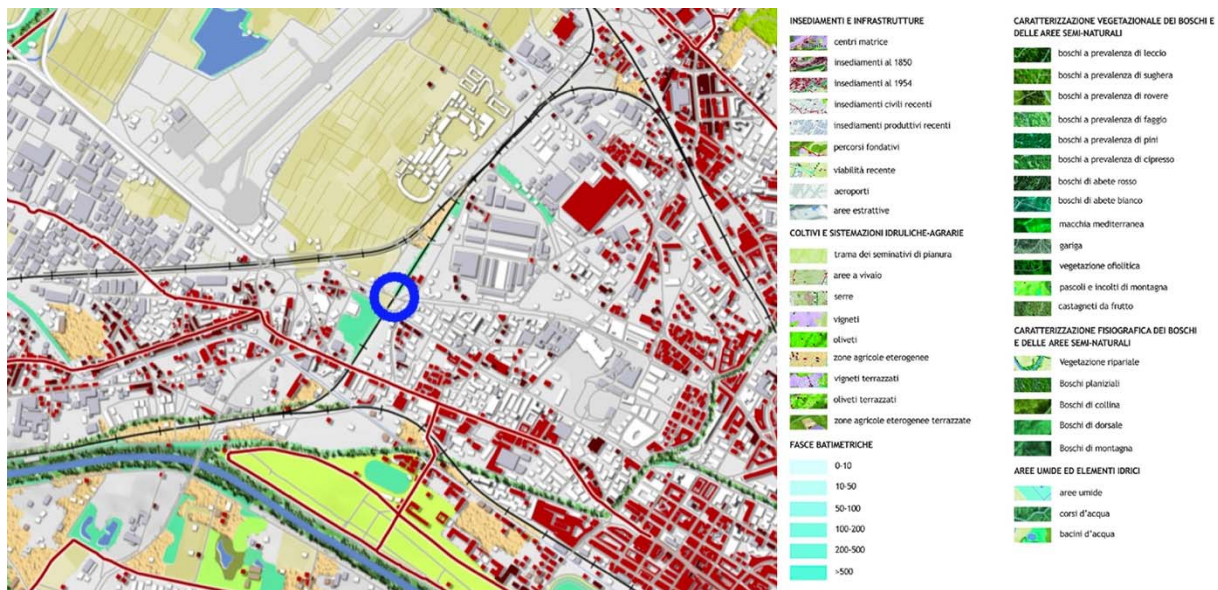


Figura 4.13: Stralcio del PIT Toscana, Firenze-Prato-Pistoia. La Rete Ecologica

**Invariante III "Il carattere policentrico dei sistemi insediativi, urbani e infrastrutturali"**

Rispetto all'Invariante III, vengono messe in evidenza alcune criticità già richiamate ai punti precedenti e soprattutto riguardano una forte incidenza paesistica e territoriale delle moderne infrastrutture di grande comunicazione, che pur riprendendo antiche direttrici storiche hanno alterato gli equilibri e le relazioni fra strada e territorio e l'articolazione gerarchica dei centri urbani, privilegiando la lunga percorrenza e il collegamento veloce fra centri maggiori.

Il degrado della qualità urbana, dell'edilizia e degli spazi pubblici nelle periferie e nelle aree di margine, e addensamento di funzioni ad alto impatto paesistico, ambientale e sociale, ha portato ad un impatto paesaggistico, territoriale e ambientale di basso livello, soprattutto sulle aree residenziali periferiche e gli spazi aperti residui della piana, causato dalle grandi infrastrutture di servizio e dai loro previsti ampliamenti, quali: aeroporto di Peretola, termovalorizzatore-discarica di Case Passerini.

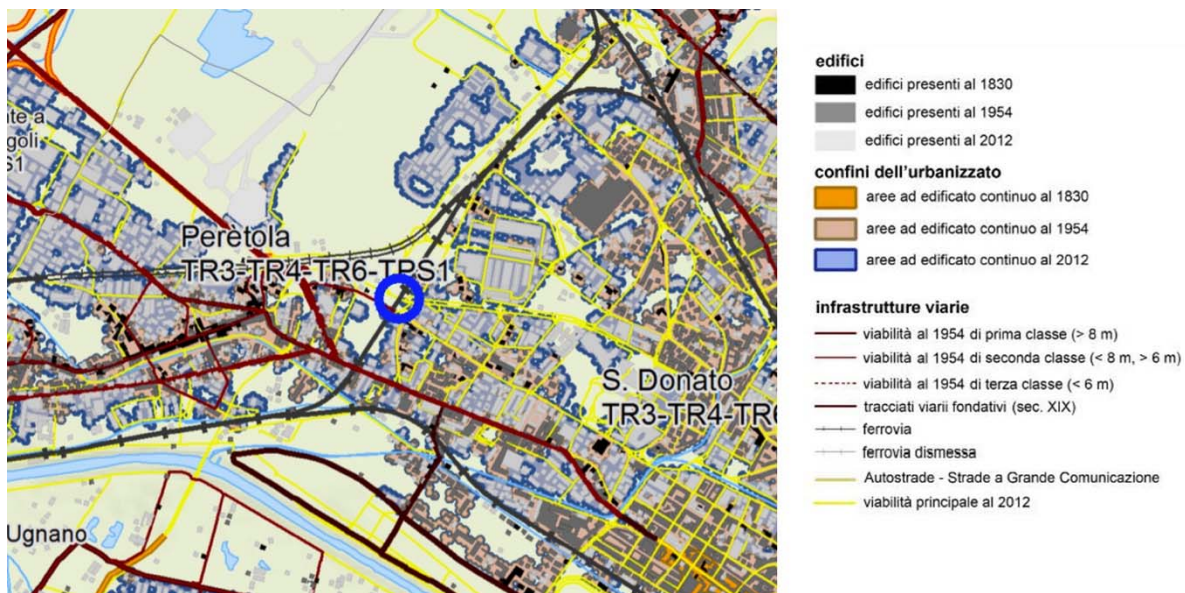


Figura 4.14: Stralcio del PIT Toscana, Firenze-Prato-Pistoia. Territorio urbanizzato

#### ***Invariante IV "I caratteri morfotipologici dei paesaggi rurali"***

Per l'Invariante IV sono rilevati i seguenti aspetti: massicci processi di consumo di suolo agricolo per la realizzazione di nuovi insediamenti a carattere residenziale, produttivo, artigianale-commerciale; frammentazione del tessuto agricolo e marginalizzazione dell'agricoltura indotta dalla presenza di pesi insediativi e infrastrutturali molto ingenti e di attività di grande impatto paesaggistico e ambientale; rimozione di elementi strutturanti la maglia agraria come la rete scolante storica (orientata per favorire il deflusso delle acque), la viabilità minore e il relativo corredo arboreo.

Il tessuto insediativo, esito dei processi di crescita verificatisi negli ultimi sessant'anni, è diffuso e ramificato e ha pesantemente alterato la struttura territoriale storica, costituita da piccoli borghi rurali per lo più a sviluppo lineare disposti lungo i principali assi viari della pianura, oggi difficilmente riconoscibili in quanto immersi nella città diffusa

In generale, quindi, l'ampia pianura alluvionale tra Firenze, Prato e Pistoia, rappresenta indubbiamente la porzione dell'ambito dove si concentrano le criticità più rilevanti. Tra i fenomeni che hanno contribuito ad alterare i caratteri paesaggistici della piana si segnalano, in particolare: la crescita eccessiva e spesso priva di un disegno urbano compiuto delle aree urbane, la realizzazione di piattaforme industriali, commerciali e artigianali indifferenti al contesto, l'aumento progressivo delle infrastrutture lineari di trasporto (Autostrade A1 e A11; SGC FI-PI-LI, strade a scorrimento veloce, linee ferroviarie), energetiche (elettrodotti ad AT e MT), aeroportuali, che nel loro insieme presentano una densità particolarmente elevata rispetto all'area su cui complessivamente insistono.

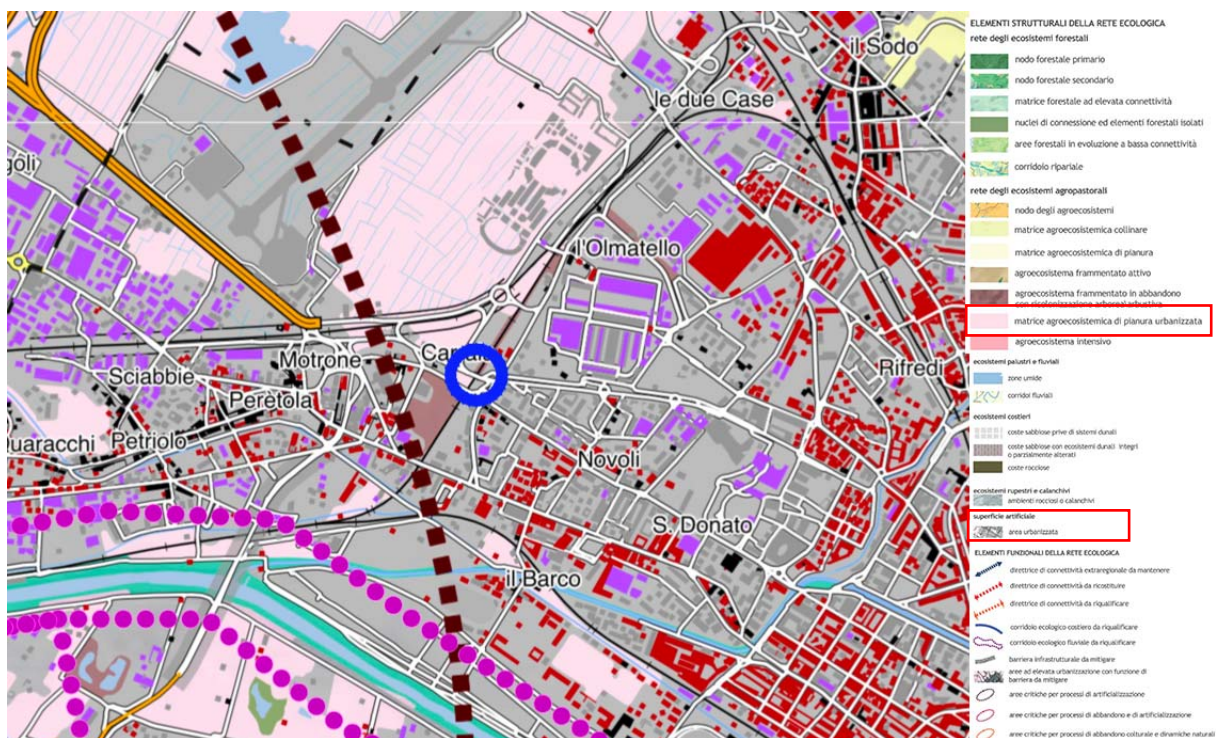


Figura 4.15: Stralcio del PIT Toscana, Firenze-Prato-Pistoia. I morfotipi rurali

#### 4.2.2 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) costituisce l'atto di riferimento dei programmi e dei piani di settore provinciali, degli strumenti della pianificazione dei Comuni, degli atti qualificabili, ai sensi dell'art. 10 LR n. 1/2005, come atti di governo del territorio emessi da ogni altro soggetto pubblico. Approvato dalla Provincia nel 1998, ai sensi della L.R. 5/95 "Norme per il governo del territorio" è stato rivisto con variante di adeguamento approvata con D.C.P. n.1 del 10/01/2013; l'avviso relativo

all'approvazione è stato pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Toscana n.11 del 13.03.2013. Lo strumento di pianificazione in oggetto ha acquistato efficacia dalla data di tale pubblicazione.

Il PTCP di Firenze si articola secondo tre principali componenti:

- una base, costituita dal Quadro Conoscitivo, che costituisce l'insieme delle conoscenze riferite all'ambito provinciale e il riferimento per la definizione degli obiettivi e dei contenuti del Piano. Documenta il patrimonio sistematizzato delle informazioni relative al complesso delle conoscenze territoriali disponibili ai diversi livelli e dei processi evolutivi in atto e viene progressivamente aggiornato ed integrato;
- una struttura, lo Statuto del territorio e strategie di politica territoriale, nel quale prendono corpo i sistemi territoriali, le unità di paesaggio, i sistemi funzionali;
- un programma, costituito dalla Strategia, che apre a un progetto di governo.

Il PTCP, a partire dagli orientamenti di fondo espressi dallo Statuto del territorio e sulla base del quadro conoscitivo, assume i seguenti obiettivi strategici:

- garanzia della conservazione attiva del patrimonio territoriale e delle invarianti strutturali di cui all'art. 1quater ed in particolare la difesa del suolo da rischi comuni e da situazioni di fragilità idraulica e geomorfologica;
- tutela e valorizzazione del territorio aperto provinciale sostenendone il carattere prevalentemente rurale;
- salvaguardia del carattere policentrico e reticolare degli insediamenti al fine di: 1) contrastare i fenomeni di dispersione urbana e le saldature tra i diversi insediamenti; 2) ottenere effettiva riduzione del consumo di suolo, con particolare attenzione rispetto alla rigenerazione dei contesti periferici ed al ridisegno dei margini;
- miglioramento dell'accessibilità agli insediamenti e della mobilità attraverso il potenziamento delle infrastrutture e l'integrazione delle diverse modalità di trasporto, con particolare riguardo al rafforzamento delle reti per la mobilità lenta giornaliera ed alla valorizzazione dei circuiti turistico-fruibili presenti nella provincia fiorentina;
- razionalizzazione delle reti, dei servizi tecnologici e delle infrastrutture di interesse provinciale;
- promozione del miglioramento delle performance ambientali dei contesti produttivi e della valorizzazione dei sistemi produttivi identitari locali;

- tutela, valorizzazione ed incremento della rete ecologica, del patrimonio naturalistico e della biodiversità;
- completamento ed innovazione del sistema delle connessioni materiali ed immateriali.

A tal fine il PTC individua l'articolazione del territorio provinciale nei sistemi territoriali.

I sistemi territoriali sono definiti, anche alla luce degli ambiti di paesaggio di rango regionale, sulla base di caratteri geografici, intesi come l'intreccio di aspetti storici, naturali e socioeconomici, la cui costituzione è il prodotto delle comunità che riconoscono in quell'intreccio il fattore fondamentale di coesione sociale e di sviluppo economico.

Il territorio provinciale è diviso in sette sistemi territoriali, di riconoscibile omogeneità, allo stesso tempo costituenti unità paesistiche di livello provinciale, descritti nelle rispettive Monografie.

Il progetto, oggetto di studio, ricade all'interno dell'area **E) Area fiorentina**, essa comprende i comuni di Bagno a Ripoli, Calenzano, Campi Bisenzio, Fiesole, Firenze, Lastra a Signa, Scandicci, Sesto Fiorentino e Signa.

Il PTC, così come il PIT, individua inoltre anche le invarianti strutturali.

Le invarianti strutturali sono i caratteri distintivi fondamentali dei sistemi territoriali, meritevoli di essere conservati o ripristinati per il loro particolare valore; tali caratteri sono la consistenza, la forma e le specificità degli elementi territoriali, presi singolarmente o considerati nei loro rapporti reciproci, oppure specifiche funzioni e modalità di impiego, come la possibilità di fruizione collettiva, un determinato livello di servizio, uno standard di qualità.

In particolare, all'interno di ciascun sistema territoriale, costituiscono invarianti strutturali:

- a) le aree sensibili di fondovalle;
- b) i territori connotati da alta naturalità e quelli, comunque, da destinarsi prioritariamente all'istituzione di aree protette;
- c) le aree fragili;
- d) le aree di protezione storico ambientale.

Il progetto della nuova fermata di Firenze Guidoni, analizzando le cartografie, non ricade all'interno di nessuna area interferita dalle invarianti.

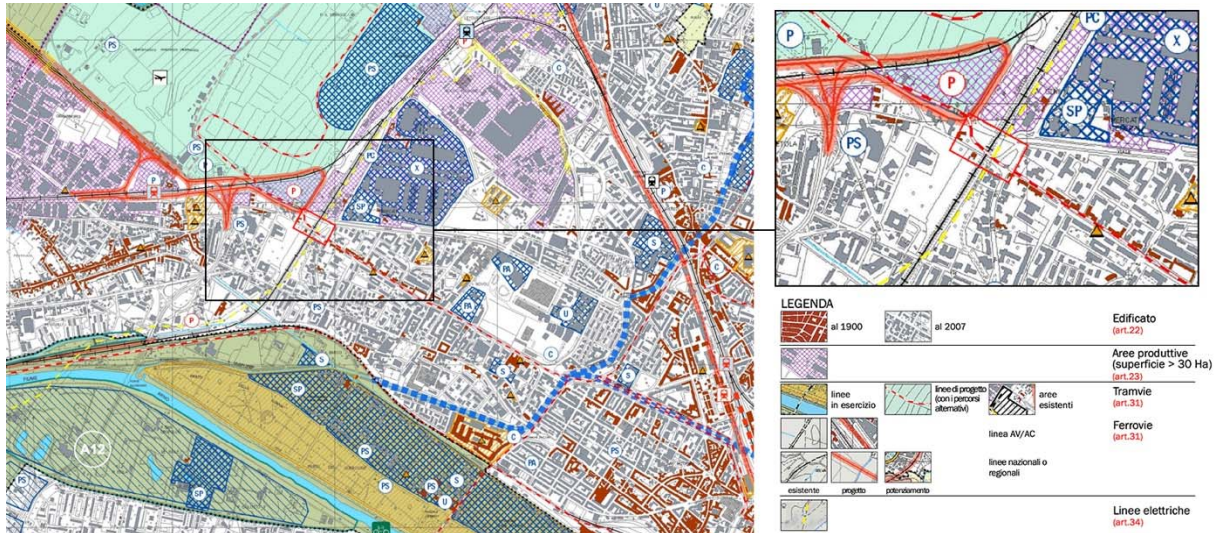


Figura 4-16: PTCP Firenze, Carta dello Statuto del Territorio, Tavola 19; in rosso indicata l'area di progetto

Come si evince dalla cartografia soprastante del PTCP - Statuto del Territorio, l'area di progetto si trova in un'area urbana inserita all'interno di un tessuto recentemente edificato. Nello specifico il progetto si trova a cavallo tra le zone individuate come *insediamenti produttivi recenti* e *insediamenti civili recenti* (PIT Toscana - Caratteri del paesaggio). Nelle immediate vicinanze sono presenti aree produttive e aree destinate a parcheggi sul versante nord che la configurazione della Nuova Fermata di Firenze Guidoni intende collegare maggiormente con il centro urbano, soprattutto in relazione alla mobilità dolce. L'area risulta attraversata da due linee elettriche di alta tensione e divisa dal rilevato ferroviario.

Consultando le Norme Tecniche di Attuazione del PTCP sono stati analizzati gli articoli che disciplinano le aree interferite dal progetto. Di seguito vengono riportati gli articoli interessati:

**Art. 22 - Gli insediamenti: criteri per i "centri storici" e per la "città esistente"**

1. I "centri storici" sono le parti degli insediamenti di impianto urbanistico preunitario e comprendono le aree che presentano caratteri storici, tipologici, spaziali e figurativi, entrati nell'immagine riconosciuta della città, come le addizioni ottocentesche e alcuni plessi realizzati nel Novecento. I centri storici costituiscono risorsa essenziale ed elementi cardine dell'identità dei luoghi, ai sensi degli articoli 4 e 5 della LR 1/2005.
2. Nella Carta dello Statuto del territorio del PTC sono indicati gli edifici di impianto precedente al 1900. Nella Carta della periodizzazione (documento QC 09 del quadro conoscitivo) sono evidenziate, con

*finalità ricognitive, le principali soglie di crescita degli insediamenti; essa costituisce elemento di riferimento per i piani strutturali e per gli atti di governo del territorio.*

**3. I piani strutturali:**

- a) assumono la ricognizione della periodizzazione storica come base conoscitiva per l'individuazione dei centri storici;*
- b) individuano e articolano i centri storici presenti nel territorio comunale, sulla base dei criteri dettati al paragrafo 3.1.5, lettera a) del Titolo III dello Statuto del territorio;*
- c) dettano le direttive per gli atti di governo del territorio inerenti alla sostituzione di funzioni e gli interventi ammessi nei centri storici, sulla base dei criteri dettati al paragrafo 3.1.5, lettere b) e c) del Titolo III dello Statuto del territorio.*

**4. Il rispetto dei criteri dettati al paragrafo 3.1.5 del Titolo III dello Statuto del territorio costituisce oggetto di specifica verifica in sede di accertamento e dichiarazione della coerenza del piano strutturale con il PTC.**

**5. Gli strumenti di programmazione economico-sociale, i piani di sviluppo e i piani di settore assumono come obiettivi prioritari per i centri storici il recupero residenziale e il mantenimento delle attività essenziali di servizio alle abitazioni.**

**6. La "città esistente" corrisponde alle parti degli insediamenti riferibili alla crescita urbana moderna. La sua qualità urbana, definita ai sensi dell'art. 37 della LR 1/2005, è considerata risorsa essenziale.**

**7. I piani strutturali disciplinano la città esistente, distinguendo:**

- a) i centri storici, di cui al precedente comma 1;*
- b) le parti consolidate da quelle non ancora stabilizzate, sulla base dei criteri dettati al paragrafo 3.2.4, lettera a) del Titolo III dello Statuto del territorio;*
- c) le aree di frangia, come definite al paragrafo 3.2.4, lettera b) del Titolo III dello Statuto del territorio;*
- d) le aree dismesse, che debbono essere oggetto di un bilancio complessivo sulla base dei criteri dettati al paragrafo 3.2.4, lettera c) del Titolo III dello Statuto del territorio.*

**8) I piani strutturali dettano le direttive per gli atti di governo del territorio inerenti alla sostituzione di funzioni e gli interventi ammessi nella città esistente, sulla base:**

- a) delle disposizioni del PIT inerenti la "città policentrica";*
- b) dei criteri dettati al paragrafo 3.2.4, lettere b) e c) del Titolo III dello Statuto del territorio.*

- 9) *Il bilancio complessivo delle aree dismesse costituisce elemento conoscitivo minimo obbligatorio per il piano strutturale e per il regolamento urbanistico.*
- 10) *Il rispetto dei criteri dettati al paragrafo 3.2.4 del Titolo III dello Statuto del territorio costituisce oggetto di specifica verifica in sede di accertamento e di dichiarazione della coerenza del piano strutturale con il PTC.*
- 11) *Gli strumenti di programmazione economico-sociale e i piani di settore assumono come obiettivi essenziali per la “città esistente”:*
- a) *il mantenimento o l’innalzamento della qualità urbana, ai sensi della LR n. 1/2005 e del PIT;*
  - b) *il recupero e il pieno utilizzo del patrimonio edilizio esistente, prioritariamente ad ogni ulteriore espansione, ai sensi dell’art. 3 della LR 1/2005.*

**Art. 22bis - Gli insediamenti: criteri per la città nuova. Criteri per il dimensionamento e requisiti di qualità**

- 1) *La “città nuova” è la città prefigurata o progettata ed esige criteri adeguati ad assicurare:*
- a) *lo sviluppo equilibrato degli insediamenti, sia in relazione ai rapporti tra l’area metropolitana fiorentina e il resto della provincia, sia all’interno di ciascuno dei sistemi territoriali;*
  - b) *la costante verifica del carico urbanistico indotto dal complesso delle previsioni dei piani comunali, ai fini della tutela delle risorse essenziali.*
- 2) *I Comuni si coordinano con la Provincia e, fermo quanto specificamente previsto dai commi seguenti, condividono le informazioni con i Comuni appartenenti al medesimo sistema territoriale.*
- 3) *I piani strutturali definiscono le dimensioni massime sostenibili degli insediamenti secondo le disposizioni vigenti e i criteri di seguito elencati:*
- a) *distinzione fra la componente endogena, determinata dal saldo naturale, e quella esogena, determinata dal saldo migratorio, ai fini della stima della domanda di abitazioni;*
  - b) *esplicitazione dei motivi per cui si ritiene che gli andamenti rilevati per il decennio precedente debbano essere confermati o modificati;*
  - c) *determinazione dell’offerta di alloggi a partire dalla ricognizione delle abitazioni non occupate e delle aree dismesse, sottoutilizzate o degradate di cui è prevedibile o auspicabile il recupero a fini abitativi;*



- d) *qualora non sia possibile soddisfare interamente la domanda mediante il recupero dell'esistente, localizzazione dell'ulteriore offerta sulla base dei criteri dettati al paragrafo 3.3.1, lettera a) del Titolo III dello Statuto del territorio e nel rispetto delle disposizioni del PIT.*
- 4) *Ai fini del monitoraggio, in relazione alle varianti che incidono sul dimensionamento, i Comuni sono tenuti a comunicare alla Provincia i dati relativi alla capacità insediativa, all'estensione del territorio urbanizzato e di quello interessato da previsioni insediative.*

**Art. 23 - Criteri per gli insediamenti produttivi**

- 1) *Gli insediamenti produttivi sono le parti degli insediamenti specializzate per la produzione di beni e servizi. I SU dei Comuni definiscono il dimensionamento degli insediamenti produttivi in conformità ai criteri di cui allo Statuto del territorio, Titolo III.*
- 2) *La Provincia aggiorna e approfondisce il quadro conoscitivo degli insediamenti produttivi di livello sovracomunale, indicati, con finalità ricognitive, nella Carta dello Statuto del territorio e descritti in apposito repertorio, documento QC 15 (Aree produttive), del quadro conoscitivo.*
- 3) *La formazione degli strumenti della pianificazione territoriale è coordinata al fine di:*
- a) *razionalizzare la localizzazione degli insediamenti produttivi e contenere il consumo di suolo;*
  - b) *rafforzare prioritariamente gli insediamenti di livello sovracomunale che presentano collocazioni ottimali rispetto alle infrastrutture primarie per la mobilità e scarse limitazioni o condizionamenti dal punto di vista ambientale;*
  - c) *ridurre l'impatto ambientale degli insediamenti produttivi e il loro consumo di risorse non rinnovabili, promuovendo la costituzione di "aree produttive ecologicamente attrezzate" (APEA) di cui al successivo art. 26;*
  - d) *innalzare la qualità degli insediamenti produttivi dal punto di vista funzionale e formale.*
- 4) *I SU dei Comuni disciplinano gli insediamenti produttivi in base a quanto previsto dal comma precedente, dagli artt. 18 e 19 della Disciplina di piano del PIT e ai criteri dettati al paragrafo 3.4 del Titolo III dello Statuto del territorio.*
- 5) *Le previsioni che comportano nuove localizzazioni produttive o un'espansione degli insediamenti esistenti caratterizzata da effetti che interessano più Comuni sono ammessi esclusivamente per esigenze di livello sovracomunale non altrimenti soddisficibili, sulla base di accordi con la Provincia e i Comuni del medesimo sistema territoriale. Detti accordi devono contenere:*

- a) *la motivazione di ulteriori espansioni, per esigenze non soddisfacibili all'interno degli insediamenti produttivi esistenti;*
  - b) *l'assetto di massima ipotizzato e le eventuali determinazioni relative agli altri insediamenti produttivi nel Comune che risultino necessarie per assicurare coerenza complessiva alle scelte di pianificazione;*
  - c) *le misure di perequazione territoriale, di cui al successivo art. 38, direttamente connesse alla realizzazione delle trasformazioni urbanistiche.*
- 6) *I piani e programmi di settore della Provincia assumono come obiettivi essenziali di riferimento per gli insediamenti produttivi:*
- a) *il consolidamento e lo sviluppo della presenza industriale in Toscana, ai sensi degli articoli da 17 a 19 della disciplina del PIT;*
  - b) *la razionalizzazione e riqualificazione degli insediamenti produttivi, secondo i criteri indicati ai precedenti commi.*
- 7) *Allo scopo di innalzare la qualità degli insediamenti produttivi di livello sovracomunale, la Provincia, mediante i piani e programmi di settore, promuove la realizzazione di interventi:*
- a) *sulla rete viaria, per migliorare l'accessibilità tramite il trasporto pubblico, la percorrenza ciclopedonale, la sicurezza dei pedoni;*
  - b) *sugli spazi pubblici, per incrementare la dotazione di aree verdi e attrezzature a servizio dei lavoratori quali mense, asili nido, spazi ricreativi e simili;*
  - c) *sulle aree contermini agli insediamenti, per migliorarne l'inserimento paesaggistico, mitigare l'impatto sugli ecosistemi, contenere l'impatto acustico ed elettromagnetico;*
  - d) *sulle reti e impianti di smaltimento dei rifiuti, prevedendo misure prioritariamente per il recupero e il riuso e, secondariamente, per lo smaltimento;*
  - e) *sulle reti e gli impianti di captazione e distribuzione delle acque, prevedendo le opportune misure per il contenimento dei consumi e il riciclo delle acque;*
  - f) *sulle reti e gli impianti di approvvigionamento dell'energia, per incentivare l'impiego di fonti rinnovabili e il contenimento dell'inquinamento luminoso;*
  - g) *sulle reti e gli impianti di telecomunicazione, per favorire la diffusione di sistemi innovativi di comunicazione come banda larga, wireless e simili.*

**Art. 31 - Ferrovie e linee ferrotramviarie**

- 1) *La rete ferroviaria esistente, da potenziare e di progetto, è individuata e classificata sulla base delle indicazioni del Piano regionale per la mobilità e per la logistica, approvato con DCR n. 63/2004 efficace fino all'approvazione del Piano regionale integrato delle infrastrutture e della mobilità (PRIIM) di cui alla LR 55/2011, del quadro aggiornato delle previsioni e dell'articolo 9 della Disciplina di piano del PIT. Sono indicate altresì, a finalità ricognitive, le linee tramviarie e ferrotramviarie afferenti al nodo fiorentino.*
- 2) *La rete ferroviaria, le stazioni e gli scali ferroviari sono indicati nella Carta dello Statuto del territorio, distinguendo:*
  - a) *il sistema dell'Alta Velocità/Alta Capacità, comprendente il tratto toscano della linea ferroviaria Milano-Firenze-Roma-Napoli e il nodo ferroviario di Firenze che è itinerario di interesse prioritario regionale, nazionale ed europeo del trasporto passeggeri unitamente alle connesse potenzialità per il trasporto merci;*
  - c) *la rete ferroviaria nazionale e regionale, descritta nell'art. 9 della disciplina del PIT;*
  - d) *la rete ferroviaria regionale, comprendente le tratte ferroviarie di proprietà regionale;*
  - e) *la rete tramviaria fiorentina.*
- 3) *I piani strutturali dei comuni recepiscono nel proprio quadro conoscitivo le indicazioni dei piani regionali e del PTC e prevedono, in relazione alle infrastrutture da potenziare e da realizzare, adeguati corridoi infrastrutturali. Possono precisare, sulla base di rilevazioni di maggior dettaglio, il sedime delle aree effettivamente destinate ad attrezzature ferroviarie senza che ciò costituisca variante al PTC.*
- 4) *Il PTC promuove il coordinamento delle scelte inerenti alla mobilità degli strumenti della pianificazione territoriale, al fine di assicurare:*
  - a) *uno sviluppo equilibrato degli insediamenti, sia in relazione ai rapporti tra l'area metropolitana fiorentina e il resto della provincia, sia all'interno di ciascuno dei sistemi territoriali;*
  - b) *una costante verifica del carico urbanistico indotto dal complesso delle previsioni dei piani comunali, ai fini della tutela delle risorse essenziali;*
  - c) *l'armonizzazione delle strategie e delle scelte relative agli aspetti infrastrutturali e gestionali necessarie per dare attuazione agli indirizzi stabiliti dall'articolo 9 del PIT.*
  - d) *Il riuso delle aree ferroviarie dismesse è soggetto ad accordo di pianificazione, in base a quanto previsto dall'articolo 9 della disciplina del PIT.*

**Art. 34 - Opere di infrastrutturazione**

- 1) *Le indicazioni cartografiche del PTC e le disposizioni contenute nello Statuto del territorio, Titolo II, hanno valore orientativo per la localizzazione delle opere di infrastrutturazione non esplicitamente disciplinate dalle presenti Norme.*
- 2) *La costruzione di linee ad alta e media tensione deve tenere conto prioritariamente della necessità di assicurare il rispetto dei limiti di esposizione ai campi elettromagnetici delle popolazioni secondo il disposto della LR n. 39/2005, nonché dei valori estetici del paesaggio su tutto il territorio provinciale.*
- 3) *Dovrà essere comunque rispettata la disciplina di cui alla L. n. 36/01 "Legge quadro sulla protezione dai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici"; al DPCM 8/7/03 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti"; al DM 29/5/08 "Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica".*

Rispetto a tali obiettivi il progetto evidenzia una generale coerenza, con particolare riferimento ai temi della rigenerazione dei contesti periferici ed al ridisegno dei margini, al miglioramento dell'accessibilità agli insediamenti e della mobilità e all'integrazione delle diverse modalità di trasporto.

#### 4.3 STRUMENTI URBANISTICI COMUNALI

La pianificazione urbanistica comunale di Firenze, ai sensi della LR 1/2005, si articola in due strumenti, con due diversi gradi di definizione delle scelte e diversi contenuti: il Piano Strutturale (strumento di pianificazione) e il Regolamento Urbanistico (atto di governo del territorio).

Il Piano Strutturale è lo strumento comunale di pianificazione territoriale introdotto dalla legge regionale sul governo del territorio (L.R. 1/2005) che insieme al Regolamento Urbanistico sostituisce il Piano Regolatore Generale.

Il Consiglio Comunale, con deliberazione n. DC/2023/00006 del 13 marzo 2023, ha adottato il Piano Strutturale e il Piano Operativo per il comune di Firenze. Con la medesima deliberazione il Consiglio Comunale ha adottato il Rapporto Ambientale.

I nuovi strumenti urbanistici prenderanno il posto del Regolamento urbanistico del 2015 e del Piano strutturale del 2010 e per la prima volta Piano strutturale e Piano operativo (questo ora il nome del Regolamento urbanistico) vengono adottati insieme.

A partire dalla data di adozione e fino al conseguimento della sua efficacia, si applicano le misure di salvaguardia di cui all'art. 103 della LR 65/2014 con le specifiche di cui all'art.8 delle NTA del PO.

Il Regolamento Urbanistico (RU) resta in vigore fino all'approvazione del PO.

Dopo la fase di adozione, si apre ora il periodo di 80 giorni (a decorrere dal momento della pubblicazione sul Burt) per le osservazioni ai due piani, che saranno poi votate da giunta e Consiglio. A questo punto i piani saranno approvati ed entreranno in vigore.

Alla luce di quanto sopra argomentato verranno pertanto analizzati nei successivi paragrafi sia il Regolamento Urbanistico del 2015 e sia il Piano Strutturale del 2010 vigenti, che il Piano Operativo e il Piano Strutturare Adottati nel 2023.

#### **4.3.1 Piano Strutturale 2010 – approvato**

Il Piano Strutturale 2010 è stato il primo strumento comunale di pianificazione territoriale per la città di Firenze dopo l'introduzione da parte della legislazione regionale [LR 1/2005] del doppio strumento di pianificazione (Piano Strutturale e Regolamento Urbanistico) in sostituzione del Piano Regolatore Generale (PRG).

Il Piano Strutturale ed il Regolamento Urbanistico costituiscono la nuova forma di piano:

- il Piano Strutturale, non conformativo dei suoli, di durata indeterminata, compie scelte strategiche di assetto e sviluppo del territorio;
- il Regolamento Urbanistico Comunale, conformativo della proprietà privata è costituito da due parti: una di durata limitata (5 anni), relativa alle aree oggetto di trasformazione (piani attuativi e aree da espropriare); l'altra di durata indeterminata che gestisce la disciplina ordinaria degli interventi sul territorio.

Con deliberazione n. 2011/C/00036 del 22.06.2011, il Consiglio comunale ha approvato il Piano Strutturale, ai sensi della L.R. 31 gennaio 2005 n.1 e ha contestualmente approvato il rapporto ambientale sulla valutazione ambientale strategica (VAS) ai sensi della L.R. 12 febbraio 2010 n.10.

Il Piano Strutturale è lo strumento di pianificazione che delinea per tutto il territorio comunale, a tempo indeterminato:

- lo statuto del territorio quale tutela dell'integrità fisica e ambientale e dell'identità culturale, in coerenza con quanto contenuto nel Quadro Conoscitivo;
- le scelte ed i contenuti strutturali e strategici in osservanza degli esiti della Valutazione Integrata (D.P.G.R. n. 4/R del 2007) e della Valutazione Ambientale Strategica (L.R. 10/2010).

Il Piano Strutturale è redatto secondo le disposizioni dell'art. 53 della L.R. 1/2005, in coerenza agli strumenti di pianificazione sovraordinata: Piano di Indirizzo Territoriale (PIT), approvato con D.C.R. n.72 del 24.07.2007, e Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), approvato con D.C.P. n.94 del 15.06.1998. Il Piano Strutturale tiene conto altresì del PIT con valore di Piano paesaggistico adottato con D.C.R. n.32 del 16.06.2009, nonché dell'aggiornamento del Quadro Conoscitivo propedeutico alla definizione del nuovo PTCP.

Costituiscono contenuti del Piano Strutturale:

- lo statuto del territorio, quale definizione della consistenza e vulnerabilità delle risorse naturali e antropiche presenti nel territorio, con l'individuazione dei limiti per l'uso e le condizioni di sostenibilità delle trasformazioni, espresso attraverso vincoli, invariati, tutele, misure di protezione, sistemi, sub-sistemi e ambiti (Titolo 2);
- la strategia delle trasformazioni attraverso l'individuazione dei principali Sistemi funzionali (Titolo 3);
- il dimensionamento e gli indirizzi per le trasformazioni di ogni parte di città, UTOE (Titolo 4).

Il principio fondante il Piano Strutturale è quello di affidare la trasformazione della città al solo recupero di aree già urbanizzate attraverso interventi di sostituzione edilizia e di ristrutturazione urbanistica tesi a recuperare diffusamente qualità urbana ed ambientale, con potenziamento di infrastrutture e dotazioni collettive, introduzione di un mix funzionale sensibile alle nuove esigenze, miglioramento delle prestazioni di spazi e attrezzature.

Gli elaborati costitutivi del Piano Strutturale sono i seguenti:

- Relazione Generale
- Norme Tecniche di Attuazione
- Tavola 1 "Vincoli"
- Tavola 2 "Invariati"
- Tavola 3 "Tutele"
- Tavola 4 "Pericolosità geomorfologica"
- Tavola 5 "Pericolosità idraulica"
- Tavola 6 "Pericolosità sismica"
- Tavola 7 "Sistema territoriale"
- Tavola 8 "Dotazioni ecologico ambientali"

- Tavola 9 “Mobilità”
- Tavola 10 “Attrezzature e spazi collettivi”
- Tavola 11 “Accoglienza”
- Tavola 12 “Attività economiche”
- Tavola 13 “Attività produttive”
- Tavola 14 “Le parti di città”

Facendo riferimento al progetto della fermata di Firenze Guidoni, oggetto del presente studio, sono state analizzate, in merito al Piano Strutturale (approvato), la tavola 1 “Vincoli”, la tavola 2 “Invarianti”, la tavola 3 “Tutele”, la tavola 8 “Dotazioni ecologico ambientali” e la tavola 9 “Mobilità”.

### Tavola 1 “Vincoli”

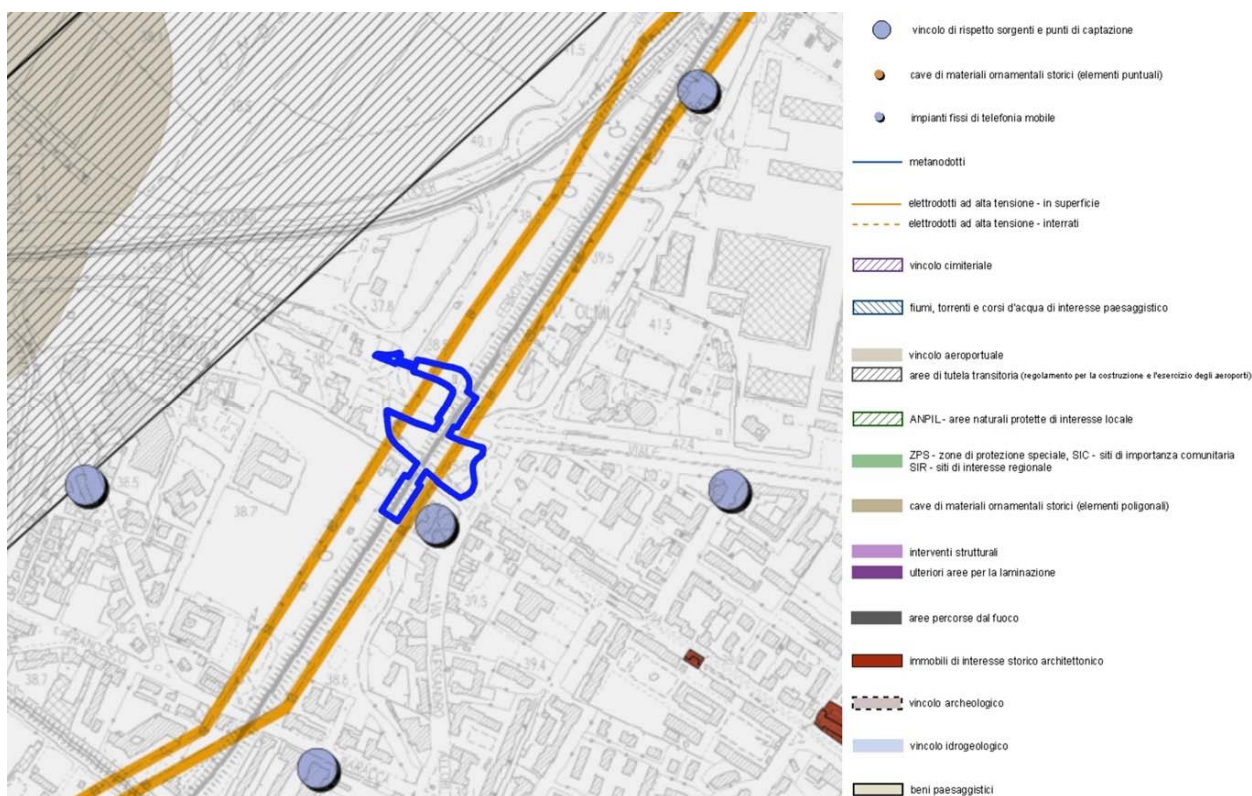


Figura 4-17: Tavola 1 “Vincoli” del Piano Strutturale approvato. L’area del progetto in blu.

Rispetto alla tavola 1 “Vincoli”, il progetto interferisce con le aree riguardanti gli “elettrodotti ad alta tensione – in superficie”. In particolare, sono quindi state analizzate le Norme Tecniche d’Attuazione che

riguardano le aree degli “elettrorodotti ad alta tensione – in superficie”, che prevedono le seguenti disposizioni:

**Art. 9 - Vincoli, invarianti e tutele**

**Art. 9.1. Vincoli, invarianti e tutele.** *Il Piano Strutturale recepisce le condizioni per le trasformazioni del suolo che derivano dall’interesse pubblico di specifici caratteri del territorio (espresso da provvedimenti legislativi e pianificatori sovraordinati), ed individua le condizioni di trasformazione legate ad obiettivi di tutela propri della pianificazione comunale. Le indicazioni normative relative a vincoli, invarianti e tutele devono essere considerate prevalenti rispetto alle altre disposizioni del Piano Strutturale.*

**Art. 10.10. Elettrorodotti ad alta e media tensione**

**Art. 10.10.1. Riferimenti normativi.** *Legge n.36 del 22 febbraio 2001 “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”; D.P.C.M. 8 luglio 2003 “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrorodotti”; D.M. 29 maggio 2008 “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrorodotti”.*



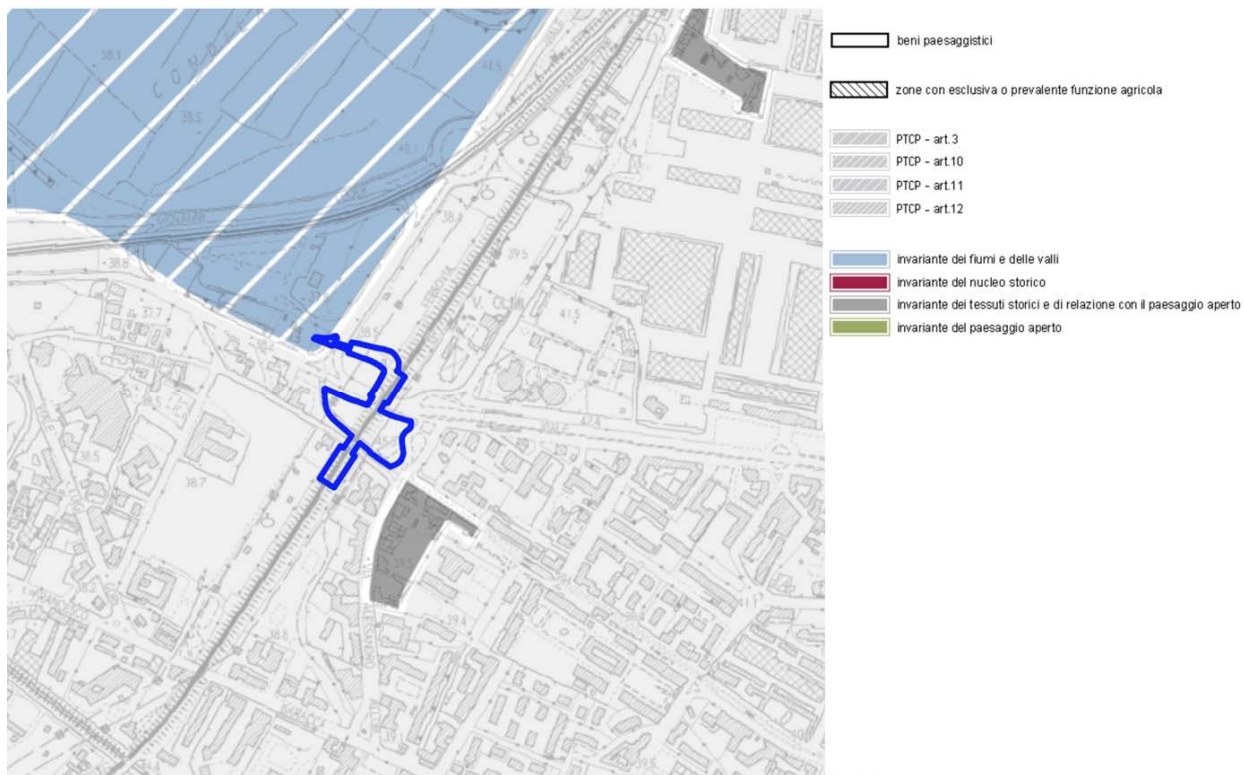
**Tavola 2 “Invarianti”**


Figura 4-18: Tavola 2 “Invarianti” del Piano Strutturale approvato. L’area del progetto in blu.

Rispetto alla tavola 2 “Invarianti” il progetto, nella sola zona di accesso alle discenderie nord della passerella pedonale, interferisce con le “invarianti dei fiumi e delle valli” che prevedono le seguenti disposizioni delle NTA:

**Art. 9 - Vincoli, invarianti e tutele**
**9.3. Invarianti**

Le invarianti interessano aree con caratteri di elevata qualità paesaggistica, ambientale e storico insediativa, individuate come risorse dalla legislazione vigente nazionale e dalla pianificazione regionale e provinciale, ovvero dal Piano Strutturale. Esse sono volte alla salvaguardia delle risorse naturali, paesaggistiche e storico insediative del territorio comunale. Le modalità di tutela emanate direttamente dalle norme di piani sovraordinati (PIT, PIT con valore paesaggistico e PTCP) sono recepite da tutte le componenti del sistema della pianificazione comunale, trovano riscontro nelle presenti NTA e declinazione nel Regolamento Urbanistico e nella pianificazione di settore.

**Tavola 3 “Tutele”**

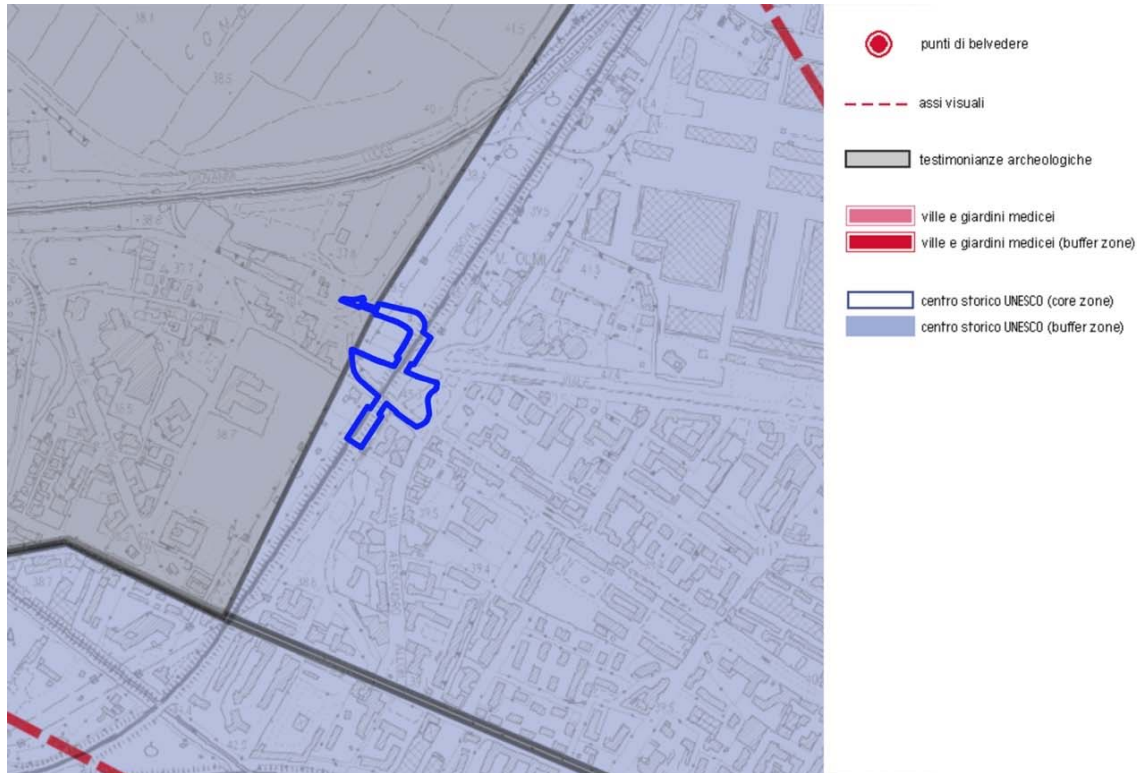


Figura 4-19: Tavola 3 “Tutele” del Piano Strutturale approvato. L’area del progetto in blu.

L’analisi della Tavola delle Tutele mette in evidenza l’interferenza dell’area di studio con il “Centro Storico Unesco – buffer zone”.

Tale tutela è normata dall’art. 12 delle NTA. Nello specifico l’art. 12.2.4. cita:

**Art. 12 - Tutele**

*“Modalità della tutela. Gli interventi edilizi che prevedono scavi per la posa in opera delle infrastrutture e per la realizzazione di opere sia pubbliche che private sono preventivamente assoggettati al parere della Soprintendenza per i beni archeologici della Toscana secondo le procedure che saranno definite nel Regolamento Urbanistico. Le aree potranno essere suscettibili di implementazione a seguito di atti della Soprintendenza per i beni archeologici della Toscana che saranno acquisiti ope legis.”*

L'intervento ricade parzialmente in "Testimonianze archeologiche" normate sia dall'art. 12 sopra citato che dall'art. 9 "Vincoli, invariati e tutele":

**Art. 9 - Vincoli, invariati e tutele**

**9.4. Tutele**

*Le tutele interessano elementi e temi specifici del territorio comunale che, ancorché non derivanti da vincoli di legge, sono soggetti a particolari forme di attenzione, costituendo tali elementi comunque risorsa di interesse pubblico.*

Si anticipa che il progetto di fattibilità tecnico economica dell'opera in esame è stato inviato alla competente soprintendenza in data 9.12.22 con nota prot. SABAP 32167 al fine dell'avvio della procedura di verifica preventiva dell'interesse archeologico che ha autorizzato, per quanto di competenza, l'avvio dell'opera con la prescrizione di prevedere la presenza di figura professionale (Archeologo) durante i lavori di scavo.

**Tavola 8 "Dotazioni ecologico ambientali"**

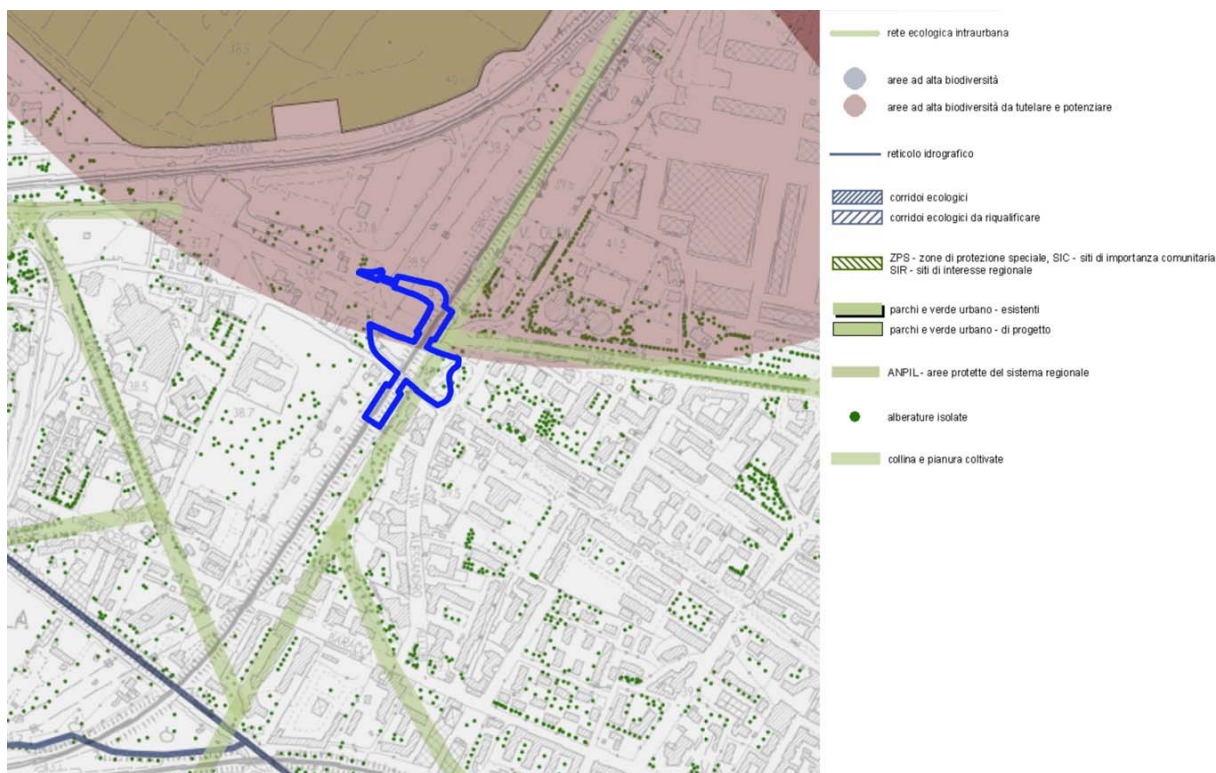


Figura 4-20: Tavola 8 "Dotazioni ecologico ambientali" del Piano Strutturale approvato. L'area del progetto in blu.

L'analisi della Tavola delle Dotazioni ecologiche ambientali ha permesso di mettere in evidenza l'interferenza con l'area oggetto di studio. Nello specifico la fermata interferirà sia con la "rete ecologica intraurbana" che, marginalmente, con le "aree ad alta biodiversità da tutelare".

Entrambe le aree sono normate dagli art. 27 (Dotazioni ecologico ambientali) e art. 28 (Indirizzi per l'efficienza ecologico ambientale).

**Art. 28 - Indirizzi per l'efficienza ecologico ambientale**

*"...Gli interventi di trasformazione urbanistica ed infrastrutturale dovranno essere accompagnati dalla realizzazione contestuale di interventi di ambientazione, compensazione e risarcimento ambientale, anche su aree non necessariamente di pertinenza o contigue, quale contributo al potenziamento e realizzazione di reti ecologiche. La scelta degli interventi puntuali compete al Regolamento Urbanistico..."*

*"... Ogni volta che un elemento della rete ecologica interseca, nello stato attuale o di previsione elementi della rete infrastrutturale o aree di trasformazione urbanistica, si crea una interferenza ovvero un indebolimento o una perdita di funzionalità della rete ecologica.*

*Le interferenze devono pertanto trovare adeguata soluzione in modo da ripristinare o consolidare il ruolo che gli elementi della rete ecologica svolgono. Compete al Regolamento Urbanistico individuare le interferenze da eliminare o mitigare..."*

**Tavola 9 "Mobilità"**

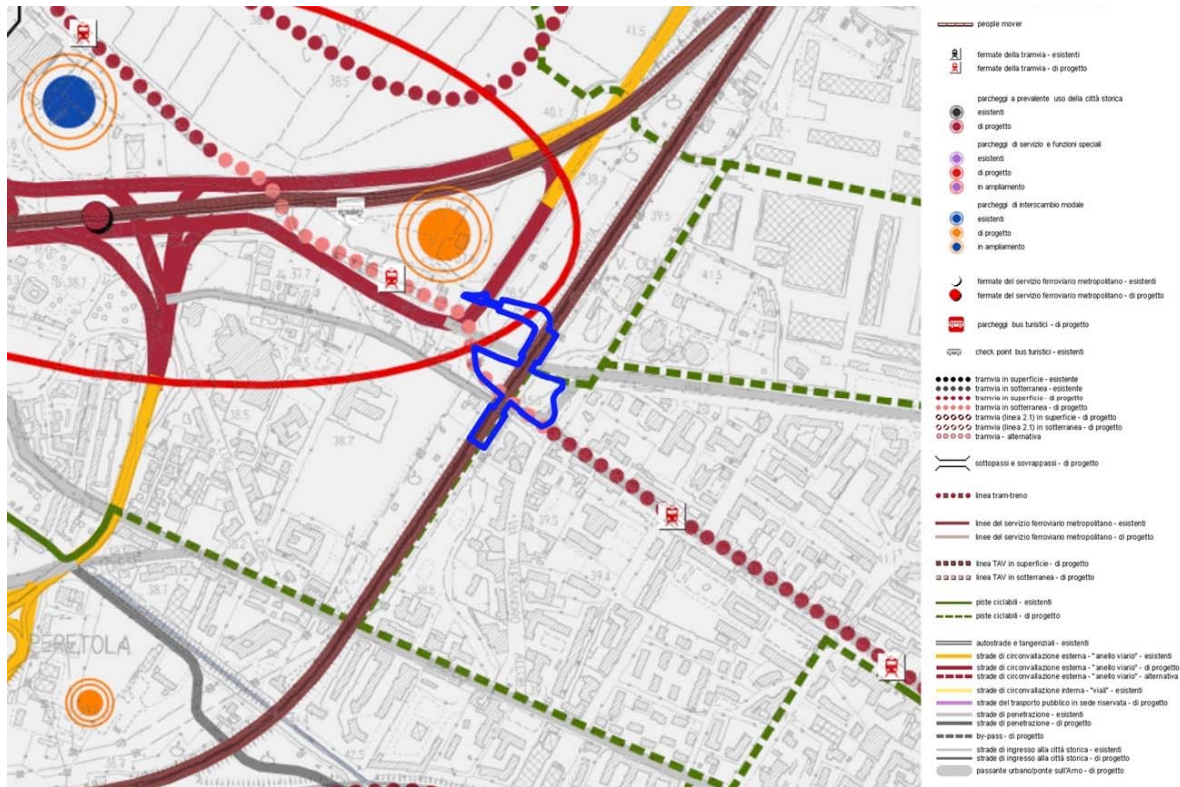


Figura 4-21: Tavola 9 "Mobilità" del Piano Strutturale approvato. L'area del progetto in blu.

Rispetto alla tavola 9 "Mobilità", il progetto interferisce con le linee tranviarie sotterranee di progetto, le piste ciclabili di progetto, le linee ferroviarie metropolitane esistenti, le strade di ingresso alla città storica esistenti. Tutte normate dall'art. 29 delle NTA.

**Art. 29 - Mobilità**

*Il Piano Strutturale persegue l'obiettivo di garantire un sistema della mobilità integrato e sostenibile, interconnesso alla rete infrastrutturale nazionale, regionale e provinciale, che consenta la migliore accessibilità al territorio fiorentino e metropolitano. Il sistema è articolato in diverse modalità di trasporto sulle quali poggiano le differenti strategie per le diverse parti di città (UTOE) individuate. Il contenimento complessivo e locale degli impatti generati dai mezzi di trasporto, con particolare riferimento alla congestione e all'inquinamento dell'aria, è un elemento guida delle scelte effettuate.*

*In generale, rispetto agli obiettivi del Piano Strutturale approvato, il progetto evidenzia una generale coerenza, con particolare riferimento ai temi dei vincoli, delle invariati, delle tutele, dell'efficienza ecologico ambientale e della mobilità.*

Il Comune di Firenze, allo stato attuale, ha in iter la elaborazione di un nuovo Piano Strutturale ai sensi della LR 65/2014, nel frattempo intervenuta, che ha mantenuto la doppia strumentazione, pur rinominandola, Piano Strutturale e Piano Operativo, e mantenendo, altresì, pressoché inalterati ruolo e contenuti (cfr. cap. 4.3.4 e 4.3.5).

#### 4.3.2 Regolamento Urbanistico 2015 – approvato

Il Regolamento Urbanistico disciplina l'attività urbanistica e edilizia per l'intero territorio comunale.

Esso si compone di due parti:

- una di durata indeterminata che gestisce la disciplina per la gestione ordinaria degli insediamenti esistenti;
- una di durata limitata (5 anni) che disciplina le aree oggetto di trasformazione (piani attuativi e interventi edilizi diretti convenzionati e aree da espropriare).

Il Regolamento Urbanistico è costituito da numerosi elaborati che hanno finalità specifiche (conoscitive, progettuali e valutative), nonché contenuti e forme diversi. Ad ogni fase del procedimento corrispondono specifici elaborati.

Il Regolamento Urbanistico è stato approvato con deliberazione C.C. 2015.C.00025 del 02.04.2015, ed è consultabile on line con presa d'atto del Consiglio Comunale deliberazione 2015/C/00054 del 05.10.2015 al link <https://regolamentourbanistico.comune.fi.it/index.html>.

Il Regolamento Urbanistico definisce le regole e le azioni per la tutela, la riqualificazione e la valorizzazione del patrimonio insediativo e territoriale disciplinando le trasformazioni urbanistiche, edilizie e infrastrutturali con esse compatibili. A tale scopo specifica e conferisce efficacia operativa ai contenuti statutari del Piano Strutturale e ad una parte significativa delle strategie in esso contenute, nel rispetto dei principi di sviluppo sostenibile definiti dalle vigenti norme in materia di governo del territorio.

Il Regolamento Urbanistico si compone di due parti:

- a) la disciplina per la gestione degli insediamenti esistenti (disciplina ordinaria);
- b) la disciplina per le trasformazioni degli assetti insediativi, infrastrutturali ed edilizi del territorio (disciplina delle trasformazioni).

Gli elaborati costitutivi del Regolamento Urbanistico sono i seguenti:

- Relazione
- Norme Tecniche di Attuazione (n.4 volumi)
- Elenco particelle catastali/proprietà soggette all'apposizione di vincolo preordinato all'esproprio
- Disciplina del suolo e degli insediamenti (n.32 tavole in scala 1:2000)
- Individuazione del perimetro del centro abitato (n.1 tavola in scala 1:15000)
- Fattibilità geologica (n.7 tavole in scala 1:5000)
- Fattibilità idraulica (n.7 tavole in scala 1:5000)
- Fattibilità sismica (n.7 tavole in scala 1:5000)
- Rete ecologica (n.1 tavola in scala 1:15000)
- Programma 2014/2019 per l'abbattimento delle barriere architettoniche e urbanistiche.

Il rapporto ambientale per la Valutazione Ambientale Strategica (VAS), redatto ai sensi dell'art.24 della LR 10/2010, viene adottato e approvato contestualmente al Regolamento Urbanistico.

L'elaborazione delle tavole di progetto è stata effettuata su base cartografica costituita dalla carta tecnica regionale CTR in scala 1:2.000 escluse le zone A. L'elaborazione relativa agli ambiti insediativi di seguito elencati sono individuati come zona A ai sensi del DM 1444/1968.

- ambito del nucleo storico
- ambito dei tessuti compatti di formazione otto-novecentesca
- ambito dei centri storici minori/borghi storici

Facendo riferimento alle Tavole della "Disciplina del suolo e degli insediamenti" del Regolamento Urbanistico, il progetto della fermata di Firenze Guidoni interessa le seguenti aree:

- ambito dell'insediamento recente (zona B);
- AT 10.01 Centro Alimentare Polivalente (CAP);
- rete tramviaria di progetto;
- rete ferroviaria;
- piste ciclabili di progetto.

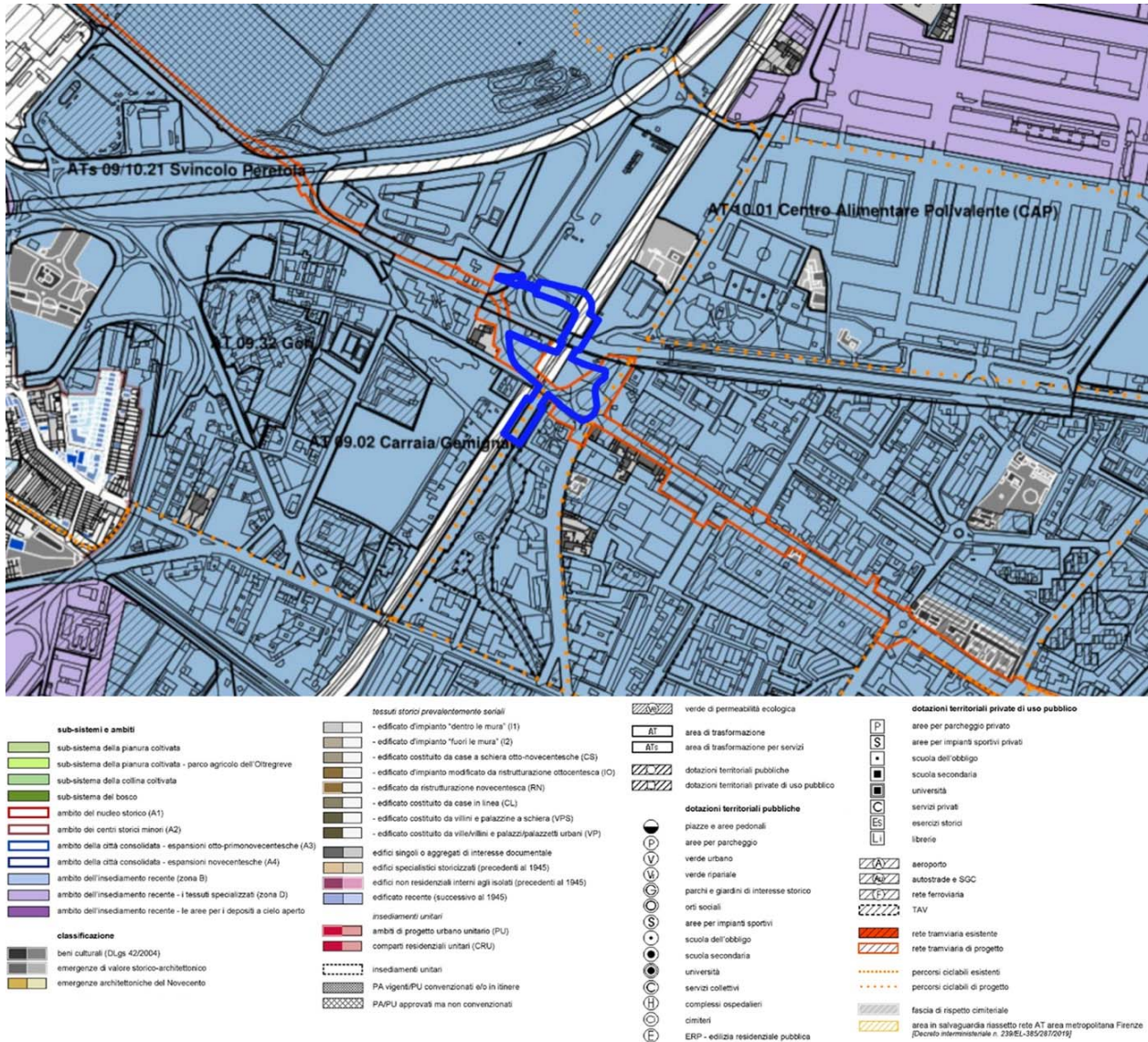


Figura 4-22: Tavola della “Disciplina del suolo e degli insediamenti” del Regolamento Urbanistico di Firenze con segnalazione del progetto in blu

L’analisi della Tavola della Disciplina del suolo e degli insediamenti ha permesso di mettere in evidenza l’interferenza dell’ambito dell’insediamento recente (zona B), nella rete ferroviaria, nella rete tranviaria e ciclabile di progetto, con l’area oggetto di studio.

Tale ambito è normato dai seguenti art:

- art. 4 rapporto con il Piano Strutturale
- art. 9 unificazione dei parametri urbanistici ed edilizi
- art. 10 alloggio minimo



- art. 11 tipi di intervento
- art. 12 relazioni fra disciplina ordinaria e disciplina delle trasformazioni
- art. 13 lo spazio edificato - classificazione
- art. 15 lo spazio aperto privato
- art. 19 classificazione degli usi
- art. 20 usi e impatti urbanistici
- art. 21 requisiti per l'insediamento di alcuni usi
- art. 22 dotazione di parcheggi privati correlata agli usi
- art. 25 distributori di carburante
- art. 46 rete tramviaria
- art. 49 piste ciclabili
- art. 68 ambito dell'insediamento recente (zona B)
- art. 73 disposizioni generali
- art. 74 fattibilità geologica
- art. 75 fattibilità idraulica
- art. 76 fattibilità sismica

In particolare, sono state analizzate le Norme Tecniche d'Attuazione dell'ambito dell'insediamento recente (zona B), e le prescrizioni progettuali riguardanti l'area AT 10.01 Centro Alimentare Polivalente (CAP), che prevedono le seguenti disposizioni:

***Ambito dell'insediamento recente (zona B) (art. 68)***

*L'ambito dell'insediamento recente individua la parte dell'insediamento urbano di più recente formazione cresciuto per successive addizioni o interventi unitari caratterizzato dalla presenza di un mix funzionale consolidato. Sono presenti all'interno di questo ambito tessuti specializzati a prevalente destinazione produttiva, commerciale e direzionale.*

***AT 10.01 Centro Alimentare Polivalente (CAP)***

*L'area di trasformazione è distinta in due comparti, separati da un nuovo asse di attraversamento viario, che, proseguendo il tracciato di via Accademia del Cimento, creerà un collegamento in direzione est-ovest*

tra via A. Da Schio e la rotatoria di viale XI Agosto - viale G. Luder, rendendo permeabile il grande isolato del CAP:

*COMPARTO NORD: attività produttiva e di servizio del settore agro -alimentare nel quale si prevede di raggruppare, razionalizzando e modernizzando, il servizio legato al settore agro -alimentare.*

*COMPARTO SUD: nuovo stadio nel quale si prevede di realizzare un'ampia zona sportiva dove sarà localizzato il nuovo stadio, corredato delle necessarie infrastrutture, con servizi e attività di supporto. L'asse viario, inserito nel comparto sud, costituisce un elemento indispensabile nella definizione del nuovo assetto, non solo come attraversamento veicolare dell'area, ma soprattutto come elemento qualificante, a livello territoriale, di relazioni fra parti di città caratterizzate dalla presenza di parchi, la cui fruizione deve poter essere incrementata. La nuova viabilità e gli elementi di corredo dovranno assumere la dimensione di viale urbano al fin di costituire un elemento di cesura fra la nuova zona mercatale e la grande attrezzatura sportiva.*

Rispetto a tali prescrizioni non si ravvedono incoerenze con il progetto in oggetto.

#### 4.3.3 Piano Urbano della Mobilità – PUMS

Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (**PUMS**) è il documento strategico che ha lo scopo di orientare le politiche di mobilità cittadine, in un orizzonte temporale di medio- lungo periodo (10 anni): il PUMS sviluppa una visione di sistema della mobilità urbana, e propone il raggiungimento di obiettivi di sostenibilità ambientale, sociale ed economica attraverso la definizione di azioni orientate a migliorare l'efficacia e l'efficienza del sistema della mobilità e la sua integrazione con l'assetto e gli sviluppi urbanistici e territoriali.

Il Decreto 4 agosto 2017 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ha adottato le linee guida per la redazione dei PUMS e ha stabilito in particolare, che le città metropolitane procedono alla definizione dei PUMS, al fine di accedere ai finanziamenti statali di infrastrutture per nuovi interventi per il trasporto rapido di massa, quali sistemi ferroviari metropolitani, metro e tram.

Gli **obiettivi minimi obbligatori** di sostenibilità di un Piano Urbano della Mobilità prevedono:

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

Accanto a questi obiettivi minimi, le sopra citate linee guida elencano una serie di **obiettivi specifici** di ogni realtà urbana, che ciascun Ente può scegliere per il proprio PUMS, in base alle proprie caratteristiche, salvo poi monitorarne il raggiungimento secondo gli indicatori previsti:

- migliorare l'attrattività del trasporto collettivo, del trasporto condiviso e del trasporto ciclopedonale,
- migliorare le performance economiche del TPL,
- ridurre la congestione stradale, ridurre la sosta irregolare, promuovere l'introduzione di mezzi a basso impatto inquinante,
- efficientare la logistica urbana, migliorare le performance energetiche ed ambientali del parco veicolare passeggeri e merci,
- garantire l'accessibilità alle persone con mobilità ridotta, alle persone a basso reddito, alle persone anziane,
- migliorare la sicurezza della circolazione veicolare, dei pedoni e ciclisti,
- aumentare le alternative di scelta modale per i cittadini.

Un elemento rilevante per verificare l'attuazione del Piano Urbano della Mobilità sostenibile é la definizione e il monitoraggio di una serie di indicatori sulla mobilità che accompagnano il piano stesso e servono alle periodiche verifiche ambientali strategiche (VAS), necessarie per la valutazione degli effetti indotti dalle misure intraprese, come per altro previsto dalla Direttiva europea 2001/42/CE.

Con la deliberazione n. 121 del 19 dicembre 2018, il Consiglio metropolitano di Firenze ha avviato il procedimento per la redazione del PUMS metropolitano e di verifica della VAS; con Deliberazione del Consiglio Metropolitano n. 24 del 21/04/2021 è stato approvato il PUMS della città metropolitana di Firenze, il Rapporto Ambientale di VAS con la Sintesi Non Tecnica.

Per quanto riguarda il sistema ferroviario, il PUMS individua nella rete ferroviaria ad Alta Velocità l'ossatura portante del collegamento di lunga percorrenza fra le aree nevralgiche del paese e necessita di una soluzione trasportisticamente efficiente per l'attraversamento del nodo fiorentino; questa esigenza deve però conciliarsi, come stabilito anche nel Piano Strutturale e nel Regolamento Urbanistico, con l'esigenza della città e dell'intera Area Metropolitana fiorentina di costruire un servizio ferroviario di carattere urbano e metropolitano.

Pertanto il PUMS, nel confermare la previsione del sottoattraversamento AV, la cui realizzazione è peraltro già avviata, ribadisce e rafforza la richiesta di riassetto del nodo ferroviario di superficie già espressa negli Strumenti urbanistici comunali (Piano Strutturale e Regolamento Urbanistico) laddove si evidenziava la necessità di *“garantire tutte le misure, sia di carattere organizzativo-gestionale che infrastrutturale, che consentano alla rete dei binari di superficie, nel futuro assetto del nodo, di svolgere un servizio ferroviario di natura Metropolitana e urbana, con intertempo massimo dei convogli dell’ordine dei 10 minuti ed incremento del numero di fermate tale da garantire una adeguata accessibilità agli utenti dell’area Metropolitana fiorentina.”*

Un importante impulso nella direzione di una concreta riorganizzazione del nodo ferroviario è stato dato dall’Accordo per l’aggiornamento delle opere relative al Nodo ferroviario AV di Firenze, sottoscritto il 3 agosto 2011 fra il Comune di Firenze, la Città Metropolitana, la Regione Toscana e Rete Ferroviaria Italiana, nel quale gli Enti sottoscrittori hanno espresso il carattere prioritario della messa in esercizio di un Servizio Ferroviario Metropolitan ad alta frequenza e con fermate ravvicinate in conseguenza dell’attivazione del sottoattraversamento AV/AC.

Nell’ambito degli Interventi individuati dal PUMS, la più recente evoluzione degli accordi è rappresentata dalla previsione della **nuova fermata ferroviaria Guidoni** (cfr. Allegato 1 - Scenario di Riferimento: Ferrovia cod. 45F001 *Nuova fermata ferroviaria Guidoni, Firenze* - Orizzonte di realizzazione: 2021-2026), sulla linea per Empoli e Pisa, che sorgerà a breve distanza dal parcheggio scambiatore previsto nell’area attualmente utilizzata dai bus turistici e sarà collegata con esso e con la fermata della tranvia per mezzo di un sistema di passerelle pedonali; la fermata consentirà di collegare il quadrante nord-ovest di Firenze con tutte le principali destinazioni del trasporto regionale tra cui Empoli, Siena, Pisa, Livorno; inoltre grazie all’incrocio con la linea T2 della tramvia, pendolari e studenti potranno arrivare in centro o al polo universitario di Novoli.



Figura 4-23 PUMS: Interventi al Sistema Ferroviario Regionale all'interno dello scenario di riferimento: focus fermata Guidoni:

Il sistema delle soste di interscambio deve interessare in linea di principio tutti i sistemi di trasporto pubblico che possano offrire adeguati livelli di frequenza e regolarità del servizio: la ferrovia, il sistema tranviario e la rete del trasporto pubblico su gomma.

Il piano dei parcheggi di interscambio con il sistema tranviario è costituito quindi da numerosi elementi collocati su diversi scenari temporali, essendo alcuni già in esercizio, altri di imminente realizzazione, altri collegati allo sviluppo della rete di trasporto.

Le principali previsioni di parcheggi scambiatori, nell'area di interesse del progetto in esame, sono le seguenti:

- parcheggio scambiatore di Guidoni Peretola, per l'interscambio con la fermata Guidoni della Linea 2 della tramvia; si tratta di un parcheggio in parte in edificio multipiano ed in parte a raso, che occuperà l'area attualmente destinata alla sosta dei bus turistici ed ulteriori spazi in direzione del Viale XI Agosto.
- Un altro elemento di grande innovatività nella concezione di quest'area è rappresentato dalla **previsione della nuova fermata ferroviaria Guidoni**, sulla linea per Empoli e Pisa, che sorgerà a breve distanza dal parcheggio e sarà collegata con esso e con la fermata della tramvia per mezzo di un sistema di passerelle pedonali; la fermata consentirà di collegare il quadrante nord-ovest di

Firenze con tutte le principali destinazioni del trasporto regionale tra cui Empoli, Siena, Pisa, Livorno; inoltre, grazie all'incrocio con la linea T2 della tramvia, pendolari e studenti potranno arrivare in centro o al polo universitario di Novoli. Il progetto prevede la realizzazione della fermata ferroviaria in prossimità della sottovia di viale Guidoni, lato nord. Dalla quota della banchina ferroviaria è prevista la possibilità di realizzare passerelle per l'attraversamento di viale Guidoni e viale XI Agosto oltre a percorsi a raso di raccordo con le fermate Guidoni e Montegrappa della T2.

#### 4.3.4 Piano strutturale 2023 – adottato

Il Consiglio Comunale, con deliberazione n. DC/2023/00006 del 13 marzo 2023, ha adottato il Piano Strutturale per il comune di Firenze.

Il nuovo strumento urbanistico prenderà il posto del Piano strutturale del 2010.

Novità assoluta rispetto al Piano Strutturale 2010 è la contestualità dell'elaborazione dei due strumenti che ha consentito una elaborazione più consapevole di indirizzi, direttive e prescrizioni verificandone in tempo reale la loro applicabilità nella disciplina conformativa del Piano Operativo. Il nuovo Piano Strutturale non scardina la struttura del PS 2010, ma aggiorna il quadro conoscitivo, opera scelte nuove, precisa, modifica e integra i suoi capisaldi puntando alla costruzione della "Grande Firenze" su più livelli (dai servizi alle infrastrutture), con una visione sempre più condivisa ed estesa all'area metropolitana.

Il Piano Strutturale è lo strumento di pianificazione che delinea per tutto il territorio comunale, a tempo indeterminato:

- lo statuto del territorio quale tutela dell'integrità fisica e ambientale e dell'identità culturale, in coerenza con quanto contenuto nel Quadro Conoscitivo;
- le scelte ed i contenuti strutturali e strategici in osservanza degli esiti della Valutazione Integrata (D.P.G.R. n. 4/R del 2007) e della Valutazione Ambientale Strategica (L.R. 10/2010).

Il Piano Strutturale è redatto secondo le disposizioni dell'art. 92 della LR 65/2014, in coerenza con gli strumenti di pianificazione sovraordinata: Piano di Indirizzo Territoriale (PIT), approvato con DCR 72 del 24.07.2007, Integrazione PIT per la definizione del Parco agricolo della Piana, approvata con DCR 61 del 16.07.2014, PIT con valenza di piano paesaggistico, approvato con DCR 37 del 27.03.2015 e Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), approvato con DCP 1 del 10.01.2013.

Costituiscono contenuti del Piano Strutturale:

- lo statuto del territorio, quale definizione della consistenza e vulnerabilità delle risorse naturali e antropiche presenti nel territorio, con l'individuazione dei limiti per l'uso e le condizioni di sostenibilità delle trasformazioni, espresso attraverso vincoli, invariati, tutele, misure di protezione, sistemi, sub -sistemi e ambiti (Titolo 2);
- la strategia delle trasformazioni attraverso l'individuazione dei principali Sistemi funzionali (Titolo 3);
- le dimensioni massime sostenibili dei nuovi insediamenti e delle nuove funzioni collegate agli interventi di trasformazione urbana previste all'interno del territorio urbanizzato e articolate per ogni parte di città (UTOE) e categorie funzionali (Titolo 4).

Il principio fondante il Piano Strutturale è quello di affidare la trasformazione della città al solo recupero di aree già urbanizzate attraverso interventi di sostituzione edilizia e di ristrutturazione urbanistica tesi a recuperare diffusamente qualità urbana ed ambientale, con potenziamento di infrastrutture e dotazioni collettive, introduzione di un mix funzionale sensibile alle nuove esigenze, miglioramento delle prestazioni di spazi e attrezzature.

Gli elaborati costitutivi del Piano Strutturale sono i seguenti:

- Relazione
- Norme Tecniche di Attuazione
- Tavola 1 | Vincoli
- Tavola 2 | Invarianti
- Tavola 3a | Tutele
- Tavola 3b | Tutele archeologia
- Tavola 4 | Pericolosità geologica
- Tavola 5 | Pericolosità sismica
- Tavola 6 | Pericolosità da alluvioni
- Tavola 7a | Magnitudo idraulica - reticolo principale
- Tavola 7b | Magnitudo idraulica - reticolo secondario
- Tavola 8 | Sistema territoriale
- Tavola 9 | Dotazioni ecologico ambientali
- Tavola 10 | Mobilità
- Tavola 11 | Attrezzature e spazi collettivi

- Tavola 12 | Le parti di città
- Rapporto ambientale per la Valutazione Ambientale Strategica (VAS)

Facendo riferimento al progetto della fermata di Firenze Guidoni, oggetto del presente studio, sono state analizzate, in merito al Piano Strutturale (adottato), la tavola 1 “Vincoli”, la tavola 2 “Invarianti”, la tavola 3a “Tutele”, la tavola 9 “Dotazioni ecologico ambientali” e la tavola 10 “Mobilità”.

### Tavola 1 “Vincoli”



Figura 4-24: Tavola 1 “Vincoli” del Piano Strutturale adottato. L’area del progetto in blu.

Rispetto alla tavola 1 “Vincoli”, il progetto interferisce con le aree riguardanti gli “elettrodotti ad alta tensione – in superficie”. In particolare, sono quindi state analizzate le Norme Tecniche d’Attuazione che riguardano le aree degli “elettrodotti ad alta tensione – in superficie”, che prevedono le seguenti disposizioni:



**Art. 9 - Vincoli, invariati e tutele**

**Art. 9.1. Vincoli, invariati e tutele.** *Il Piano Strutturale recepisce le condizioni per le trasformazioni del suolo che derivano dall'interesse pubblico di specifici caratteri del territorio (espresso da provvedimenti legislativi e pianificatori sovraordinati), ed individua le condizioni di trasformazione legate ad obiettivi di tutela propri della pianificazione comunale. Le indicazioni normative relative a vincoli, invariati e tutele devono essere considerate prevalenti rispetto alle altre disposizioni del Piano Strutturale.*

**Art. 10.10. Elettrodotti ad alta e media tensione**

**Art. 10.10.1. Riferimenti normativi.** *Legge n.36 del 22 febbraio 2001 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici"; D.P.C.M. 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti"; D.M. 29 maggio 2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti".*

**Tavola 2 “Invarianti”**

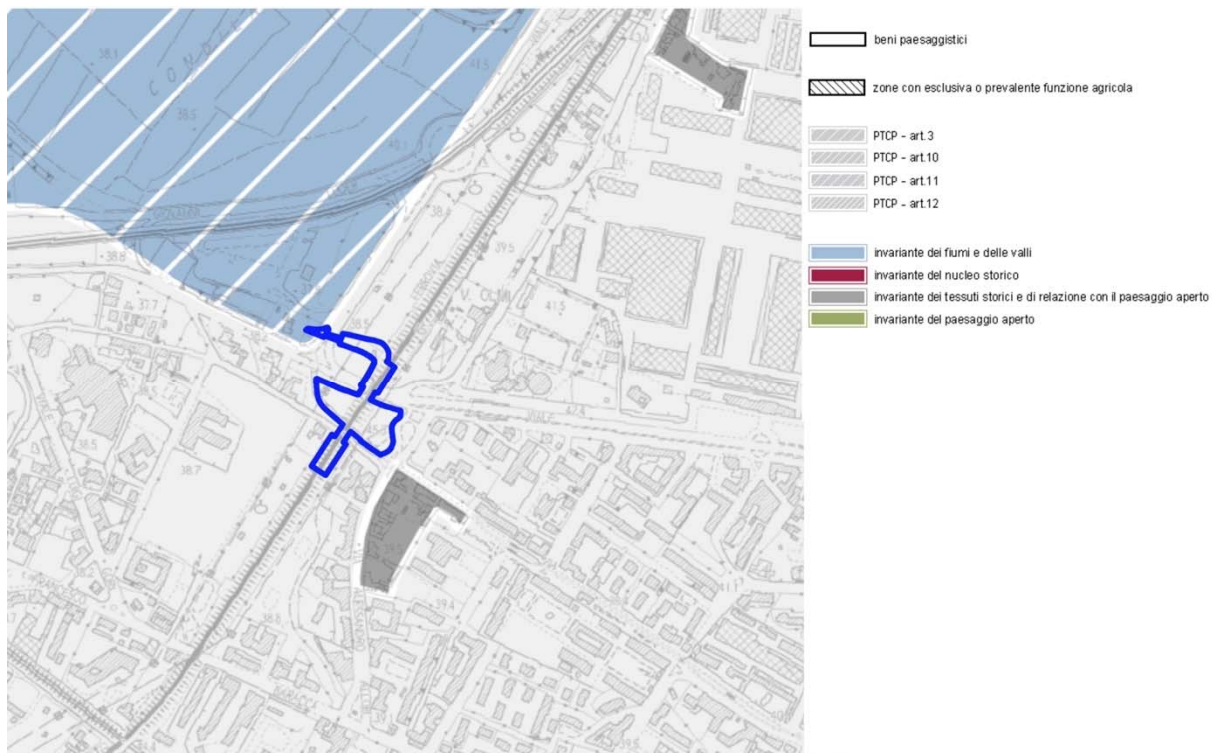


Figura 4-25: Tavola 2 “Invarianti” del Piano Strutturale adottato. L’area del progetto in blu.

Rispetto alla tavola 2 “Invarianti” il progetto interferisce con le “invarianti dei fiumi e delle valli”. Tali aree prevedono le seguenti disposizioni delle NTA:

**Art. 9 - Vincoli, invarianti e tutele**

**9.3. Invarianti.**

*Le invarianti interessano aree con caratteri di elevata qualità paesaggistica, ambientale e storico insediativa, individuate come risorse dalla legislazione vigente nazionale e dalla pianificazione regionale e provinciale, ovvero dal Piano Strutturale. Esse sono volte alla salvaguardia delle risorse naturali, paesaggistiche e storico insediative del territorio comunale. Le modalità di tutela emanate direttamente dalle norme di piani sovraordinati (PIT, PIT con valore paesaggistico e PTCP) sono recepite da tutte le componenti del sistema della pianificazione comunale, trovano riscontro nelle presenti NTA e declinazione nel Regolamento Urbanistico e nella pianificazione di settore.*

**Tavola 3a "Tutele"**

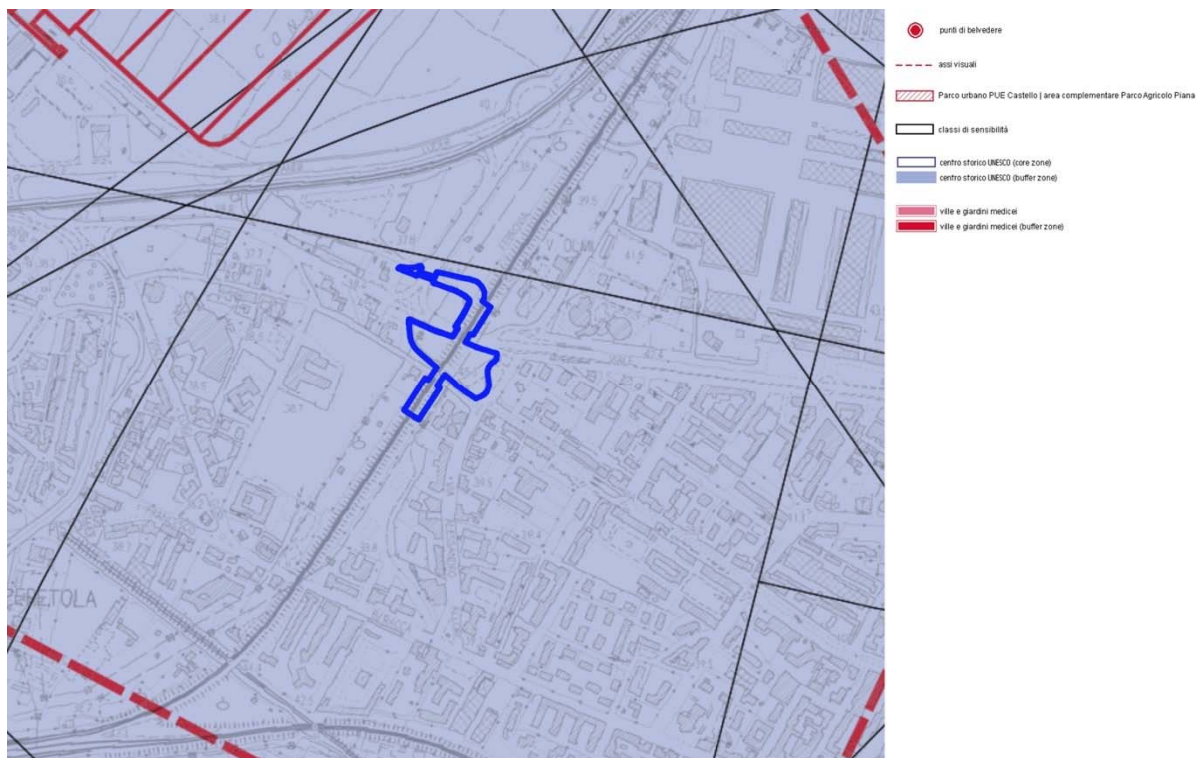


Figura 4-26: Tavola 3a "Tutele" del Piano Strutturale adottato. L'area del progetto in blu.

L'analisi della Tavola delle Tutele mette in evidenza l'interferenza dell'area di studio con il "Centro Storico Unesco – buffer zone".

Tale tutela è normata dall'art. 12 delle NTA. Nello specifico l'art. 12.2.4. cita:

**Art. 12 - Tutele**

*"Modalità della tutela. Gli interventi edilizi che prevedono scavi per la posa in opera delle infrastrutture e per la realizzazione di opere sia pubbliche che private sono preventivamente assoggettati al parere della Soprintendenza per i beni archeologici della Toscana secondo le procedure che saranno definite nel Regolamento Urbanistico. Le aree potranno essere suscettibili di implementazione a seguito di atti della Soprintendenza per i beni archeologici della Toscana che saranno acquisiti ope legis."*

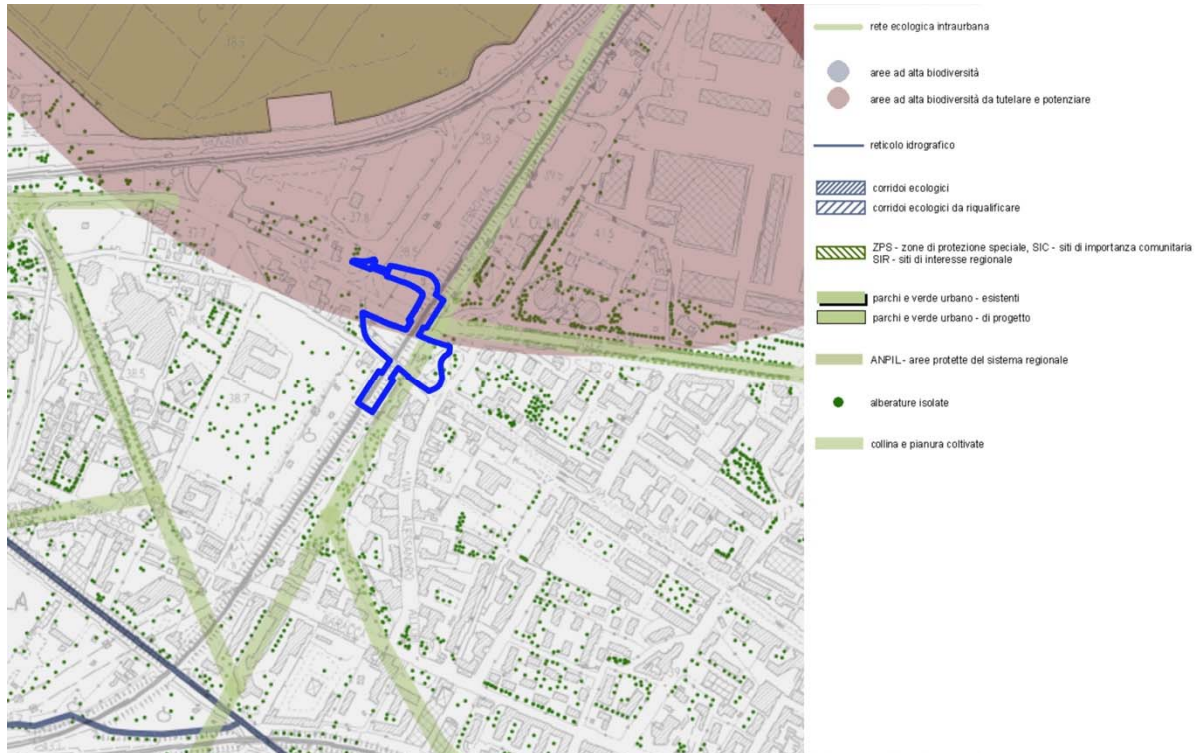
**Tavola 9 “Dotazioni ecologico ambientali”**


Figura 4-27: Tavola 9 “Dotazioni ecologico ambientali” del Piano Strutturale adottato. L’area del progetto in blu.

L’analisi della Tavola delle Dotazioni ecologiche ambientali ha permesso di mettere in evidenza l’interferenza con l’area oggetto di studio. Nello specifico la fermata interferirà sia con la “rete ecologica intraurbana” che, marginalmente, con le “aree ad alta biodiversità da tutelare”.

Entrambe le aree sono normate dagli art. 27 (Dotazioni ecologico ambientali) e art. 28 (Indirizzi per l’efficienza ecologico ambientale).

**Art. 28 - Indirizzi per l’efficienza ecologico ambientale**

“...Gli interventi di trasformazione urbanistica ed infrastrutturale dovranno essere accompagnati dalla realizzazione contestuale di interventi di ambientazione, compensazione e risarcimento ambientale, anche su aree non necessariamente di pertinenza o contigue, quale contributo al potenziamento e realizzazione di reti ecologiche. La scelta degli interventi puntuali compete al Regolamento Urbanistico...”

“... Ogni volta che un elemento della rete ecologica interseca, nello stato attuale o di previsione elementi della rete infrastrutturale o aree di trasformazione urbanistica, si crea una interferenza ovvero un indebolimento o una perdita di funzionalità della rete ecologica.

Le interferenze devono pertanto trovare adeguata soluzione in modo da ripristinare o consolidare il ruolo che gli elementi della rete ecologica svolgono. Compete al Regolamento Urbanistico individuare le interferenze da eliminare o mitigare...”

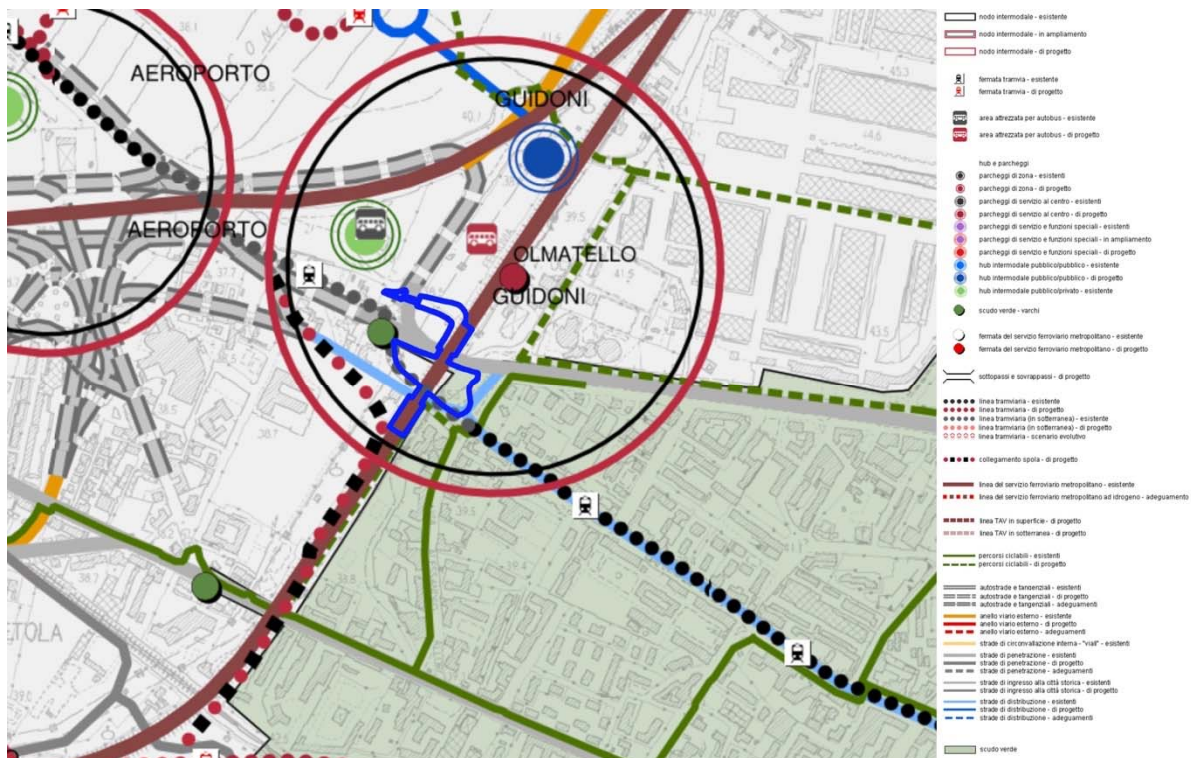
**Tavola 10 “Mobilità”**


Figura 4-28: Tavola 10 “Mobilità” del Piano Strutturale adottato. L’area del progetto in blu.

Rispetto alla tavola 1 “Vincoli”, il progetto interferisce con le linee ferroviarie metropolitane esistenti, le strade di distribuzioni esistenti, le linee tranviarie sotterranee esistenti, le piste ciclabili di progetto, e le strade di penetrazione esistenti. Tutte normate dall’art. 29 delle NTA.

**Art. 29 - Mobilità**

Il Piano Strutturale persegue l’obiettivo di garantire un sistema della mobilità integrato e sostenibile, interconnesso alla rete infrastrutturale nazionale, regionale e provinciale, che consenta la migliore accessibilità al territorio fiorentino e metropolitano. Il sistema è articolato in diverse modalità di trasporto sulle quali poggiano le differenti strategie per le diverse parti di città (UTOE) individuate. Il contenimento complessivo e locale degli impatti generati dai mezzi di trasporto, con particolare riferimento alla congestione e all’inquinamento dell’aria, è un elemento guida delle scelte effettuate.

In generale, rispetto agli obiettivi del Piano Strutturale adottato che prevede già al suo interno la Nuova Fermata di Firenze Guidoni nella medesima posizione, il progetto evidenzia una generale coerenza, con particolare riferimento ai temi dei vincoli, delle invariati, delle tutele, dell'efficienza ecologico ambientale e della mobilità.

#### 4.3.5 Piano operativo 2023 – adottato

Il Consiglio Comunale, con deliberazione n. DC/2023/00006 del 13 marzo 2023, ha adottato il Piano Operativo per il comune di Firenze.

Il nuovo strumento urbanistico prenderà il posto del Regolamento Urbanistico del 2015.

Il Piano Operativo disciplina l'attività urbanistica ed edilizia per l'intero territorio comunale. Definisce le regole e le azioni per la tutela, la riqualificazione e la valorizzazione del patrimonio insediativo e territoriale disciplinando le trasformazioni urbanistiche, edilizie e infrastrutturali con esse compatibili.

A tale scopo specifica e conferisce efficacia operativa ai contenuti statutari del Piano Strutturale e ad una parte significativa delle strategie in esso contenute, nel rispetto dei principi di sviluppo sostenibile definiti dalle vigenti norme in materia di governo del territorio.

Il Piano Operativo si compone di due parti:

- a. la disciplina per la gestione degli insediamenti esistenti (disciplina ordinaria), valida a tempo indeterminato
- b. la disciplina delle trasformazioni degli assetti insediativi, infrastrutturali ed edilizi del territorio (disciplina delle trasformazioni).

Gli elaborati costitutivi del Piano Operativo sono:

- Relazione
- Norme Tecniche di Attuazione (n.5 volumi)
- Elenco particelle catastali/proprietà soggette all'apposizione di vincolo preordinato all'esproprio
- Disciplina del suolo e degli insediamenti (n.32 tavole in scala 1:2000)
- Individuazione del perimetro del territorio urbanizzato (n.1 tavola in scala 1:15000)
- Pericolosità geologica | aree di trasformazione (n.4 tavole in scala 1:10000)
- Pericolosità sismica | aree di trasformazione (n.4 tavole in scala 1:10000)
- Pericolosità da alluvioni | aree di trasformazione (n.4 tavole in scala 1:10000)

- Rapporto ambientale per la Valutazione Ambientale Strategica (VAS) (n.3 volumi, elaborato unico PS/PO)
- Conformazione al PIT/PPR (elaborato unico PS/PO).

Facendo riferimento alle Tavole della “Disciplina del suolo e degli insediamenti” del Piano Operativo, il progetto della fermata di Firenze Guidoni interessa le seguenti aree:

- ambito dell'insediamento recente (zona B);
- ATs 09/10.10 Stazione Guidoni;
- rete tramviaria esistente;
- rete ferroviaria;
- piste ciclabili di progetto.

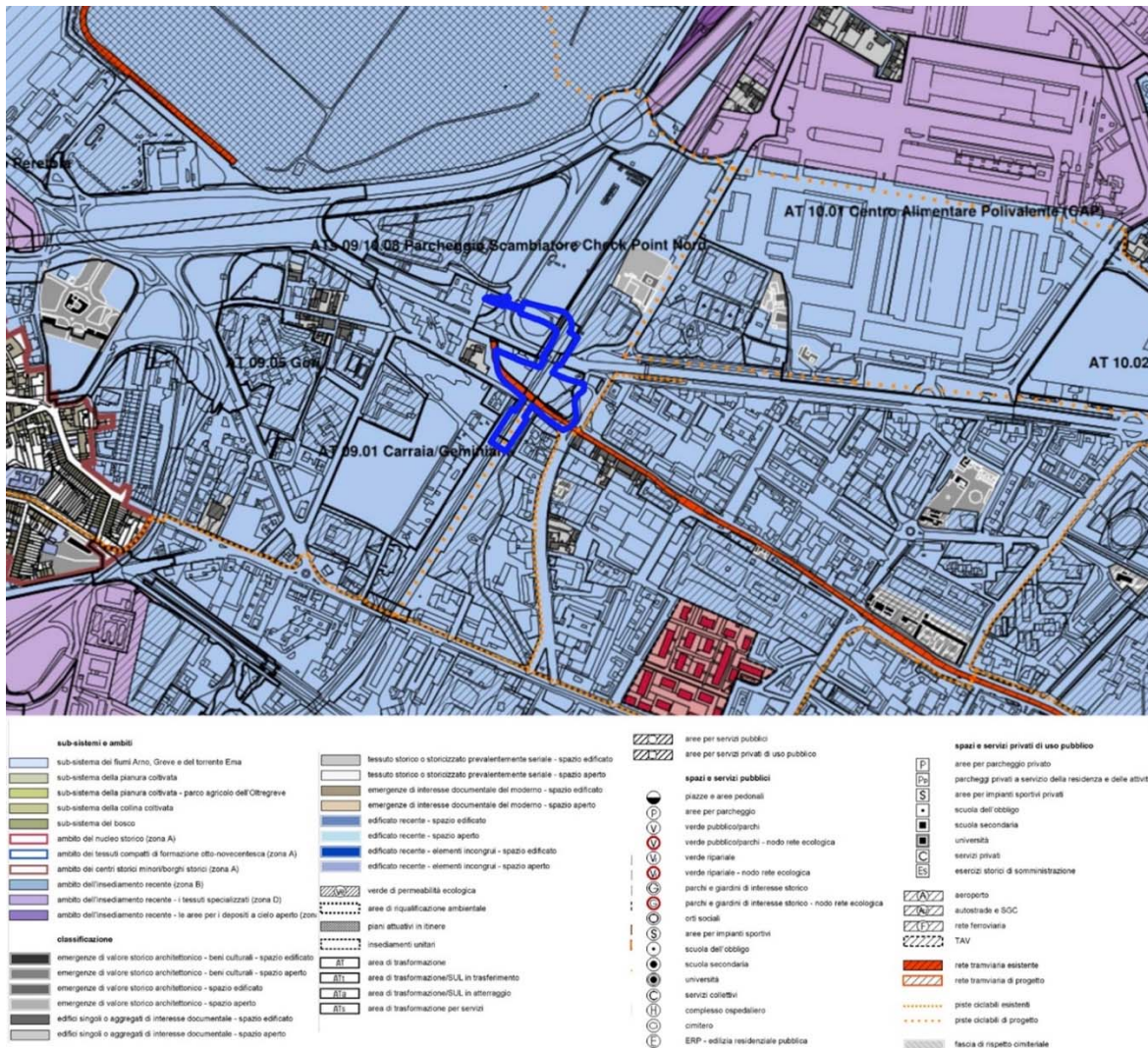


Figura 4-23: Tavola della "Disciplina del suolo e degli insediamenti" del Piano Operativo adottato di Firenze con segnalazione del progetto in blu

L'analisi della Tavola della Disciplina del suolo e degli insediamenti ha permesso di mettere in evidenza l'interferenza dell'ambito dell'insediamento recente (zona B), nella rete ferroviaria, nella rete tranviaria, e nella ciclabile di progetto, con l'area oggetto di studio.

Tale ambito è normato dai seguenti art:

- art. 3 efficacia delle previsioni
- art. 4 rapporto con il Piano Strutturale
- art. 8 efficacia delle disposizioni e regime transitorio
- art. 9 unificazione dei parametri urbanistici ed edilizi



- art. 10 alloggio minimo
- art. 11 tipi di intervento
- art. 12 relazioni fra disciplina ordinaria e disciplina delle trasformazioni
- art. 13 lo spazio edificato - classificazione
- art. 15 lo spazio aperto privato
- art. 16 lo spazio edificato – le aree di trasformazione
- art. 19 classificazione degli usi
- art. 21 requisiti per l'insediamento di alcuni usi
- art. 25 distributori di carburante
- art. 46 rete tramviaria
- art. 49 piste ciclabili
- art. 50 rete per l'approvvigionamento idrico
- art. 52 rete per lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani
- art. 53 rete e impianti di distribuzione dell'energia elettrica
- art. 54 rete e impianti di distribuzione del gas
- art. 63 gli ambiti insediativi urbani
- art. 68 ambito dell'insediamento recente (zona B)
- art. 70 disposizioni generali
- art. 82 disposizioni generali
- art. 83 fattibilità in relazione agli aspetti geologici
- art. 84 fattibilità in relazione al rischio alluvioni
- art. 85 fattibilità in relazione agli aspetti

In particolare, sono state analizzate le Norme Tecniche d'Attuazione per dell'ambito dell'insediamento recente (zona B), e le prescrizioni progettuali riguardanti l'area ATs 09/10.10 Stazione Guidoni, che prevedono le seguenti disposizioni:

***Ambito dell'insediamento recente (zona B) (art. 68)***

*L'ambito dell'insediamento recente individua la parte dell'insediamento urbano di più recente formazione cresciuto per successive addizioni o interventi unitari caratterizzato dalla presenza di un mix funzionale*

consolidato. Sono presenti all'interno di questo ambito tessuti specializzati a prevalente destinazione produttiva, commerciale e direzionale.

#### **ATs 09/10.10 Stazione Guidoni**

La realizzazione di una nuova fermata ferroviaria all'altezza di viale Guidoni risponde alla strategia individuata nel PUMS (Piano Urbano di Mobilità Sostenibile) della Città Metropolitana di Firenze di migliorare l'attrattività del trasporto ferroviario. Il nuovo servizio viene realizzato in corrispondenza della linea tramviaria T2 (fermate Guidoni e Novoli Palazzi Rossi), il parcheggio scambiatore e l'aeroporto. Al contempo la nuova fermata serve un insediamento a prevalente destinazione residenziale ad alta densità abitativa oltre al polo universitario delle Scienze Sociali di Novoli e al Palazzo di Giustizia, che distano circa due chilometri dalla stazione, raggiungibile attraverso la linea T2 della tramvia. La nuova fermata viene realizzata su due livelli (a piano terreno e a livello di banchina) e prevede la realizzazione di un nuovo passaggio sotto il sedime ferroviario, riqualificando al contempo i due spazi antistanti.

*Obiettivi dell'intervento:* L'intervento mira a migliorare l'attrattività del trasporto ferroviario e a collegare questo con il sistema delle tramvie fiorentine, coerentemente con le strategie individuate nel PUMS (Piano Urbano di Mobilità Sostenibile) della Città Metropolitana di Firenze.

*Prescrizioni specifiche/mitigazioni:* L'intervento è soggetto alle seguenti prescrizioni:

- progettazione di dettaglio delle sistemazioni a verde e di mitigazione dell'impatto dell'infrastruttura
- mantenimento delle alberature ad alto fusto presenti tra viale Alessandro Guidoni e via Garfagnana
- inserimento di alberature nella porzione a nord lungo viale Alessandro Guidoni
- particolare attenzione deve essere posta nella fase di progettazione dell'intervento.

Il progetto prende le mosse da quanto previsto dal piano ricalcandone le indicazioni principali; pertanto, l'opera risulta del tutto coerente con la disposizioni specificate dalla pianificazione comunale.

#### 4.4 QUADRO DEI VINCOLI

##### 4.4.1 Fonti conoscitive

La finalità dell'analisi documentata nel presente paragrafo risiede nel verificare l'esistenza di interferenze fisiche tra l'opera in progetto ed il sistema dei vincoli e delle tutele, quest'ultimo inteso con riferimento alle tipologie di beni nel seguito descritte rispetto alla loro natura e riferimenti normativi:

- **Beni culturali** di cui alla parte seconda del D.lgs. 42/2004 e smi e segnatamente quelli di cui all'articolo 10 del citato decreto:

Secondo quanto disposto dal co. 1 del suddetto articolo «sono beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico», nonché quelli richiamati ai commi 2, 3 e 4 del medesimo articolo.

- **Beni paesaggistici** di cui alla parte terza del D.lgs. 42/2004 e smi e segnatamente ex artt. 136 "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico" e 142 "Aree tutelate per legge": Come noto, i beni di cui all'articolo 136 sono costituiti dalle "bellezze individue" (co. 1 lett. a) e b)) e dalle "bellezze d'insieme" (co. 1 lett. c) e d)), individuate ai sensi degli articoli 138 "Avvio del procedimento di dichiarazione di notevole interesse pubblico" e 141 "Provvedimenti ministeriali". Per quanto riguarda le aree tutelate per legge, queste sono costituite da un insieme di categorie di elementi territoriali, per l'appunto oggetto di tutela ope legis in quanto tali, identificati al comma 1 del succitato articolo dalla lettera a) alla m). A titolo esemplificativo, rientrano all'interno di dette categorie i corsi d'acqua e le relative fasce di ampiezza pari a 150 metri per sponda, i territori coperti da boschi e foreste, etc.
- **Aree naturali protette**, così come definite dalla L 394/91, ed aree della Rete Natura 2000: Ai sensi di quanto disposto dall'articolo 1 della L394/91, le aree naturali protette sono costituite dai territori che, presentando «formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche, o gruppi di esse, che hanno rilevante valore naturalistico e ambientale», sono soggetti a specifico regime di tutela e gestione. In tal senso, secondo quanto disposto dal successivo articolo 2 della citata legge, le aree naturali protette sono costituite da parchi nazionali, parchi naturali regionali, riserve naturali. Ai sensi di quanto previsto dalla Direttiva 92/43/CEE "Habitat", con Rete Natura 2000 si intende l'insieme dei territori soggetti a disciplina di tutela costituito da aree di particolare

pregio naturalistico, quali le Zone Speciali di Conservazione (ZSC) ovvero i Siti di Interesse Comunitario (SIC) e comprendente anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli", abrogata e sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE.

La ricognizione dei vincoli e delle aree soggette a disciplina di tutela è stata operata sulla base delle informazioni tratte dalle seguenti fonti conoscitive:

- Il piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico (PIT), contenente l'individuazione degli immobili e delle aree di notevole interesse pubblico di cui all'articolo 136 del D.lgs. 42/2004 e s.m.i. e delle aree tutelate per legge di cui all'art. 142 del citato Decreto nonché le Zone di interesse archeologico di cui all'art. 142 co. 1 lett. m del medesimo Decreto.
- Pianificazione Urbanistica Comunale di Firenze (PUC), al fine di verificare la corretta delimitazione delle aree tutelate per legge così come disposto dall'art. 142 comma 2 del D.lgs. 42/2004 e s.m.i. e dei beni culturali ai sensi della legge 1089/39, ora Beni culturali di cui alla parte seconda del DLgs 42/2004 e s.m.i.

Supporto informativo: Vincoli in Rete, Geoportale della Toscana e Geoportale del Comune di Firenze.

#### 4.4.2 Beni paesaggistici

I Beni Paesaggistici sono disciplinati dall'art. 134 del D.lgs. n.42 del 2004, il quale sottopone a tutela le seguenti categorie di beni:

- gli immobili e le aree indicati all'articolo 136, individuati ai sensi degli articoli da 138 a 141;
- le aree indicate all'articolo 142;
- gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'articolo 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156.

#### Immobili ed aree dichiarate di notevole interesse pubblico

Gli immobili e le aree dichiarate di notevole interesse pubblico, disciplinate ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. 42/2004, sono:

- a) le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica;
- b) le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;

- c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale;
- d) le bellezze panoramiche considerate come quadri e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

I beni immobili ed aree di notevole interesse pubblico sono quei beni e quelle aree individuati come vincoli ambientali e paesistici dalla L. 1497/1939 avente ad oggetto la protezione delle bellezze naturali.

#### Aree tutelate per legge

Le Aree tutelate per legge, come disciplinato dal D.Lgs. 42/2004, sono quelle categorie di beni introdotte dalla legge Galasso (Legge 8 agosto 1985, n. 431) e poi confermate nell'ordinamento, con modifiche, dal previgente Testo Unico dei Beni Culturali (D.Lgs. 490/99).

L'art. 142 comma 1 individua le Aree tutelate per legge e aventi interesse paesaggistico di per sé; sono sottoposti a vincolo:

- a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
- f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;
- h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;
- l) i vulcani;

m) le zone di interesse archeologico.

Nella successiva figura è stata esaminata l'area di intervento dal punto di vista dei beni paesaggistici.



Figura 4-24: Immobili ed Aree dichiarate di notevole interesse pubblico nei pressi dall'area di intervento

L'area di intervento non interferisce con nessuna area dichiarata di notevole interesse pubblico. Per garantire comunque una descrizione completa dell'inquadramento territoriale, si elencano in via sintetica le aree dichiarate di notevole interesse pubblico più prossime al progetto:

- Codice: 90074 - Descrizione: *Fascia Panoramica Lungo La Rotabile Firenze-Mare Che Offre Visuale Di Ville E Borghi Celebri E Di Boschi (Firenze-Sesto Fiorentino-Campi Bisenzio-Prato)*  
Pubblicazione: Gu N. 140 Del 1967-06-07 - Emissione: 1967-05-20 - Legge istitutiva: L1497/39;
- Codice: 90068 - Descrizione: *Zona Panoramica A Sud E A Nord Delle Sponde Dello Arno Comprendente Anche Il Parco Delle Cascine E Una Zona Centrale Della Città Di Firenze (Firenze)*  
Pubblicazione: Gu N. 218 Del 1953-09-23 - Emissione: 1953-08-31 - Notifica: 1953-10-11 -  
Trascrizione: 1954-01-11 - Legge istitutiva: L1497/39;

- Codice: 90069 - Descrizione: *Zona Caratteristica Della Città Di Firenze Per Le Costruzioni I Giardini E I Viali In Essa Inclusi Dal Viale Fratelli Rosselli Al Viale Giovane Italia Una Fascia Larga Mt. 500 Ca.* - Pubblicazione: Gu N. 132 Del 1955-06-10 - Emissione: 1955-05-25 - Notifica: 1955-06-18 - Trascrizione: 1955-09-18 - Legge istitutiva: L1497/39;
- Codice: 90065 - Descrizione: *Area Naturale Della Località Careggi E Colline Ad Ovest Del Torrente Mugnone Firenze (V.090057)* - Pubblicazione: Gu N. 258 Del 1951-11-09 - Emissione: 1951-10-27 - Notifica: 1951-12-11 - Trascrizione: 1952-03-10 - Legge istitutiva: L 1497/39;
- Codice: 90073 - Descrizione: *Area Naturale E Panoramica Del Massiccio Del Monte Morello Comprendente Il Parco Di Demidoff E Il Torrente Terzolle* - Pubblicazione: Gu N. 24 Del 1953-01-30 - Emissione: 1952-12-23 - Legge istitutiva: L1497/39.

Le aree tutelate per legge, come disciplinato dal D.lgs. 42/2004, sono quelle categorie di beni introdotte dalla legge Galasso (Legge 8 agosto 1985, n. 431) e poi confermate nell'ordinamento, con modifiche, dal previgente Testo Unico dei Beni Culturali (D.lgs. 490/99).

Nessuna area tutelata per legge interferisce con l'area di progetto.

#### 4.4.3 Beni culturali

Secondo quanto disposto dal co. 1 dell'articolo 10 «sono beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico», nonché quelli richiamati ai commi 2, 3 e 4 del medesimo articolo.

Il patrimonio nazionale dei beni culturali è riconosciuto e tutelato dal D. Lgs.42 del 22/01/2004 "Codice per i Beni Culturali e del Paesaggio", come modificato e integrato dal D. Lgs. 156 del 24/03/2006.

Sono soggetti a tutela tutti i beni culturali di proprietà dello Stato, delle Regioni, degli Enti pubblici territoriali, di ogni altro Ente ed Istituto pubblico e delle Persone giuridiche private senza fini di lucro sino a quando l'interesse non sia stato verificato dagli organi del Ministero. Sono altresì soggetti a tutela i beni di proprietà di persone fisiche o giuridiche private per i quali è stato notificato l'interesse ai sensi della L. 364 del 20/06/1909 o della L. 778 del 11/06/1922 ("Tutela delle bellezze naturali e degli immobili di particolare interesse storico"), ovvero è stato emanato il vincolo ai sensi della L. 1089 del 01/06/1939

(“Tutela delle cose di interesse artistico o storico”), della L. 1409 del 30/09/1963 (relativa ai beni archivistici), del D. Lgs. 490 del 29/10/1999 (“Testo Unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali”) e infine del D. Lgs. 42 del 22/01/2004.

Tale categoria di beni trova regolamentazione nella Parte Seconda del succitato D. Lgs 42/2004.

Esaminando l’area di intervento dal punto di vista della presenza dei beni culturali, si evince come nel raggio di circa 1000 m dal progetto sono presenti 10 elementi appartenenti al patrimonio nazionale dei beni culturali.

Secondo quanto disposto dal co. 1 dell’articolo 10 «sono beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico», nonché quelli richiamati ai commi 2, 3 e 4 del medesimo articolo.

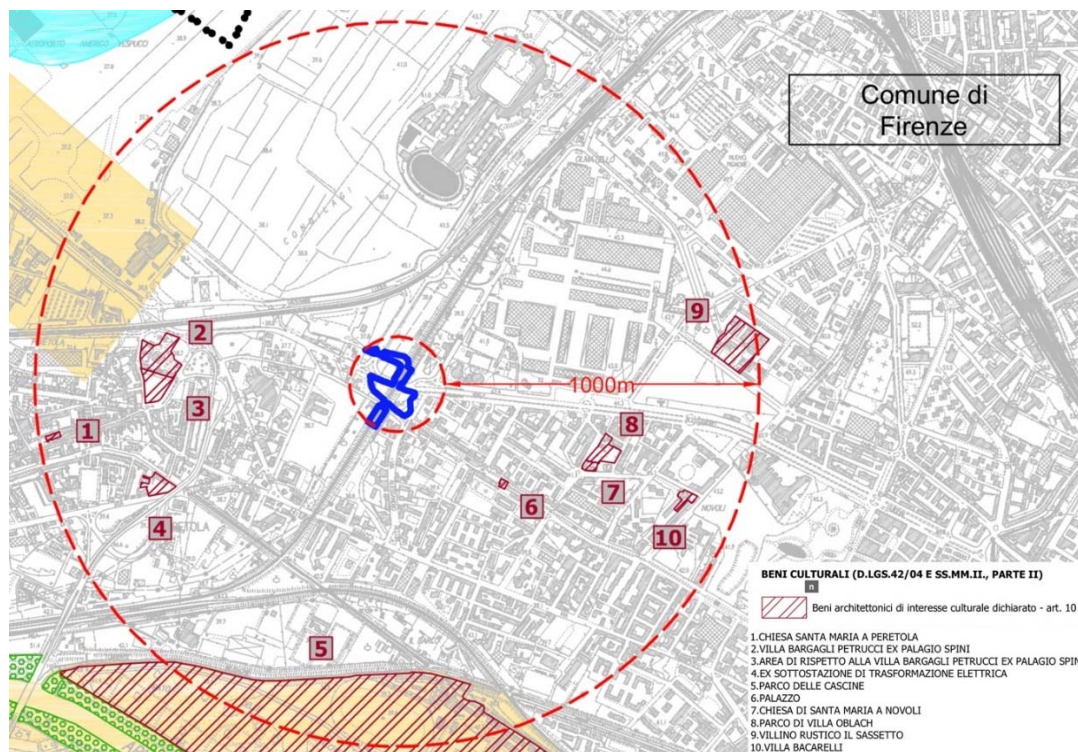


Figura 4-25: Beni culturali nel raggio di 1000m dall’area di intervento

Si riportano nella tabella seguente i Beni Culturali presenti nel territorio e ricadenti all’interno di un raggio di 1 Km dall’area di intervento.



DENOMINAZIONE	NUMERO	DISTANZA DALL'INTERVENTO	TIPOLOGIA	ID. BENE
Chiesa Santa Maria a Peretola	1	985 m	chiesa	126329
Villa Bargagli Petrucci Ex Palagio Spini	2	685 m	villa	258607
Area di rispetto alla Villa Bargagli Petrucci Ex Palagio Spini	3	685 m	parco	204950
Ex sottostazione di trasformazione elettrica	4	680 m	villa	259947
Parco delle Cascine	5	840 m	parco	416651
Palazzo	6	385 m	palazzo	374293
Chiesa di Santa Maria a Novoli	7	670 m	chiesa	271475
Parco di Villa Oblach	8	670 m	parco	166846
Villino rustico Il Sassetto	9	980 m	villino	280355
Villa Bacarella	10	860 m	villa	259132

Tabella 4-2: Tabella dei Beni culturali nel raggio di 1000m dall'area di intervento

### **1\_Chiesa Santa Maria a Peretola**

La chiesa di Santa Maria a Peretola è un luogo di culto cattolico che si trova in piazza Garibaldi nel sobborgo di Peretola a Firenze.

Risalente al XII secolo, in parte conserva la struttura romanica originaria.

Dal 1449 al 1787 fu amministrata dall'ospedale di Santa Maria Nuova, da cui provengono numerose opere d'arte.

In alto, sulla facciata, si vede lo stemma dell'ospedale di Santa Maria Nuova, gruccia con bastone verde e appoggio rosso, in campo d'oro. La Madonna col Bambino nella lunetta sul portale è un affresco d'ignoto del 1300. Nel 1888 fu restaurata in forme neo-quattrocentesche.



*Figura 4-26: Chiesa Santa Maria a Peretola*

## **2\_ Villa Bargagli Petrucci Ex Palagio Spini**

L'impianto del palazzo può essere fatto risalire alla seconda metà del secolo XIV, ritrovandosi alcuni elementi caratteristici del periodo, come l'uso delle murature in laterizio e gli archi a sesto acuto con bardelloni decorati a losanghe. La facciata prospiciente via Montanini ha un doppio ordine di archeggiature, che al piano secondo diventano continue e si impostano su di una cornice continua all'altezza del davanzale. Del primitivo palazzo rimane anche il vicolo che mette in comunicazione via Montanini con la sottostante via della Stufa Secca; il percorso in salita, voltato e pavimentato in cotto, sfocia in una corte interna, dove si ritrova l'elemento tardo trecentesco di un arco a sesto acuto decorato a losanghe, tagliato da strutture murarie posteriori. Il successivo impianto della scala ha obliterato gli elementi medievali del collegamento tra le due vie.



*Figura 4-27: Villa Bargagli Petrucci*

## **5\_ Parco delle Cascine**

Il Parco delle Cascine, detto anche più comunemente “Le Cascine”, è il più grande parco pubblico di Firenze (160 ettari); ha la forma di una striscia pianeggiante di terreno lunga quasi 3,5 chilometri e larga non più di 640 metri, che costeggia la riva destra dell'Arno, dal centro storico, fino alla confluenza del fiume con il torrente Mugnone.



*Figura 4-28: Parco delle Cascine*

### **7\_ Chiesa di Santa Maria a Novoli**

La chiesa di Santa Maria a Novoli è un luogo di culto cattolico che si trova in via Lippi e Macia a Firenze. È una delle più importanti di quelle che facevano parte del contado fiorentino, oggi inglobate in quartieri periferici, come Novoli.

Sorta lungo la strada per Campi Bisenzio è citata già in un atto del 1162, della quale fu rettore nel 1473 Marsilio Ficino.

L'edificio, nel corso dei secoli, subì varie trasformazioni; poco rimane della primitiva struttura, salvo la facciata col portale datato 1567, un porticato a colonne toscane (1647) e il campanile cinquecentesco.



*Figura 4-29: Chiesa di Santa Maria a Novoli*

#### 4.4.4 Aree naturali protette e Rete natura 2000

La ricognizione delle aree di interesse naturalistico ricadenti nell'area di studio è stata effettuata al fine di segnalare la presenza di aree con alto valore naturalistico, soggette a tutela e segnalare eventuali problematiche connesse al progetto in esame.

Nello specifico, la verifica è stata compiuta prendendo in considerazione aree tutelate riferibili alla Rete Natura e all'elenco delle Aree naturali protette (EUAP), nelle quali sono presenti specie di interesse conservazionistico.

Rete Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. Essa è costituita dai Siti di Interesse

Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

La Legge 394/91 "Legge quadro sulle aree protette" definisce la classificazione delle aree naturali protette e istituisce l'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP), nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti dal Comitato Nazionale per le Aree Protette.

Secondo l'Articolo 2 le aree protette sono classificate nella seguente modalità:

- **I parchi nazionali** sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future.
- **I parchi naturali regionali** sono costituiti da aree terrestri, fluviali lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo individuato dagli assetti naturali dei luoghi, dai valori paesaggistici ed artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.
- **Le riserve naturali** sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologiche o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli interessi in esse rappresentati.

Il sistema toscano dei parchi e delle aree protette, istituito con *legge regionale 49 dell'11 aprile 1995*, è attualmente disciplinato dalla [legge regionale 30 del 19 marzo 2015](#) (*Norme per la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturalistico-ambientale regionale*) che ha apportato modifiche alla Legge regionale 24/94, alla Legge regionale 24/2000 ed alla Legge regionale 10/2010. Il "*Sistema regionale delle aree protette*" concorre alla formazione di un sistema integrato delle aree naturali protette della Toscana insieme alle aree protette istituite ai sensi della Legge 394/1991 ed ai Parchi istituiti ai sensi dell'articolo 114, comma 14, della Legge 388/2000. Seguendo le linee guida regionali le Amministrazioni provinciali e gli Enti Parco hanno predisposto e realizzato specifiche azioni economiche e sociali tese alla valorizzazione

non solo le aree protette ma anche alle attività tradizionali, sensibilizzando il grande pubblico al rispetto dell'ambiente.

Il sistema delle aree protette regionali è costituito da:

- **Parchi regionali:** sistemi territoriali che, per il loro particolare valore naturale, scientifico, storico-culturale e paesaggistico, necessitano di una gestione unitaria al fine di assicurare le migliori condizioni per la conservazione, il ripristino e il miglioramento dell'ambiente naturale e degli habitat naturali e seminaturali nonché la salvaguardia delle specie vegetali e animali selvatiche, anche tramite gli interventi necessari a conseguire o ripristinare equilibri faunistici ottimali; per la preservazione e il corretto utilizzo delle risorse naturali presenti, con particolare riferimento alla biodiversità ed alla geodiversità; per lo sviluppo di attività economiche ecosostenibili e per la conservazione e valorizzazione dei valori paesaggistici e storico-culturali.
- **Riserve naturali regionali:** territori che, per la presenza di particolari specie di flora o di fauna, o di particolari ecosistemi o emergenze geologiche e geomorfologiche naturalisticamente rilevanti, devono essere organizzati in modo da garantire la conservazione dei valori naturalistici e paesaggistici anche legati alla permanenza di paesaggi agricoli e pascolivi.
- **Aree Naturali di interesse locale (ANPIL):** Sono aree naturali protette previste dalla abrogata l.r. 49/1995, inserite in ambiti territoriali intensamente antropizzati e necessitano di azioni di conservazione e ricostituzione delle originarie caratteristiche ambientali. In corso verifica per la loro ascrivibilità ad una delle seguenti tipologie: parchi, riserve regionali o sito Natura2000.

Per garantire una descrizione completa dell'inquadramento territoriale, si elencano in via sintetica le Aree Naturali Protette (EUAP) più prossime al progetto della fermata di Firenze Guidoni:

- EUAP1003 Aree Naturale protette di interesse locale di *Monteceneri*, posto a circa 8 km ad est dell'area di progetto;
- EUAP0843 Aree Naturale protette di interesse locale *Torrente Mensola*, posto a circa 8,40 km ad est dell'area di progetto;
- EUAP1063 Aree Naturale protette di interesse locale *Podere la Querciola*, posto a circa 4,40 km a nord dell'area di progetto;
- EUAP0997 Aree Naturale protette di interesse locale *Stagni di Focognano*, posto a circa 5 km a nord dell'area di progetto;

- EUAP0842 Area Naturale protette di interesse *Cascina di Tavola*, posto a circa 12,20 km a nord dell'area di progetto.

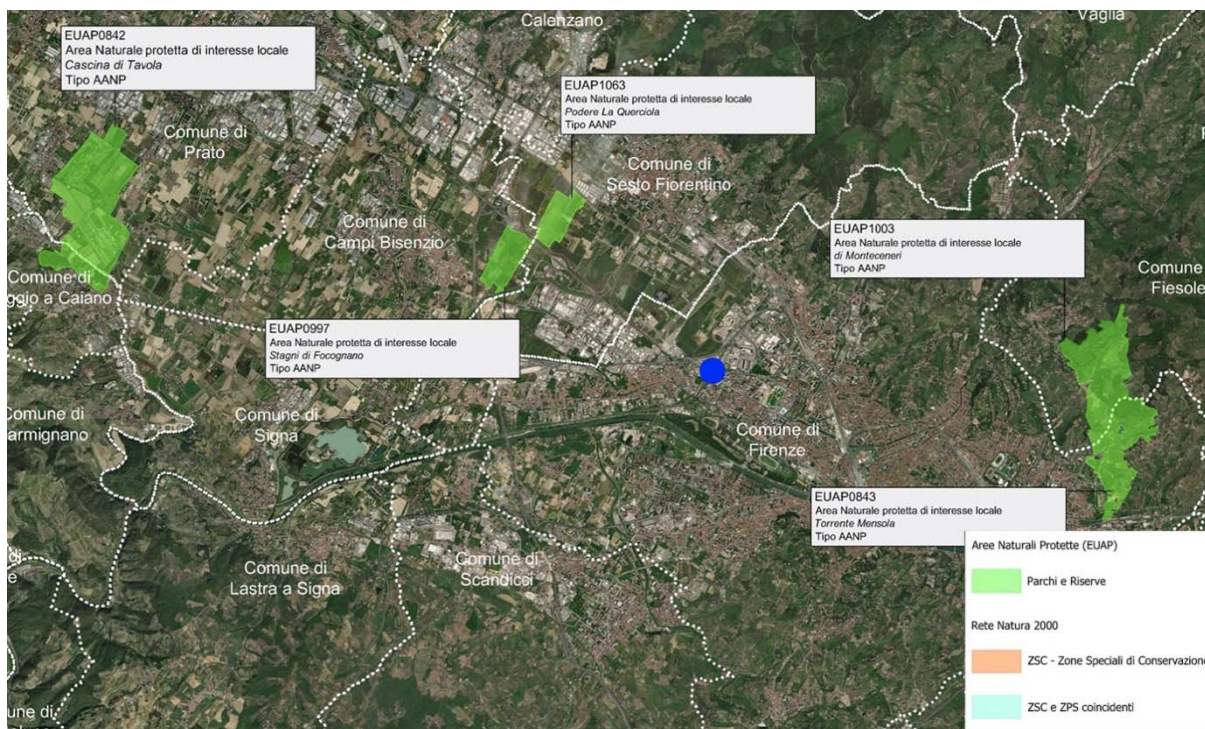


Figura 4-30: Aree Naturali Protette (EUAP) nei pressi dell'area di progetto

Inoltre, si riportano anche le aree appartenenti alla Rete Natura 2000 più prossime al progetto:

Zone Speciali di Conservazione e Zone di Protezione Speciale coincidenti:

- IT5140011 ZSC-ZPS Stagni della Piana Fiorentina e Pratese, posto a circa 1,60 km ad ovest dell'area di progetto;

Zone Speciali di Conservazione:

- IT5150001 ZSC La Calvana, posto a circa 10,50 km a nord dell'area di progetto;
- IT5140008 ZSC Monte Morello, posto a circa 5,60 km a nord dell'area di progetto;
- IT5140009 ZSC Poggio Ripaghera – S.Brigida , posto a circa 14,40 km ad est dell'area di progetto.



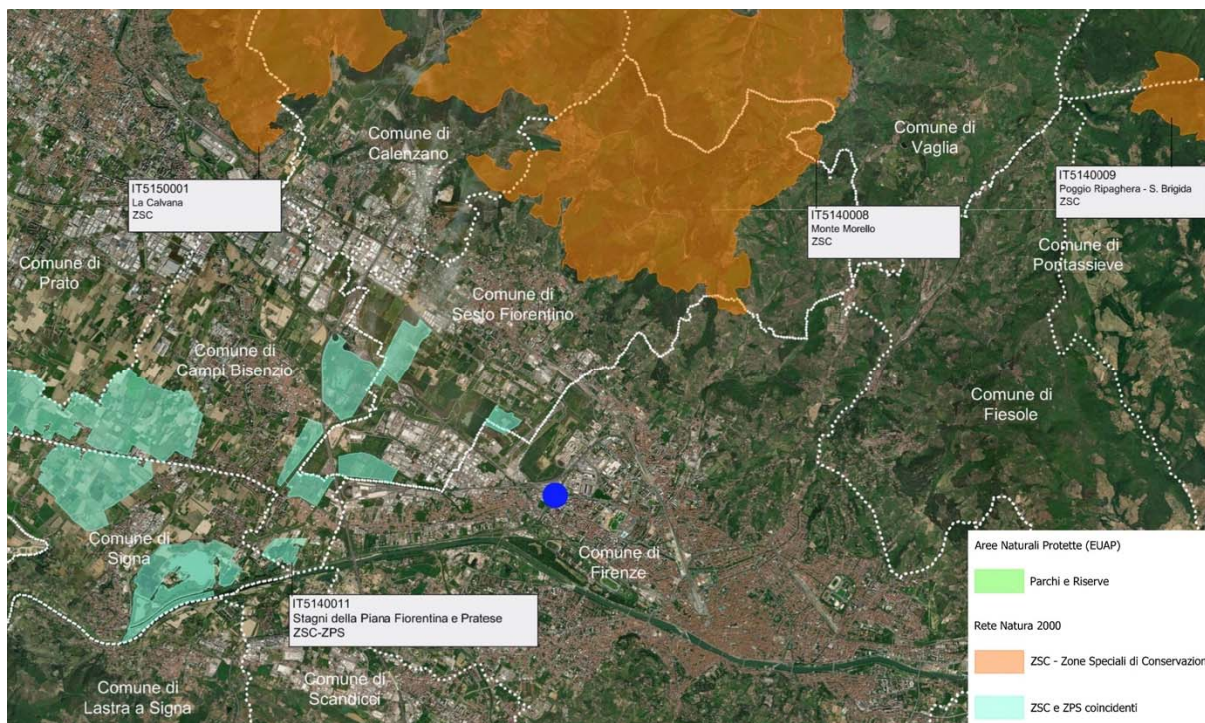


Figura 4-31: Aree della Rete Natura 2000 nei pressi dell'area di progetto

In ragione della natura del sito più prossimo all'area di intervento, ovvero l'area umida degli Stagni della Piana Fiorentina e Pratese (IT5140011 ZSC-ZPS), posta a circa 1,60 km di distanza, vista la presenza di una rete infrastrutturale che si frappone tra l'area della Rete Natura 2000 e l'area di intervento, non si riscontrano incidenze alcune, nemmeno indirette con tale sito.

#### 4.4.5 Vincolo idrogeologico

Il Vincolo Idrogeologico, istituito con il R.D.L. 30 dicembre 1923 n. 3267, ha come scopo principale quello di preservare l'ambiente fisico e quindi di impedire forme di utilizzazione che possano determinare denudazione, innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità, turbamento del regime delle acque ecc., con possibilità di danno pubblico.

L'intervento in oggetto non interferisce con aree soggette a vincolo idrogeologico come si evince dalla successiva figura.

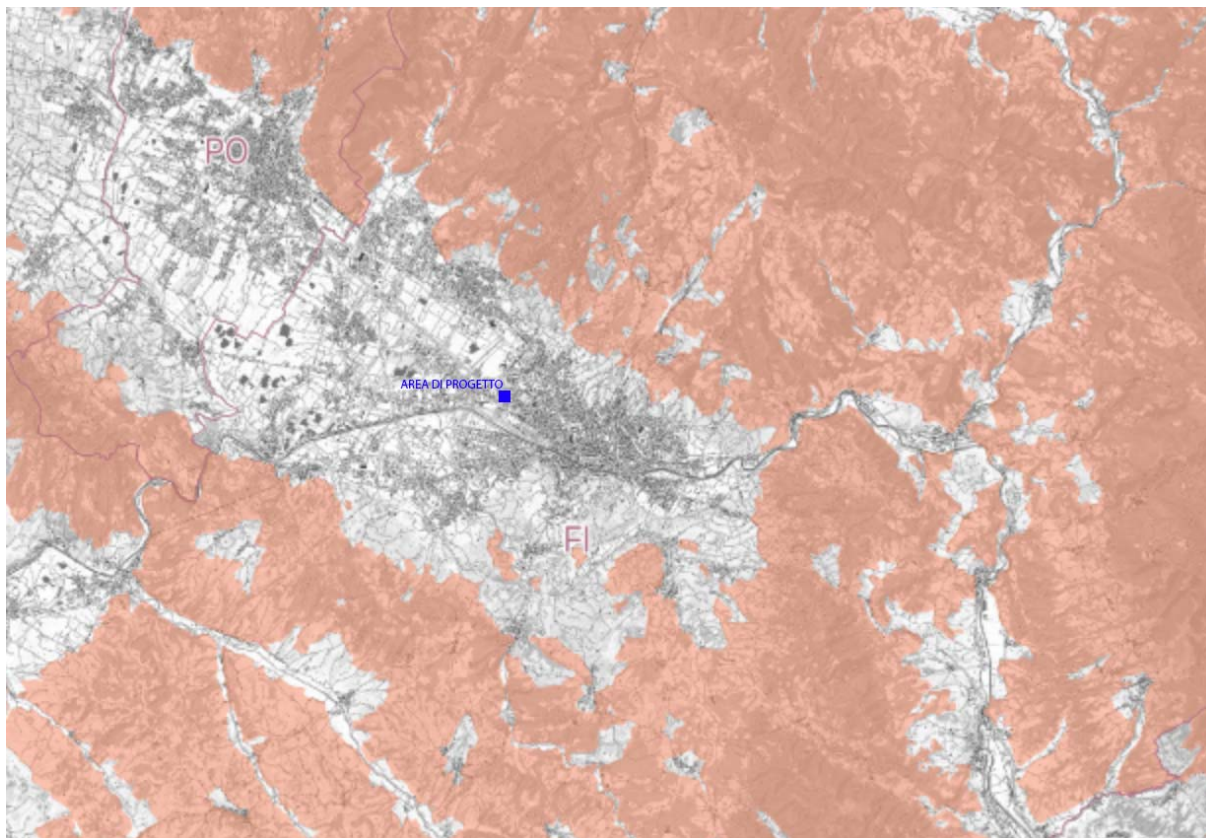


Figura 4-32: Aree soggette a vincolo idrogeologico nei pressi dell'area di progetto

#### 4.5 CONCLUSIONI

Il contesto pianificatorio di riferimento preso in esame, in quanto utile a determinare informazioni ed elementi pertinenti all'opera di progetto viene riassunto nella seguente tabella riepilogativa:

Ambito	Strumento	Analisi
Regionale	Il Piano di Indirizzo territoriale con valenza di Piano Paesaggistico (PIT)	Non si rilevano criticità tra l'opera oggetto di studio e gli obiettivi di piano
Provinciale	Piano Territoriale Provinciale Provincia di Firenze (PTPG)	Rispetto agli obiettivi del progetto si evidenzia una generale coerenza, con particolare riferimento ai temi della rigenerazione dei contesti periferici ed al ridisegno dei margini; al miglioramento dell'accessibilità agli insediamenti e della mobilità; all'integrazione delle diverse modalità di trasporto.
Comunale	Pianificazione urbanistica comunale di Firenze: il Regolamento Urbanistico	<b>Tavola della Disciplina del suolo e degli insediamenti:</b> Interferenza dell'ambito dell'insediamento recente (zona B) con l'area oggetto di studio.

Pianificazione urbanistica comunale di Firenze: il Piano strutturale	<p><b>Tavola dei vincoli:</b> Interferenza della fermata con gli elettrodotti ad alta tensione che vengono normati dall'art. 9 "Vincoli, invariati e tutele" e art. 10 "Vincoli".</p>
	<p><b>Tavola delle Invarianti:</b> L'analisi non mette in evidenza interferenze particolari con il progetto in esame.</p>
	<p><b>Tavola delle Tutele:</b> L'analisi mette in evidenza l'interferenza dell'area di studio con il "Centro Storico Unesco – buffer zone".</p>
	<p><b>Tavola delle Dotazioni ecologiche ambientali:</b> Interferenza con la "rete ecologica intraurbana" e con le "aree ad alta biodiversità da tutelare", rispettivamente normate dagli art. 27 (Dotazioni ecologico ambientali), art. 28 (Indirizzi per l'efficienza ecologico ambientale).</p>
	<p><b>Tavola della mobilità:</b> Interferenza con le linee tranviarie sotterranee di progetto, le piste ciclabili di progetto, le linee ferroviarie metropolitane esistenti, le strade di ingresso alla città storica esistenti. Tutte normate dall'art. 29.</p>

Tabella 4-3: Tabella riassuntiva delle coerenze con i piani urbanistici

In relazione agli indirizzi sopra individuati, il progetto della fermata in esame risulta coerente con quanto previsto dai Piani.

In particolare, l'area "Stazione Guidoni", è definita come una zona di interesse ai fini della programmazione urbanistica comunale, dove da tempo sono stati posizionati interventi rivolti a migliorare l'attrattività del trasporto ferroviario.

L'intervento mira, infatti, a collegare quest'area con il sistema delle tramvie fiorentine, coerentemente con le strategie individuate nel PUMS (Piano Urbano di Mobilità Sostenibile) della Città Metropolitana di Firenze.

Infine, l'analisi condotta sulla presenza di aree vincolate interferite dal progetto, ha rinvenuto come nessun tipo di vincolo risulta introdotto nell'area di realizzazione della nuova fermata, per cui essa risulta pienamente conforme.

## 5 DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI POTENZIALMENTE INTERESSATE DAL PROGETTO

### 5.1 ARIA

Per definire lo stato della qualità dell'aria del territorio in oggetto di studio si è fatto riferimento alla documentazione bibliografica messa a disposizione da ARPA Toscana e della regione Toscana.

La struttura delle Rete Regionale di rilevamento della Qualità dell'Aria della Toscana è stata modificata negli anni a partire da quella descritta dall'allegato III della DGRT 1025/2010, fino alla struttura dell'allegato C della Delibera n. 964 del 12 ottobre 2015.

La Rete Regionale di rilevamento della Qualità dell'Aria della Toscana comprende 37 stazioni e dal 2017 tutte le stazioni sono state attivate.

In seguito, possiamo osservare la zonizzazione della regione Toscana per gli inquinanti rilevati dalle stazioni di rete regionale presenti sul territorio.

Figura 1.1. Zonizzazione e stazioni di RR per inquinanti all.V del D.Lgs 155/2010      Figura 1.2. Zonizzazione e stazioni di RR per ozono

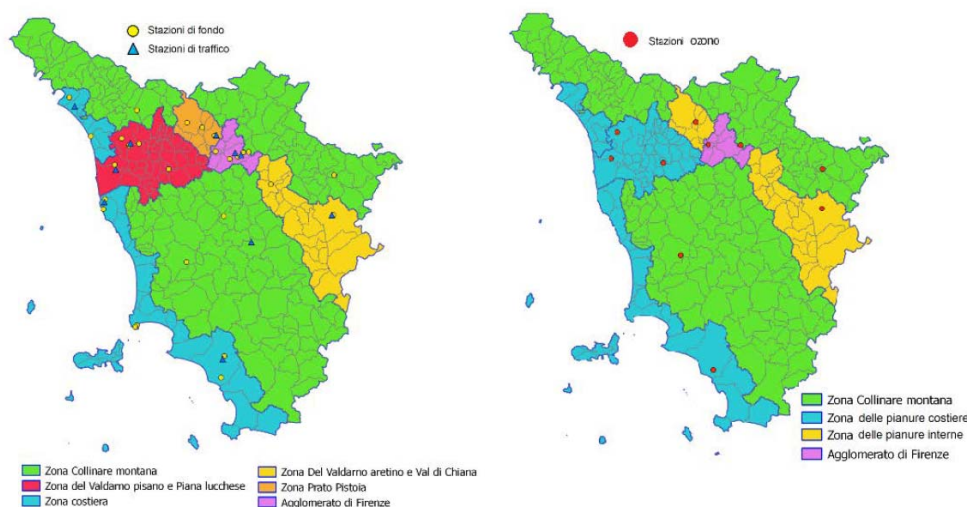
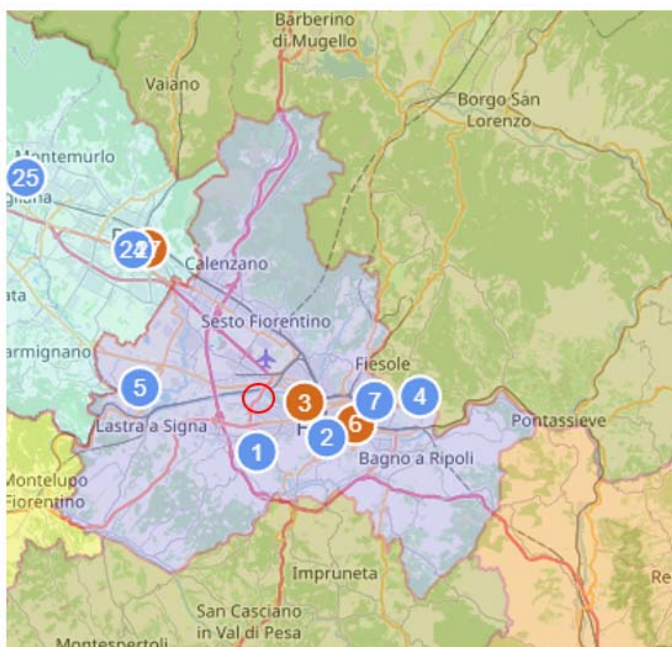


Figura 5-1 Zonizzazione del territorio (fonte: <https://www.arp.at.toscana.it/>)

L'opera in oggetto di studio ricade nella zona urbana dell'agglomerato di Firenze, in Viale Alessandro Guidoni. L'agglomerato di Firenze comprende sette stazioni di rilevamento della qualità dell'aria, di cui cinque di fondo e due di traffico. In seguito, è riportata la localizzazione dell'opera e delle centraline ARPA che ricadono nell'agglomerato urbano di Firenze.


 Figura 5-2 Rete di monitoraggio ARPA della qualità dell'aria (fonte: <https://www.arpat.toscana.it/>)

N.RO	STAZIONE	COMUNE	PROVINCIA	COORD. EGB	COORD. NGB	ZONA OMOGENEA	TIPO STAZIONE	TIPO ZONA
1	<b>FI-SCANDICCI</b>	SCANDICCI	FIRENZE	1676484	4847120	Agglomerato di Firenze	FONDO	URBANA
2	<b>FI-BOBOLI</b>	FIRENZE	FIRENZE	1680982	4848157	Agglomerato di Firenze	FONDO	URBANA
3	<b>FI-MOSSE</b>	FIRENZE	FIRENZE	1679502	4850406	Agglomerato di Firenze	TRAFFICO	URBANA
4	<b>FI-SETTIGNANO</b>	FIRENZE	FIRENZE	1686941	4850978	Agglomerato di Firenze	FONDO	SUBURBANA
5	<b>FI-SIGNA</b>	SIGNA	FIRENZE	1668808	4851063	Agglomerato di Firenze	FONDO	URBANA
6	<b>FI-GRAMSCI</b>	FIRENZE	FIRENZE	1682817	4849080	Agglomerato di Firenze	TRAFFICO	URBANA
7	<b>FI-BASSI</b>	FIRENZE	FIRENZE	1684020	4850623	Agglomerato di Firenze	FONDO	URBANA

 Tabella 5-1 Rete di monitoraggio ARPA della qualità dell'aria (fonte: <https://www.arpat.toscana.it/>)

Le stazioni che ricadono più vicino all'area di interesse sono la stazione di fondo denominata "Fi-Scandicci" e la stazione di traffico denominata "Fi-Mosse".

### 5.1.1 Polveri sottili (PM 10 e PM 2.5)

I valori limite di legge (allegato XI D.Lgs.155/2010 e s.m.i.) per il PM10 sia su base annuale che su base giornaliera, rispettivamente pari a 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , quest'ultimo da non superare per un numero maggiore di 35 volte in un anno.

Di seguito, vengono riportate le tabelle ARPA con le medie annuali degli ultimi dieci anni per le PM10 e il numero di superamenti del limite giornaliero di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , registrati sempre negli stessi anni.

Zona	Class.	Prov.	Comune	Nome stazione	Medie annuali in $\mu\text{g}/\text{m}^3$										
					V.L. = 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$										
					2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Agglomerato Firenze	UF	FI	Firenze	FI-Boboli	26	23	20	19	22	18	18	18	18	18	17
	UF	FI	Firenze	FI-Bassi	24	23	20	18	22	19	20	19	18	19	18
	UT	FI	Firenze	FI-Gramsci	38	36	34	29	31	30	28	30	27	23	22
	UT	FI	Firenze	FI-Mosse	38	39	30	23	24	22	22	24	21	20	21
	UF	FI	Scandicci	FI-Scandicci	29	27	24	20	23	21	22	21	20	20	19
	UF	FI	Signa	FI-Signa	-	-	-	25	26	24	23	22	22	22	20

Tabella 5-2 PM-10 Medie annuali -Andamenti 2011-2021 per le stazioni presenti nell'agglomerato urbano di Firenze (fonte: <https://www.arpat.toscana.it>)

Class.	Prov.	Comune	Nome stazione	N° superamenti media giornaliera di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$										
				V.L. = 35 gg/anno										
				2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
UF	FI	Firenze	FI-Boboli	17	7	18	3	5	5	6	3	4	5	5
UF	FI	Firenze	FI-Bassi	19	11	17	4	9	12	10	2	5	7	4
UT	FI	Firenze	FI-Gramsci	55	46	38	19	26	24	22	20	13	15	7
UT	FI	Firenze	FI-Mosse	59	69	46	11	14	16	16	12	10	13	8
UF	FI	Scandicci	FI-Scandicci	37	23	22	5	10	15	15	7	12	9	8
UF	FI	Signa	FI-Signa	-	-	-	26	33	26	21	19	15	25	14

Tabella 5-3 PM-10 n° superamenti valore giornaliero di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  -Andamenti 2011-2021 per le stazioni ARPA presenti nell'agglomerato urbano di Firenze (fonte: <https://www.arpat.toscana.it/>)

Di seguito sono riportati i grafici ARPA che rappresentano l'andamento del PM10 nell'agglomerato di Firenze.

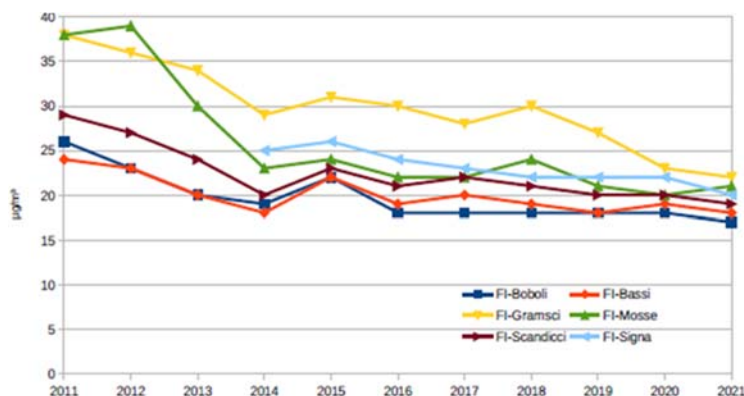


Figura 5-3 Andamento medie annuali PM10 nell'agglomerato urbano di Firenze (fonte: <https://www.arpat.toscana.it/>)

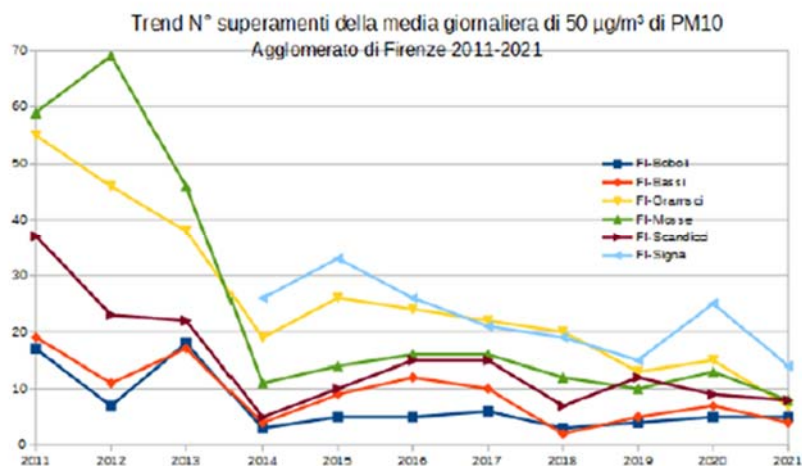


Figura 5-4 Andamento n° superamenti di PM 10 nell'agglomerato urbano di Firenze. (fonte: <https://www.arpat.toscana.it/>)

Il valore limite indicato dalla normativa per le polveri sottili PM 2,5 è pari a 25 µg/m<sup>3</sup> come media annuale. Di seguito, è stata riportata la tabella ARPA con le medie annuali di PM2.5 per le stazioni presenti nell'agglomerato di Firenze.

Stazione	Medie annuali in µg/m <sup>3</sup>										
	V.L. = 25 µg/m <sup>3</sup>										
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
FI-Bassi	16	16	14	12	16	13	13	12	12	13	11
FI-Gramsci	21	20	19	16	20	17	16	16	15	14	13

Tabella 5-4 PM-2.5 Medie annuali -Andamenti 2011-2021 per le stazioni ARPA presenti nell'agglomerato urbano di Firenze (fonte: <https://www.arpat.toscana.it/>)

Tutte le stazioni dell'agglomerato di Firenze hanno registrato per gli anni che vanno dal 2011 al 2021 valori di concentrazione medi annuali per le PM10 inferiori al limite normativo di 40 µg/m<sup>3</sup>. Possiamo anche notare che le concentrazioni registrate nelle stazioni di traffico (FI-Mosse e FI-Gramsci) negli ultimi tre anni del periodo preso in considerazione hanno subito una rilevante riduzione.

Il numero di superamenti del limite giornaliero per le PM10 di 50 µg/m<sup>3</sup> ha superato i 35 giorni negli anni che vanno dal 2011 al 2013 solamente per le stazioni di FI-Gramsci e FI-Mosse. Tuttavia, negli anni compresi tra il 2014 e il 2021 non sono stati registrati superamenti del limite annuale di 35 giorni per nessuna delle centraline ARPA presenti nell'agglomerato di Firenze. Infine, negli ultimi tre anni il numero di superamenti è nettamente diminuito, arrivando a essere inferiore a 10 giorni per entrambe le stazioni di traffico.

Per quanto riguarda invece le PM2.5, per tutte le stazioni indagate nell'agglomerato urbano di Firenze e per tutti gli anni compresi tra il 2011 e il 2021, le concentrazioni medie annuali si sono mantenute costantemente al di sotto del limite annuale di 25 µg/m<sup>3</sup>. Inoltre, si evidenzia, come negli ultimi anni si sia ridotta progressivamente la differenza di concentrazione di PM2,5 tra la stazione di traffico Fi-Gramsci e quella di fondo Fi-Bassi.

Concludendo quindi è possibile affermare come si sia verificato un complessivo miglioramento della qualità dell'aria nella città di Firenze per quanto riguarda l'inquinamento delle polveri sottili, in particolare in riferimento agli ambiti urbani monitorati dalle stazioni da traffico.

### 5.1.2 Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>)

I limiti normativi indicati dall'allegato XI del D. Lgs.155/2010 e s.m.i. sono definiti in 40 µg/m<sup>3</sup> come media annuale e in 200 µg/m<sup>3</sup> come valore orario.

Di seguito è riportata la tabella ARPA con le medie annuali di NO<sub>2</sub> per l'agglomerato di Firenze, nel periodo compreso tra il 2011 e il 2021 e il grafico con la tendenza delle medie annuali del NO<sub>2</sub> per il medesimo periodo.

Zona	Class	Prov	Comune	Nome stazione	Medie annuali in µg/m <sup>3</sup>											Nome stazione
					V.L. = 40 µg/m <sup>3</sup>											
					2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Agglom. Firenze	UF	FI	Firenze	FI-Bassi	38	30	23	22	25	23	25	20	21	17	18	FI-Bassi
	UT	FI	Firenze	FI-Gramsci	103	82	62	65	63	65	64	60	56	44	45	FI-Gramsci
	UT	FI	Firenze	FI-Mosse	67	67	59	45	46	41	42	39	36	28	30	FI-Mosse
	UF	FI	Scandicci	FI-Scandicci	33	33	29	28	30	28	28	26	26	20	20	FI-Scandicci
	UF	FI	Signa	FI-Signa	-	-	-	21	24	21	21	19	19	15	14	FI-Signa
	SF	FI	Firenze	FI-Settignano	13	14	10	8	10	9	10	8	7	6	6	FI-Settignano

Tabella 5-5: NO<sub>2</sub> Medie annuali -Andamenti 2010-2020 per le stazioni ARPA presenti nell'agglomerato urbano di Firenze (fonte: <https://www.arp.at.toscana.it/>)



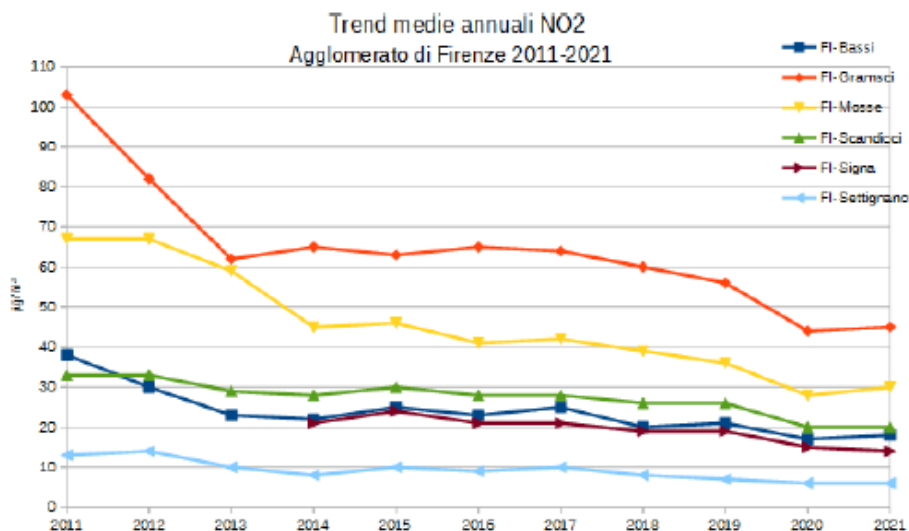


Figura 5-5 Andamento medie annuali NO<sub>2</sub> nell'agglomerato urbano di Firenze (fonte: <https://www.arpat.toscana.it/>)

In tutto l'agglomerato di Firenze le medie annuali hanno pienamente rispettato il limite normativo, con l'eccezione della stazione di traffico di FI-Gramsci che per tutto il decennio ha registrato valori superiori al valore di 40 µg/m<sup>3</sup> e della stazione di FI-Mosse che ha registrato valori rispettosi del limite solamente negli ultimi quattro anni (2017-2021).

I valori medi registrati presso i siti di traffico sono mediamente superiori a quelli registrati dalle stazioni di fondo urbano e suburbano a causa della natura di questo inquinante, derivante principalmente dai processi di combustione come quelli che avvengono nel motore delle automobili.

Tuttavia, anche in questo caso possiamo notare come i valori medi misurati negli ultimi tre anni del decennio sono decisamente inferiori a quelli rilevati nei primi anni dell'intervallo di tempo esaminato.

### 5.1.3 Ozono (O<sub>3</sub>)

Le criticità della qualità dell'aria maggiori per l'agglomerato di Firenze e in generale per la regione Toscana riguardano l'inquinamento da ozono.

Il valore obiettivo per la protezione della salute umana è pari al numero di medie massime giornaliere di 8 ore superiori a 120 µg/m<sup>3</sup>.

Di seguito, è riportata la tabella ARPA del numero dei superamenti della media giornaliera di ozono su 8 ore per gli anni che vanno dal 2009 al 2021.

		N° medie su 8 ore massime giornaliere >120 µg/m <sup>3</sup>										
		Valore obiettivo per la protezione della salute umana limite 25 superamenti come media di tre anni										
Zona	Stazione	Media 2009-2011	Media 2010-2012	Media 2011-2013	Media 2012-2014	Media 2013-2015	Media 2014-2016	Media 2015-2017	Media 2016-2018	Media 2017-2019	Media 2018-2020	Media 2019-2021
Agglomerato di Firenze	FI-Settignano	41	43	43	36	42	48	63	52	46	36	29
	FI-Signa	-	-	-	-	38	40	56	50	43	32	28

Tabella 5-6: O3 valore obiettivo per la protezione della salute umana -Andamenti 2009-2021 n° superamenti medi in tre anni per le stazioni ARPA presenti nell'agglomerato urbano di Firenze (fonte: <https://www.arp.at.toscana.it/>)

Nonostante i valori registrati negli ultimi anni siano stati relativamente bassi rispetto a quelli precedenti, il rispetto del limite normativo per i siti presenti nell'agglomerato di Firenze non è ancora stato raggiunto. Come si evidenzia dalla tabella, il numero dei superamenti della media giornaliera su 8 ore è stato elevato e critico per tutto l'ultimo decennio.

#### 5.1.4 Monossido di Carbonio CO

Il limite normativo definito dal D. Lgs.155/2010 per il monossido di carbonio è di 10 mg/m<sup>3</sup> come valore massimo giornaliero calcolato su 8 ore consecutive.

Di seguito si riporta la tabella ARPA degli andamenti della massima media giornaliera su 8 ore per le stazioni ARPA presenti nell'agglomerato urbano di Firenze negli anni tra il 2011 e il 2020.

Classificazione Zona e Stazione	Nome stazione	Media massima giornaliera di 8 ore										V.L. (10 mg/m <sup>3</sup> )	
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Agglomerato Firenze	UT FI-Gramsci	3,0	3,0	3,7	2,8	2,5	1,6	2,9	2,6	4,5	2,6	2,9	

Tabella 5-7: Ossido di carbonio – Massima media giornaliera su 8 ore \_ Andamenti 2011-2021 per le stazioni ARPA presenti nell'agglomerato urbano di Firenze (fonte: <https://www.arp.at.toscana.it/>)

Negli ultimi anni la massima media giornaliera su 8 ore, nella stazione dell'agglomerato di Firenze in cui si è monitorata la CO, si è mantenuta ben al di sotto del valore limite normativo, così come anche in tutte le centraline ARPA presenti nella regione Toscana.

Di seguito si riporta il grafico ARPA degli andamenti della massima media giornaliera su 8 ore per le stazioni ARPA presenti nell'agglomerato urbano di Firenze negli anni tra il 2011 e il 2020.

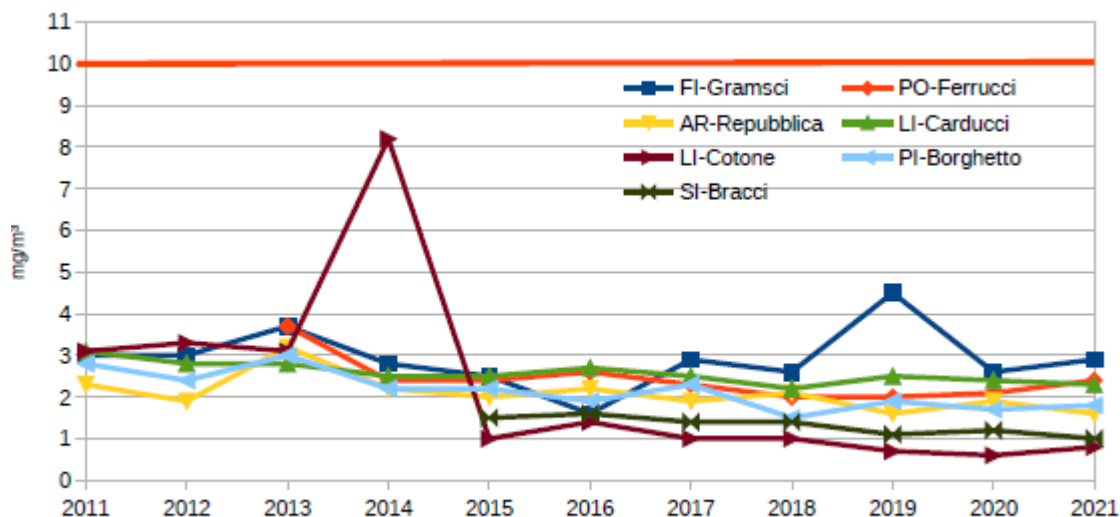


Figura 5-6 Andamento CO per le stazioni di rete regionale (fonte: <https://www.arpat.toscana.it/>)

### 5.1.5 Anidride Solforosa (SO<sub>2</sub>)

I valori dei limiti normativi per l'anidride solforosa sono:

- massimo 3 superamenti della media giornaliera di 125 µg/m<sup>3</sup>;
- massimo 24 superamenti della media oraria di 350 µg/m<sup>3</sup>;
- soglia di allarme come 3 medie orarie consecutive superiori a 500µg/m<sup>3</sup>.

Di seguito, è riportata la tabella ARPA che descrive l'andamento dei valori medi annuali di SO<sub>2</sub> nel periodo che va dal 2011 al 2022.

Classificazione Zona e stazione	Nome stazione	Media annuale µg/m <sup>3</sup>										
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Agglomerato Firenze UF	FI-Bassi	1	2	*	3	2	2	2	2	1	1	2

Tabella 5-8\_ SO<sub>2</sub> – Andamenti dei valori medi annuali per le stazioni ARPA presenti nell'agglomerato urbano di Firenze (fonte: <https://www.arpat.toscana.it/>)

I valori di SO<sub>2</sub> si sono mantenuti costantemente per tutto l'ultimo decennio inferiori al valore limite per la media giornaliera e inferiori al valore limite per la media oraria. Possiamo affermare che la zona urbana di Firenze non presenta alcuna criticità per questo inquinante.

### 5.1.6 Benzene

Il monitoraggio del benzene è effettuato in modo continuo nelle 7 stazioni di Rete Regionale previste dalla delibera DGRT n. 964/2015. Gli indicatori sono stati confrontati con il valore limite di legge (allegato XI D.Lgs.155/2010 e s.m.i.) pari a 5 µg/m<sup>3</sup> come media annuale.

Due delle sette stazioni in cui è effettuato il monitoraggio del benzene nel territorio regionale sono localizzate nell'agglomerato urbano di Firenze: la stazione di traffico FI-Gramsci e quella di fondo FI-Bassi. Di seguito si mostra la tabella ARPA in cui si riportano le medie annuali del benzene per gli anni che compresi tra il 2014 e il 2021.

Classificazione Zona e Stazione	Provincia e Comune	Nome stazione	Media annuale benzene (µg/m <sup>3</sup> )								
			2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Agglomerato Firenze	UF	Firenze (FI)	FI-Bassi	0,9*	1,6	1,3	1,4	1,3	1,2	1,1	1
	UT	Firenze (FI)	FI-Gramsci	2,2*	2,6	2,6	2,5	2,5	2,5	1,8	2

Tabella 5-9\_ Benzene - trend medie annuali registrate dal 2014 al 2021 per le stazioni ARPA presenti nell'agglomerato urbano di Firenze (ARPA,2022)

Per tutte le stazioni indagate, e in tutti gli anni analizzati, nell'agglomerato di Firenze sono stati registrati valori medi annuali di benzene largamente inferiori al limite normative.

Infine, anche per il benzene si evidenzia un calo delle concentrazioni per la stazione di traffico. Invece i valori misurati nella stazione di fondo sono risultati essere più costanti.

### 5.1.7 Fondo ambientale

Si definiscono di seguito i valori di fondo ambientale dell'area di studio. In via cautelativa, si è deciso di considerare gli inquinanti PM 2.5, PM 10 e NO<sub>2</sub> rilevati nelle postazioni da traffico (Fi-Mosse e Fi-Gramsci), stazioni che hanno registrato le maggiori concentrazioni di questi inquinanti. Il valore di fondo ambientale è stato stimato prendendo in considerazione l'ultimo triennio indagato (2019-2021).

Inquinante	Tipo Aggregazione	Media triennio 2019-2021	Unità di Misura
<b>PM10</b>	media annuale	17,4	µg/m <sup>3</sup>
<b>PM2.5</b>	media annuale	14,0	µg/m <sup>3</sup>
<b>NO<sub>2</sub></b>	media annuale	39,8	µg/m <sup>3</sup>

Tabella 5-10 Fondo ambientale dell'area di studio.

Gli inquinanti riportati in tabella risultano all'interno dei limiti di legge, seppure le NO<sub>2</sub> siano molto vicine alla soglia limite di 40 µg/m<sup>3</sup>.

## 5.2 AMBIENTE IDRICO

### 5.2.1 Ambiente idrico superficiale

La Piana Firenze-Prato è l'esito di successive bonifiche che hanno determinato rilevanti modificazioni negli assetti ambientali e insediativi, "imbrigliando" i corsi d'acqua, ovvero deviandoli dai loro alvei naturali. Ciò è vero sia per i fiumi facenti parte del reticolo idrografico principale - Arno, Ombrone e Bisenzio – sia per i corsi d'acqua secondari – tra cui Mugnone, Terzolle, il "Canale dell'Aeroporto" e Macinante (la realizzazione del quale, risalente alla metà del XVI secolo, permise la bonifica di tutta la zona dell'Osmannoro).

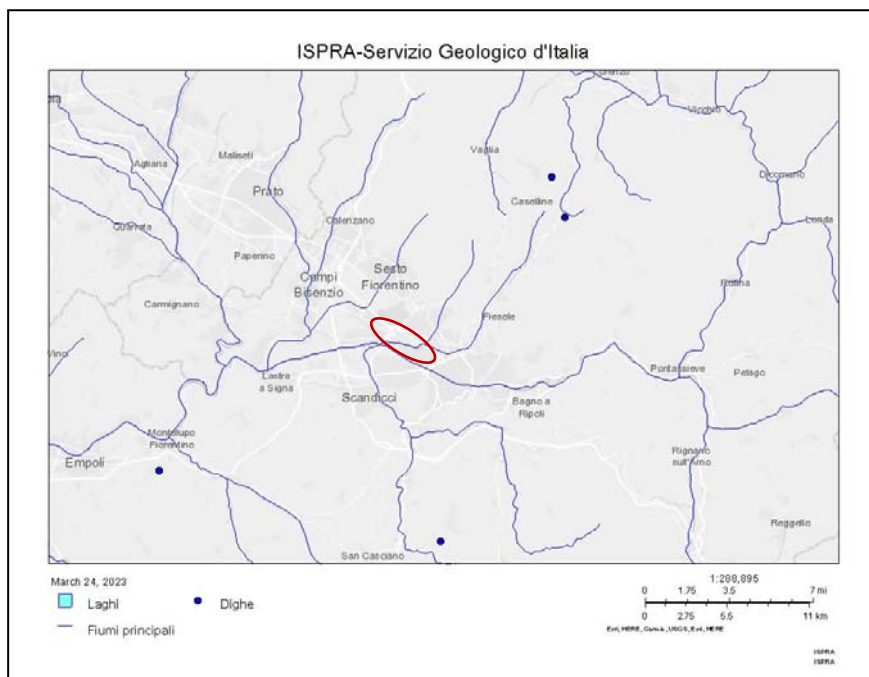


Figura 5-7 Mappa del reticolo idrografico bacino Arno nella Piana Firenze – Prato (in rosso – fuori scala - l'ubicazione dell'area di interesse progettuale)

Nella sua porzione a monte dell'Arno e a valle della ferrovia Firenze-Bologna, la pianura interessata dalla ricerca occupa una superficie di circa 13.900 ha, al cui interno si sviluppa un complesso sistema idraulico. Questo comprende i corsi e le opere di regimazione e difesa sia delle "acque alte" che delle "acque basse".

Rientrano nella prima categoria le acque provenienti dalle zone montane e pedemontane ad ovest del Torrente Terzolle, il cui deflusso è assicurato da un sistema di collettori realizzati negli anni '30 nel '900, per uno sviluppo complessivo di oltre 70 km, che attraversano le pianure di Prato, Campi Bisenzio e Sesto Fiorentino. Sono corsi d'acqua a carattere torrentizio che scorrono ad un livello rialzato rispetto al piano di campagna, richiedendo perciò arginature di tipo "pensile" ancora più alte, e che dalla parte di Firenze confluiscono tutti nel Fosso Reale (altrimenti detto, per antonomasia, il "Collettore delle acque alte") e da qui, per gravità, nel fiume Bisenzio all'altezza di San Mauro a Signa.

Sono invece definite "basse" le acque di pianura, alimentate dalle acque meteoriche, che originariamente, dato l'uso prettamente agricolo del territorio, potevano defluire in caso di piena allagando i terreni circostanti e che oggi sono trattenute da argini artificiali, e in alcuni tratti "tombate", a difesa delle aree urbanizzate. Nell'insieme esse formano un reticolo di ca. 60 km che va a sua volta a confluire, con l'ausilio di pompe idrovore, nel Bisenzio.

La rete delle "acque alte" e quella delle "acque basse" entrano in relazione attraverso opere idrauliche (portelle e sifoni) e impianti idrovori, che tuttavia non riescono a garantire da soli la sicurezza del territorio: le esondazioni, in particolare proprio delle "acque basse", sono un fenomeno frequente nella Piana, che per effetto del cambiamento climatico si è ulteriormente accentuato negli ultimi anni. Il territorio preso in esame, per la sua intrinseca fragilità amplificata dall'espansione dell'urbanizzato, è stato oggetto di molti interventi di protezione: una quindicina di casse di espansione, distribuite nella fascia meridionale dell'area considerata, in particolare verso il confine sud del Comune di Prato, nella zona dei Renai di Signa, a est di San Donnino (Campi Bisenzio) sono già in funzione.

#### **5.2.1.1 Aree soggette a pericolosità da alluvione fluviale**

L'analisi condotta tiene quindi conto delle "Mappe della pericolosità da alluvione fluviale e costiera" del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.) di cui si riporta stralcio in Figura 5-8; le aree oggetto di intervento ricadono all'interno delle zone a pericolosità idraulica P2 (media).

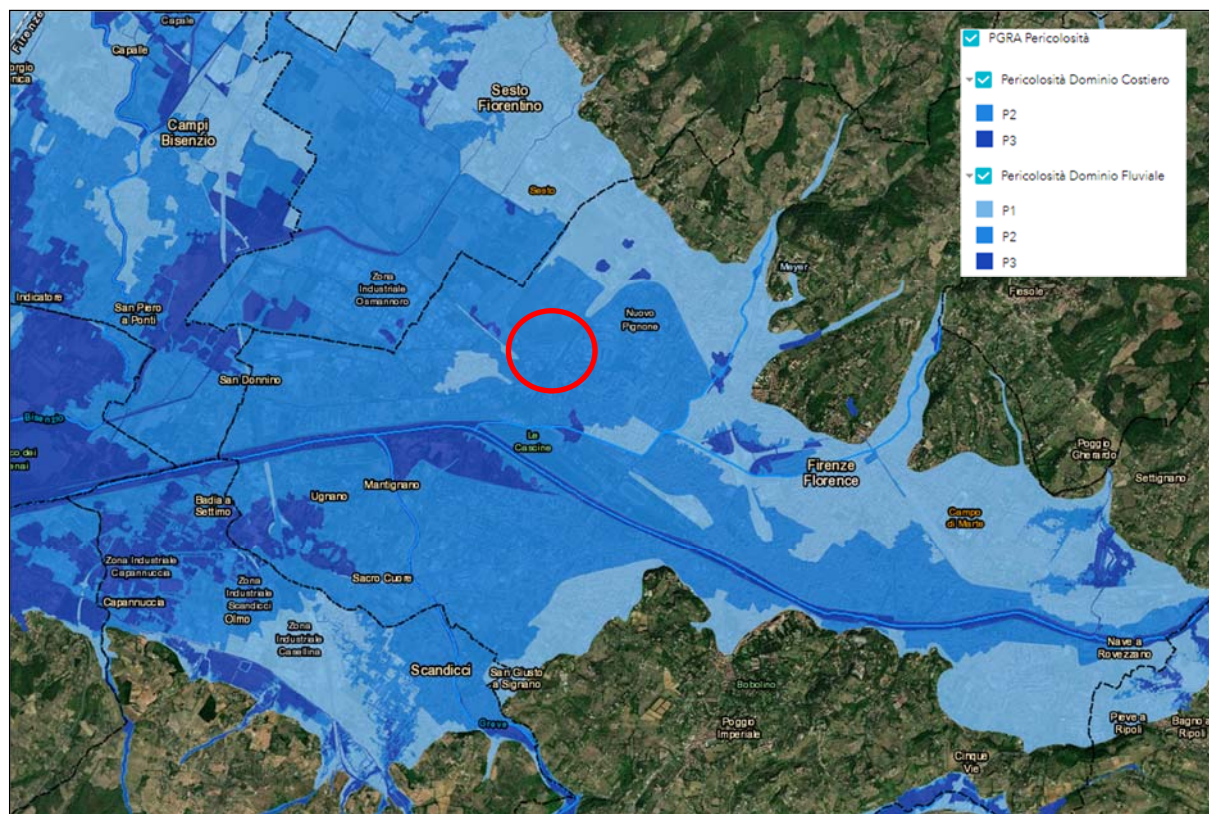


Figura 5-8 Estratto mappe di pericolosità idraulica (P.G.R.A.) a ridosso dell'area oggetto di intervento

All'interno della "Disciplina di piano" relativa al PGRA, all'art. 11 relativo agli indirizzi per gli strumenti di governo del territorio nelle aree a pericolosità da alluvione media (P2) viene esplicitato come siano consentiti gli interventi previsti dagli strumenti urbanistici, garantendo il rispetto delle condizioni di mitigazione e gestione del rischio idraulico.

Si fa comunque riferimento a quanto trattato nell'elaborato "Relazione tecnica idrologica e idraulica" (cod. elab. 348023S10PD00IDRT00001A) e agli elaborati cartografici "Planimetria di smaltimento acque meteoriche" (cod elab. ID02-348023S10PDAEIDPL00001A e ID03-348023S10PDSVIDPL00001A).

Si anticipa sin d'ora che l'intervento in oggetto, nel rispetto delle indicazioni da normativa, non comporta in alcun modo ostacolo al deflusso, non comporta una riduzione o una parzializzazione della capacità di invaso e non concorre ad incrementare le condizioni di rischio, né in loco né in aree limitrofe. Inoltre, l'intervento in essere:

- non pregiudica la possibilità di sistemazione idraulica definitiva dell'area;

- non produce effetti negativi nei sistemi geologico ed idrogeologico, assicurando l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti;
- garantisce il mantenimento della funzionalità ed operatività proprie della struttura in casi di evento alluvionale;
- assicura il mantenimento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area e la sicurezza delle opere di difesa esistenti;
- non producendo effetti né in termini di modifica di deflussi idrici, né in termini di squilibrio degli attuali bilanci della risorsa idrica (prelievi e scarichi).

L'intervento risulta inoltre di interesse pubblico e prevede una serie di interventi di mitigazione idraulica atti a garantire l'invarianza sotto l'aspetto idrologico al fine di minimizzare ogni possibile impatto in tal senso.

Pertanto, è possibile affermare che le nuove opere in progetto risulteranno *idraulicamente compatibili* con le norme che disciplinano gli interventi ricadenti in aree interessate da inondazioni secondo gli strumenti normativi.

Secondo il Regolamento Urbano del Comune di Firenze la zona è classificata nell'ambito di fattibilità idraulica condizionata secondo le norme tecniche vigenti di cui agli art. 73 – disposizioni generali e art. 75 – fattibilità idraulica.



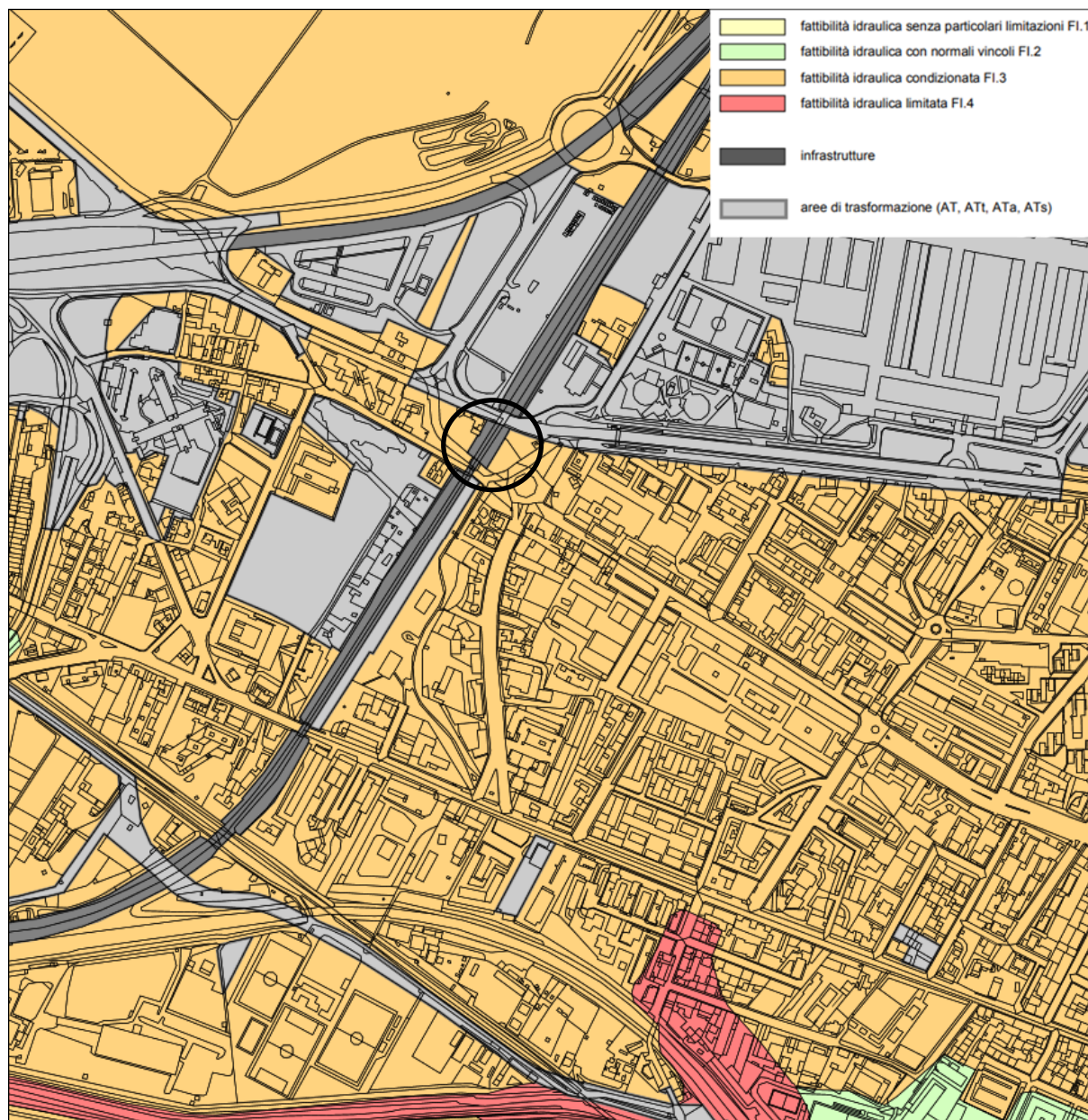


Figura 5-9 Comune di Firenze – Regolamento Urbanistico – fattibilità idraulica estratto di mappa

## 5.2.2 Ambiente idrico sotterraneo

Dal punto di vista idrogeologico la soggiacenza della falda è segnalata a 6 -7 m dal piano di campagna. Sarà importante predisporre, nella campagna d'indagini proposta, una serie di piezometri con misure cicliche in modo da poter determinare l'andamento delle oscillazioni della falda. Non si prevedono rischi idrogeologici riguardo alla realizzazione delle opere di progetto.

La permeabilità dei terreni è prevista bassa.

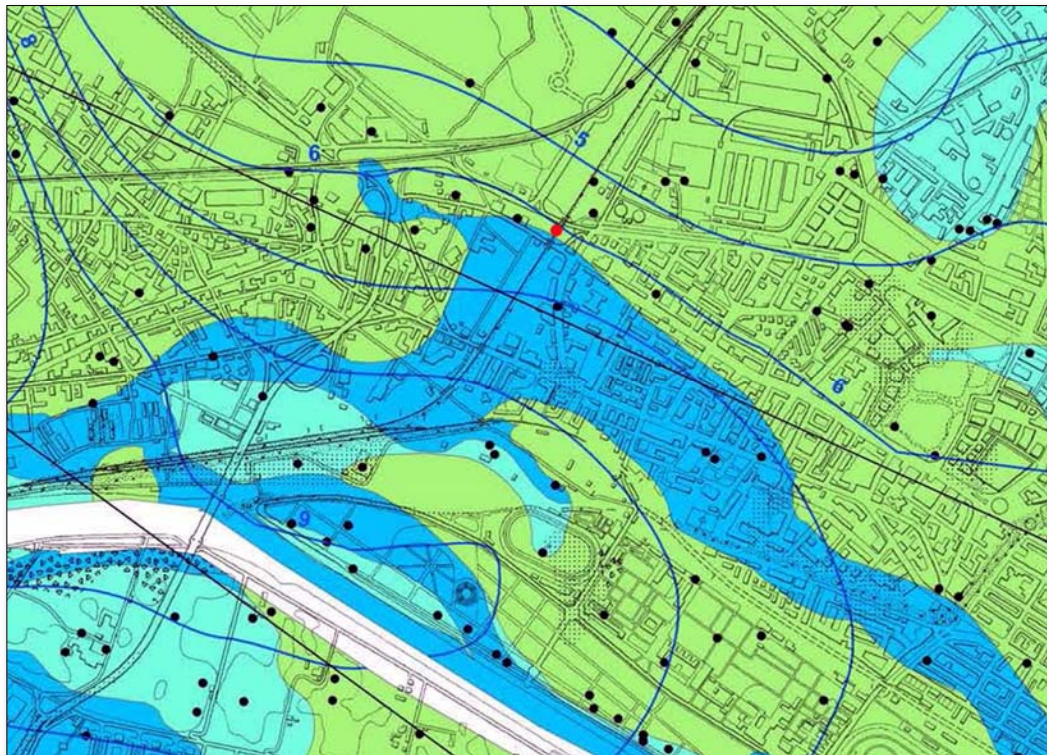


Figura 5-10 Stralcio della carta Idrogeologica con curve isopiezometriche (da Comune di Firenze)



Figura 5-11 Stralcio della carta Idrogeologica con curve isopiezometriche-Legenda (da Comune di Firenze)

### 5.2.3 Qualità delle acque

Il PTA indica che la definizione di indicatori ed indici che siano in grado di rappresentare una determinata matrice ambientale, avviene generalmente attraverso l'utilizzo di modelli in grado di mettere in relazione

le pressioni esercitate sulla matrice, lo stato della matrice stessa e le risposte che già ci sono o che sono prevedibili per il futuro.

Lo schema di riferimento è quello adottato dall'agenzia Europea per l'Ambiente (Figura 5-12) e denominato **DPSIR (Driving forces, Pressure, State, Impact e Response)**, tale modello propone una struttura di riferimento generale ed un approccio integrato nei processi di reporting sullo stato dell'ambiente, effettuati a qualsiasi livello europeo o nazionale.

Questo rappresenta l'insieme degli elementi e delle relazioni che caratterizzano un qualsiasi fenomeno ambientale, mettendolo in relazione con l'insieme delle politiche (misure e/o interventi) esercitate verso di esso. Il DPSIR è modello assunto per la redazione del PTA ed in particolare per la definizione del quadro conoscitivo e per l'individuazione delle misure di piano.

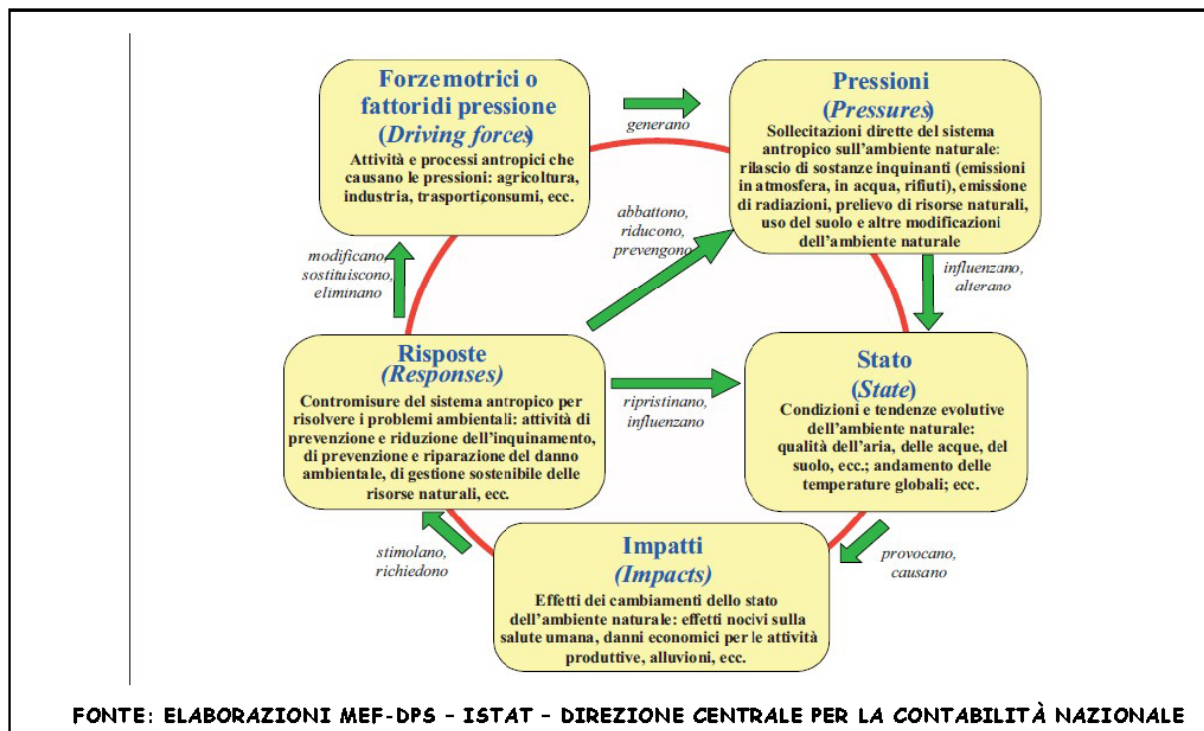


Figura 5-12 Modello DPSIR

In base alle disposizioni di cui all'art. 118 del decreto legislativo, al fine di aggiornare le informazioni necessarie alla redazione del PTA, la regione ha attuato, ed ha in corso di aggiornamento e perfezionamento, appositi programmi di rilevamento dei dati utili a:

- 1) descrivere le caratteristiche del bacino idrografico e a valutare l'impatto antropico esercitato sul medesimo, sulla base delle disposizioni di cui all'allegato 3 sezione C della parte terza del decreto legislativo;
- 2) raccolta dei dati necessari all'analisi economica dell'utilizzo delle acque, secondo quanto previsto dall'allegato 10 del decreto legislativo.

In questo contesto attraverso l'analisi delle pressioni e degli impatti sui corpi idrici condotta sulla gerarchizzazione del reticolo idrografico del bacino di appartenenza come indicato dal comma 4 dell'art. 89 del D.Lgs. n. 112/98, si è effettuata una valutazione della vulnerabilità dello stato dei corpi idrici pervenendo ad una previsione circa la possibilità del corpo idrico di raggiungere o meno l'obiettivo di buono e al fine di mettere in atto adeguate misure di ripristino e di tutela dei corpi idrici.

La Regione Toscana, per mezzo di ARPAT, ha provveduto all'aggiornamento dell'analisi delle pressioni e degli impatti, già eseguita nel 2009, relativamente ai corpi idrici individuati dalla Regione con la delibera di GRT n. 973/2012. La metodologia applicata è rimasta la stessa, come pure le soglie di significatività per gli indicatori di pressione; queste ultime sono state verificate alla luce dei nuovi dati. In sintesi, sono stati calcolati una serie di indicatori di pressione queste sono state poi caratterizzate in una scala di quattro gradi: assenti, non significative, significative e molto significative e corrispondenti punteggi (0, 1, 2, 3) e riassunte per ciascun corpo idrico. Attraverso un indice sintetico dato dalla sommatoria dei punteggi delle diverse pressioni, sono stati rappresentati i vari livelli di stress cui sono sottoposti i diversi corpi idrici. Si è inoltre provveduto all'aggiornamento della lista degli indicatori per adeguarla alle decisioni comunitarie assunte nel dicembre 2013 nell'ambito del coordinamento della strategia comune di implementazione della direttiva acque (CIS).

Nel contesto del modello DPSIR il rilevamento dello stato di qualità dei corpi idrici assume una centralità in quanto ci indica l'efficacia delle misure messe in atto definendo la strada che rimane da percorrere per il raggiungimento degli obiettivi di qualità pianificati nel PTA. Il decreto legislativo all'articolo 120 affida alle regioni l'elaborazione ed attuazione di programmi per la conoscenza e la verifica dello stato qualitativo e quantitativo delle acque superficiali e sotterranee all'interno di ciascun bacino idrografico. I

programmi devono essere conformi alle disposizioni di cui all'allegato 1 che definisce oltre ai parametri da monitorare anche i criteri per il calcolo dello stato di qualità dei corpi idrici.

Al fine di stabilire un quadro generale coerente ed esauriente dello stato delle acque superficiali e sotterranee, individuate con la delibera di GRT n. 937/2012, n. 550/2014 e n. 608/2015, è stata definita una rete di monitoraggio, conforme alle disposizioni di cui all'allegato 1 al decreto legislativo, come individuata nella delibera di GRT n. 847/2013 e n. 550/2014. Complessivamente la rete di monitoraggio è composta come risultante dalla sottostante tabella.

CATEGORIE DI CORPI IDRICI	MONITORAGGIO OPERATIVO corpi idrici a rischio			MONITORAGGIO SORVEGLIANZA corpi idrici non a rischio		
	C.I.	Stazioni qualitativo ARPAT	Stazioni quantitativo SIR	C.I.	Stazioni qualitativo ARPAT	Stazioni quantitativo SIR
Fiumi/torrenti/canali (RW)	543	140	43	271	85	19
Laghi/Invasi (LW)	19	17	1	12	12	1
Acque di transizione (TW)	8	8	1	1	1	-
<b>Totale acque superficiali interne (RW+LW+TW)</b>	<b>567</b>	<b>165</b>	<b>45</b>	<b>283</b>	<b>97</b>	<b>21</b>
Acque marino costiere (CW)	16	19	-	-	-	-
<b>Acque sotterranee (GW)</b>	<b>65</b>	<b>322</b>	<b>116</b>	<b>65</b>	<b>465</b>	<b>-</b>
	Il monitoraggio quantitativo è sempre effettuato in continuo. La suddivisione sopra riportata è indicativa solo della ripartizione delle stazioni di monitoraggio tra i corpi idrici posti in operativo o in sorveglianza dal punto di vista del monitoraggio chimico. Qualora alcune stazioni di un corpo idrico, sottoposto al monitoraggio di sorveglianza, superino i valori soglia, evidenziando compromissioni localizzate, su quelle stesse stazioni il monitoraggio chimico "di sorveglianza" diviene un "monitoraggio operativo".					

Figura 5-13 Rete di monitoraggio quali-quantitativa dei corpi idrici

Lo stato di qualità delle acque superficiale e sotterranee viene definito a seguito di un monitoraggio, eseguito nelle stazioni della rete di monitoraggio suddetta, in base alle disposizioni di cui all'allegato 1 al decreto legislativo. Basandosi sui risultati dell'analisi pressioni ed impatti e del livello di rischio che i corpi idrici possano non conseguire, nei tempi previsti, gli obiettivi di qualità pianificati è necessario eseguire: il monitoraggio di sorveglianza (quando si ritiene il corpo idrico non a rischio) oppure il monitoraggio operativo (quando si ritiene il corpo idrico a rischio). Le due procedure sono diverse per frequenza e caratteristiche dei rilevamenti effettuati.

### 5.2.3.1 Acque superficiali

Lo stato di qualità delle acque superficiali è definito sulla base di una scala di 5 classi: *elevato, buono, sufficiente, scarso, cattivo*, l'espressione complessiva dello stato di un corpo idrico superficiale, determinato dal valore più basso assunto dallo stato ecologico o dallo stato chimico:

- a) stato ecologico: l'espressione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici associati alle acque superficiali, classificato a norma dell'Allegato 1 alla parte terza del presente decreto
- b) stato chimico: lo stato raggiunto da un corpo idrico superficiale nel quale la concentrazione degli inquinanti non superi gli standard di qualità ambientali fissati per le sostanze dell'elenco di priorità di cui alla tabella 1/A della lettera A.2.6 dell'allegato 1 alla parte terza

Il buono stato delle acque superficiali, obiettivo da raggiungere sulla base delle previsioni del PTA, è definito come: lo stato raggiunto da un corpo idrico superficiale qualora il suo stato, tanto sotto il profilo ecologico quanto sotto quello chimico, possa essere definito almeno «buono».

Di seguito vengono riportati gli stati ecologico e chimico risultati nel triennio 2019-2021.

Arno asta principale											
Corpo idrico	Prov.	Codice	Stato ecologico	MB	MF	D	LimEco	Sostanze tab. 1B	parametri critici tab. 1B	Stato chimico matrice Acqua	parametri critici Chimico
Arno Sorgenti	AR	MAS-100	B					B		B	
Arno Casentinese	AR	MAS-101	SU	SU		E	E	B		NB	TBT
Arno Aretino	AR	MAS-102	SU	SU	SU	E	E	SU	ampa	NB	Hg
Arno Fiorentino	FI	MAS-503	SC	SC	SU	E	B	SU	ampa	NB	Hg
Arno Valdarno Superiore	FI	MAS-106	SC	SC	SC	E	B	SU	ampa	B	
Arno Valdarno Inferiore Capraia e Limite	FI	MAS-108	SC	SC	SU	B	SU	SU	ampa	NB	pfos
Arno Valdarno Inferiore Fucecchio	FI	MAS-109	SU				SU	SU	ampa, glif	NB	pfos, Hg
Arno Pisano	PI	MAS-110	C	C		B	SU	SU	ampa	NB	pfos, Hg
Arno foce	PI	MAS-111	Acque di transizione								

Figura 5-14 Stato ecologico e chimico Arno Fiorentino

L' asta principale dell'Arno mantiene qualità buona alle sorgenti, procedendo verso valle passa da sufficiente nel tratto aretino a scarso nel Valdarno e termina in stato ecologico cattivo nel tratto pisano, prima della foce con caratteristiche di acque di transizione (qualità ecologica sufficiente, in assenza di indici biologici). La Nuova Fermata di Firenze Guidoni sorgerà a 1,4 km dall'asta dell'Arno Fiorentino e a 850 metri dal suo affluente Mugnone, entrambi con stato ecologico scarso.

Corpi idrici non ricompresi in specifici sotto-bacini											
Corpo idrico	Prov.	Codice	Stato ecologico	MB	MF	D	LimEco	Sostanze tab. 1B	parametri critici tab. 1B	Stato chimico matrice Acqua	parametri critici Chimico
Mugnone	FI	MAS-127	SC	SC	SC	SU	SU	SU	ampa	B	
Chiecina	PI	MAS-519	B				E	B		NB	Hg
Chiesimone	FI	MAS-2024	SU	SU		B	E	SU	ampa	B	
Ciuffenna	AR	MAS-522	SU				E	SU	ampa	B	
Del Cesto	FI	MAS-971	B	E	B	E	E	B		B	
Resco	FI	MAS-922	B	E	E	E	E	B		B	
Salutio	AR	MAS-949	B	B	E	E	E	B		B	
Trove(2)	AR	MAS-870	B	B	E	E	E	B		B	
Vicano Di Pelago	FI	MAS-520	B	B	B	B	E	B		B	

Figura 5-15 Stato ecologico e chimico corpi idrici Arno in specifici sotto-bacini.

A differenza del Mugnone gli altri corsi d'acqua elencati nella tabella precedente riportano una qualità relativamente buona. Dal punto di vista chimico solo un superamento del limite del mercurio sul Chiecina. La caratteristica che unisce i fiumi è la permanenza di stato buono nel tratto a monte e il deperimento scendendo verso valle: Bisenzio, Ombrone pistoiese, Sieve (quest'ultimo mantiene buono anche il tratto medio). Si distingue uno stato ecologico **elevato** sul Nievole tratto monte. I superamenti dei parametri di tabella 1B sono relativi a fitofarmaci, in massima parte ampa e glifosato. Dal punto di vista dello stato chimico si tratta di sotto-bacini abbastanza impattati con 16 corpi idrici in stato non buono tra cui anche tratti a monte. I parametri responsabili, più frequentemente, dello scadimento sono mercurio, PFOS, benzo[a]pirene.

Gli affluenti in sinistra idrografica dell'Arno risultano più impattati sia sul piano ecologico che chimico; d'altra parte sono corsi d'acqua che scorrono in ambienti ancora più antropizzati. I parametri di tabella 1B responsabili dello stato sufficiente sono fitofarmaci, in massima parte ampa e glifosato. I superamenti

più frequenti che determinano lo stato chimico non buono sono mercurio PFOS, nichel, piombo, tributilstagno.

### 5.2.3.2 Acque sotterranee

Lo stato di qualità delle acque sotterranee è l'espressione complessiva dello stato di un corpo idrico sotterraneo, determinato dal valore più basso del suo stato quantitativo e chimico:

- a) stato chimico: lo stato di un corpo idrico sotterraneo che risponde alle condizioni di cui agli articoli 3 e 4 ed all'Allegato 3, Parte A del D.Lgs 30/2009
- b) stato quantitativo: l'espressione del grado in cui un corpo idrico sotterraneo è modificato da estrazioni dirette e indirette; buono stato quantitativo: stato definito all'Allegato 3, Parte B del D.Lgs 30/2009

Il buono stato delle acque sotterranee obiettivo da raggiungere sulla base delle previsioni del PTA, è definito come: lo stato raggiunto da un corpo idrico sotterraneo qualora il suo stato, tanto sotto il profilo quantitativo quanto sotto quello chimico, possa essere definito almeno «buono».

In Toscana sono stati individuati 67 corpi idrici sotterranei, che traggono informazioni da una rete di oltre 500 stazioni operanti dal 2002 ad oggi. Per alcuni contaminanti di speciale interesse, come i nitrati, sono stati recuperati dati storici fino al 1984, mentre per le misure di livello piezometrico (quota della falda) alcuni piezometri dell'area fiorentina risalgono alla fine degli anni 60.

I corpi idrici sotterranei, in accordo con quanto previsto dalla normativa nazionale e comunitaria, vengono valutati sotto tre aspetti principali:

- Stato chimico: con il quale si fa riferimento all'assenza o alla presenza entro determinate soglie di inquinanti di sicura fonte antropica;
- Stato quantitativo: con il quale si fa riferimento alla vulnerabilità agli squilibri quantitativi cioè a quelle situazioni, molto diffuse, in cui i volumi di acque estratte non sono adeguatamente commisurati ai volumi di ricarica superficiale. Si tratta di un parametro molto importante alla luce dei lunghi tempi di ricarica e rinnovamento che caratterizzano le acque sotterranee;
- Tendenza: con il quale si fa riferimento all'instaurarsi di tendenze durature e significative all'incremento degli inquinanti. Queste devono essere valutate a partire da una soglia del 75% del Valore di Stato Scadente, e qualora accertate, messe in atto le misure e dimostrata negli anni a venire l'attesa inversione di tendenza.



Per i corpi idrici sotterranei, contrariamente a quanto avviene per quelli superficiali, non è richiesta una valutazione dello Stato Ecologico. Ciò nonostante, recenti ricerche hanno evidenziato l'importanza ecologica degli organismi stigobi che popolano i sottosuoli, facendo presagire una futura necessità di considerare, nella valutazione di stato ambientale, lo stato di "salute" delle comunità animali e vegetali "viventi".

Bacino	Corpo idrico	Codice	Stato chimico 2020	Parametri
ITC Amo	PIANA DI FIRENZE, PRATO, PISTOIA - ZONA FIRENZE	11AR011	SCARSO	triclorometano
ITC Amo	PIANA FIRENZE, PRATO, PISTOIA - ZONA PRATO	11AR012	SCARSO	nitriti, triclorometano, tetracloroetilene-tricloroetilene somma
ITC Amo	CERBAIE E FALDA PROFONDA DEL BIENTINA	11AR027	SCARSO	manganese
ITC Amo	VAL DI CHIANA - FALDA PROFONDA	11AR030-1	SCARSO	ferro, manganese, sodio

Figura 5-16 Stato chimico dei corpi idrici sotterranei della Toscana – Anno 2020.

## 5.3 SUOLO

### 5.3.1 Inquadramento geologico e geomorfologico

La città di Firenze sorge nel margine sud di una depressione lacustre (il bacino di Firenze - Prato - Pistoia) che ha una lunghezza di circa 45 Km per una larghezza massima di 10 Km. La depressione è stata colmata da sedimenti lacustri villafranchiani, e da depositi fluviali connessi, che giacciono su formazioni pre - Plioceniche affioranti nelle circostanti colline.

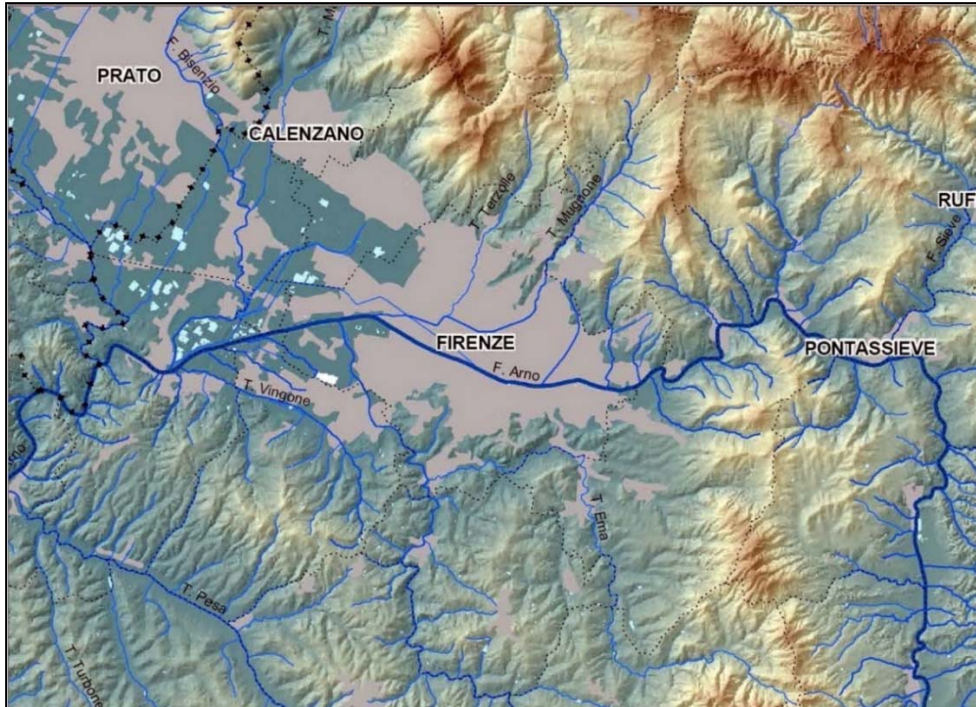


Figura 5-17 Idrografia dell'area di Firenze

In linea con quello che è il quadro tettonico generale dei bacini neogenico-quadernari dell'Appennino Settentrionale anche il bacino di Firenze-Prato-Pistoia presenta una geometria a semi-graben fortemente asimmetrica, con un margine nord-orientale molto acclive in corrispondenza della faglia principale (nel caso specifico la faglia di Fiesole) e da una rampa di raccordo poco inclinata a luoghi interessata da faglie minori sul versante sud-occidentale.

I depositi di riempimento del bacino si sono sviluppati con ampi delta e fan-delta clastici sviluppati alla base del sistema di faglie maggiori, mentre minori quantità di sedimenti si sono disposti lateralmente e longitudinalmente al bacino a seguito dell'erosione dei terreni affioranti al tetto a quote più elevate del bacino. Questa architettura deposizionale è tipica dei bacini intermontani dell'Appennino Settentrionale. In questo tipo di bacini il sollevamento tettonico dei margini, ed il corrispondente allargamento del drenaggio fluviale, portano alla formazione di potenti sequenze sedimentarie clastiche grossolane in corrispondenza delle aree centrali del bacino.

Dal punto di vista sedimentologico i depositi dell'area interessata sono ascrivibili ai seguenti ambienti:

- Supersistema del Lago di Firenze-Prato-Pistoia: lacustri, lacustri-palustri e di fan-delta;
- Supersistema di Firenze: lacustre di fan-delta;

- Supersintema dell'Arno: fluvio-alluvionale e limo-palustre.

L'ambito d'intervento, ubicato approssimativamente a 1.400 m a Nord Est del corso del fiume Arno è ubicato nella periferia nordoccidentale della città di Firenze, in località Guidoni.

Morfologicamente la zona è situata nella piana alluvionale di Firenze in cui incidono soprattutto i depositi dell'Arno, con apporti dai corsi d'acqua che scendono dai rilievi circostanti.

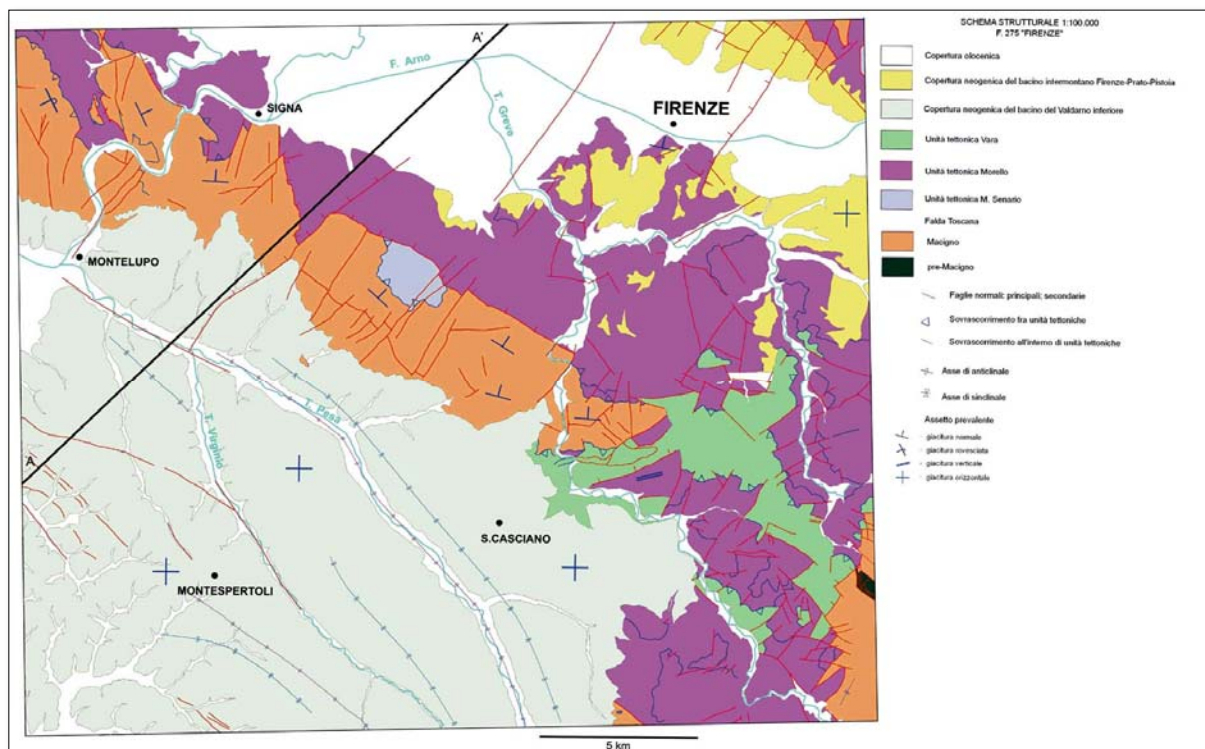


Figura 5-18 Schema Strutturale

Nella zona di progetto affiorano sedimenti di età olocenica rappresentati da ghiaie ed argille più o meno sabbioso limose e spessori anche importanti di riporti antropici.



Dal punto di vista geomorfologico ci troviamo in una zona pianeggiante le cui zone più alte sono rappresentate da opere antropiche. Non sono segnalati fenomeni morfogenetici in atto.

### 5.3.2 Inquadramento sismico

#### 5.3.2.1 Zonazione sismotettonica

Il territorio del Comune di Firenze ricade nella zona sismogenetica 916 come rappresentato nella figura sottostante.

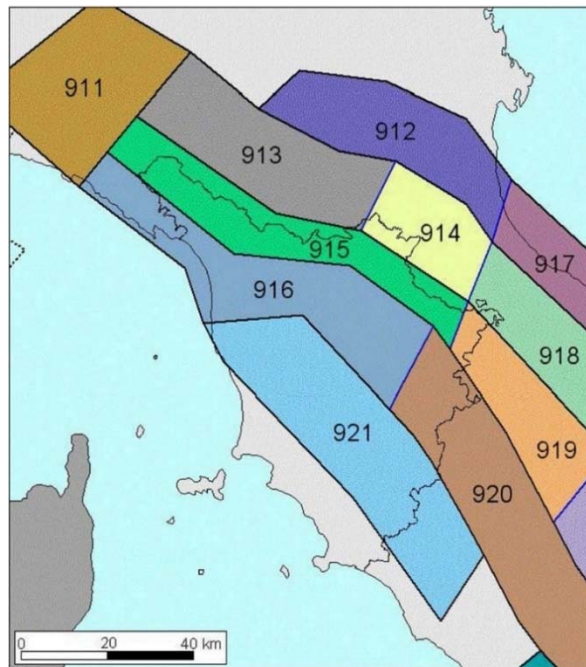


Figura 5-21 Zonazione sismogenetica ZS9 con riferimento al territorio toscano

Le zone 916 e 920 coincidono con il settore di distensione tirrenica definito nel modello sismotettonico di Meletti e al. (2000). Questa zona è caratterizzata da una sismicità a bassa energia che sporadicamente raggiunge valori di magnitudo relativamente elevati.

La maggior frequenza di questi eventi si manifesta nella zona 920 che per questo motivo viene differenziata dalla zona 916.

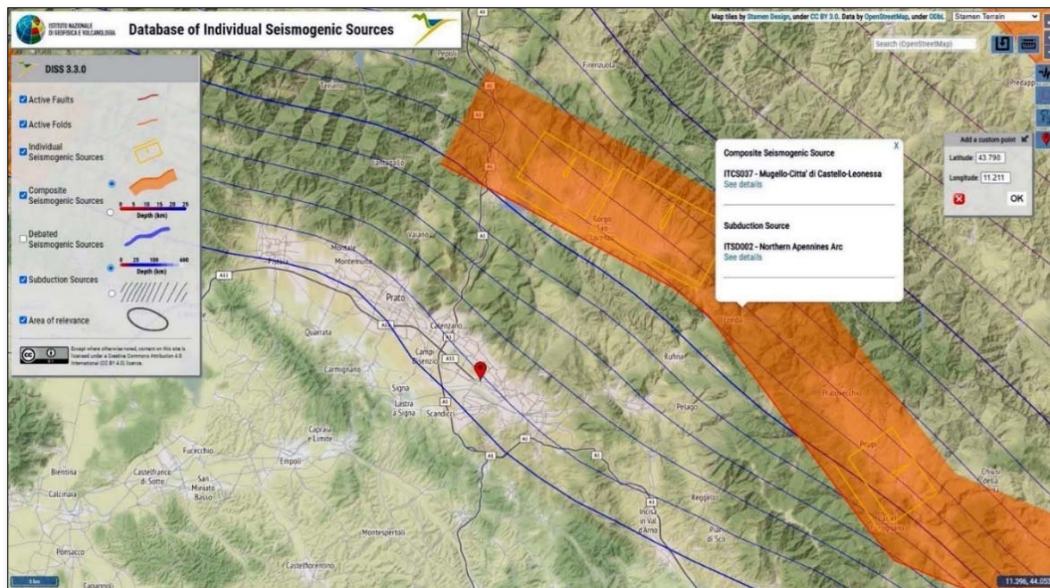


Figura 5-22 Estratto dell'App. Geostru Zone Sismogenetiche (dal database INGV – DISS versione 3.3.0, con raffigurate le Sorgenti Composite fasce arancio)

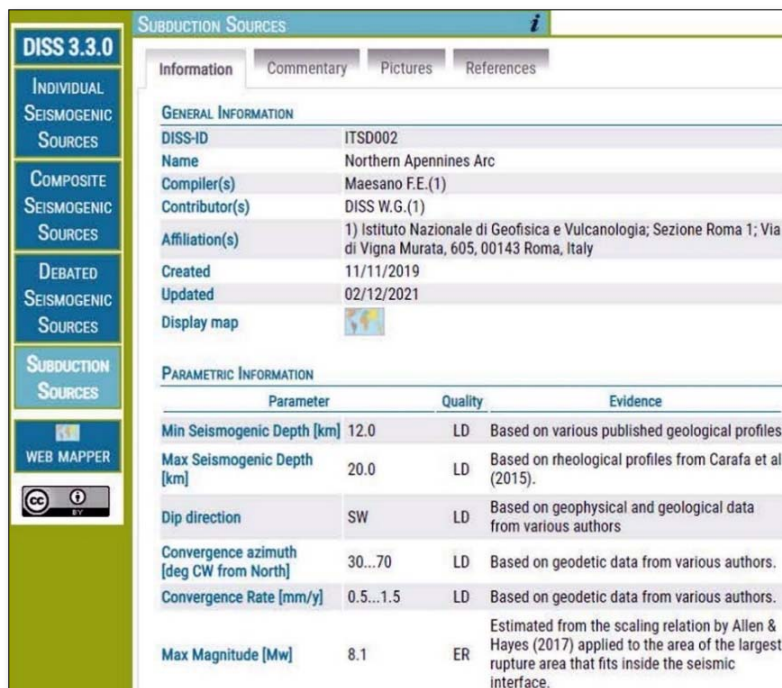


Figura 5-23 Estratto dell' App. Geostru Zone Sismogenetiche (dal database INGV – DISS versione 3.3.0, con raffigurate le Sorgenti Composite fasce arancio) - dettaglio ITSD002 Northern Apennines Arc

Il database INGV delle Sorgenti Individuali Sismogenetiche (Database of Individual Seismogenetic Sources – DISS versione 3.3.0), di cui un estratto è visibile nelle figure 7-2 e 7-3, assegna il punto in esame come in fregio alla Sorgente Sismogenetica ITSD002 e denominata “Northern Apennines Arc” a cui è attribuita una magnitudo massima di riferimento pari a  $M_w=8,1$ .

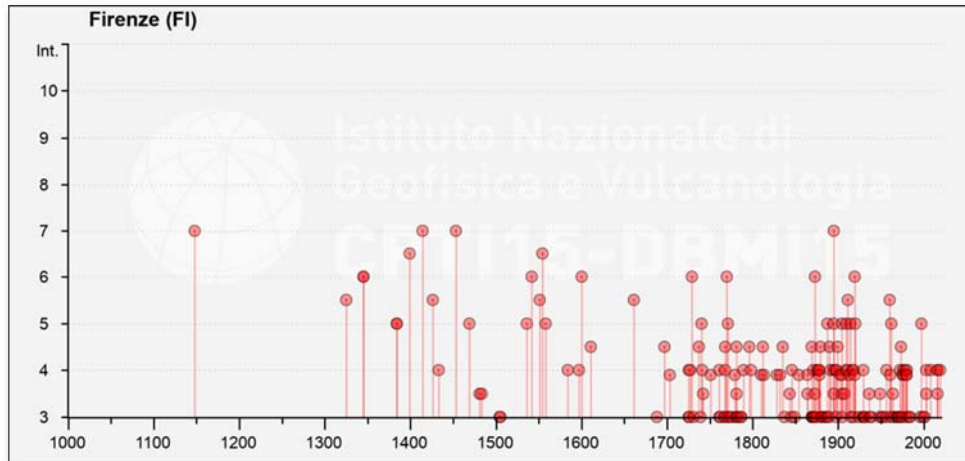


Figura 5-24 Storia sismica Firenze terremoti con intensità epicentrale uguale o superiore a 4/5. INGV – D.B. Macrosismico Italiano 2004

### 5.3.2.2 Macrozonazione Sismica

Secondo la nuova normativa sismica presente nel DM 17 gennaio 2018 si deve far riferimento alle locazioni delle opere come schematizzato nell'immagine seguente, dove sono visualizzati i vertici del reticolo nazionale e l'ubicazione dell'area di progetto:

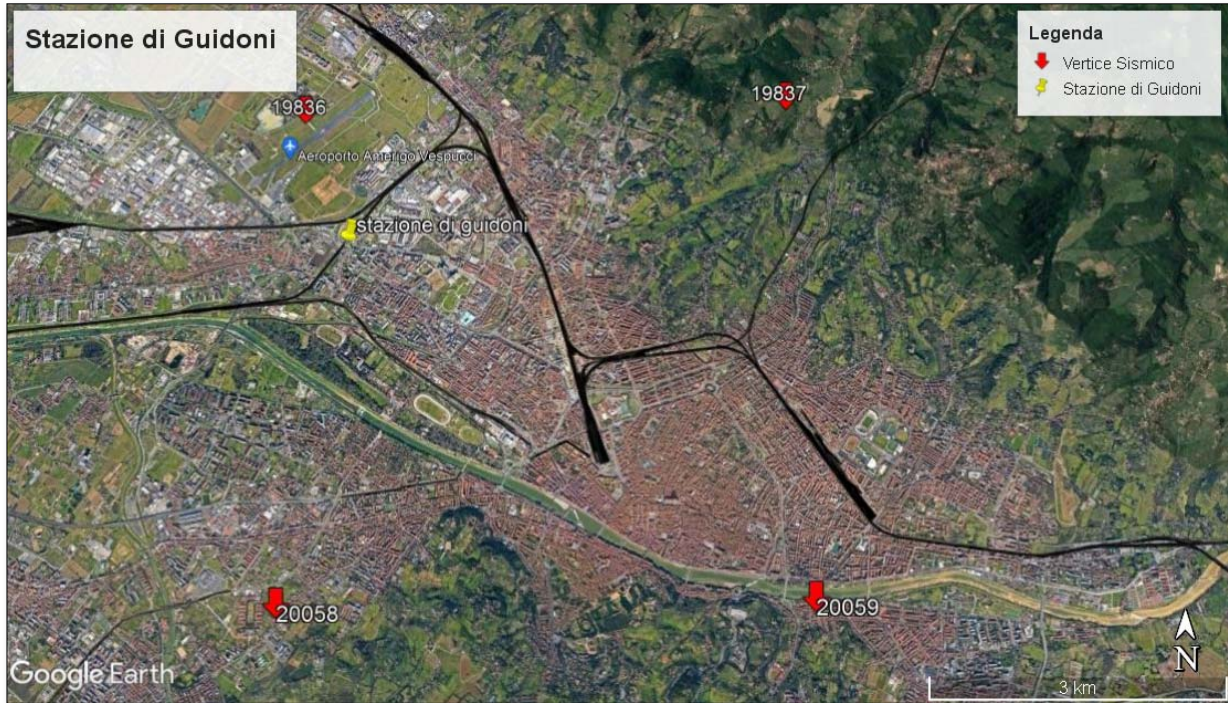


Figura 5-25 Vertici sismici

Dalla tabella di seguito rappresentata, prendendo in considerazione il valore ricavato dell'accelerazione orizzontale prevista, il rischio sismico risulta essere medio ed andiamo a posizionarci nella parte alta della zona 3<sup>a</sup>.

CLASSIFICAZIONE SISMICA		
<b>zona 1<sup>a</sup></b>	ricadono in questa zona i comuni o porzioni di essi per i quali	$ag_{,475} \geq 0,25g$
<b>zona 2<sup>a</sup></b>	ricadono in questa zona i comuni o porzioni di essi per i quali	$0,25g > ag_{,475} \geq 0,15g$
<b>zona 3<sup>a</sup></b>	ricadono in questa zona i comuni o porzioni di essi per i quali	$0,15g > ag_{,475} \geq 0,05g$
<b>zona 4<sup>a</sup></b>	ricadono in questa zona i comuni o porzioni di essi per i quali	$ag_{,475} < 0,05g$

Figura 5-26 Classificazione sismica

Nella zona in esame sono evidenziate delle faglie capaci come si può vedere dall'immagine seguente; quindi, questo tipo di amplificazione dovrà essere preso in considerazione nel caso della progettazione di opere strutturali.



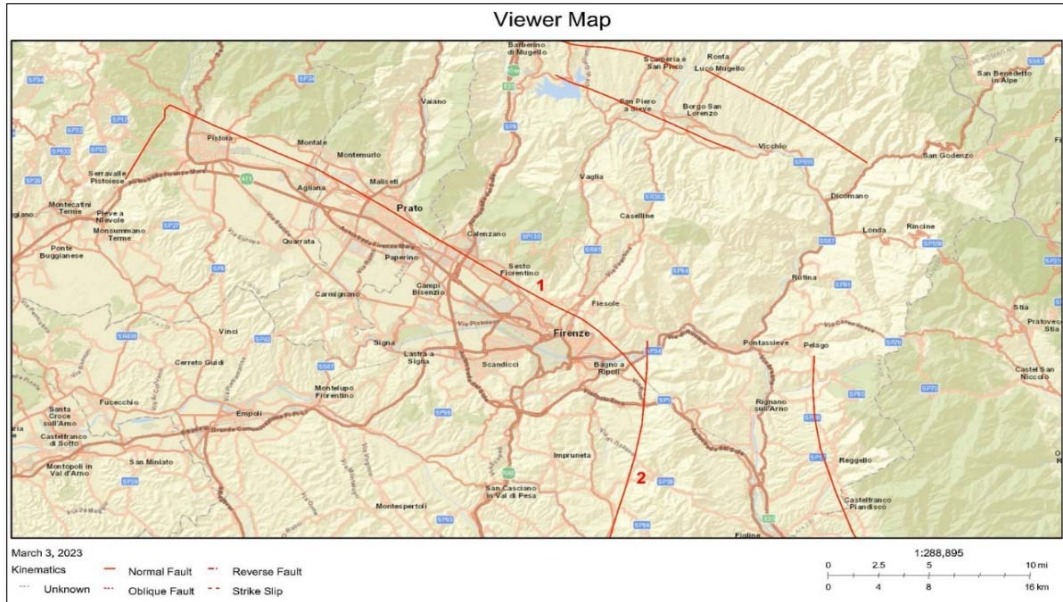


Figura 5-27 Faglie capaci da data base di ITHACA

1 Fault description		2 Fault description	
<b>GENERAL IDENTIFICATION</b>		<b>GENERAL IDENTIFICATION</b>	
Fault Code	62102	Fault Code	62100
Fault Name	Firenze	Fault Name	Firenze - Pistoia
Region Name	Toscana	Region Name	Toscana
Tectonic Environment	ND	Tectonic Environment	ND
System Name	Pistoia - Firenze System	System Name	Pistoia - Firenze System
Synopsis		Synopsis	
Rank	Primary	Rank	Primary
<b>GEOMETRY AND KINEMATICS</b>		<b>GEOMETRY AND KINEMATICS</b>	
Segmentation	Single Segment	Segmentation	Single Segment
Average Strike (°)	190	Average Strike (°)	120
Dip (°)	Undefined	Dip (°)	Undefined
Dip Direction	WNW	Dip Direction	SSW
Fault Length (km)	19.6	Fault Length (km)	45.5
Mapping Scale	1:	Mapping Scale	1:
Fault Depth (m)		Fault Depth (m)	
Kinematics	Normal	Kinematics	Normal
<b>ACTIVITY</b>		<b>ACTIVITY</b>	
Surface Evidence	ND	Surface Evidence	ND
Last Activity	Pleistocene generic	Last Activity	Pleistocene generic
<b>SLIP PARAMETERS</b>		<b>SLIP PARAMETERS</b>	
Recurrence Interval (yr)		Recurrence Interval (yr)	
Slip Rate (mm/yr)		Slip Rate (mm/yr)	
Max Credible Rupture Length (km)		Max Credible Rupture Length (km)	
Max Credible Slip (m)		Max Credible Slip (m)	
Time Since Last Event (yr)		Time Since Last Event (yr)	
Max Known Magnitude (Mw)		Max Known Magnitude (Mw)	
Max Known Intensity (MCS)		Max Known Intensity (MCS)	
Known Seismic Events		Known Seismic Events	
<b>FINAL REMARKS</b>		<b>FINAL REMARKS</b>	
Capability Consensus	Medium reliability	Capability Consensus	Medium reliability
Study Quality	LOW	Study Quality	LOW
Notes		Notes	
Fault Trace Reference		Fault Trace Reference	
Last Update		Last Update	

Figura 5-28 Identificazione delle faglie capaci dal data base di ITHACA

### 5.3.2.3 Effetti di Amplificazione Topografica

La zona è completamente pianeggiante, di conseguenza questo tipo di amplificazione può ragionevolmente essere trascurato.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$
NTC 2017 - categorie topografiche	

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera e dell'intervento	ST
T1		1
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media minore o uguale a $30^\circ$	1,2
T4	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media maggiore di $30^\circ$	1,4
NTC 2018 - Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica ST		

Figura 5-29 Tabelle raffiguranti le caratteristiche della superficie topografica ed i relativi coefficienti di sicurezza

## 5.4 BIODIVERSITA'

### 5.4.1 Inquadramento fitoclimatico e vegetazione potenziale

L'inquadramento fitoclimatico dell'area di studio deriva dall'analisi della Carta Fitoclimatica d'Italia dal Geoportale Nazionale (agg.2020). Le classi fitoclimatiche derivano dall'integrazione di parametri ed indici del territorio con le caratteristiche geobotaniche. L'area di studio si inserisce in un contesto afferente a 4 classi:

	Clima temperato oceanico-semicontinentale di transizione delle aree costiere del medio Adriatico, delle pianure interne di tutto il pre-appennino e della Sicilia (Mesotemperato-Mesomediterraneo umido-subumido)
	Clima temperato oceanico-semicontinentale delle aree collinari interne dell'Italia centrale (Mesotemperato subumido/umido)
	Clima temperato oceanico-semicontinentale localizzato nelle pianure alluvionali del medio Adriatico, sui primi rilievi di media altitudine del basso Adriatico, nelle vallate interne dell'Italia centro-settentrionale ed in Sardegna (Mesotemperato umido/subumido)
	Clima temperato oceanico localizzato lungo tutto l'arco Appenninico e localmente nelle Alpi liguri. Presente anche nelle aree più elevate delle isole (Supratemperato/Mesotemperato iperumido/umido)



Figura 5-30 Stralcio della Carta Fitoclimatica d'Italia con localizzazione del progetto (Fonte: Geoportale Nazionale agg.2020)

La vegetazione potenziale rappresenta la vegetazione che si svilupperebbe in una data area in assenza del disturbo provocato dall'uomo, definita sulla base delle conoscenze geomorfologiche e climatiche del luogo in esame. Conoscere tale vegetazione e stabilire la distanza demografica e specifica fra diversità vegetale rilevata e potenziale è molto utile al fine di stabilire il livello di antropizzazione che ha subito un certo territorio. In assenza di pressioni antropiche o di altri elementi di disturbo (come ad esempio gli incendi), la vegetazione subisce un'evoluzione dinamica costituita da una sequenza di più associazioni che formano una *serie*; tale successione comporta una progressiva sostituzione delle specie vegetali e una loro redistribuzione nello spazio passando da associazioni composte da specie pioniere che colonizzano suoli nudi naturali o denudati, a formazioni più complesse e strutturate che presentano caratteristiche e strategie adattative progressivamente più rispondenti alle pressioni ambientali dell'area e che loro stesse

hanno contribuito a modificare. Tale dinamica porta all'insediarsi di un'associazione "climax" in equilibrio con le caratteristiche ambientali dell'area in cui si inserisce.

Dalla Carta della Vegetazione Potenziale d'Italia del 2017 si può osservare la vegetazione relativa all'area vasta di progetto riportata in Figura 5-31.

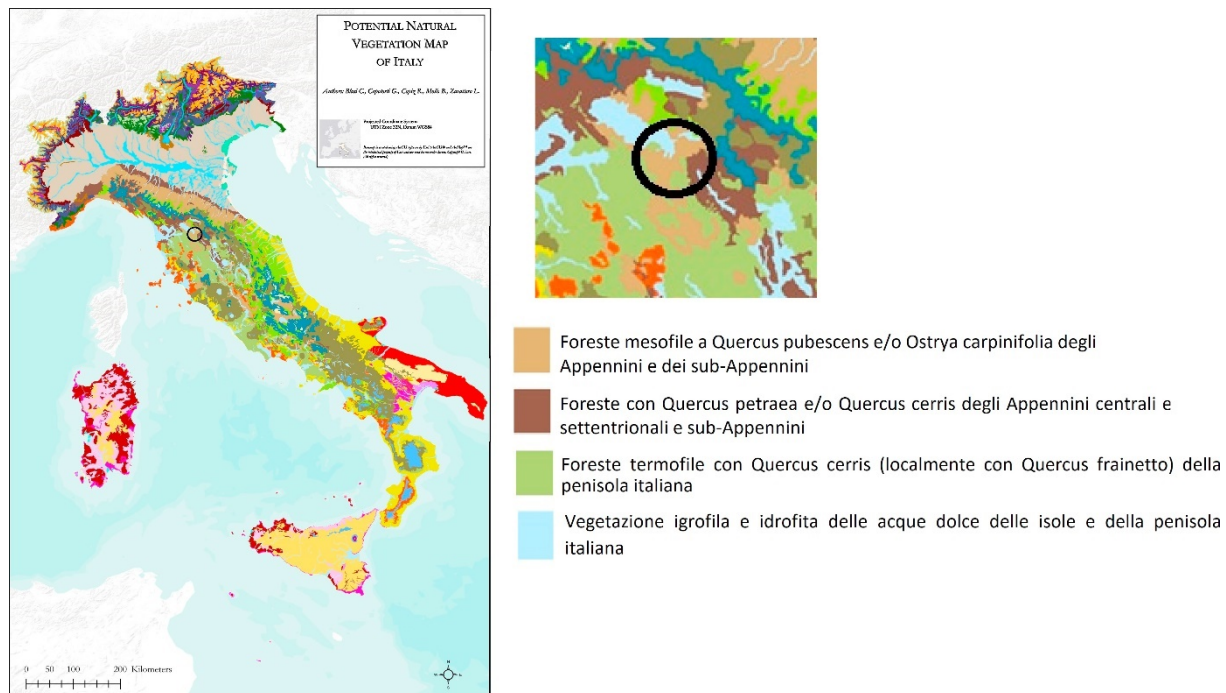


Figura 5-31 Carta della Vegetazione Potenziale d'Italia con focus dell'area vasta di progetto

#### 5.4.2 Uso suolo

I dati sull'uso del suolo, sulla copertura vegetale e sulla transizione tra le diverse categorie d'uso risultano importanti per la formulazione delle strategie di gestione sostenibile del patrimonio paesistico-ambientale e per valutare le trasformazioni da un uso "naturale" (ad esempio, le aree umide presenti nel territorio indagato), ad un uso "semi-naturale" (coltivi e saline), o "artificiale" (edilizia, industria, infrastrutture, etc.).

L'analisi dell'uso del suolo è uno strumento fondamentale per la conoscenza del territorio, al fine di attuare strategie per uno sviluppo sostenibile. Il progetto Corine Land Cover nasce con l'idea di realizzazione una cartografia della copertura del suolo al fine di omogenizzare le aree con la medesima destinazione d'uso. Le 5 classi a cui fanno riferimento le diverse categorie di uso del suolo sono:

1. Superfici artificiali
2. Superfici agricole utilizzate
3. Territori boscati e semi- naturali
4. Zone umide
5. Corpi idrici

L'assetto dei suoli e le fisionomie vegetali dei territori direttamente interessati dalla realizzazione della nuova banchina, sono stati analizzati prendendo in considerazione i dati dell'Uso del Suolo, aggiornati ogni 2 anni, forniti tramite il Geoportale Regionale Open Toscana. L'ultimo aggiornamento disponibile è quello del 2019.

Il progetto si trova inserito all'interno di un contesto urbano in un'area dove vi è la presenza di insediamenti industriali, artigianali e spazi annessi e tessuto urbano denso. Le aree di vegetazione adiacenti ai binari sono classificate come vegetazione in evoluzione, mentre lo spiazzo che sarà modificato a seguito del progetto è attualmente classificato come aree verdi urbane. Nelle vicinanze del progetto si riscontra un'area ricreativa e sportiva

#### 5.4.3 Inquadramento vegetazionale

Data la localizzazione del progetto in ambiente urbano, l'inquadramento vegetazionale sarà limitato all'area fiorentina, comprendente anche i comuni di Prato e Pistoia. È una macro-area molto simile sia dal punto di vista della densità abitativa e della presenza di insediamenti, sia della comunità biotica per quanto riguarda invece le popolazioni naturali. Quest'area, definita collettivamente Piana fiorentina,

costituisce infatti un mosaico di aree industrializzate, aree urbane, campi coltivati e laghi artificiali, il tutto frazionato da una fitta rete infrastrutturale.

Le formazioni forestali sono completamente assenti in pianura e la configurazione collinare del loro mosaico è caratterizzata da una fitta alternanza con le colture agrarie miste; queste sono diffuse, dove il paesaggio è connotato dalle colture agrarie specializzate e dagli insediamenti. Il sistema territoriale della città è da secoli caratterizzato dalla presenza di ville urbane e suburbane, signorili e della media ed alta borghesia che, assieme ai giardini ad esse collegate ed ai numerosi monumenti, luoghi di culto e siti di interesse storico, hanno contribuito a formare l'attuale paesaggio urbano, instaurando rapporti significativi con il territorio circostante.

Se paragonata ad altri capoluoghi italiani, Firenze non è una città particolarmente ricca di aree verdi tuttavia queste aree, soprattutto quelle periferiche, sono caratterizzate da una flora e una fauna ricche e diversificate che per necessità si sono dovute adattare ai cambiamenti morfologici e climatici dell'ambiente fiorentino. Nella città di Firenze si può riconoscere un centro storico decisamente edificato e con pochi spazi aperti, una fascia di più recente urbanizzazione con una maggiore presenza di aree verdi, ed una corona periferica in cui le caratteristiche urbane si compenetrano con quelle degli ambienti circostanti più "naturali". Il verde pubblico cittadino interessa complessivamente una superficie di 452 ettari, e la dotazione di verde pubblico/abitante è di 12,28 mq.

Nello specifico il sistema del verde di Firenze è centrato sulla presenza di parchi e giardini (molti dei quali durante il Rinascimento furono d'esempio a tutti i Paesi europei) di rilevanza storica, naturalistica e paesaggistica spesso associati a ville e palazzi di pari rilevanza.

La dotazione arborea delle aree verdi è varia ed, accanto alle specie endemiche e tipiche del fitoclima locale, comprende anche specie esotiche di comune impiego nelle sistemazioni giardiniere.

Un ruolo del tutto particolare è poi assunto dalle alberature stradali che, con una dotazione ampia e plurispecifica e con esemplari anche imponenti, caratterizzano i grandi viali che attraversano la città, delimitano per lunghi tratti l'Arno e gli altri alvei cittadini, impreziosiscono le aree periferiche e, nel loro complesso, sono parte integrante del disegno architettonico e paesaggistico di Firenze.

Sono per lo più costituite dal tiglio (*Tilia x europaea*), dal bagolaro (*Celtis australis*), dal leccio (*Quercus ilex*) e dal platano comune (*Platanus x acerifolia*). All'interno delle aree verdi pubbliche fiorentine (parchi, giardini, strade, viali, ecc.) sono stati censiti oltre 80.000 siti riferibili ad alberi (individui sani, ceppaie e siti con alberi da ripristinare) appartenenti a circa 250 specie sebbene (Fonte: S.I.T. - Sistema Informativo

Territoriale del Comune di Firenze -Ufficio Tutela Patrimonio Arboreo - Dati al 30.06.2013 in continuo aggiornamento), il patrimonio arboreo risulti fortemente caratterizzato dalla presenza di 15 specie principali che da sole rappresentano il 70% degli alberi comunali. Un'ultima considerazione va fatta sulla vegetazione spontanea presente entro il territorio del Comune di Firenze. Come di norma questa tende ad insinuarsi in ogni luogo incolto e, in assenza di contenimento, inizia a competere con le specie di impianto artificiale. E' così che nelle aree abbandonate della città si è insediata una flora arborea spontanea, in pianura con prevalenza di pioppo bianco (*Populus alba*) e nero (*P. nigra*), salice bianco (*Salix alba*) e salicone (*S. caprea*), e nelle colture agrarie pregresse, abbandonate, si è accresciuta la dotazione arborea a prevalenza di olmo (*Ulmus minor*), acero campestre (*Acer campestre*) e di specie/cultivar diverse del genere *Prunus*. Le laurifille riescono invece a insediarsi sotto copertura, ma l'alloro (*Laurus nobilis*), specie autoctona, risulta abbastanza raro, mentre ben più abbondante è un po' ovunque il ligustro lucido (*Ligustrum lucidum*), specie esotica.

Nei giardini e nelle alberature stradali è possibile verificare l'insediamento spontaneo di qualche esemplare di acero americano (*Acer negundo*), oleandro (*Nerium oleander*), pruno (*Prunus spp.*) e persino di qualche pino domestico (*Pinus pinea*).

Le porzioni dei terreni pianeggianti che rimangono privi di vegetazione arborea sono generalmente colonizzate da specie erbacee, tra cui spicca la *Inula viscosa* (biennale dal profumo resinoso e dai gialli fiori autunnali) e col tempo tendono poi facilmente a ricoprirsi di canna comune (*Arundo donax*). Quando e dove esigenze di sicurezza impongono la periodica asportazione dello strato più basso della vegetazione, le specie più pollonifere, come l'ailanto (*Ailanthus altissima*, esotica invadente di provenienza asiatica), la robinia (*Robinia pseudacacia*, esotica invadente di provenienza americana) e l'olmo campestre (*Ulmus minor*, endemica) si diffondono velocemente in reazione al taglio, e con loro il rovo (*Rubus spp.*) e la vitalba (*Clematis vitalba*).

Nei terreni agricoli abbandonati in attesa di edificazione, i relitti della coltura segnano a lungo la vegetazione, come composizione specifica e come disposizione degli esemplari arborei, tipicamente in filari. Nelle aree periurbane le formazioni forestali dominanti sono costituite da boschi di roverella (*Quercus pubescens*), mentre sono presenti, anche se subordinati, i boschi di latifoglie decidue termofile. Nello specifico l'area di progetto presenta dal punto di vista vegetazionale, una serie singoli individui arborei, una siepe stradale e la vegetazione spontanea che cresce sui rilevati della ferrovia.

Sul sito del comune di Firenze, è possibile consultare la mappa del verde in cui vengono riportate tutte le informazioni relative alle aree a verde e vengono riportati gli individui arborei censiti (<https://ambiente.comune.fi.it/mappa>). Nell'area di intervento sono riportati un totale di 7 individui:

1. Melo *Malus spp.*
2. Sterculia *Sterculia platanifolia*
3. Cedro dell'Atlante *Cedrus atlantica*
4. Cedro dell'Atlante *Cedrus atlantica*
5. Magnolia sempreverde *Magnolia grandiflora*
6. Magnolia sempreverde *Magnolia grandiflora*
7. Leccio *Quercus ilex*

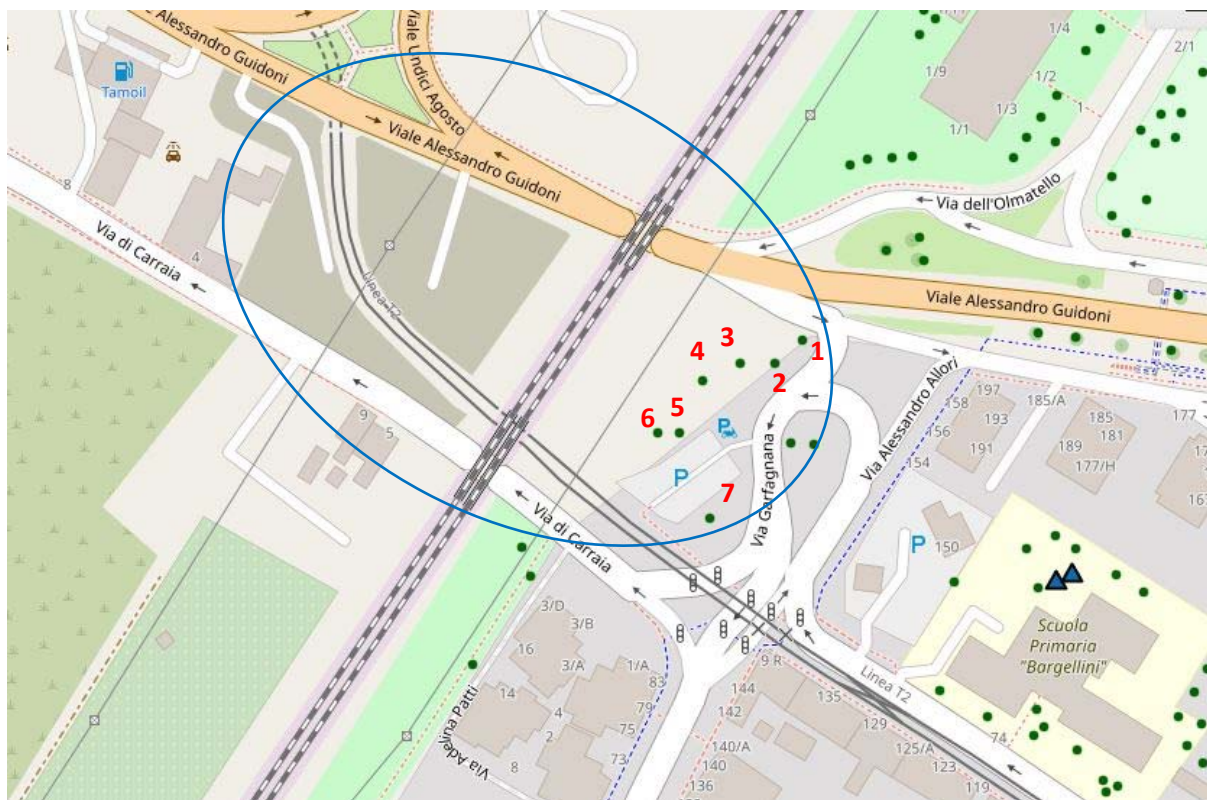


Figura 5-32 Stralcio della Mappa del Verde (<https://ambiente.comune.fi.it/mappa>) con localizzazione progetto e numerazione individui arborei interessati





*Figura 5-33 Individui arborei di cedro dell'atlantico (freccie blu) e sterculia (freccia verde)*



*Figura 5-34 Individui arborei di Magnolia sempervirens in primo piano*



Figura 5-35 Individuo arboreo di leccio

La siepe a pittosforo (*Pittosporum tobira*) divide l'area verde da Viale Alessandro Guidoni.

Le aree ferroviarie - così come tutte le aree destinate ai trasporti - sono luoghi preferenziali di ingresso per specie vegetali, sia appartenenti alla flora spontanea sia provenienti da aree lontane, nell'area di progetto la vegetazione spontanea che cresce lungo i binari è composta prevalentemente da specie alloctone infestanti come la robinia (*Robinia pseudoacacia*) e dall'ailanto (*Ailanthus altissima*), e da vegetazione infestante come il rovo (*Rubus spp.*).

#### 5.4.4 Inquadramento faunistico

La nuova banchina si inserisce in contesto caratterizzato da matrice antropica e frammenti di superfici naturali e seminaturali. Le aree verdi incastonate negli insediamenti antropici altro non sono che i lembi degli ecosistemi precedenti all'urbanizzazione. Aree isolate che, mancando delle connessioni e degli elementi tipici degli ambienti naturali, non sono più in grado di svolgere le funzioni ecosistemiche se non in maniera parziale e discontinua.

Dal punto di vista ecologico la città rappresenta uno tra gli ambienti più dinamici e le sue continue modificazioni costituiscono una delle caratteristiche più peculiari. La dinamicità di un ecosistema come quello urbano si traduce in una elevata eterogeneità e nella disponibilità in tempi molto rapidi di nuove nicchie ecologiche (il termine “nicchia ecologica” indica il ruolo di una specie in un ecosistema, ossia il suo modo di vivere e tutte le condizioni fisiche, chimiche e biologiche che ne permettono l'esistenza in quel particolare ambiente). Gli ecosistemi urbani presentano una serie di fattori che facilitano la presenza di popolazioni animali. Tra questi i più importanti sono le condizioni climatiche relativamente migliori rispetto alle aree extraurbane, in quanto caratterizzate da una temperatura più elevata (in media 1-2° C in più rispetto alle aree peri-urbane) oltre che da minore ventosità e umidità. L'elevata disponibilità trofica (rifiuti e cibo offerto dall'uomo), la costante presenza di acque di abbeverata, l'assenza delle attività venatorie e il minor numero di predatori, insieme all'elevato numero di siti idonei alla riproduzione, rappresentano senza dubbio altri fattori che permettono a diverse specie animali (Mammiferi, Uccelli, Artropodi, ecc.) di insediarsi nelle aree urbane e di abitarle in modo permanente. Tutti questi fattori determinano quali debbano essere i preadattamenti delle specie candidate a divenire urbane. In particolare, le specie opportunistiche o onnivore sono avvantaggiate negli ecosistemi urbani, perché riescono a colonizzare habitat con nicchie ancora libere. In generale, gli animali che riescono ad adattarsi agli ambienti urbani sono quelli che possono definirsi “generalisti” per quanto riguarda l'alimentazione, dotati di flessibilità nelle scelte come il luogo per nidificare e che sono molto tolleranti al disturbo derivante da attività umane.

Esempi largamente conosciuti sono il Piccione (*Columba livia*), il Passero d'Italia (*Passer italiae*), il Ratto nero (*Rattus rattus*), il Surmolotto (*Rattus norvegicus*) o il Topolino delle case (*Mus domesticus*).

Gli aspetti negativi per la vita in città della fauna, che quindi ne limitano la presenza, sono: rumore, inquinamento, rarefazione degli ambienti naturali, autoveicoli, presenza dell'uomo, presenza di animali domestici, presenza di infrastrutture (cavi elettrici, costruzioni) e inquinamento.

#### 5.4.5 Rete Ecologica

La rete ecologica è un'infrastruttura naturale finalizzata alla ricostruzione delle connessioni degli ambienti naturali e semi-naturali del territorio. La struttura di una rete ecologica è costituita da elementi areali ed elementi lineari tra loro interconnessi, di cui se ne riporta di seguito la definizione, secondo quanto proposto dalla Pan-European Ecological Network:

- aree centrali (core areas): aree ad alta naturalità che sono già, o possono essere, soggette a regime di protezione (parchi o riserve); -
- fasce di protezione (buffer zones): zone cuscinetto, o zone di transizione, collocate attorno alle aree ad alta naturalità al fine di garantire l'indispensabile gradualità degli habitat;
- fasce di connessione (corridoi ecologici): strutture lineari e continue del paesaggio, di varie forme e dimensioni, che connettono tra di loro le aree ad alta naturalità e rappresentano l'elemento chiave delle reti ecologiche poiché consentono la mobilità delle specie e l'interscambio genetico, fenomeno indispensabile al mantenimento della biodiversità;
- aree puntiformi o "sparse" (stepping zones): aree di piccola superficie che, per la loro posizione strategica o per la loro composizione, rappresentano elementi importanti del paesaggio per sostenere specie in transito su un territorio oppure ospitare particolari microambienti in situazioni di habitat critici.

Nell'area urbana di Firenze è stata pianificata una rete ecologica intraurbana sulla base delle dotazioni ecologiche già individuate nel Piano Strutturale, le quali rivestono un ruolo sostanziale nel complesso organismo territoriale ed urbano, costituendo serbatoi di naturalità e biodiversità e aree di collegamento funzionale tra le diverse zone di interesse naturalistico per le quali dovranno essere favoriti la tutela, la conservazione e l'incremento della biodiversità floro-faunistica (SIR, ANPIL, reticolo fluviale principale). La rete intraurbana è costituita dagli elementi verdi del tessuto urbanizzato (parchi e giardini urbani, aree verdi, alberature), che assumono la funzione di filtro ed interfaccia tra gli elementi di valore naturalistico esterni e l'insediamento urbano. Con il Regolamento Urbanistico, vengono recepiti gli obiettivi principali previsti dal Piano Strutturale in materia di dotazioni ecologiche, rappresentati da:

- completamento e rafforzamento della rete ecologica territoriale nonché delle naturali dinamiche di rinnovamento delle risorse;
- potenziamento delle connessioni interne ed esterne alla rete ecologica;
- miglioramento della qualità e recupero delle funzioni ecologiche dell'ambiente urbano;
- sviluppo di forme di fruizione e di attività economiche compatibili, tali da concorrere alla tutela dei valori ecologici

Dalla tavola delle dotazioni ecologiche ambientali si osserva come nell'area del progetto, la linea ferroviaria rappresenti parte della rete ecologica intraurbana in quanto riconosciuta come parte del

verde urbano esistente. Inoltre, il progetto è localizzato sul perimetro di un'area ad alta biodiversità da tutelare e potenziare.



Figura 5-36 Stralcio della Tavola delle Dotazioni Ecologiche Ambientali con localizzazione dell'area di progetto (Fonte: Piano Strutturale Comune di Firenze)

#### 5.4.6 Aree ad elevato valore naturalistico soggette a regimi conservazionistici

La disamina delle aree ad elevato valore naturalistico soggette a regimi conservazionistici è stata compiuta consultando il Geoportale della Regione Toscana dal quale è possibile scaricare, in formato shapefile, le perimetrazioni delle aree naturali protette e del Geoportale nazionale. Nell'area vasta del progetto, è stata riscontrata la presenza delle aree protette rappresentate nella successiva immagine e riportate in tabella.

Tipologia	Codice	Nome	Distanza dal progetto
ZSC-ZPS	IT5140011	Stagni della Piana Fiorentina e Pratese	1,6 km
ZSC	IT5140008	Monte Morello	5 km
ZSC	IT5140009	Poggio Ripaghera-S.Brigida	15 km
ZSC	IT5150001	La Calvana	9,3 km
ZSC	IT5150002	Monte Ferrato e Monte Lavello	15,8 km

Tipologia	Codice	Nome	Distanza dal progetto
ANPIL	EUAP0997	Stagni di Focognano	4,4 km
ANPIL	EUAP0842	Cascina di Tavola	12,3 km
ANPIL	EUAP0843	Torrente Mensola	7,9 km
ANPIL	EUAP1003	Area naturale protetta di interesse locale di Montececeri	7,2 km
ANPIL	EUAP1063	Podere La Querciola	4 km

Il sito che risulta maggiormente in prossimità dell'area di progetto è la ZSC-ZPS Stagni della Piana Fiorentina e Pratese, ad una distanza di circa 1,6 km. Il sito è composto da un sistema di zone umide artificiali disperse in una matrice altamente antropizzata, di facile fruibilità nell'ambito dell'area metropolitana Firenze-Prato-Pistoia.



Figura 5-37 ZSC-ZPS Stagni della Piana Fiorentina e Pratese

## 5.5 PAESAGGIO E BENI CULTURALI

L'area di interesse del futuro progetto della fermata di Firenze Guidoni, dal punto di vista dello studio del paesaggio e dei beni culturali, viene individuata a partire dall'analisi dell'area vasta, nella quale emergono

i sistemi di paesaggio prevalenti. In secondo luogo, restringendo il campo ad una scala di maggiore dettaglio, è possibile comprendere la struttura del paesaggio nella sua configurazione attuale con tutti gli elementi caratterizzanti che ne fanno parte. Con l'analisi degli aspetti percettivi, il territorio viene letto dall'osservatore come una maglia nella quale andrà ad inserirsi l'intervento, valutandone i potenziali cambiamenti.

L'area oggetto di studio è prevalentemente urbana, caratterizzata dalla presenza di zone residenziali a tessuto continuo, aree verdi urbane, cimiteri, sistemi culturali e particellari complessi, aree industriali e commerciali, reti stradali, ferroviarie e infrastrutture.

Nello specifico, la fermata verrà realizzata in una porzione di territorio ricadente in "aree verdi urbane" e in aree classificate "sistemi culturali e particellari complessi", di fatto riconducibili alla scarpata del rilevato ferroviario. La passerella pedonale invece ricade parzialmente sia in "aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione" sia in "aree industriali e commerciali".

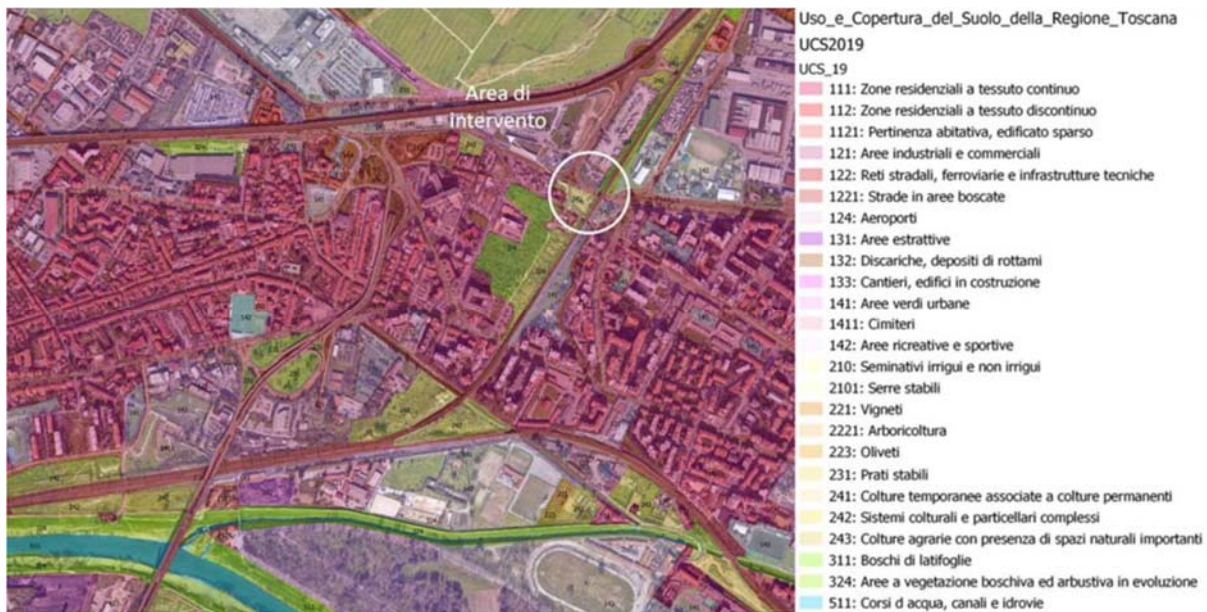


Figura 5-38: Uso del suolo e area di intervento

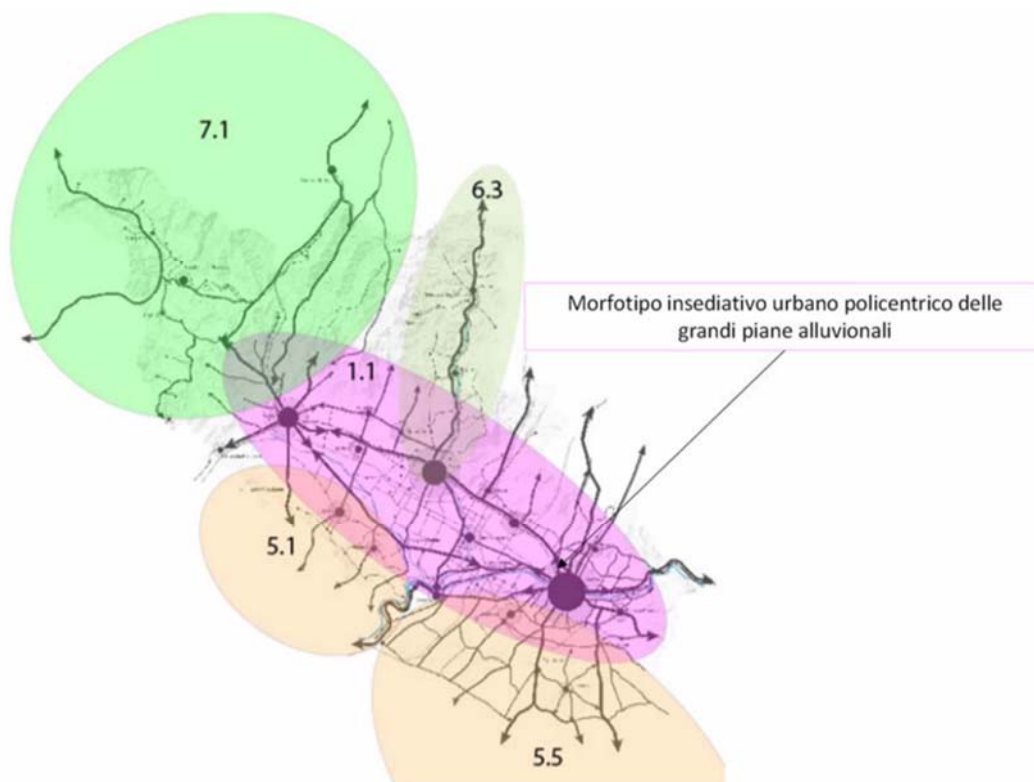




*Figura 5-39: Area dove verrà realizzata la fermata. Vista dall'alto*

A livello di area vasta la configurazione dell'area di studio è caratterizzata prevalentemente dal "Morfotipo insediativo urbano policentrico delle grandi pianure alluvionali" così come definito nel PIT (Piano di indirizzo territoriale).

Nello specifico, il sistema insediativo pianiziale è caratterizzato da un'elevata densità edilizia e infrastrutturale e dalla dominanza della cultura urbana su quella rurale che ha storicamente rivestito un ruolo di integrazione dell'economia urbana. La posizione strategica mediana rispetto ai principali assi di collegamento regionale ed extraregionale colloca il sistema insediativo al centro di una rete di relazioni complesse in cui la scala locale e quella sovra-locale si sovrappongono.



*Figura 5-40: Estratto della carta dei morfotipi insediativi*

L'area si presenta come un territorio densamente urbanizzato con pesi insediativi ed infrastrutturali molto rilevanti e un'agricoltura di tipo "industrializzato".



Figura 5-41: Contesto di area vasta. In rosso l'area di intervento

L'area, come si evince dalla figura precedente, è caratterizzata prevalentemente da infrastrutture lineari quali strade e ferrovie. A ovest è, inoltre, presente l'aeroporto di Firenze "Amerigo Vespucci".

Oltre alla presenza di infrastrutture, a sud-est dell'area di intervento sono presenti edifici residenziali/popolari e commerciali, a nord-est è presente una zona prevalentemente industriale così come a ovest della futura fermata. L'estremo nord-ovest è invece caratterizzato dalla presenza di aree agricole, mentre a sud-ovest dell'intervento è presente un'area a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione.

Una volta definiti i caratteri del paesaggio di interesse, è possibile scendere di dettaglio all'interno di quello caratterizzante l'area di intervento.

L'area di studio rappresenta il dominio spaziale all'interno del quale le componenti paesaggistiche e ambientali e le interazioni tra queste, configurano un assetto chiaramente riconoscibile che consentono di identificare le unità di paesaggio all'interno di una più ampia categoria definita "ambito di paesaggio" per il quale si danno per noti i connotati rappresentativi e rinviati gli approfondimenti alla letteratura.

Le unità di paesaggio si possono interpretare come il risultato delle relazioni ed interazioni tra componenti elementari. La variabilità degli assetti aggregativi e relazionali stabiliti tra le componenti elementari, le unità di paesaggio e gli ambiti di paesaggio, posti in relazione reciproca e interagenti tra loro in modalità

transcalare, consentono l'identificazione/classificazione del paesaggio, così come lo percepiamo, all'interno di uno spazio unico continuo e continuamente diverso.

L'area di studio si inserisce in un ambito di paesaggio caratterizzato dai seguenti contesti principali:

- Contesto insediativo-infrastrutturale;
- Territorio aperto;
- Contesto storico-culturale.

### 5.5.1 Contesto insediativo-infrastrutturale

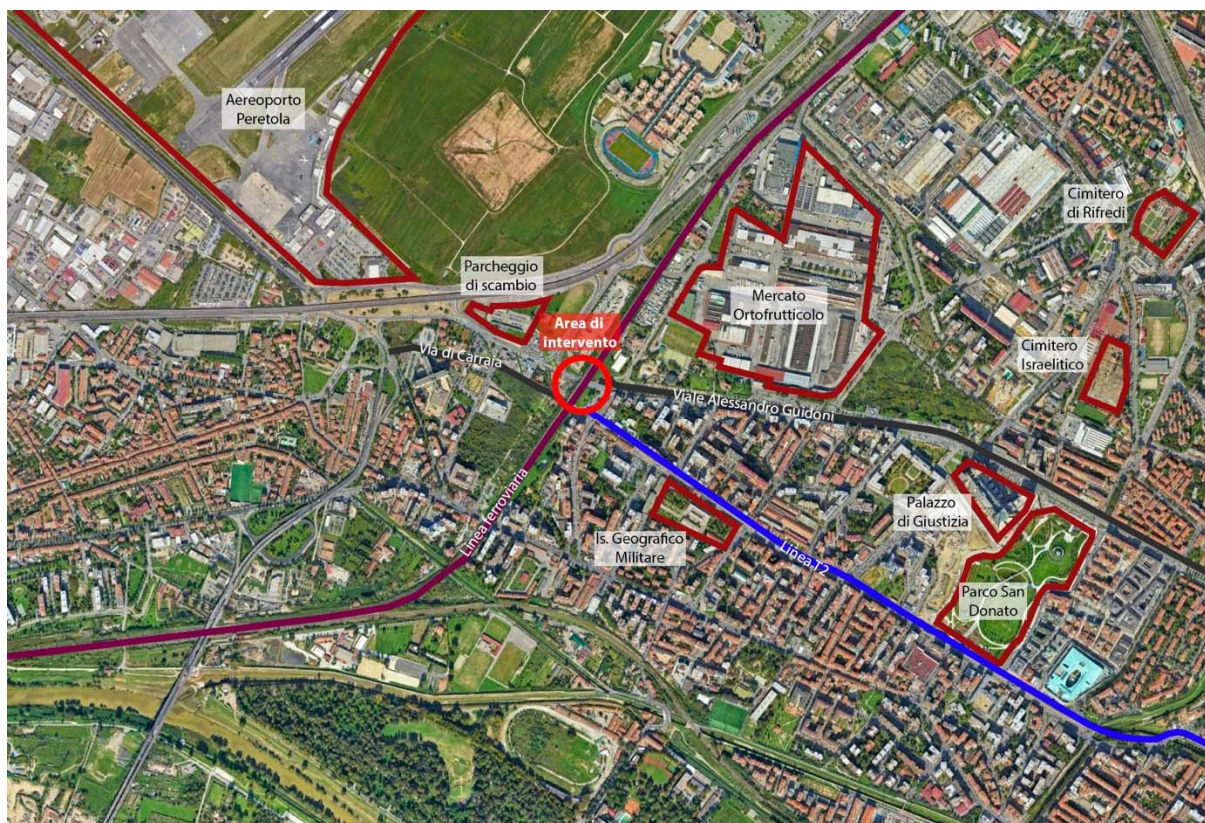


Figura 5.42: Inquadramento dell'area di intervento nel contesto insediativo-infrastrutturale

La stazione di Firenze Guidoni si inserisce a cavallo tra il quartiere Novoli verso est e il quartiere Peretola verso ovest, entrambi facenti parte del quinto quartiere di Firenze, il Rifredi.

Novoli è un quartiere popolare, protagonista di una grande espansione a seguito del boom edilizio degli anni Cinquanta e sessanta del XX secolo.

Storicamente, in quest'area sorgeva lo stabilimento Fiat di Firenze.



*Figura 5.43: Ex stabilimento FIAT di Firenze a Novoli*

Lo stabilimento, oggi scomparso, venne realizzato tra il 1938 ed il 1939. La sua costruzione fu ampiamente pubblicizzata dalla stampa dell'epoca come operazione di importanza fondamentale per lo sviluppo industriale di Firenze.

Il vasto complesso sorgeva nel quartiere industriale di Novoli su un'area quadrangolare di 32 ha, delimitata da via di Novoli, via Forlanini, Viale Guidoni e confinante sul quarto lato con l'ex-area industriale Carapelli. Esso si inseriva in un contesto urbano funzionalmente e morfologicamente squilibrato, caratterizzato da un'alta densità edilizia. La mono funzionalità dell'area interstiziale della FIAT, posta in posizione baricentrica della periferia nord ovest e all'interno di un sistema viario di interesse urbano e territoriale, ostacolava un potenziale sviluppo integrato e organico dell'intero quartiere. Un adeguato riutilizzo e trasformazione dell'area attualmente dismessa, iniziato all'alba del XXI secolo, ha avuto un ruolo decisivo per la ricomposizione del tessuto urbano circostante frammentario e disarticolato. L'area è interessata attualmente da un processo di riutilizzo della zona, che prevede di recuperare le aree, destinando 18 aree al sistema degli spazi verdi e 3 aree a quello della viabilità.

Attualmente nella zona di Novoli sorgono il mercato ortofrutticolo (mercato all'ingrosso di generi alimentari), il Mercafir delle opportunità, la moderna chiesa di Santa Maria Ausiliatrice, e il nuovo polo delle Scienze Sociali dell'Università di Firenze.

Tra le ultime realizzazioni vi sono il nuovo Centro direzionale della Cassa di Risparmio di Firenze, il nuovo Palazzo di Giustizia ed il grande parco urbano di San Donato, che sorgono dove un tempo era situato uno stabilimento della Fiat.



*Figura 5.44: Inquadramento dell'area di Novoli con indicazione dei servizi principali*

A poche centinaia di metri della nuova fermata verso nord si trova il Mercato ortofrutticolo di Novoli, esso è localizzato su Viale Alessandro Guidoni, importante arteria cittadina, a servizio di gran parte del quadrante nord-ovest della città, l'asse viario porta all'imbocco dell'Autostrada A11 e all'aeroporto verso ovest.



*Figura 5.45: Il Mercato ortofrutticolo di Firenze*

Il Mercato ortofrutticolo si estende per circa 25 ettari e si tratta del principale mercato all'ingrosso di generi alimentari della città.

Le sue origini risalgono agli anni Venti del XX secolo, quando l'amministrazione comunale si rese conto dell'insufficienza del vecchio mercato di Sant'Ambrogio, peraltro impossibile da ampliare perché in pieno centro cittadino.

Dopo alcuni anni di discussioni e dibattiti sul tema, il comune decise di costruire la nuova struttura solo nel 1937, in un'area periferica, quella appunto di Novoli, annessa al comune di Firenze solo pochi anni prima e ben servita sia dalla ferrovia che dalla allora nuovissima autostrada Firenze-Mare.

Ancora oggi è uno dei poli più importanti della città. Inoltre, essendo dedicato alla vendita all'ingrosso, nel 2006 è nato, a pochi passi, il Mecafir, il Mercato delle Opportunità, con l'idea di evitare gli sprechi e vendere al dettaglio, e soprattutto a prezzo scontato, tutta la frutta e la verdura andata invenduta al Mercato Ortofrutticolo.

Sempre su Viale Guidoni, ancora più verso est si trova poi il grande palazzo di Giustizia di Firenze.



*Figura 5.46: Palazzo di Giustizia di Firenze*

Il palazzo fu progettato negli anni Settanta del XX secolo, in linea con l'architettura del periodo, e iniziato a costruire nel 2000, è divenuto operativo nel 2012 con il definitivo trasferimento del Giudice di Pace, cui sono seguiti la Procura della Repubblica e l'ufficio del G.I.P. (Giudice delle Indagini Preliminari).

Si tratta di un colossale complesso realizzato nell'area ex-Fiat, destinato a riunire tutti gli uffici giudiziari sparsi nella città, liberando molti edifici del centro storico.

Ancora più ad est, sempre su viale Guidoni, si trova poi il Polo delle Scienze Sociali di Novoli, distante circa 1,5 km dall'area di progetto.





*Figura 5.47: Polo delle Scienze Sociali di Novoli*

Il Polo Universitario delle Scienze Sociali è un centro per la didattica e i servizi di supporto delle Scuole di Economia, Giurisprudenza e Scienze Politiche dell'Università degli Studi di Firenze. È stato costituito nel 2002 ma il progetto architettonico risale agli anni Ottanta.

I sette edifici ospitano le presidenze delle tre Facoltà, i locali per i servizi didattici (le aule e gli auditorium, le sale di lettura per gli studenti, gli studi dei docenti, i laboratori ecc.), i Dipartimenti, il Servizio Informatico di Polo, gli uffici di Polo, la Biblioteca.

Il grande edificio adibito a Biblioteca riunisce l'intero patrimonio librario delle tre Biblioteche di Facoltà e dei Dipartimenti ad esse afferenti, permettendone così una utilizzazione e consultazione senz'altro più funzionale e proficua sia per lo studio che per la ricerca.

Il progetto del polo di Novoli si va ad inserire in un più ampio contesto di riqualificazione urbana della zona. Infatti, dal 1940 al 1984, la zona sede degli stabilimenti Fiat, che si estendevano tra viale Guidoni e via di Novoli aveva una vocazione prevalentemente industriale.

Gli edifici universitari somigliano infatti a dei palazzi, caratterizzati da una volumetria semplice e allineati su strade interne al Polo e su strade adiacenti. Il progetto coniuga in sé più funzioni, oltre a quella didattica, quella di punto di socializzazione.

Il Polo di Scienze sociali di Novoli contribuisce a restituire alla zona una centralità urbana, insieme alla realizzazione del Palazzo di Giustizia, del centro commerciale e del parco San Donato.

Sul fronte ovest dell'area dove sorgerà la fermata di Firenze Guidoni si sviluppa invece il quartiere di Peretola. Sobborgo della periferia occidentale di Firenze, noto per ospitare nei suoi dintorni l'aeroporto internazionale della città, intitolato ad Amerigo Vespucci.

Il toponimo Peretola potrebbe derivare da una corruzione del nome pera. Il pero fu, in passato, una pianta molto diffusa nella pianura e il frutto si trova negli stemmi delle famiglie originarie di Peretola.

Probabilmente questo borgo affonda le sue radici all'epoca etrusca, in quanto, secondo alcuni storici, un sobborgo di Peretola, Motrone, deriverebbe da un toponimo etrusco latinizzato in Mutro.

La zona antica di Peretola è composta da strette strade, tipiche del borgo di campagna, costellate di tabernacoli e dove si aprono numerosi corti e cortile attorno ai quali si disponevano le case secondo il tipico schema dell'edilizia contadina. Alcune di queste corti risalgono fino al XIV secolo, ma ebbero un notevole sviluppo tra Sei e Settecento. Le corti, separate dalla strada da un passaggio ad arco o coperto talvolta ancora da travature lignee, rispondevano alla naturale esigenza di aggregazione tra le famiglie della zona.



Figura 5.48: Zona antica di Peretola

L'importanza del quartiere come snodo ai confini della città è testimoniata da alcune architetture novecentesche, come la sottostazione elettrica, interessante esempio di architettura funzionale del Ventennio, o il più recente Meeting Point di Firenze Nord, un'interpretazione in chiave moderna di elementi tradizionali dell'architettura fiorentina, come il porticato.

Peretola fu, inoltre, il luogo di origine della famiglia Vespucci, da cui nacque il celebre navigatore Amerigo. Nel vecchio borgo è ancora ben conservata la casa della famiglia ed al suo famoso esponente è stato intitolato il vicinissimo Aeroporto di Firenze-Peretola.



*Figura 5.49: Aeroporto di Firenze-Peretola*

L'aeroporto dista pochi metri dalla nuova fermata ed è situato in linea d'aria a 5,25 km a nord-ovest della stazione di Firenze Santa Maria Novella e a 6 km dalla Cattedrale di Santa Maria del Fiore, ed è collegato con il centro storico dalla Linea T2 della rete tranviaria di Firenze.

Il progetto della fermata di Firenze Guidoni sarà uno snodo importantissimo per la sua vicinanza all'aeroporto e soprattutto per il suo servizio lungo la tratta di Firenze-Pisa-Livorno.

Infine, affacciandosi verso nord, si apre la parte di città a vocazione industriale. Oltre alla presenza della Scuola Marescialli e Brigadieri Felice Maritano, scuola per l'abilitazione degli appuntati e dei carabinieri, è presente l'area della Nuovo Pignone.

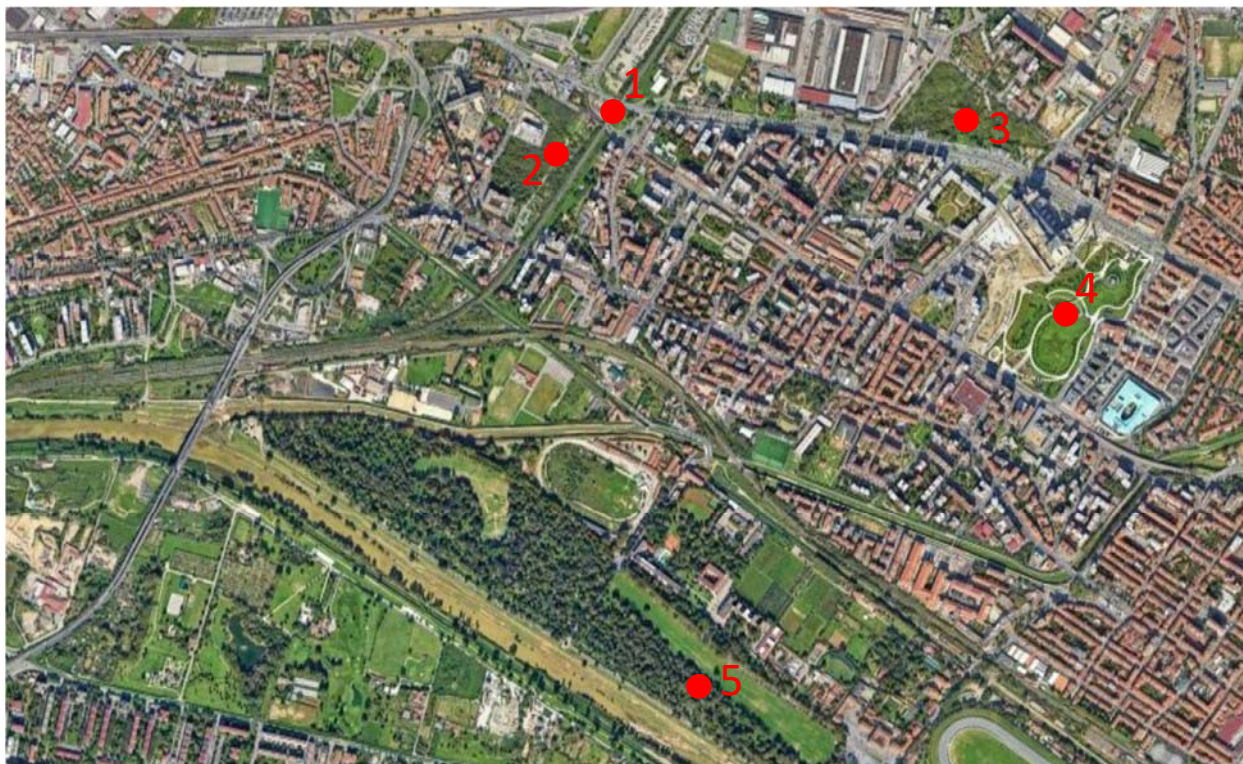


*Figura 5.50: L'area della Nuovo Pignone*

La Nuovo Pignone è una delle maggiori realtà industriali di Firenze. Si occupa attualmente della realizzazione di compressori alternativi, turbine a gas, compressori centrifughi per la movimentazione di idrocarburi e gas ed è controllata dal gruppo Baker Hughes.

### 5.5.2 Territorio aperto

All'interno dell'ambito in cui si inserisce l'area di progetto si individuano aree destinate a verde urbano, parchi, aree sportive, ma anche aree libere in stato di degrado ed abbandono.



*Figura 5.51a: Identificazione delle aree di interesse limitrofe all'area di progetto*

1. Nuova Fermata di Firenze Guidoni
2. Area "Carraia/Geminiani" – distanza dal progetto 50 m circa
3. Area Guidoni – distanza dal progetto 800 m circa
4. Parco di San Donato – distanza dal progetto 1200 m circa
5. Parco della Cascina – distanza dal progetto 2000 m circa

A sud dell'area di intervento è presente una parte di terreno denominato "Carraia/Geminiani" dal Piano Operativo.



*Figura 5.52: Area "Carraia/Geminiani"*

Quest'area, ad oggi in stato di abbandono, è oggetto di un programma di trasformazione in quanto, proprio per la sua ubicazione, si presta ad accogliere un mix funzionale con prevalenza di destinazione d'uso residenziale oltre all'uso commerciale ritenuto con essa compatibile. La capacità edificatoria a suo tempo attribuita dal PRG è stata ridotta al fine di conseguire un più armonico e sostenibile inserimento nel contesto della trasformazione urbanistica, adeguandola ai criteri di qualità e vivibilità odierni.

La nuova fermata sarà utilissima per far sì che questo progetto possa prendere vita e svilupparsi più velocemente nel minor tempo possibile.

Le zone limitrofe all'area di progetto sono inoltre ricche di centri sportivi, il più vicino, distante pochi metri dalla nuova fermata, lungo Viale Guidoni, è il centro sportivo Paganelli, che ospita una piscina e vari campi da calcio.

Spostandosi verso est, sempre su Viale Alessandro Guidoni, è possibile individuare un'altra area attualmente abbandonata ma anch'essa in corso di trasformazioni, denominata proprio "Guidoni".



*Figura 5.53: Area "Guidoni"*

L'area risulta completamente libera in un intorno che ha subito nell'ultimo decennio un sostanziale cambiamento dell'assetto dovuto all'insediamento di nuove funzioni strategiche, come il Palazzo di Giustizia, il centro direzionale della Cassa di Risparmio, e l'Università, che hanno abbandonato il centro storico in sostituzione di un'ampia area produttiva dismessa. L'area di trasformazione per la sua ubicazione e per le modifiche del contesto circostante si presta ad accogliere un mix funzionale con un mix fra la destinazione d'uso residenziale e la destinazione d'uso direzionale e di servizio.

Per quanto riguarda le aree verdi destinate a parchi e verde urbano nel contesto dove si inserirà la nuova fermata, sono da segnalare in particolare il Parco di San Donato, ad est dell'area di intervento, e il Parco della Cascina, verso sud.

Il parco di San Donato è un'area verde di circa 8 ettari nata a seguito della riqualificazione ambientale e urbanistica dell'area dismessa "Fiat Auto" di Novoli.



*Figura 5.54: Il parco di San Donato*

La struttura del parco, caratterizzata dall'impianto di nuovi elementi arborei e arbustivi, nonché dalla presenza di vaste zone coperte a prato e specchi di acqua, è stata studiata non solo per soddisfare le classiche funzioni attribuite alle aree verdi, ovvero socializzazione e relax, ma anche rispetto al suo contributo alla mitigazione del microclima estivo, alla riduzione della velocità dei venti, al miglioramento della qualità dell'aria e al deflusso di acque meteoriche.

Al suo interno sono presenti anche un'area giochi, un'area cani e un fontanello di acqua di alta qualità. Il Parco delle Cascine è invece il più grande parco pubblico di Firenze (160 ettari); ha la forma di una striscia pianeggiante di terreno lunga quasi 3,5 chilometri e larga non più di 640 metri, che costeggia la riva destra dell'Arno, dal centro storico, fino alla confluenza del fiume con il torrente Mugnone.





*Figura 5.55: Il Parco della Cascina*

All'interno del parco ci sono alcuni prati di vasta estensione, talvolta delimitati da superfici boschive: il prato di via della Cascine, il prato della Tinaia, il prato del Quercione, il prato delle Cornacchie, il colmo dell'argine dell'Arno; altri tappeti erbosi sono dislocati nei giardini e nelle piazze. Il bosco occupa più di 35 ettari ed è costituito da circa 19.000 alberi; esso deriva dall'originaria, antichissima, foresta planiziaria, quella cioè che trovava nei fertili terreni alluvionali dei fiumi l'ambiente ideale per crescere.

La presenza secolare dell'uomo ne ha però modificato la composizione, riducendone il rinnovamento naturale. Farnie secolari, olmi, aceri campestri e ornielli lentamente continuano a cedere spazio, sia alla vegetazione spontanea, rappresentata dall'acacia, dall'ailanto, dal sambuco, dall'edera, sia dalle piante largamente diffuse nell'area urbana, quali pini domestici e bagolari. Volendo spiegare il fenomeno con parole semplici, si può dire che il bosco è troppo vecchio per potersi rinnovare da solo, e che non può essere ricostruito senza un oculato e competente contributo da parte dell'uomo.

Fin dagli anni Cinquanta del XX secolo vige un divieto assoluto di costruire nuovi edifici nel parco. Il parco ospita il Mercato delle Cascine che avviene ogni martedì dalla mattina al pomeriggio proprio di fronte alla facoltà di agraria. Ogni anno durante le stagioni estive il parco viene usato come richiamo di eventi sia culturali che mondani; infatti, è solito ospitare concerti e musica dal vivo. Sempre più spesso il parco viene usato anche come sede di fiere paesane e feste dell'Unità, che si alternano con i giochi e le giostre che vengono montate sul piazzale delle cascine. Il parco viene vissuto come un ambiente cittadino adibito a pedoni e ciclisti tranne che per i viali adibiti alle macchine ed il tracciato della Tranvia.

### 5.5.3 Contesto storico-culturale

L'area di progetto della nuova fermata si trova inserita, come detto, nel quartiere Novoli.

Ad oggi, nel quartiere di Novoli, tra gli edifici più importanti dal punto di vista storico-culturale vanno citate la chiesa di Santa Maria a Novoli, la chiesa di San Cristofano, entrambe distanti pochi metri dall'area di progetto, e la chiesa di San Donato in Polverosa. Mentre sono andate perdute, oramai da tempo, la storica Torre degli Agli, a causa della guerra e, parzialmente, la splendida Villa Demidoff, la cui struttura originaria è ben visibile sebbene trasformata in appartamenti e uffici di moderna concezione.

La chiesa di Santa Maria a Novoli si trova a circa 500m dalla nuova fermata ed è una delle chiese più importanti di quelle che facevano parte del contado di fiorentino, oggi inglobate in quartieri periferici, come appunto, Novoli.



*Figura 5.56: Chiesa di Santa Maria a Novoli*

Sorta lungo la strada per Campi Bisenzio è citata già in un atto del 1162.

L'edificio, nel corso dei secoli, subì varie trasformazioni; poco rimane della primitiva struttura, salvo la facciata col portale datato 1567, un porticato a colonne toscane (1647) e il campanile cinquecentesco.

A pochi metri dell'area di realizzazione della nuova fermata Guidoni si trova invece la chiesa di San Cristofano. Chiesa molto antica, già ricordata nel 1069. Sulla facciata con piccolo portico vi sono tracce di un affresco del '400 raffigurante "l'Annuncio a Gioacchino", e di un altro con la figura di "San Cristoforo", attribuito al giovane Franciabigio.



*Figura 5.57: San Cristoforo a Novoli*

Divenuta insufficiente per la popolazione locale, la vecchia chiesa è stata sostituita da una nuova adiacente, progettata dagli architetti Morozzi e Corretti e realizzata nel 1971. All'interno si trova il plastico con San Cristoforo in vetroresina di Sergio Benvenuti ed una vetrata policroma.

Poco più a sud si trova la chiesa di Santa Maria Ausiliatrice a Novoli, edificata a partire dal 1963 su progetto degli architetti Emilio Dori e Giancarlo Facchini, coadiuvati da Guido Morozzi. Costruita in pietra e cemento con copertura in rame, ha un tipico aspetto alpino. La parrocchia fu costituita nel 1965 dedicandola alla Vergine Ausiliatrice.

L'interno è a tre navate con le due laterali rialzate con archi in cemento che si richiamano ai matronei e si concludono nel presbiterio con unico altare. La chiesa conserva un ciborio attribuito a Michelozzo ed un Crocifisso ligneo policromo del '500. Nella navata destra è stato collocato l'affresco staccato nel 1957 proveniente dal tabernacolo degli Agli in via di Novoli con il Compianto di Cristo attribuito ad Antonio Veneziano (1370 circa).

Spostandoci più verso est, troviamo Villa San Donato, anche chiamata Villa Demidoff. Una villa appartenuta alla famiglia Demidoff, tra le più belle ville ottocentesche di Firenze.



*Figura 5.58: Villa Demidoff*

La villa venne gravemente danneggiata durante la Seconda guerra mondiale e mai più ripristinata. Negli ambienti superstiti furono ricavate modeste abitazioni, mentre il parco attiguo veniva completamente occupato da costruzioni moderne.

La ricostruzione della villa, ad uso abitativo e commerciale, ha permesso di restituire all'immobile le forme dell'antico edificio, sebbene con alcune semplificazioni: nella riqualificazione sono mantenute, e ricreate, qualora fossero state perse dalle ristrutturazioni post-belliche, le linee neoclassiche e la cupola.

Lo spazio frontale della villa, dove esisteva l'antico ingresso al parco, risulta comunque occupato dall'edificio di una scuola, che ancora esiste e che si affaccia su via San Donato. La scuola, dall'asciutta architettura moderna, ha sul cancello d'ingresso due insoliti propilei somiglianti a tempietti che formano una piccola esedra semicircolare in stile neoclassico. I due piccoli edifici tamponati in tutte le aperture e lasciati al totale abbandono, sono tenuti in involucri per prevenire i danni da crollo.

Di contro, la Cappella Demidoff di San Donato è ancora in buono stato. Si tratta di un edificio ispirato al Pantheon di Roma, che è attualmente utilizzato dalla Chiesa di Cristo di Firenze.

Sul fronte ovest dell'area dove sorgerà la fermata di Firenze Guidoni, nel quartiere di Peretola, sono invece da segnalare dal punto di vista storico-culturale la Sottostazione elettrica di Peretola, che attualmente è adibita a deposito, con l'area di pertinenza utilizzata come autoparco e deposito materiale, e la Chiesa di Santa Maria a Peretola.



*Figura 5.59: Sottostazione elettrica di Peretola*

La Chiesa di Santa Maria a Peretola è un luogo di culto cattolico, risalente al XII secolo, che in parte conserva la struttura romanica originaria. Dal 1449 al 1787 fu amministrata dall'ospedale di Santa Maria Nuova, da cui provengono numerose opere d'arte.

In alto, sulla facciata, si vede lo stemma dell'ospedale di Santa Maria Nuova, gruccia con bastone verde e appoggio rosso, in campo d'oro.

Nel 1888 fu restaurata in forme neo-quattrocentesche.



Figura 5.60: Chiesa di Santa Maria a Peretola

La facciata della chiesa, che dà su piazza Garibaldi, è molto semplice: è preceduta da un portico a cinque arcate sorretto da sei colonne tuscaniche in marmo e coperto con volta a crociera. Sopra il portale laterale di destra, vi è un affresco alquanto deteriorato raffigurante lo stemma dei Medici.

## 5.6 RUMORE E VIBRAZIONI

### 5.6.1 Rumore

#### 5.6.1.1 Normativa di riferimento

Si riporta di seguito la principale legislazione esistente in riferimento all'aspetto ambientale rumore:

DM 02.04.1968, art. 2

*Zone territoriali omogenee*

DPCM 01.03.1991

*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*

L n.447 del 26.10.1995

*Legge quadro sull'inquinamento acustico*

DPCM 14.11.1997

*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;*

DM 16.03.1998	<i>Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico</i>
DPR n.459 del 18.11.1998	<i>Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario";</i>
DM 29.11.2000	<i>Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto e delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore</i>
DPR n.142 del 30.03.2004	<i>Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447</i>
D.Lgs. n. 194 19.08.2005	<i>Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.</i>
A livello regionale	
L.R. n.52 20/10/2000	<i>Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico.</i>
D.G.R. n.85-3802 del 06/08/2011	<i>Linee guida per la classificazione acustica del territorio.</i>
D.G.R. n.9-11616 del 02/02/2004	<i>Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico.</i>
D.G.R. n.46-14762 del 14/02/2005	<i>Criteri per la redazione della documentazione di valutazione di clima acustico.</i>
D.G.R. n.30-3354 del 11/07/2006	<i>Rettifica delle linee guida regionali per la classificazione acustica del territorio.</i>
A livello comunale	
D.C. n.17 del 11/04/2005	<i>Approvazione Piano di Zonizzazione Acustica e relativo Regolamento.</i>

Del. C.C. n.45 del 07/11/2014

*Modifica e aggiornamento del regolamento comunale per la tutela dall'inquinamento acustico e norme tecniche di attuazione già approvato con deliberazione consiliare n. 17 dell'11.4.2005.*

### 5.6.1.2 Caratterizzazione della componente

Per limitare l'inquinamento acustico il Comune di Firenze si avvale del Piano comunale di classificazione acustica, completato nel 2004, che è lo strumento di pianificazione previsto dalla Legge regionale n. 89 del 1998 per monitorare lo stato di inquinamento acustico e adottare i provvedimenti necessari al risanamento.

Il clima acustico nel comune di Firenze è stato desunto essenzialmente dal rapporto predisposto dall'ARPAT a seguito delle indagini fonometriche nel territorio comunale condotte per circa un decennio. Grazie alla collaborazione dell'ARPAT è stato inoltre possibile accedere ad ulteriori rilevazioni e procedere così alla formazione di una notevole banca dati geo referenziata sul territorio.

Pertanto, ai fini dell'inquadramento del clima acustico nell'ambito interessato dall'intervento si prende come riferimento la suddivisione prevista dal regolamento comunale vigente, come previsto dal DPCM 14/11/1997.

*Tabella 5-11: Descrizione delle classi acustiche (DPCM 14/11/1997) riportate nel regolamento comunale*

Classe	Aree
<b>I</b>	<b>Aree particolarmente protette:</b> rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: <i>aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc</i>
<b>II</b>	<b>Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale:</b> 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.
<b>III</b>	<b>Aree di tipo misto:</b> rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o 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.
<b>IV</b>	<b>Aree di intensa attività umana:</b> 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.
<b>V</b>	<b>Aree prevalentemente industriali:</b> rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
<b>VI</b>	<b>Aree esclusivamente industriali:</b> rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.



In relazione alle sopra descritte Classi di destinazione d'uso del territorio, il regolamento comunale fissa, in particolare, i seguenti valori limite:

- i valori limiti di emissione - valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- i valori limiti assoluti di immissione - il valore massimo di rumore, determinato con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale, che può essere immesso dall'insieme delle sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.

*Tabella 5-12: Valori limite di emissione - Leq in dBA*

<b>Classe di destinazione d'uso</b>	<b>Diurno (dB (A))</b>	<b>Notturmo (dB (A))</b>
Classe I - Aree particolarmente protette	45.0	35.0
Classe II - Aree ad uso prevalentemente residenziale	50.0	40.0
Classe III - Aree di tipo misto	55.0	45.0
Classe IV - Aree di intensa attività umana	60.0	50.0
Classe V - Aree prevalentemente industriali	65.0	55.0
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	65.0	55.0

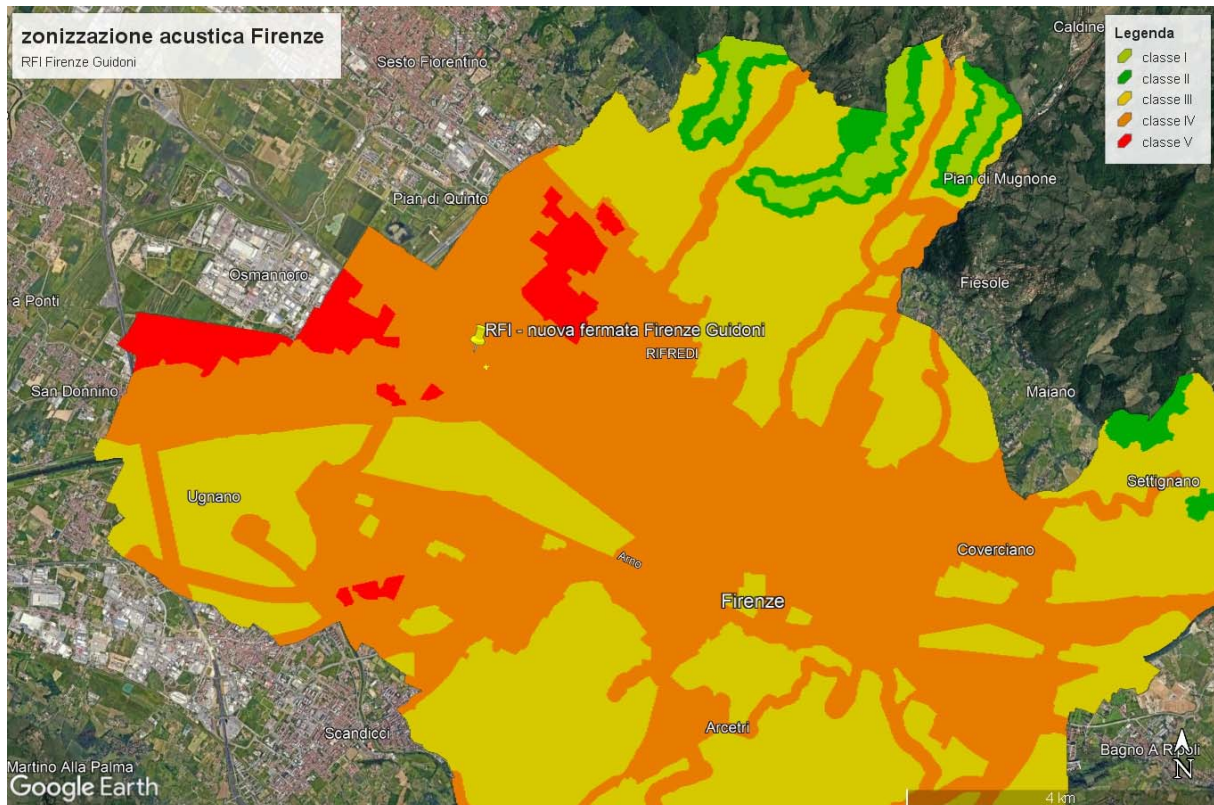
*Tabella 5-13: Valori limite assoluti di immissione- Leq in dBA*

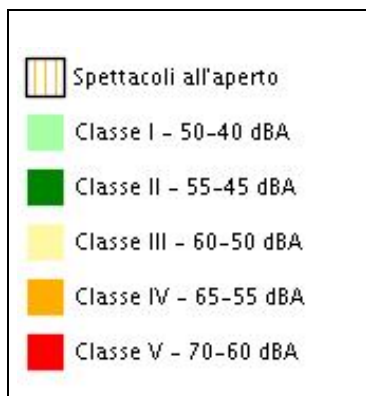
<b>Classe di destinazione d'uso</b>	<b>Diurno (dB (A))</b>	<b>Notturmo (dB (A))</b>
Classe I - Aree particolarmente protette	50,0	40,0
Classe II - Aree ad uso prevalentemente residenziale	55,0	45,0
Classe III - Aree di tipo misto	60,0	50,0
Classe IV - Aree di intensa attività umana	65,0	55,0
Classe V - Aree prevalentemente industriali	70,0	60,0
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	70,0	70,0

I limiti sopra indicati vengono presi in considerazione per la valutazione dell'impatto acustico nei confronti dell'ambiente circostante l'area di intervento, fermo restando che per le aree di pertinenza ferroviaria valgono i limiti stabiliti dal D.P.R. 459/98 riportati nella seguente tabella.

Tabella 5-14: Valori limite assoluti di immissione previsti dal DPR 459/98

INFRASTRUTTURE ESISTENTI – NUOVE V < 200 Km/h			INFRASTRUTTURE NUOVE V > 200 Km/h		
	Periodo diurno (06-22)	Periodo notturno (22-6)		Periodo diurno (06-22)	Periodo notturno (22-6)
Fascia 250 m (scuole, ospedali case di cura ecc.)	50 dB(A)	40 dB(A)	Fascia 250 m (scuole, ospedali case di cura ecc.)	50 dB(A)	40 dB(A)
Fascia A 100 m (altri ricettori)	70 dB(A)	60 dB(A)	Fascia 250 m (altri ricettori)	65 dB(A)	55 dB(A)
Fascia B 150 m (altri ricettori)	65 dB(A)	55 dB(A)			





*Figura 5-61 Stralcio PCCA Firenze*

L'area di intervento ricade per tutta la sua interezza all'interno della zona individuata con la Classe 4– Aree di intensa attività umana.

L'alterazione del clima acustico dell'area durante la realizzazione delle opere è riconducibile, a carattere generale, alle diverse fasi di lavorazione che caratterizzano i lavori di realizzazione della nuova fermata "Firenze – Guidoni".

Le emissioni acustiche durante le lavorazioni possono essere di tipo continuo, legate agli impianti fissi, e discontinue, dovute alle lavorazioni sull'area della nuova fermata e al transito dei mezzi di approvvigionamento dei materiali.

L'entità degli impatti è molto variabile in relazione alla conformazione del territorio, alle opere accessorie che vengono costruite, agli eventuali ostacoli presenti.

La molteplicità delle sorgenti, degli ambienti e delle posizioni di lavoro tipiche in un cantiere di questo genere individua numerose tipologie di macchinari e attività la cui contemporaneità, oltre che intensità, determina un certo grado di complessità nel rappresentare a priori con precisione il clima acustico indotto dalla realizzazione delle opere sui ricettori presenti nella zona di studio.

Per il caso in studio, l'analisi della componente rumore nell'ambito delle attività di cantiere può essere svolta rispetto a tre macrotipologie di lavorazioni, direttamente legate alle fasi di realizzazione di:

- aree esterne e Fabbricato Viaggiatori
- marciapiedi di banchina e sottopasso
- ponte passerella pedonale

### 5.6.1.3 Censimento ricettori

L'analisi delle emissioni acustiche generate dalle attività di cantiere ha richiesto la preventiva verifica dei ricettori in prossimità delle lavorazioni, al fine di poter individuare eventuali opportuni interventi di mitigazione. Si ricorda che sono definiti ricettori tutti gli edifici adibiti ad ambiente abitativo, comprese le relative aree esterne di pertinenza ove, per ambiente abitativo, si intende ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane.

Sono inoltre definiti ricettori tutti gli edifici adibiti ad attività lavorativa o ricreativa, le aree naturalistiche vincolate, i parchi pubblici, le aree esterne destinate ad attività ricreativa e allo svolgimento della vita sociale della collettività, le aree territoriali edificabili (aree di espansione).

Al fine di caratterizzare il clima acustico, è stato effettuato un censimento di tutti gli edifici che si trovano all'interno della fascia dei 250 metri dalle zone adibite a cantiere per il progetto in esame.

I ricettori sono stati individuati e localizzati in planimetria con la relativa destinazione d'uso e numerazione identificativa con la convenzione della numerazione a partire dal numero 1 fino al numero 140.

Il censimento evidenzia quindi un totale di 140 ricettori, di cui 61 edifici residenziali, 1 di tipo industriale, 19 edifici commerciali, 1 edificio monumentale, 7 di tipo scolastico e 51 edifici ad uso saltuario (classificati come "Altro: ruderi, dismessi, box e depositi").

I ricettori sensibili (scuole) presenti nelle aree limitrofe a quella di progetto (a distanze variabili tra 150m e 400m) sono di seguito descritti e individuati:

- Scuola dell'infanzia e primaria elementare Bargellini – Via di Novoli, 74 Firenze
- Istituto Comprensivo Amerigo Vespucci – Via Giovanni Sgambati, 30 Firenze
- Scuola materna Allori – Via Orazio Vecchi, 127 Firenze

<b>Destinazione d'uso</b>	<b>N°</b>
<i>Residenziale</i>	<i>61</i>
<i>Industriale e Artigianale</i>	<i>1</i>
<i>Commerciale e Servizi</i>	<i>19</i>
<i>Edificio monumentale e di culto</i>	<i>1</i>
<i>Ospedale/Casa di cura</i>	<i>-</i>
<i>Scuola</i>	<i>7</i>
<i>Altro: ruderi, dismessi, box e depositi</i>	<i>51</i>

<i>Destinazione d'uso</i>	<i>N°</i>
<b>Totale</b>	<b>140</b>



Figura 5-62 Censimento ricettori

## 5.6.2 Vibrazioni

### 5.6.2.1 Il quadro delle norme di riferimento

A differenza del rumore ambientale, regolamentato a livello nazionale dalla Legge Quadro n. 447/95, non esiste al momento alcuna legge che stabilisca limiti quantitativi per l'esposizione alle vibrazioni. Esistono invece numerose norme tecniche, emanate in sede nazionale ed internazionale, che costituiscono un utile riferimento per la valutazione del disturbo in edifici interessati da fenomeni di vibrazione.

Per quanto riguarda il disturbo alle persone, i principali riferimenti sono costituiti dalla norma ISO 2631 / Parte 2 "Evaluation of human exposure to whole body vibration / "Continuous and shock-induced vibration in buildings (1 to 80 Hz)". La norma assume particolare rilevanza pratica poiché ad essa fanno riferimento le norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale relativi alla componente ambientale "Vibrazioni", contenute nel D.P.C.M. 28/12/1988. Ad essa, seppur con alcune non trascurabili differenze,

fa riferimento la norma UNI 9614:1990 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo".

Si riporta di seguito la principale normativa tecnica esistente in riferimento all'aspetto ambientale vibrazioni.

#### 5.6.2.2 ISO2631 "Valutazione sull'esposizione del corpo umano alle vibrazioni

La ISO 2631-2 si applica a vibrazioni trasmesse da superfici solide lungo gli assi x, y e z per persone in piedi, sedute o coricate. Il campo di frequenze considerato è 1÷80 Hz e il parametro di valutazione è il valore efficace dell'accelerazione  $a_{rms}$  definito come:

$$a_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T a^2(t) dt}$$

dove  $a(t)$  è l'accelerazione in funzione del tempo, T è la durata dell'integrazione nel tempo dell'accelerazione. La norma definisce tre curve base per le accelerazioni e tre curve base per le velocità (in funzione delle frequenze di centro banda definite per terzi di ottava) che rappresentano le curve approssimate di uguale risposta in termini di disturbo, rispettivamente per le accelerazioni riferite all'asse Z, agli assi X, Y e alla combinazione dei tre assi.

L'Annex A della ISO 2631-2 (che non rappresenta peraltro parte integrante della norma) fornisce informazioni sui criteri di valutazione della risposta soggettiva alle vibrazioni; in pratica sono riportati i fattori di moltiplicazione da applicare alle curve base delle accelerazioni e delle velocità al variare del periodo di riferimento (giorno e notte), del tipo di vibrazione (vibrazioni continue o intermittenti, vibrazioni transitorie) e del tipo di insediamento (ospedali, laboratori di precisione, residenze, uffici, industrie). Le vibrazioni devono essere misurate nel punto di ingresso nel corpo umano e deve essere rilevato il valore di accelerazione r.m.s. perpendicolarmente alla superficie vibrante. Nel caso di edifici residenziali in cui non è facilmente definibile un asse specifico di vibrazione, in quanto lo stesso edificio può essere usato da persone in piedi o coricate in diverse ore del giorno, la norma presenta una curva limite che tiene conto delle condizioni più sfavorevoli combinate in tre assi.

#### 5.6.2.3 UNI 9614:1990 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo"

La norma è sostanzialmente in accordo con la ISO 2631-2. Tuttavia, sebbene le modalità di misura siano le stesse, la valutazione del disturbo è effettuata sulla base del valore di accelerazione r.m.s. ponderato

in frequenza, il quale è confrontato con una serie di valori limite dipendenti dal periodo di riferimento (*giorno*, dalle 7:00 alle 22:00, e *notte*, dalle 22:00 alle 7:00) e dalle destinazioni d'uso degli edifici. Generalmente, tra le due norme, la UNI 9614:1990 si configura come più restrittiva.

I livelli di soglia indicati dalla suddetta norma sono riportati nella tabella seguente:

*Tabella 5-15 Valori di soglia di vibrazione relativi al disturbo alle persone (UNI 9614:1990)*

<b>Luogo</b>	<b>Accelerazione [m/s<sup>2</sup>]</b>	<b>L [dB]</b>
Aree critiche	$3.3 \cdot 10^{-3}$	71
Abitazioni (notte)	$5.0 \cdot 10^{-3}$	74
Abitazioni (giorno)	$7.2 \cdot 10^{-3}$	77
Uffici	$14.4 \cdot 10^{-3}$	83
Fabbriche	$28.8 \cdot 10^{-3}$	89

Considerato che gli effetti prodotti dalle vibrazioni sono differenti a seconda della frequenza delle accelerazioni, vanno impiegati dei filtri che ponderano le accelerazioni a seconda del loro effetto sul soggetto esposto. Tali filtri rendono tutte le componenti dello spettro equivalenti in termini di percezione e quindi di disturbo. I simboli dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza e del corrispondente livello sono rispettivamente,  $a_w$  e  $L_w$ . Quest'ultimo, espresso in dB, è definito come  $L_w = 20 \log_{10} (a_w / 10^{-6} \text{ m/s}^2)$ . Il filtro per le accelerazioni che si trasmettono secondo l'asse z prevede una attenuazione di 3 dB per ottava tra 4 e 1 Hz, una attenuazione nulla tra 4 e 8 Hz ed una attenuazione di 6 dB per ottava tra 8 e 80 Hz. Il filtro per le accelerazioni che si trasmettono secondo gli assi x e y prevede un'attenuazione nulla tra 1 e 2 Hz e una attenuazione di 6 dB per ottava tra 2 e 80 Hz. La banda di frequenza 1-80 Hz deve essere limitata da un filtro passabanda con una pendenza asintotica di 12 dB per ottava. Nel caso la postura del soggetto esposto non sia nota o vari nel tempo, va impiegato il filtro definito nel prospetto I della norma, ottenuto considerando per ogni banda il valore minimo tra i due filtri suddetti. In alternativa, i rilievi su ogni asse vanno effettuati utilizzando in successione i filtri sopraindicati; ai fini della valutazione del disturbo verrà considerato il livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza più elevato. Nell'Appendice della norma UNI 9614:1990, che non costituisce parte integrante della norma, si indica che la valutazione del disturbo associato alle vibrazioni di livello costante deve essere svolta confrontando i valori delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza, o i corrispondenti livelli più elevati riscontrati sui tre assi, con una serie di valori limite riportati nei prospetti II e III. Quando i valori o i livelli

delle vibrazioni in esame superano i limiti, le vibrazioni possono essere considerate oggettivamente disturbanti per il soggetto esposto.

Nel caso di vibrazioni di tipo impulsivo è necessario misurare il livello di picco dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza; tale livello deve essere successivamente diminuito di 3 dB al fine di stimare il corrispondente livello efficace. I limiti possono essere adottati se il numero di eventi impulsivi giornalieri non è superiore a 3. Nel caso si manifestino più di 3 eventi impulsivi giornalieri i limiti fissati per le abitazioni, gli uffici e le fabbriche vanno diminuiti in base al numero di eventi e alla loro durata, moltiplicandoli per un fattore correttivo F. Nessuna riduzione può essere applicata per le aree critiche. Nel caso di impulsi di durata inferiore a 1 s si deve porre  $F = 1.7 \cdot N^{-0.5}$ . Per impulsi di durata maggiore si deve porre  $F = 1.7 \cdot N^{-0.5} \cdot t^{-k}$ , con  $k = 1.22$  per pavimenti in calcestruzzo e  $k = 0.32$  per pavimenti in legno. Qualora i limiti così calcolati risultassero inferiori ai limiti previsti per le vibrazioni di livello stazionario, dovranno essere adottati questi ultimi valori.

#### 5.6.2.4 Norma UNI 9614:2017 “Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo”

Secondo tale norma revisionata nel 2017, la valutazione del disturbo generato da una specifica sorgente deve essere effettuata mediante una misura diretta tramite accelerometri dei livelli di accelerazione presenti, al fine di calcolare il parametro **accelerazione ponderata massima statistica** della sorgente **V<sub>sr</sub>**. Questo valore andrà confrontato con i limiti massimi consentiti indicati nella norma e riportati per completezza nel seguito classificandoli per tipologia di ambiente e orario:

##### **Ambienti ad uso abitativo**

- Periodo diurno (6.00-22.00): 7,2 mm/s<sup>2</sup>
- Periodo notturno (22.00-6.00): 3,6 mm/s<sup>2</sup>
- Periodo diurno di giornate festive: 5,4 mm/s<sup>2</sup>

##### **Casi particolari**

- Luoghi lavorativi: 14mm/s<sup>2</sup>
- Ospedali, case di cura e affini: 2 mm/s<sup>2</sup> indipendentemente dall'orario
- Asili e case di riposo: 3,6 mm/s<sup>2</sup> anche negli orari utilizzati per il riposo diurno
- Scuole: 5,4 mm/s<sup>2</sup> limitatamente agli orari di utilizzo.



Qualora le vibrazioni residue **Vres** abbiano un valore maggiore del 50% di quelle immesse **Vimm**, il disturbo prodotto dalle vibrazioni della sorgente **Vsor** è da considerare trascurabile.

#### 5.6.2.5 UNI 9916:2014 "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici"

I danni agli edifici determinati dalle vibrazioni vengono trattati dalla UNI 9916 "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici", norma in sostanziale accordo con i contenuti tecnici della ISO 4866 e in cui viene richiamata, sebbene non faccia parte integrante della norma, la DIN 4150, parte 3. La norma UNI 9916 fornisce una guida per la scelta di appropriati metodi di misura, di trattamento dei dati e di valutazione dei fenomeni vibratorii allo scopo di permettere anche la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, con riferimento alla loro risposta strutturale ed integrità architettonica. Altro scopo della norma è di ottenere dati comparabili sulle caratteristiche delle vibrazioni rilevate in tempi diversi su uno stesso edificio, o su edifici diversi a parità di sorgente di eccitazione, nonché di fornire criteri di valutazione degli effetti delle vibrazioni medesime.

Gli edifici sono classificati secondo tre tipologie:

- costruzioni residenziali e costruzioni strutturalmente simili;
- costruzioni industriali e costruzioni strutturalmente simili;
- costruzioni che, per la loro sensibilità particolare alle vibrazioni, non rientrano nella classificazione delle prime due categorie o sono di grande valore intrinseco (per esempio edifici monumentali soggetti a tutela).

La Norma fornisce infine una classificazione degli effetti di danno a carico delle strutture secondo due livelli:

- *Danno di architettonico (o di soglia)*: effetto residuo delle vibrazioni che determina alterazione estetica o funzionale dell'edificio senza comprometterne la stabilità strutturale o la sicurezza degli occupanti. Il danno architettonico si presenta in molti casi con la formazione o l'accrescimento di fessure filiformi sulle superfici dei muri a secco o sulle superfici intonacate o nei giunti di malta delle costruzioni in mattoni
- *Danno maggiore*: Effetto che si presenta con la formazione di fessure più marcate, distacco e caduta di gesso o pezzi di intonaco fino al danneggiamento di elementi strutturali (per esempio fessure nei pilastri e nelle travature, apertura di giunti).

L'Appendice D della UNI 9916 contiene i criteri di accettabilità dei livelli della velocità massima con riferimento alla DIN 4150.

Per velocità massima è da intendersi la velocità massima di picco (peak component particle velocity).

Per le vibrazioni di breve durata (quelle per cui sono da escludere problemi di fatica e amplificazioni dovute a risonanza nella struttura interessata), i limiti sono riportati nel seguente prospetto:

Tabella 5-16 Soglie delle vibrazioni di breve durata per la stima del danno sulle costruzioni

Valori di riferimento per la velocità di vibrazione (p.c.p.v.) al fine di valutare l'azione delle vibrazioni a breve durata sulle costruzioni						
Classe	Tipo di Edificio	Valori di riferimento per la velocità di vibrazione p.c.p.v. in mm/s				
		Fondazioni			Piano Alto	Solai Componente Verticale
		Da 1Hz a 10Hz	Da 10Hz a 50Hz	Da 50Hz a 100Hz	Per tutte le frequenze	Per tutte le frequenze
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzione strutturalmente simili	20	Varia linearmente da 20 ( $f = 1\text{Hz}$ ) a 40 ( $f=50\text{Hz}$ )	Varia linearmente da 40 ( $f = 1\text{Hz}$ ) a 50 ( $f=50\text{Hz}$ )	40	20
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5	Varia linearmente da 5 ( $f = 1\text{Hz}$ ) a 15 ( $f=50\text{Hz}$ )	Varia linearmente da 5 ( $f = 1\text{Hz}$ ) a 20 ( $f=50\text{Hz}$ )	15	20
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)	3	Varia linearmente da 3 ( $f = 1\text{Hz}$ ) a 8 ( $f=50\text{Hz}$ )	Varia linearmente da 8 ( $f = 1\text{Hz}$ ) a 10 ( $f=50\text{Hz}$ )	8	3/4

Per frequenze oltre in 100Hz possono essere usati i valori di riferimento per 100Hz

Per le vibrazioni permanenti invece i valori di riferimento sono riportati nel seguente prospetto:

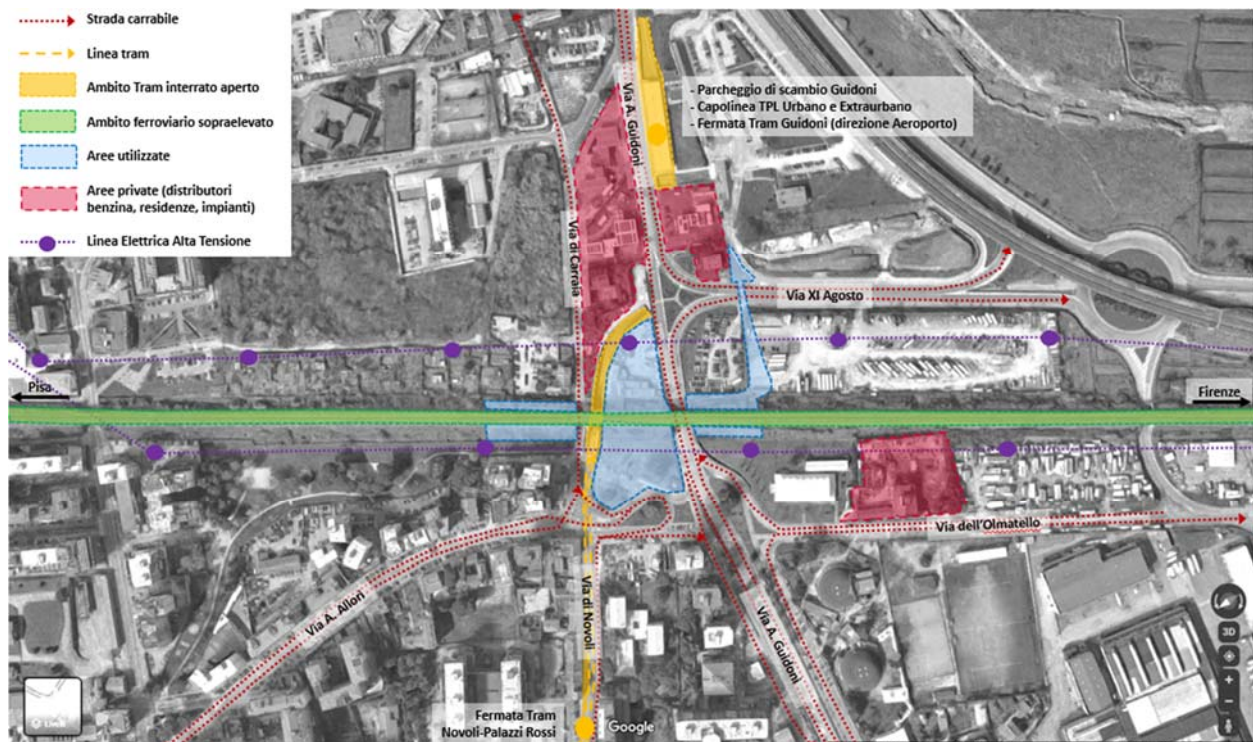
Tabella 5-17 Soglie delle vibrazioni durature per la stima del danno sulle costruzioni

Valori di riferimento per le componenti orizzontali della velocità di vibrazione (p.c.p.v.) al fine di valutare l'azione delle vibrazioni durature sulle costruzioni		
Classe	Tipo di Edificio	Valori di riferimento per la velocità di vibrazione p.c.p.v. in mm/s Per tutte le frequenze
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzione strutturalmente simili	10
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)	25

## 5.7 CAMPI ELETTROMAGNETICI

### 5.7.1 Generalità: spettro, frequenza, applicazioni

I campi elettromagnetici (CEM), sia di origine naturale che antropici, sono presenti praticamente dappertutto. In particolare, nell'area di intervento si rileva la presenza di due elettrodotti dai quali, anche in accordo con l'ente gestore, si è mantenuta una distanza di sicurezza conforme alla normativa.



Ai fini della protezione della salute si distingue di norma tra radiazioni ionizzanti e non ionizzanti. Le radiazioni non ionizzanti sono considerate quelle comprese tra 0 Hz e 300 GHz.

La comunità tecnico-scientifica e gli organi legislativi hanno definito norme per la protezione dei soggetti esposti alle radiazioni non ionizzanti. Per comprendere la problematica e la normativa dei CEM, occorre richiamare brevemente nozioni di fisica e le principali applicazioni dei CEM.

Il campo elettrico è la grandezza fisica che caratterizza una regione di spazio le cui proprietà dipendono dalla distribuzione delle cariche elettriche. Il campo elettrico è descritto dal vettore  $E$  (V/m) che in ogni punto della regione di spazio indica la direzione, l'intensità ed il verso della forza che agisce su una carica puntiforme unitaria posta in quel punto. Esso è generato da cariche elettriche e decresce con la distanza. Il campo magnetico è la grandezza fisica che caratterizza una regione di spazio le cui proprietà dipendono dalla distribuzione delle correnti elettriche o dei materiali magnetici. Il campo magnetico è descritto dal

vettore  $H$  (A/m), è principalmente generato dalla corrente elettrica  $I$  (A) e decresce con la distanza. In aria ed in bassa frequenza si preferisce spesso utilizzare la grandezza induzione magnetica il cui vettore è dato dalla relazione  $B = \mu_0 H$  che si misura in tesla (T), essendo  $\mu_0$  la permeabilità magnetica dell'aria.

In condizioni statiche od in bassa frequenza campo elettrico e campo magnetico sono sostanzialmente separati tra loro e possono essere analizzati in maniera completamente separata. All'aumentare della frequenza invece campo elettrico e campo magnetico sono accoppiati tra di loro formando il campo elettromagnetico. Per fenomeni periodici variabili con il tempo con legge sinusoidale i campi vengono descritti e classificati in funzione della frequenza. Generalmente si definiscono campi statici quelli compresi tra 0-1 Hz, campi a bassa frequenza quelli compresi tra 1 Hz e 100 kHz, campi a frequenza intermedia quelli compresi tra 100 kHz e 10 MHz, e campi ad alta frequenza quelli compresi tra 10 MHz e 300 GHz.

Caratteristica dei campi in alta frequenza è la radiazione elettromagnetica e la formazione di onde che si propagano nello spazio. Viceversa, campi statici e a bassa frequenza non si propagano e quindi non arrivano a grandi distanze. In generale campi statici e a bassa frequenza sono utilizzati principalmente per applicazioni di energia elettrica, mentre quelli in alta frequenza per telecomunicazioni.

Nelle applicazioni CEM, i campi elettrico, magnetico ed elettromagnetico sono generalmente valutati in funzione della loro intensità, spesso definita come valore efficace, ed in funzione della frequenza.

### 5.7.2 Campi elettromagnetici e salute pubblica

È cosa ormai nota e consolidata che i campi elettromagnetici interagiscono con il corpo umano provocando effetti biologici. L'effetto biologico si ha quando l'esposizione ai CEM provoca una qualche variazione fisiologica rilevabile nel corpo umano. Molti effetti biologici sono normalmente compensati dall'uomo mediante meccanismi quali sudorazione, lacrimazione, variazione battito cardiaco, etc. Si definisce invece effetto sanitario quando l'effetto biologico non riesce ad essere normalmente compensato, comportando una qualche condizione di detrimento della salute. Ovviamente solo gli effetti sanitari sono oggetto di preoccupazione. Essi vengono definiti come effetti a breve termine quando sono immediatamente riscontrabili e misurabili, oppure sono definiti come effetti a lungo termine quando potrebbero manifestarsi lungo tempo dopo l'esposizione, come per esempio potrebbe avvenire con le malattie cancerogene. Gli effetti biologici dipendono principalmente dall'intensità del campo, dalla

frequenza e dalla lunghezza temporale dell'esposizione. Nella normativa CEM essi sono classificati in funzione della frequenza.

### Esposizione a campi statici

I campi statici sono presenti in natura. I più noti sono il campo elettrostatico che si genera nei corpi nuvolosi ed il campo magnetico terrestre. I campi statici di origine artificiale, sono generalmente prodotti da processi industriali, mezzi di trasporto con elettrificazione in corrente continua, sistemi di alimentazione in corrente continua, nei reattori nucleari, negli acceleratori di particelle, in alcuni sistemi di diagnostica medica come la magnetorisonanza, etc.. I campi statici hanno una frequenza pari a 0 Hz mentre, ai fini della normativa, sono considerati campi statici tutti quelli aventi una frequenza compresa tra 0 e 1 Hz.

I campi elettrici statici non penetrano nel corpo umano a causa della sua elevata conducibilità. Il campo elettrico induce una carica elettrica superficiale, che, se sufficientemente grande, può essere percepita attraverso la sua interazione con i peli del corpo e attraverso altri fenomeni come le microscariche. La soglia di percezione nelle persone dipende da vari fattori e può variare tra 10 - 45 kV/m. In generale i campi elettrici statici a livelli tipici delle normali applicazioni non sono associati ad importanti disturbi sull'uomo.

Anche i livelli tipici di esposizione al campo magnetico statico non sono correlati a effetti diretti nei confronti dell'organismo, ma possono soprattutto comportare interferenze con gli stimolatori cardiaci, e problemi per i portatori di protesi metalliche. Risposte cardiovascolari, come variazioni della pressione sanguigna e del ritmo cardiaco, sono state occasionalmente osservate in studi su volontari e su animali esposti a campi magnetici statici con livelli di induzione magnetica fino a 8 T. In particolare è stato verificato:

- assenza di effetti significativi su parametri fisiologici, connessi allo sviluppo e al comportamento per valori d'induzione magnetica fino a 2 T;
- esposizioni a lungo termine a campi d'induzione magnetica minori di 200 mT non sembrano avere conseguenze sullo stato di salute;
- se il campo d'induzione magnetica supera qualche millitesla, possono sussistere potenziali rischi sanitari in portatori di pacemaker, impianti ferromagnetici e altri dispositivi elettronici.

Non vi sono studi sull'esposizione a campi elettrici statici o su campi magnetici statici dai quali si possa trarre una qualsiasi conclusione su effetti cronici o ritardati. L'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) ha osservato che non vi erano dati sufficienti per determinare la cancerogenicità di questi campi.

#### Esposizione a campi a bassa frequenza

L'uso dell'elettricità è diventato parte integrante della vita quotidiana. Tutte le volte in cui scorre una corrente elettrica, si creano campi elettrici e magnetici vicino alle linee che trasportano l'elettricità e vicino alle apparecchiature. I campi magnetici a bassa frequenza, al contrario di quelli elettrici, non vengono efficacemente schermati dai materiali più comuni e sono quindi intrinsecamente più insidiosi. Entrambi i campi hanno un'intensità che è massima vicino alla sorgente e diminuisce con la distanza.

La maggior parte dei sistemi elettrici opera in corrente alternata alla frequenza industriale, pari a 50 Hertz (Hz) in Europa. Vicino a certe apparecchiature, i valori del campo magnetico possono essere dell'ordine di qualche centinaio di microtesla. Immediatamente sotto le linee elettriche ad alta tensione in corrente alternata, i campi magnetici possono raggiungere valori di circa 20  $\mu\text{T}$  e i campi elettrici possono essere di alcune migliaia di volt al metro. Nelle abitazioni, i campi magnetici a frequenza industriale sono però in media molto più bassi, pari a circa 0,07  $\mu\text{T}$  in Europa e 0,11  $\mu\text{T}$  nell'America del Nord. I valori medi del campo elettrico nelle abitazioni arrivano a qualche decina di volt al metro.

Sin dal finire degli anni '70, si è posto il problema se l'esposizione a campi elettrici e magnetici a frequenza estremamente bassa (ELF, Extremely Low Frequency) diano luogo a effetti nocivi per la salute. A partire da allora, sono state effettuate molte ricerche. Si segnala tra gli altri il Progetto Internazionale Campi Elettromagnetici l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) avviato nel 1996 allo scopo di indagare i possibili rischi per la salute associati a tecnologie che emettono campi elettromagnetici. Gli effetti dell'esposizione ai campi vengono classificati in effetti a breve e a lungo termine.

Effetti a breve termine. Ci sono effetti biologici accertati che derivano da esposizioni acute ad alti livelli di campo magnetico (ben al di sopra di 100  $\mu\text{T}$ ) e che sono spiegati da meccanismi biofisici ben conosciuti. I campi magnetici ELF esterni inducono nel corpo umano campi elettrici e correnti elettriche che, nel caso di campi di alta intensità, provocano la stimolazione di nervi e muscoli (elettrostimolazione) nonché variazioni nell'eccitazione delle cellule del sistema nervoso centrale. Anche intensi campi elettrici ELF sono causa di effetti acuti a breve termine.

Potenziali effetti a lungo termine. La maggior parte della ricerca scientifica sui rischi a lungo termine dell'esposizione a campi magnetici ELF si è concentrata sulla leucemia infantile. Nel 2002, la IARC ha pubblicato una monografia in cui i campi magnetici ELF sono stati classificati nel Gruppo 2B come "possibilmente cancerogeni per l'uomo". Questa classificazione viene usata per indicare un agente per il quale esiste un'evidenza limitata di cancerogenicità nell'uomo e un'evidenza meno che sufficiente di cancerogenicità negli animali da laboratorio. Il giudizio si è basato su analisi che sono state effettuate aggregando i dati di diversi studi epidemiologici e che indicavano in modo coerente un aumento di un fattore due nei casi di leucemia infantile, associato ad un'esposizione media a campi magnetici a frequenza industriale superiore a 0,3-0,4  $\mu$ T.

#### Esposizione a campi ad alta frequenza

Le sorgenti che impiegano radiofrequenze e microonde sono numerose e interessano gli ambienti di lavoro, quelli domestici e l'ambiente esterno. Le comuni emittenti radio FM utilizzano frequenze dell'ordine di 100 MHz (88-108 MHz), molte altre applicazioni radio utilizzano frequenze inferiori (onde lunghe, medie e corte) o superiori (emittenti di servizi e di controllo impianti). Le emittenti televisive utilizzano frequenze da circa 200 MHz (VHF), fino a circa 900 MHz (UHF), con una maggiore concentrazione nel range tra 700 e 900 MHz.

La telefonia cellulare impiega diverse frequenze in funzione della tecnologia adottata: GSM (900 e 1800 MHz), UMTS (2100 MHz), LTE (800, 1800, 2600 MHz), 5G NR (700 MHz, 3,6 e 26 GHz).

Gli effetti biologici prodotti da campi elettromagnetici ad alta frequenza producono essenzialmente riscaldamento dei tessuti, come per esempio nei forni a microonde. La grandezza fisica di maggiore interesse è il SAR (Specific Absorption Rate) (W/kg) per frequenze fino a pochi GHz. Quando le sovratemperature nel corpo umano superano certe soglie (tipicamente  $DT_{max} = 1$  °C nel tronco e nella testa) iniziano effetti acuti a breve termine.

Nel 2011 l'Agenzia IARC ha classificato i campi elettromagnetici a radiofrequenza come potenzialmente cancerogeni per l'uomo nel Gruppo 2B, sulla base di un aumentato rischio di glioma, un tipo maligno di cancro al cervello, associato all'uso del telefono wireless per più di mezzora al giorno.

L'esposizione ad alta frequenza non è rilevante per un progetto tranviario.

## **Normativa CEM**

### *5.7.2.1 Linee guida internazionali*

Gli effetti sanitari legati a esposizioni di breve durata a campi di alta intensità sono stati accertati e costituiscono la base delle due principali linee guida internazionali di esposizione (ICNIRP 1998-2009-2010-2014-2020 [1]-[5]; IEEE 2019-2021 [6]-[7]). In Europa le linee guida dell'ICNIRP sono di gran lunga di maggior riferimento e quelle del 1998 sono le basi della Raccomandazione del Consiglio del 12 luglio 1999 (1999/519/CE) relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz (Gazzetta ufficiale delle Comunità Europee L 199/59 del 30 luglio 1999) che ha valore legale in Italia. Tale Raccomandazione non è stata aggiornata con le attuali linee guida ICNIRP, per cui di fatto vigono contemporaneamente le prescrizioni dell'ormai obsoleta ICNIRP 1998 riprese dalla suddetta raccomandazione 1999/519/CE e le attuali linee guida ICNIRP. L'ICNIRP considera che i dati scientifici su possibili effetti sanitari di esposizioni a lungo termine a campi di bassa intensità non siano sufficienti a giustificare un abbassamento dei limiti quantitativi di esposizione. Pertanto, i limiti fissati dalle linee guida hanno l'obiettivo di proteggere i lavoratori ed il pubblico generico contro esposizioni acute a breve termine. I valori raccomandati si dividono in due categorie denominate restrizioni di base e livelli di riferimento e valgono contro effetti acuti a breve termine.

**Restrizioni di base:** Le restrizioni sull'esposizione a campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed a campi elettromagnetici, che siano basate direttamente su effetti sanitari accertati, sono chiamate "restrizioni di base". Le grandezze fisiche usate per specificare queste restrizioni sono la densità di corrente ( $J$ ) per la ICNIRP 1998 sostituita poi dal campo elettrico interno  $E$  (V/m) nell'ICNIRP 2010, il rateo di assorbimento specifico di energia (SAR) e la densità di potenza ( $S$ ). Soltanto la densità di potenza in aria, esterna al corpo, può essere misurata direttamente per gli individui esposti. Le altre quantità fisiche restrizioni di base possono solo essere calcolate, oppure misurate su animali o fantocci rappresentanti il corpo umano.

**Livelli di riferimento:** Questi livelli vengono forniti per una valutazione pratica dell'esposizione, al fine di stabilire se le restrizioni di base siano, verosimilmente, rispettate. Alcuni livelli di riferimento sono derivati dalle appropriate restrizioni di base mediante misure e/o tecniche numeriche, mentre altri tengono conto degli effetti di percezione o degli effetti indiretti dell'esposizione a campi elettromagnetici. Le grandezze fisiche derivate sono l'intensità del campo elettrico ( $E$ ), l'intensità del campo magnetico ( $H$ ), l'induzione magnetica ( $B$ ), la densità di potenza ( $S$ ) e la corrente che fluisce attraverso le estremità ( $IL$ ). Le grandezze



usate per tener conto degli effetti di percezione e di altri effetti indiretti sono la corrente di contatto (IC) e, per i campi pulsati, l'assorbimento specifico di energia (SA). In ogni situazione specifica, i valori misurati o calcolati di una qualsiasi di queste grandezze possono essere confrontati con il corrispondente livello di riferimento. Il rispetto dei livelli di riferimento garantisce quello della corrispondente restrizione di base. Se, al contrario, il valore misurato o calcolato supera il livello di riferimento, non ne consegue necessariamente che venga violata la restrizione di base. Comunque, ogni volta che viene superato un livello di riferimento, è necessario verificare il rispetto della corrispondente restrizione di base e stabilire se siano necessarie misure di protezione aggiuntive.

Le linee guida dividono i soggetti esposti ai campi elettromagnetici in due categorie: il pubblico generico e i lavoratori. La popolazione esposta per motivi professionali (lavoratori) è formata da adulti che sono generalmente esposti in condizioni note e sono informati e consapevoli dei potenziali rischi e delle opportune precauzioni da adottare. Al contrario, il pubblico generico, spesso chiamato semplicemente popolazione, comprende individui di tutte le età e con diverso stato di salute, e può includere gruppi di persone particolarmente sensibili. In molti casi, i membri del pubblico generico non sono consapevoli della loro esposizione ai campi elettromagnetici. Inoltre, non ci si può ragionevolmente attendere che i singoli individui della popolazione adottino misure per minimizzare o per evitare l'esposizione. Sono queste le considerazioni alla base dell'adozione di limitazioni più restrittive per l'esposizione del pubblico generico rispetto a quella dovuta a motivi professionali.

Le linee guida non si occupano in modo diretto di standard di prodotto, termine con il quale si intende una limitazione delle emissioni in condizioni specifiche di prova; le linee guida non trattano neppure le tecniche di misura delle grandezze fisiche che caratterizzano i campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici. L'osservanza delle linee guida non preclude necessariamente interferenze, o effetti di altro tipo, nei confronti di apparati medicali come impianti metallici, pacemaker e defibrillatori cardiaci, apparecchi acustici. Interferenze con i pacemaker possono verificarsi a livelli inferiori a quelli di riferimento qui raccomandati.

Le linee guida sono periodicamente revisionate ed aggiornate in base alle più avanzate conoscenze sugli effetti sanitari dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

#### 5.7.2.2 *Leggi nazionali ed europee*

Il principio di precauzione (al quale si ispira anche la disciplina della tutela dell'esposizione ai campi elettromagnetici) costituisce uno dei capisaldi della politica ambientale dell'Unione Europea. Esso implica l'adozione di un insieme di regole finalizzate a impedire un possibile danno futuro, prendendo in considerazione rischi non ancora del tutto accertati, come potrebbero essere gli effetti a lungo termine dei CEM. Con la normativa dettata dalla Legge del 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione delle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", G.U. n. 55 del 7-3-2001. l'Italia ha scelto la linea dell'elevato livello di tutela ambientale e sanitaria. Il nostro paese ha fondato buona parte della disciplina in essa contenuta sul principio di precauzione, codificando quindi un giudizio di incertezza, legato al concetto di "rischio" sugli effetti a lungo termine dei CEM, attraverso prescrizioni normative ed operative.

L'art.1 della legge 36 definisce le finalità:

- a) assicurare la tutela della salute dei lavoratori, delle lavoratrici e della popolazione dagli effetti dell'esposizione;
- b) promuovere la ricerca scientifica per la valutazione degli effetti a lungo termine e attivare misure di cautela da adottare in applicazione del principio di precauzione;
- c) assicurare la tutela dell'ambiente e del paesaggio e promuovere l'innovazione tecnologica e le azioni di risanamento volte a minimizzare l'intensità e gli effetti dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici secondo le migliori tecnologie disponibili.

L'art.2 definisce l'ambito di applicazione:

- Impianti, sistemi e apparecchiature per usi civili, militari e delle forze di polizia, che possano comportare l'esposizione dei lavoratori, delle lavoratrici e della popolazione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici con frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz;
- Elettrodotti;
- Impianti radioelettrici (impianti per telefonia mobile, radar e gli impianti per radiodiffusione).

L'art.3 offre le principali definizioni:

- a) esposizione: è la condizione di una persona soggetta a campi elettrici, magnetici, elettromagnetici, o a correnti di contatto, di origine artificiale;
- b) limite di esposizione: è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve

essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori per le finalità di cui all'articolo 1, comma 1, lettera a);

c) valore di attenzione: è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate;

d) obiettivi di qualità sono:

1) i criteri localizzativi, gli standard urbanistici, le prescrizioni e le incentivazioni per l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili;

2) i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi.

La Legge 36/2001, che si applica sia alla popolazione che ai lavoratori, rimanda a specifici decreti attuativi per quanto riguarda i limiti di campo per alcune sorgenti di grande rilevanza. In particolare, sono stati promulgati due DPCM, noti come decreti attuativi, specifici solo per la protezione della popolazione e solo per due ambiti:

- campi elettrici e magnetici prodotti da elettrodotti a 50 Hz [10];

- campi elettromagnetici generati da sorgenti fisse con frequenza compresa tra 100 kHz e 300 GHz [11].

I due DPCM definiscono i limiti di campo e norme applicative Essi sono descritti nel seguito in funzione delle caratteristiche degli impianti tranviari.

Per gli altri ambiti di applicazione non oggetto dei due decreti attuativi sono valide le raccomandazioni del 1999/519/CE e/o i limiti fissati dalle linee guida ICNIRP.

Per gli elettrodotti a 50 Hz sono state promulgate altre due leggi al fine di facilitare la pianificazione di nuovi elettrodotti e la valutazione del campo magnetico [12]-[13].

Per quanto riguarda i lavoratori è entrata in vigore la Direttiva 2013/35/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 26 giugno 2013 sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) (ventesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE) [14] e che abroga la direttiva 2004/40/CE.

A livello nazionale, il riferimento normativo per la sicurezza nei luoghi di lavoro è il decreto legislativo 9 aprile 2008 n.81 "Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro". Le disposizioni specifiche in materia di protezione dei lavoratori dalle esposizioni ai campi elettromagnetici sono contenute nel Capo IV del Titolo

VIII - Agenti fisici così come modificato dal Decreto Legislativo 1° agosto 2016 N.159 (GU N. 192 del 18-8-2016) che ha recepito in Italia la Direttiva 2013/35/UE. Data di entrata in vigore: 2 settembre 2016.

Oltre alle norme di leggi esistono normative tecniche specifiche [15]-[20].

#### Norme e leggi sui CEM

[1] International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) "Guidelines for limiting exposure to electromagnetic fields (100 kHz to 300 GHz)," Health Phys., vol. 118, no. 5, pp. 483-524, 2020.

[2] International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) "Guidelines for limiting exposure to electric fields induced by movement of the human body in a static magnetic field and by time-varying magnetic fields below 1 Hz," Health Phys., vol. 106, no. 3, pp. 418-425, 2014.

[3] International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) "Guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1 Hz to 100 kHz)," Health Phys., vol. 99, pp. 818-836, Dec. 2010.

[4] International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) "Guidelines on limits of exposure to static magnetic fields," Health Phys., vol. 96, no. 4, pp. 504-514, 2009.

[5] International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) "Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz)," Health Phys., vol. 74, no. 4, pp. 494-522, Apr. 1998.

[6] IEEE C95.1-2019 – "IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields, 0 Hz to 300 GHz".

[7] IEEE C95.3-2021 "IEEE Recommended Practice for Measurements and Computations of Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields with Respect to Human Exposure to Such Fields, 0 Hz to 300 GHz."

[8] Raccomandazione del Consiglio del 12 luglio 1999 (1999/519/CE) relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz (Gazzetta ufficiale delle Comunità Europee L 199/59 del 30 luglio 1999)

[9] Legge 22 febbraio 2001, n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici".

[10] DPCM 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, valori di attenzione ed obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".

- [11] DPCM 8 luglio 2003 “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz.”.
- [12] DM 29 maggio 2008 (GU n. 156 del 5 luglio 2008) “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti”.
- [13] Decreto 29 maggio 2008 (GU n. 153 del 2 luglio 2008) “Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell’induzione magnetica.”.
- [14] Direttiva 2013/35/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 26 giugno 2013 sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all’esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici).
- [15] CEI 211-4 “Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati dalle linee e da stazioni elettriche”.
- [16] CEI 211-6 “Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell’intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all’esposizione umana” (2001)”.
- [17] CEI 211-7 “Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell’intervallo di frequenza 10 kHz - 300 GHz, con riferimento all’esposizione umana” (2001).
- [18] CEI 106-11 “Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6). Parte I”.
- [19] CEI 106-12 “Guida pratica ai metodi e criteri di riduzione dei campi magnetici prodotti dalle cabine elettriche MT/BT
- [20] Linea Guida per l’applicazione del § 5.1.3 dell’Allegato al DM 29.05.08 Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche, Enel.
- [21] Commissione Europea - Guida non vincolante di buone prassi per l’attuazione della direttiva 2013/35/UE relativa ai campi elettromagnetici. Volume 1, Guida pratica. Volume 2, Casi di studio.

## 5.8 SALUTE PUBBLICA

### 5.8.1 Riferimenti normativi

Il D.P.C.M. 27/12/1988, riguardo alla componente ambientale Salute Umana, specifica che “Obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell’ambiente, in relazione al benessere ed alla salute umana, è quello di verificare la compatibilità delle conseguenze dirette e indirette delle opere e del loro esercizio

con gli standard e i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana a breve, medio e lungo periodo”.

Dalla promulgazione del sopracitato DPCM, gli indirizzi nazionali e internazionali hanno portato ad un rafforzamento della politica della difesa della salute pubblica che, come indicato dall’OMS, deve essere intesa in un concetto più ampio e cioè come “uno stato di benessere fisico, mentale e sociale e non semplicemente come l’assenza di malattie o infermità”.

Il rapporto tra ambiente e salute veniva già sottolineato nel Piano Sanitario Nazionale 1998-2000, ispirato a sua volta dalla strategia OMS, che a tal proposito riportava:

“Qualsiasi contaminante presente nell’ecosistema interagisce con gli organismi viventi. In particolare, la qualità dell’aria, dell’acqua, degli alimenti e dell’ambiente in toto riveste un ruolo determinante”. Inoltre, “La qualità dell’ambiente dipende sostanzialmente dai modelli di vita e di produzione dei beni in essere sul territorio; essa, quindi, è direttamente orientata dalle scelte di governo del sistema”.

Questa definizione amplia lo spettro di valutazioni che normalmente vengono effettuate per la caratterizzazione e l’analisi della componente salute umana, 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 allo 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. Anche le condizioni di vita quali status sociale, formazione, occupazione, reddito, abitazione e ambiente incidono sulla salute.

Altri riferimenti legislativi, per quanto riguarda la salute pubblica, sono costituiti dagli atti normativi in cui sono fissati gli standard ambientali (relativi ad atmosfera, rumore, acque superficiali, etc.) mirati alla tutela della salute dell’uomo. Tali atti normativi non sono qui richiamati, ma si rimanda ai riferimenti già citati per le singole componenti ambientali.

### 5.8.2 Caratterizzazione demografica dell’ambito di studio

L’intervento oggetto di studio ricade all’interno del comune di Firenze e, al fine di delineare al meglio la popolazione di questo territorio, per alcuni indicatori è stato effettuato un confronto con i dati della Città Metropolitana di Firenze, della regione Toscana e dell’intero territorio nazionale.

Il Comune di Firenze si estende su una superficie di 102,32 km<sup>2</sup> ed ha una densità abitativa di 3.528 ab/km<sup>2</sup>; presenta una popolazione di 361.619 abitanti di cui 170.671 maschi e 190.948 femmine al 1° gennaio 2022.

Nella seguente Tabella 5-18 è riportata la distribuzione della popolazione residente nel Comune di Firenze suddivisa per età e sesso (dati relativi all'ultimo anno disponibile da Istat, Sito Web).

Età	Maschi	Femmine	Totale	
			Unità	%
<b>0-4</b>	6.246 50,7%	6.072 49,3%	12.318	3,4%
<b>5-9</b>	7.358 51,8%	6.838 48,2%	14.196	3,9%
<b>10-14</b>	7.927 52,3%	7.243 47,7%	15.170	4,2%
<b>15-19</b>	8.127 52,1%	7.458 47,9%	15.585	4,3%
<b>20-24</b>	8.602 52,6%	7.738 47,4%	16.340	4,5%
<b>25-29</b>	8.793 50,5%	8.626 49,5%	17.419	4,8%
<b>30-34</b>	9.834 49,0%	10.249 51,0%	20.083	5,6%
<b>35-39</b>	10.543 48,8%	11.055 51,2%	21.598	6,0%
<b>40-44</b>	11.426 49,1%	11.846 50,9%	23.272	6,4%
<b>45-49</b>	13.315 48,1%	14.340 51,9%	27.655	7,6%
<b>50-54</b>	14.153 47,8%	15.448 52,2%	29.601	8,2%
<b>55-59</b>	13.879 48,0%	15.062 52,0%	28.941	8,0%
<b>60-64</b>	11.094 46,6%	12.731 53,4%	23.825	6,6%
<b>65-69</b>	9.460 45,6%	11.297 54,4%	20.757	5,7%
<b>70-74</b>	9.233 44,5%	11.530 55,5%	20.763	5,7%
<b>75-79</b>	7.825 42,8%	10.464 57,2%	18.289	5,1%
<b>80-84</b>	6.824 40,1%	10.212 59,9%	17.036	4,7%
<b>85-89</b>	3.871 35,3%	7.094 64,7%	10.965	3,0%

Età	Maschi	Femmine	Totale	
			Unità	%
<b>90-94</b>	1.768 30,0%	4.126 70,0%	5.894	1,6%
<b>95-99</b>	356 21,4%	1.311 78,6%	1.667	0,5%
<b>100+</b>	37 15,1%	208 84,9%	245	0,1%
<b>Totale</b>	<b>170.671 47,2%</b>	<b>190.948 52,8%</b>	<b>361.619</b>	<b>100,0%</b>

Tabella 5-18 Comune di Firenze, Popolazione residente al 1° Gennaio 2022 (fonte: elaborazione Tuttitalia.it su dati ISTAT)

Dall'analisi dei dati si evince che l'intervallo di età più rappresentativo è quello compreso tra 50 e 54 anni, con 29.601 unità, seguito da 55-59 e 45-49 anni. Vi è una leggera maggioranza di popolazione femminile, che costituisce il 52,8% degli abitanti totali a fronte del 47,2% della popolazione maschile. Tale differenza si fa sempre più evidente a partire dalla fascia di età 60-64 anni, in dimostrazione che il genere femminile nel comune fiorentino ha una maggiore longevità.

Una sintesi grafica dei dati elencati nella tabella precedente è fornita dalla Figura 5-63. In questo grafico, detto Piramide delle Età, la popolazione è riportata per classi quinquennali di età sull'asse Y, mentre sull'asse X sono riportati due grafici a barre a specchio con i maschi (a sinistra) e le femmine (a destra).

In generale, la forma di questo tipo di grafico dipende dall'andamento demografico di una popolazione, con variazioni visibili in periodi di forte crescita demografica o di cali delle nascite per guerre o altri eventi. In Italia ha avuto la forma simile ad una piramide fino agli anni '60, cioè fino agli anni del boom demografico.



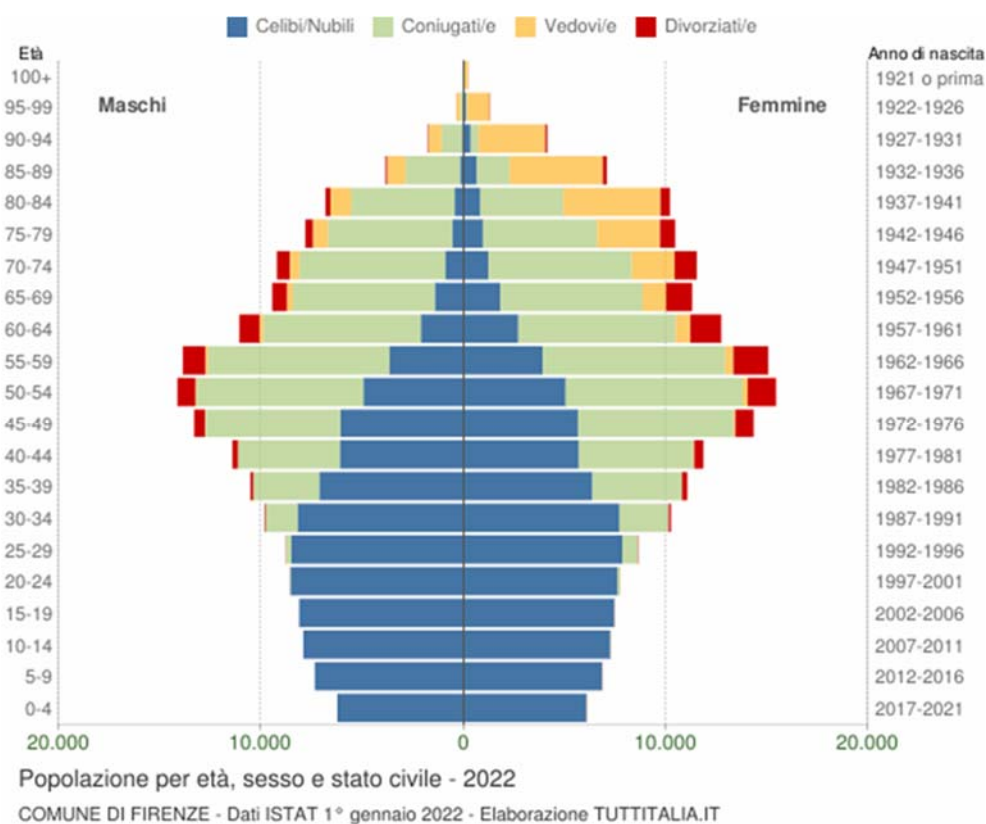


Figura 5-63 Piramide delle Età per il Comune di Firenze al 1° gennaio 2022 (fonte: elaborazione Tuttitalia.it su dati ISTAT)

Di seguito vengono riportati i dati relativi ai movimenti demografici per l'anno 2021, ultimo anno disponibile alla data di stesura della presente relazione.

Comune di Firenze			
Bilancio Demografico Anno 2021	Maschi	Femmine	Totale
Popolazione al 1° gennaio	172.706	195.713	368.419
Nati	1.230	1.185	2.415
Morti	1.992	2.442	4.434
Saldo Naturale (nascite - decessi)	-762	-1.257	-2.019
Iscritti da altri comuni	4.007	3.802	7.809
Iscritti dall'estero	1.480	1.595	3.075
Altri iscritti	756	499	1.255
Cancellati per altri comuni	4.219	4.267	8.486
Cancellati per l'estero	469	502	971
Altri cancellati	915	826	1.741

Saldo Migratorio e per altri motivi	640	301	941
Unità in più/meno dovute a variazioni territoriali	0	0	0
Popolazione al 31 dicembre	170.671	190.948	361.619
Popolazione residente in famiglia	168.851	189.307	358.158
Popolazione residente in convivenza	1.820	1.641	3.461
Numero di Famiglie	185.175		
Numero di Convivenze	240		
Numero medio di componenti per famiglia	1,93		

Tabella 5-19 Comune di Firenze, Popolazione residente al 1° Gennaio 2022 (fonte: elaborazione Tuttitalia.it su

Nella successiva Tabella 5-20 vengono riportati alcuni indici demografici relativi al Comune di Firenze. Ai fini di un confronto, in tabella sono elencati anche gli stessi indicatori demografici per la Città Metropolitana di Firenze, la Regione Toscana e l'Italia (fonte: dati ISTAT aggiornati al 1° gennaio 2022).

Il tasso di natalità rappresenta il numero medio di nascite in un anno ogni mille abitanti, mentre il tasso di mortalità è il numero medio di decessi in un anno ogni mille abitanti. Questi due dati si riferiscono all'anno 2021.

L'indice di vecchiaia rappresenta con un rapporto percentuale il grado di invecchiamento di una popolazione. In particolare, è il rapporto tra il numero di ultrasessantacinquenni ed il numero di giovani fino a 14 anni. Ad esempio, nel 2022 l'indice di vecchiaia per Firenze dà conto del fatto che ci sono 229,4 anziani ogni 100 giovani.

L'indice di dipendenza strutturale descrive il carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni ed oltre) su quella attiva (15-64 anni). Ad esempio, teoricamente secondo questa elaborazione statistica, nella Città Metropolitana di Firenze nel 2022 ci sono 61,0 individui a carico, ogni 100 che lavorano.

L'indice di ricambio della popolazione attiva rappresenta il rapporto percentuale tra la fascia di popolazione che sta per andare in pensione (60-64 anni) e quella che sta per entrare nel mondo del lavoro (15-19 anni). La popolazione attiva è tanto più giovane quanto più l'indicatore è minore di 100. In Toscana, secondo i dati aggiornati al 1° gennaio 2022, l'indice di ricambio è 151,7 e significa che la popolazione in età lavorativa è abbastanza avanzata.

Infine, l'indice di struttura della popolazione attiva descrive il grado di invecchiamento della popolazione in età lavorativa. È il rapporto percentuale tra la parte di popolazione in età lavorativa più anziana (40-64 anni) e quella più giovane (15-39 anni). In Italia, ad esempio, questo indice risulta pari a 143,2, indicando un'età media della classe lavorativa abbastanza avanzata.

	Indice di vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio popolazione attiva	Indice di struttura popolazione attiva	Tasso di natalità	Tasso di mortalità
Firenze	229,4	61,2	152,9	146,4	6,6	12,1
Città Metropolitana di Firenze	214,6	61,0	142,5	149,7	6,4	12,2
Regione Toscana	219,9	61,1	151,7	154,6	6,1	12,9
Italia	187,6	57,5	141,4	143,2	6,8	11,9

Tabella 5-20 Confronto di alcuni indicatori demografici al 1° gennaio 2022 (fonte: dati ISTAT)

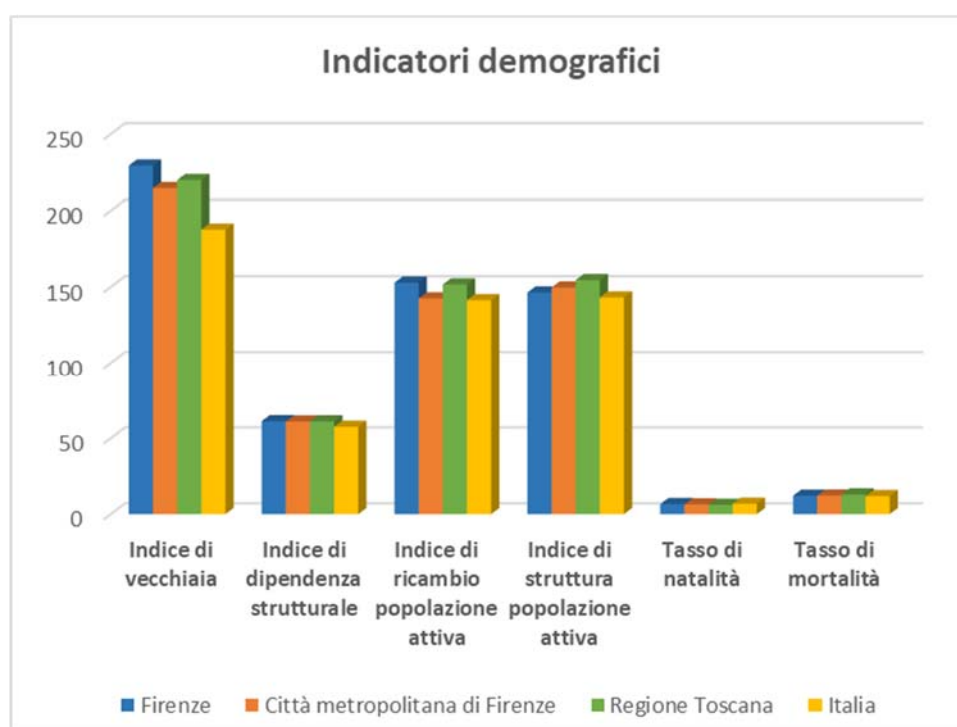


Figura 5-64 Rappresentazione grafica degli indicatori demografici

Dall'analisi dei dati emerge che l'indice di vecchiaia nel Comune di Firenze risulta superiore rispetto al dato provinciale, regionale e nazionale.

Per quanto riguarda l'indice di dipendenza strutturale, a Firenze si registra un valore tendenzialmente in linea rispetto ai dati provinciali, regionali e nazionali. Si nota come questo indicatore oscilli in tutti i territori in valori compresi tra il 57 e il 61% circa.

L'indice di ricambio della popolazione attiva nel Comune di Firenze risulta leggermente superiore rispetto al dato provinciale, regionale e nazionale; ciò nonostante, tutti i valori risultano superiori al 100%; invece la Regione Toscana è quella ad avere il valore più alto dell'indice di struttura della popolazione attiva (154,6).

Infine, sia il tasso di natalità che il tasso di mortalità, a Firenze, risultano allineati ai dati provinciali, regionali e nazionali.

### 5.8.3 Caratterizzazione sanitaria dell'ambito di studio

Per avere il quadro dello stato di salute della popolazione dell'area di studio, sono stati estratti e analizzati gli ultimi dati disponibili forniti dall'ISTAT attraverso il software Health For All (HFA<sup>1</sup>), che permette l'accesso al database di indicatori sul sistema sanitario e sulla salute in Italia. Il software viene aggiornato periodicamente e i dati relativi agli indici analizzati nella presente relazione sono i più recenti disponibili. Per ciascuna causa, sia di morte che di morbosità, l'ISTAT fornisce, oltre al numero di decessi e al numero di dimissioni, altri indicatori di seguito elencati:

- tasso di mortalità;
- tasso di mortalità standardizzato;
- tasso di ospedalizzazione acuti;
- tasso di ospedalizzazione lungodegenza e riabilitazione;
- tasso di dimissioni;
- tasso di dimissioni standardizzato.

Nella tabella seguente sono state sintetizzate le cause di morte e di morbosità tipicamente associate alla tossicità degli inquinanti atmosferici e al disturbo causato dall'inquinamento acustico.

---

<sup>1</sup> HFA: software che permette di rappresentare i dati ISTAT sul sistema sanitario e sulla salute in Italia attraverso grafici e tabelle per effettuare analisi statistiche.

Tabella 5-21 Cause di morte ed ospedalizzazione

Cause di morte	Cause di ospedalizzazione
<i>Tumori</i>	
Tumori maligni	Tumori maligni
Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici	-
Tumori maligni della trachea bronchi e polmoni	Tumori maligni della trachea bronchi e polmoni
<i>Sistema cardiocircolatorio</i>	
Malattie del sistema circolatorio	Malattie del sistema circolatorio
Malattie ischemiche del cuore	Malattie ischemiche del cuore
-	Infarto del miocardio acuto
<i>Sistema cerebrovascolare</i>	
Disturbi circolatori dell'encefalo	Disturbi circolatori dell'encefalo
<i>Apparato respiratorio</i>	
Malattie dell'apparato respiratorio	Malattie dell'apparato respiratorio
BPCO (Broncopneumopatia cronico ostruttiva)	BPCO (Broncopneumopatia cronico ostruttiva)
<i>Sistema nervoso</i>	
Malattie del sistema nervoso e organi di senso	Malattie del sistema nervoso e organi di senso
Disturbi psichici	-

### 5.8.3.1 Mortalità

Entrando nel dettaglio, nelle tabelle seguenti sono riportati i valori specifici di mortalità forniti dall'Istat e relativi all'ultimo anno disponibile alla data di stesura della presente relazione, riguardanti le principali patologie causa di morte, ossia:

- tumori;
- malattie del sistema cardiocircolatorio;
- malattie del sistema cerebrovascolare;
- malattie dell'apparato respiratorio;
- malattie del sistema nervoso.

Per ogni tabella sono stati distinti i valori di mortalità per area territoriale di riferimento (provincia, regione, nazione), età e sesso.

**TUMORI (anno 2019)**

Area	Numero decessi				Tasso di mortalità				Tasso di mortalità std			
	Tot. M	65+M	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+M	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+M	Tot. F	65+ F
<b>Tumori totale</b>												
Firenze prov.	1783	1502	1441	1195	36,74	136,39	27,65	81,77	30,63	126,45	18,3	69,65
Toscana	6722	5721	5386	4474	37,48	138,33	28,01	82,93	31,22	130,14	18,54	70,96
Italia	99384	82325	79921	64712	34,2	137,7	26,11	83,47	32,07	133,36	19,09	72,78
<b>Tumori apparato respiratorio e organi intratoracici</b>												
Firenze prov.	467	407	212	173	9,89	37,63	4,07	11,96	8,33	36	2,85	11,17
Toscana	1751	1498	797	638	9,75	36,18	4,18	11,91	8,18	34,92	2,97	11,28
Italia	25465	21224	11009	8637	8,77	35,51	3,6	11,14	8,2	34,71	2,77	10,48
<b>Tumori trachea, bronchi, polmoni</b>												
Firenze prov.	440	383	195	159	9,3	35,43	3,74	10,99	7,85	33,97	2,62	10,23
Toscana	1589	1363	743	593	8,85	32,95	3,89	11,03	7,43	31,81	2,77	10,5
Italia	22854	19094	10163	7952	7,87	31,95	3,32	10,25	7,36	31,25	2,56	9,7

Tabella 5-22 Decessi avvenuti a causa di tumori (Fonte: HFA 2022 – anno 2019)

**Malattie del sistema circolatorio (anno 2019)**

Area	Numero decessi				Tasso di mortalità				Tasso di mortalità std			
	Tot. M	65+M	Tot. F	65+ F	Tot.M	65+M	Tot. F	65+ F	Tot.M	65+ M	Tot. F	65+ F
Firenze prov.	1578	1447	2044	1993	32,28	130,98	38,9	135,72	25,99	114,32	19,1	87,11
Toscana	6365	5803	8261	8055	35,28	140,59	43,15	150,2	29,03	126,88	21,83	99,36
Italia	97340	87623	125108	121551	33,35	146,19	40,89	156,73	31,88	139,65	24,1	109,92
<b>Malattie ischemiche del cuore</b>												
Firenze prov.	435	388	353	342	9,05	35,43	6,76	23,36	7,34	31,2	3,37	15,14
Toscana	1929	1691	1594	1549	10,67	41,05	8,45	29,33	8,78	37,24	4,32	19,64
Italia	32853	28795	29132	28218	11,24	47,99	9,52	36,37	10,68	45,92	5,67	25,87

Tabella 5-23 Decessi avvenuti per malattie del sistema circolatorio e malattie ischemiche del cuore (Fonte: HFA 2022 – anno 2019)

**Disturbi circolatori dell'encefalo (anno 2019)**

Area	Numero decessi				Tasso di mortalità				Tasso di mortalità std			
	Tot. M	65+M	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+M	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+M	Tot. F	65+ F
Firenze prov.	393	366	609	591	7,97	32,95	11,54	40,2	6,4	28,77	5,73	26,12
Toscana	1689	1607	2577	2515	9,42	39	13,47	46,89	7,7	35	6,87	31,29
Italia	22186	20727	32888	31969	7,63	34,65	10,75	41,23	7,29	32,92	6,37	29,12

Tabella 5-24 Decessi avvenuti per disturbi circolatori dell'encefalo (Fonte: HFA 2022 – anno 2019)

**PATOLOGIE DELL'APPARATO RESPIRATORIO (anno 2019)**

Area	Numero decessi				Tasso di mortalità				Tasso di mortalità std			
	Tot. M	65+ M	Tot.F	65+ F	Tot. M	65+ M	Tot.F	65+ F	Tot. M	65+M	Tot. F	65+ F
<b>Malattie dell'apparato respiratorio</b>												
Firenze prov.	548	526	582	575	11,1	46,99	10,73	37,73	8,87	40,79	5,3	24,55
Toscana	1880	1796	1834	1791	10,45	43,46	9,63	33,53	8,53	38,95	5	22,88
Italia	28108	26578	25549	24709	9,67	44,47	8,36	31,89	9,27	42,35	5,02	22,8
<b>Malattie BPCO</b>												
Firenze prov.	211	201	183	180	4,41	18,45	3,45	12,03	3,52	15,98	1,8	8,28
Toscana	839	808	715	697	4,7	19,64	3,74	12,99	3,82	17,59	2	9,2
Italia	13725	13182	10780	10447	4,73	22,06	3,53	13,48	4,52	20,97	2,14	9,77

Tabella 5-25 Decessi avvenuti per malattie dell'apparato respiratorio e per malattie BPCO (Fonte: HFA 2022 – anno 2019)

**Malattie del sistema nervoso e degli organi di senso (anno 2019)**

Area	Numero decessi				Tasso di mortalità				Tasso di mortalità std			
	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F	Tot.M	65+M	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F
Firenze prov.	285	271	378	361	5,94	25,15	7,19	24,67	4,71	21,84	3,82	17,31
Toscana	1013	941	1356	1296	5,68	22,99	7,09	24,13	4,6	20,63	3,88	17,31
Italia	13489	12101	16887	15920	4,65	20,25	5,53	20,56	4,38	19,18	3,53	15,65

Tabella 5-26 Decessi avvenuti per malattie del sistema nervoso (Fonte: HFA 2022 – anno 2019)

**Disturbi psichici (anno 2019)**

Area	Numero Decessi		Tasso di mortalità		Tasso di mortalità std	
	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Firenze prov.	130	298	2,76	5,63	2,2	2,62
Toscana	510	1051	2,86	5,56	2,33	2,72
Italia	8694	17372	3	5,69	2,88	3,24

Tabella 5-27 Decessi avvenuti per disturbi psichici (Fonte: HFA 2022 – anno 2019)

Dall'analisi di questi valori emerge che le malattie del sistema cardiocircolatorio nel 2019 rappresentano la prima causa di morte a livello nazionale, regionale e provinciale. Le patologie che hanno causato il maggior numero di decessi per gli uomini nelle tre aree di riferimento sono tumori e malattie dell'apparato respiratorio, mentre per il genere femminile, malattie del sistema circolatorio, disturbi circolatori dell'encefalo, malattie legate al sistema nervoso e ai disturbi psichici gravi.

Per quanto riguarda i valori dei tassi di mortalità emerge che essi risultino essere notevolmente maggiori negli uomini e nelle donne che hanno superato i 65 anni di età, in tutte le patologie considerate e per le tre aree di riferimento. In generale, i valori della Città Metropolitana di Firenze risultano allineati ai dati regionali e nazionali.

### 5.8.3.2 Morbosità

Entrando nel dettaglio dello studio della morbosità in funzione delle cause di ospedalizzazione, si fa riferimento alle patologie di seguito elencate, coerentemente con quanto analizzato per la mortalità:

- tumori;
- malattie del sistema cardiocircolatorio;
- malattie del sistema cerebrovascolare;
- malattie del sistema respiratorio;
- malattie del sistema nervoso.

Nelle tabelle seguenti si riportano i valori specifici per le diverse patologie indicate e rappresentati dal numero di dimissioni, dal tasso di dimissioni e dal tasso di dimissioni standardizzato. I dati riportati sono forniti dall'ISTAT e relativi all'ultimo anno disponibile (2020) alla data della stesura della presente relazione. Ogni tabella è relativa ad una specifica causa di ospedalizzazione, in cui i valori dei tre indicatori per area territoriale di riferimento, sono distinti per età e sesso.

### TUMORI (anno 2020)



Area	Numero dimissioni				Tasso di dimissioni				Tasso di dimissioni std			
	Tot. M	65+M	Tot. F	65+ F	Tot.M	65+M	Tot.F	65+ F	Tot.M	65+M	Tot. F	65+ F
<b>Tumori totale</b>												
Firenze prov.	5041	3559	4143	2481	105,29	325,16	79,95	170,41	91,31	319,77	63,73	173,38
Toscana	20185	14484	16652	10171	112,99	349,89	87,35	189,21	96,45	343,62	68,61	189,67
Italia	296504	201150	246026	138783	102,95	333,72	81,15	178,34	95,16	331	68,22	179,86
<b>Tumori trachea, bronchi, polmoni</b>												
Firenze prov.	520	419	324	242	10,86	38,28	6,25	16,62	9,38	38,62	4,97	18,45
Toscana	2048	1653	1155	820	11,46	39,93	6,06	15,25	9,69	39,79	4,72	16,36
Italia	27105	20584	14437	9566	9,41	34,15	4,76	12,29	8,66	34,2	3,95	13,06

Tabella 5-28 Ospedalizzazione per tumori (Fonte: HFA 2022 – anno 2020)

<b>Malattie del sistema circolatorio (anno 2020)</b>												
Area	Numero dimissioni				Tasso di dimissioni				Tasso di dimissioni std			
	Tot. M	65+M	Tot. F	65 + F	Tot.M	65+M	Tot. F	65 + F	Tot.M	65+M	Tot. F	65 + F
Firenze prov.	8584	6152	6128	4967	179,28	562,06	118,26	341,16	152,82	531,36	78,18	281,86
Toscana	34308	24372	24850	20108	192,05	588,76	130,36	374,06	163	563,64	87,23	316,54
Italia	502657	337044	340303	266424	174,57	559,18	112,27	342,37	161,22	548,2	83,55	301,98
<b>Malattie ischemiche del cuore</b>												
Firenze prov.	2264	1532	935	757	47,29	139,97	18,04	51,99	40,62	137,8	12,34	46,71
Toscana	8398	5514	3550	2881	47,01	133,2	18,62	53,59	39,93	131,57	12,85	49,31
Italia	145654	89818	56855	43732	50,59	149,01	18,76	56,2	46,19	149,12	14,49	54,11
<b>Infarto del miocardio acuto</b>												
Firenze prov.	1036	667	507	416	21,64	60,94	9,78	28,57	18,54	59,06	6,38	24
Toscana	4288	2674	2108	1732	24	64,6	11,06	32,22	20,34	62,78	7,38	28,3
Italia	63456	36670	28395	22330	22,04	60,84	9,37	28,69	20,07	60,23	6,94	25,91

Tabella 5-29 Ospedalizzazione per malattie del sistema circolatorio, malattie ischemiche del cuore, infarto miocardico acuto (Fonte: HFA 2022 – anno 2020)

<b>Disturbi circolatori dell'encefalo (anno 2020)</b>												
Area	Numero dimissioni				Tasso di dimissioni				Tasso di dimissioni std			
	Tot. M	65+M	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+M	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+M	Tot. F	65+ F
Firenze prov.	1572	1222	1642	1356	32,83	111,64	31,69	93,14	27,34	102,61	20,6	75,96

Toscana	6715	5317	6822	5748	37,59	128,44	35,79	106,93	31,2	120,3	22,94	87,42
Italia	86992	66058	81360	67321	30,22	109,6	26,84	86,51	27,8	106,29	19,26	74,21

Tabella 5-30 Ospedalizzazione per disturbi circolatori dell'encefalo (Fonte: HFA 2022 – anno 2020)

<b>PATOLOGIE DELL'APPARATO RESPIRATORIO (anno 2020)</b>												
<b>Area</b>	<b>Numero dimissioni</b>				<b>Tasso di dimissioni</b>				<b>Tasso di dimissioni std</b>			
	Tot. M	65+ M	Tot.F	65+ F	Tot. M	65+ M	Tot.F	65+ F	Tot. M	65+M	Tot. F	65+ F
<b>Malattie dell'apparato respiratorio</b>												
Firenze prov.	6572	4202	5755	4284	137,26	383,9	111,06	294,25	120,31	350,07	77,8	233,76
Toscana	23461	15180	19630	14516	131,32	366,71	102,98	270,03	115,45	342,43	73,36	218,89
Italia	365224	216654	268592	178611	126,84	359,45	88,6	229,52	120,72	348,62	70,88	195,19
<b>Malattie BPCO</b>												
Firenze prov.	171	121	135	91	3,57	11,05	2,61	6,25	3,1	10,12	2,05	5,67
Toscana	465	314	431	287	2,6	7,59	2,26	5,34	2,29	7,07	1,78	4,68
Italia	11603	7340	9405	6062	4,03	12,18	3,1	7,79	3,9	11,76	2,58	6,88

Tabella 5-31 Ospedalizzazione per malattie dell'apparato respiratorio e per malattie BPCO (Fonte: HFA 2022 – anno 2020)

<b>Malattie del sistema nervoso e degli organi di senso (anno 2020)</b>												
<b>Area</b>	<b>Numero dimissioni</b>				<b>Tasso di dimissioni</b>				<b>Tasso di dimissioni std</b>			
	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F	Tot.M	65+M	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F
Firenze prov.	2486	1263	2295	1215	51,92	115,39	44,29	83,45	48,57	115,07	39	82,52
Toscana	8086	3829	7387	3629	45,26	92,5	38,75	67,51	42,47	92,06	34,75	68,08
Italia	126973	54660	118983	53538	44,06	90,68	39,22	68,8	42,79	90,45	36,39	69,87

Tabella 5-32 Ospedalizzazione per malattie del sistema nervoso (Fonte: HFA 2022 – anno 2020)

Come per il numero dei decessi, anche il numero delle dimissioni ospedaliere relative al 2020, risultano superiori per le patologie legate al sistema cardiocircolatorio, ma a differenza della mortalità, in cui nella maggior parte delle patologie i valori più alti si riscontrano nelle donne, nel caso delle dimissioni, i valori più elevati provengono dagli uomini. Per quanto riguarda i tassi di dimissioni, i valori sono nettamente maggiori negli uomini e nelle donne oltre i 65 anni di età e risultano, in generale, a livello provinciale, abbastanza allineati ai dati regionali e nazionali.

## 6        **PROBABILI EFFETTI DEL PROGETTO SULL'AMBIENTE**

### 6.1       **ARIA**

#### 6.1.1     **Premessa**

In fase di esercizio si esclude la presenza di impatti in ragione della natura stessa dell'opera che assolve al ruolo di rafforzamento della rete ferroviaria della città di Firenze attraverso la realizzazione della nuova fermata di Firenze Guidoni. Tale Opera, infatti, non produce azioni né dirette né indirette sul comparto ambientale atmosfera, al quale, inoltre, apporta dei benefici aumentando l'accessibilità al trasporto su ferro e contribuendo così alla diminuzione del traffico su gomma. Risulta invece necessario fare una valutazione delle emissioni correlate alle attività di cantiere necessarie alla realizzazione dell'Opera.

In fase di realizzazione dell'Opera è possibile individuare i seguenti quattro macro-interventi sui quali stimare e valutare le emissioni inquinanti del caso:

- preparazione delle aree di cantiere: sbancamento e scotico delle aree;
- costruzione della passerella;
- realizzazione degli interventi nelle aree esterne e fabbricazione viale;
- realizzazione marciapiede e sottopasso.

Il principale parametro inquinante su cui si concentrano le seguenti valutazioni del caso è il particolato sottile (nella frazione PM10): è questo, infatti, il principale elemento potenzialmente impattante durante una fase di cantiere come quella in esame.

Per la valutazione degli impatti delle attività emissive si è fatto riferimento al documento EPA "Compilation of Air Pollutant Emission Factors" dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense, il quale, nella sezione AP 42-Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Vol-1: Stationary Point and Area Sources, presenta le seguenti potenziali fonti di emissione:

- Chapter 11
  - *Escavazione* (EPA, AP-11.9.2).

- *Chapter 13*
  - *“Heavy construction operations”*: scotico e sbancamento del materiale superficiale (EPA, AP-42 13.2.3)
  - *“Storage Piles e Industrial Wind Erosion”*: accumulo delle terre nelle aree di deposito e nel cantiere operativo e risollevarimento per causa del vento (EPA, AP-42 13.2.4-13.2.5);
  - *“Paved Roads”*: transito dei mezzi di cantieri sulla viabilità principale - rotolamento delle ruote sulle strade asfaltate (EPA, AP-42 13.2.1).

Per la stima delle emissioni complessive si è fatto ricorso ad un approccio basato su un indicatore che caratterizza l'attività della sorgente (A in eq.1) e su un fattore di emissione specifico per il tipo di sorgente ( $E_i$  in eq.1).

Il fattore di emissione  $E_i$  dipende non solo dal tipo di sorgente considerata, ma anche dalle tecnologie adottate per il contenimento/controllo delle emissioni. La relazione tra l'emissione e l'attività della sorgente è di tipo lineare:

$$Q(E)_i = A * E_i$$

dove:

- $Q(E)_i$ : emissione dell'inquinante  $i$  (ton/anno);
- $A$ : indicatore dell'attività (ad es. consumo di combustibile, volume terreno movimentato, veicolo-chilometri viaggiati);
- $E_i$ : fattore di emissione dell'inquinante  $i$  (ad es. grammi polveri emesse per ogni tonnellata prodotto, kg polveri per ogni kg di solvente utilizzato, g/abitante, ecc).

La stima è tanto più accurata quanto maggiore è il dettaglio dei singoli processi/attività.

### 6.1.2 Stima delle emissioni relative alle attività di scotico e sbancamento

Per la preparazione delle aree di cantiere necessarie alla realizzazione delle Opere del caso, sarà necessario effettuare le opportune attività di scotico (rimozione degli strati superficiale del terreno) e sbancamento del materiale superficiale. Questa operazione viene generalmente effettuata mediante escavatori o ruspe e presenta fattori di emissioni riportati nel paragrafo 13.2.3 *“Heavy construction operations”* del documento dell'EPA precedentemente citato.

I fattori di emissioni per il PM10 relativi al trattamento del materiale superficiale sono riportati nella seguente tabella.

SCC	operazione	Fattore di emissione in kg	note	Unità di misura
3-05-010-33	Drilling Overburden	0.072		kg per ciascun foro effettuato
3-05-010-36	Dragline: Overburden Removal	$\frac{9.3 \times 10^{-4} \times (H/0.30)^{0.7}}{M^{0.3}}$	H è l'altezza di caduta in m, M il contenuto percentuale di umidità del materiale	kg per ogni m <sup>3</sup> di copertura rimossa
3-05-010-37	Truck Loading: Overburden	0.0075		kg per ogni Mg di materiale caricato
3-05-010-42	Truck Unloading: Bottom Dump - Overburden	0.0005		kg per ogni Mg di materiale scaricato
3-05-010-45	Bulldozing: Overburden	$\frac{0.3375 \times s^{1.5}}{M^{1.4}}$	s è il contenuto di silt (vedi § 1.5), M il contenuto di umidità del materiale, espressi in percentuale	kg per ogni ora di attività
3-05-010-48	Overburden Replacement	0.003		kg per ogni Mg di materiale processato

Nel caso in esame, si assumono un contenuto di umidità del terreno (M) pari a circa il 10% e un'altezza di caduta in metri pari a circa 3 metri. Si arriva pertanto a definire il seguente fattore di emissione:

$$FE_{sc} = 85 \text{ g/h}$$

### 6.1.3 Stima delle emissioni relative alla costruzione della passerella

Per quanto riguarda le attività interne al cantiere correlate alla costruzione della passerella, si approfondiscono le seguenti operazioni in grado di aumentare in modo potenzialmente sensibile le concentrazioni di polveri nell'aria:

- A. formazione e stoccaggio dei materiali;
- B. trasporto materiali interno al cantiere;
- C. erosione del vento.

Di seguito si riportano le stime emissive per ciascuna delle suddette attività.

#### A) Formazione e stoccaggio dei materiali

Un'attività suscettibile di produrre emissioni di polveri è l'operazione di formazione e stoccaggio del materiale in cumuli per la realizzazione della passerella. Il modello proposto nel paragrafo 13.2.4

“Aggregate Handling and Storage Piles” del documento dell’EPA, stima l’emissione di polveri per quantità di materiale lavorato in base al fattore di emissione, secondo la seguente formula:

$$EF_i(\text{kg/Mg}) = k_i(0.0016) \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

dove:

- $i$  dimensioni del particolato (PTS, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>);
- $EF_i$  fattore di emissione (FE<sub>B</sub>)
- $k_i$  coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato;
- $u$  velocità media del vento (m/s) assunta pari a 4 m/s;
- $M$  contenuto in percentuale di umidità (%), assunta pari al 5 %.

La costante  $k$  presente nella formula dipende dalla dimensione delle particelle che si vuole studiare, che per il calcolo del PM<sub>10</sub> si assume pari a 0,35.

Il fattore di emissione per unità di tonnellata movimentata in ora risulta quindi pari a:

$$FE_A = 0,5 \text{ g/h}$$

## **B) Trasporto materiali interno al cantiere**

Per quanto attiene il sollevamento delle polveri generato dai mezzi in transito sulle strade interne al cantiere si utilizzano le relazioni fornite dall’EPA. La quantità di particolato emesso dal risollevarimento di materiale sfuso sul manto stradale dovuto alla marcia del veicolo su una strada asfaltata asciutta può essere stimata utilizzando il seguente metodo empirico espresso con la formula:

$$E = k (sL)^{0.91} \times (W)^{1.02}$$

dove:

- k costante empirica che variano a seconda del tipo di particolato; per il PM<sub>10</sub> assume valore pari a 0,62;
- sL: quantità di limo sul manto stradale, nel caso in oggetto stimato in 0,1 g/mq;
- W: peso medio dei veicoli in tonnellate, assunto pari a 28 tonnellate (calcolato come media tra il peso a pieno carico pari a 40 ton ed una tara di 16 ton).

$$FE_B = E = 2,3 \text{ g/km}$$

La formula arriva a definire un'emissione di PM<sub>10</sub> per km percorsi. Stimando quindi un percorso interno al cantiere pari a circa 1 km percorso per circa 10 volte in un'ora, si arriva a definire il seguente fattore di emissione orario per tale attività:

$$FE_B = 23 \text{ g/h}$$

### C) Erosione del vento

Per quanto concerne le polveri emesse dall'erosione del vento dei cumuli si utilizzano le relazioni fornite dall'EPA, che assumono per semplicità che si tratti di cumuli con forma conica e base circolare.

$$E_i (\text{kg / h}) = EF_i \cdot a \cdot movh$$

- EF<sub>i</sub>: fattore di emissione areale (si assume per il PM<sub>10</sub> valore di 2,5 E-04)
- α: la superficie dell'area movimentata dal vento in mq, assunta 15 metri;
- movh: numero di movimentazioni/ora, assunto a 3 movimenti/ora.

Svolgendo i calcoli e le opportune semplificazioni, si arriva a definire il seguente fattore di emissione:

$$FE_c = 11 \text{ g/h.}$$

Da quanto mostrato nei precedenti paragrafi, le principali attività emissive correlate alla costruzione della passerella portano a stimare una emissione complessiva di PM<sub>10</sub> pari a circa 35 g/h, come riportato nella seguente tabella:

LOCALIZZAZIONE DELLE EMISSIONI	FATTORE DI EMISSIONE PASSERELLA FE <sub>PA</sub>
Interne al cantiere	FE <sub>PA</sub> = FE <sub>A</sub> + FE <sub>B</sub> + FE <sub>C</sub> ~ 35 g/h

**Riepilogo delle emissioni per la costruzione della passerella**

### 6.1.4 Stima delle emissioni relative agli interventi aree esterne e Fabbricato viaggiatori

La seconda tipologia di macro-interventi riguarda le aree esterne. La principale operazione in grado di aumentare in modo potenzialmente sensibile le concentrazioni di polveri nell'aria è rappresentata dall'attività di **trasporto dei materiali all'interno del cantiere**.

Per quanto attiene il sollevamento delle polveri generato dai mezzi in transito sulle strade interne al cantiere si utilizzano le relazioni fornite dall'EPA. La quantità di particolato emesso dal risollevarlo di materiale sfuso sul manto stradale dovuto alla marcia del veicolo su una strada asfaltata asciutta può essere stimata utilizzando il seguente metodo empirico espresso con la formula:

$$E = k (sL)^{0.91} \times (W)^{1.02}$$

dove:

- k costante empirica che variano a seconda del tipo di particolato; per il PM<sub>10</sub> assume valore pari a 0,62;
- sL: quantità di limo sul manto stradale, nel caso in oggetto stimato in 0,1 g/mq;
- W: peso medio dei veicoli in tonnellate, assunto pari a 28 tonnellate (calcolato come media tra il peso a pieno carico pari a 40 ton ed una tara di 16 ton).

$$FE = E = 2,3 \text{ g/km}$$

La formula arriva a definire un'emissione di PM10 per km percorsi. Stimando quindi un percorso interno al cantiere pari a circa 0,5 km percorso per circa 5 volte in un'ora, si arriva a definire il seguente fattore di emissione orario per tale attività:

$$FE_A = 5,7 \text{ g/h}$$

Da quanto mostrato si può definire le seguenti emissioni prodotte dalle attività dei cantieri per gli interventi nelle aree esterne.

LOCALIZZAZIONE DELLE EMISSIONI	FATTORE DI EMISSIONE AREE ESTERNE e FABBRICATO VIAGGIATORI $FE_{AE}$
Interne al cantiere	$FE_{AE} = FE_A \sim 6 \text{ g/h}$

**Riepilogo delle emissioni per la costruzione delle aree esterne e Fabbricato viaggiatori**



### 6.1.5 Stima delle emissioni relative alla realizzazione dei marciapiedi e sottopasso

Per quanto riguarda le attività interne al cantiere legate alla realizzazione dei marciapiedi e del sottopasso, si approfondiscono le seguenti operazioni in grado di aumentare in modo potenzialmente sensibile le concentrazioni di polveri nell'aria:

- A. formazione e stoccaggio dei materiali;
- B. trasporto materiali interno al cantiere;
- C. erosione del vento;

#### A) Formazione e stoccaggio dei materiali

Un'attività suscettibile di produrre l'emissione di polveri è l'operazione di formazione e stoccaggio del materiale in cumuli per l'allargamento del rilevato su entrambi i lati. Il modello proposto nel paragrafo 13.2.4 "Aggregate Handling and Storage Piles" dell'AP-42 calcola l'emissione di polveri per quantità di materiale lavorato in base al fattore di emissione:

$$EF_i (kg/Mg) = k_i (0.0016) \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

- $i$  dimensioni del particolato (PTS, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>);
- $EF_i$  fattore di emissione (FE<sub>B</sub>)
- $k_i$  coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato;
- $u$  velocità media del vento (m/s) assunta pari a 2,8 m/s;
- $M$  contenuto in percentuale di umidità (%), assunta pari al 5%.

La costante  $k$  presente nella formula dipende dalla dimensione delle particelle che si vuole studiare, che per il calcolo del PM<sub>10</sub> si assume pari a 0,35.

Il fattore di emissione per unità di tonnellata movimentata risulta quindi pari a:

$$FE_A = 0,00021 \text{ kg/ton}$$

Considerando che movimento una tonnellata ogni ora:

$$FE_A = 0,21 \text{ g/h}$$

## B) Trasporto materiali interno al cantiere

Per quanto attiene il sollevamento delle polveri generato dai mezzi in transito sulle strade interne al cantiere si utilizzano le relazioni fornite dall'EPA. La quantità di particolato emesso dal risollevarlo di materiale sfuso sul manto stradale dovuto alla marcia del veicolo su una strada asfaltata asciutta può essere stimata utilizzando il seguente metodo empirico espresso con la formula:

$$E = k (sL)^{0.91} \times (W)^{1.02}$$

dove:

- k costante empirica che variano a seconda del tipo di particolato; per il PM<sub>10</sub> assume valore pari a 0,62;
- sL: quantità di limo sul manto stradale, nel caso in oggetto stimato in 0,1 g/mq;
- W: peso medio dei veicoli in tonnellate, assunto pari a 28 tonnellate (calcolato come media tra il peso a pieno carico pari a 40 ton ed una tara di 16 ton).

$$FE_B = E = 2,3 \text{ g/km}$$

La formula arriva a definire un'emissione di PM<sub>10</sub> per km percorsi. Stimando quindi un percorso interno al cantiere pari a circa 0,1 km percorso per circa 5 volte in un'ora, si arriva a definire il seguente fattore di emissione orario per tale attività:

$$FE_B = 1,14 \text{ g/h}$$

## C) Erosione del vento

Per quanto concerne le polveri emesse dall'erosione del vento dei cumuli si utilizzano le relazioni fornite dall'EPA, che assumono per semplicità che si tratti di cumoli con forma conica e base circolare. Il fattore di emissione areale dipende dall'altezza del cumolo riportata in metri e dal diametro di base del cumolo sempre riportato in metri.

$$E_i (\text{kg / h}) = EF_i \cdot a \cdot movh$$

- EF<sub>i</sub>: fattore di emissione areale; assume per il PM<sub>10</sub> valore di 2,5 E – 04;
- α: la superficie dell'area movimentata dal vento in m<sup>2</sup>, assunta 15 metri;
- movh: numero di movimentazioni/ora, assunto a 2 movimentazioni/ora.

Si arriva a definire il seguente fattore di emissione:

$$FE_c = 7,5 \text{ g/h}$$

#### D) Attività di escavazione

Un'altra fonte di emissione di polveri che è stata considerata è l'attività dei mezzi di cantiere quali escavatori o pale gommate nelle aree di cantiere. Tale sorgente è stata assimilata alle emissioni riportate nel paragrafo 11.9.2 del documento EPA, AP-42. Nella tabella 11.9.2 di tale documento sono riportate le equazioni per il calcolo dei fattori di emissione per sorgenti di polvere in condizioni aperte incontrollate. Il particolato sollevato dai mezzi di cantiere quali bulldozer per attività quali "overburden" (terreno di copertura) è stimato dalla seguente equazione:

$$E = \frac{(sL)^{1.5}}{(M)^{1.4}} * 0.75 * 0.45(kg / h)$$

dove:

- sL: contenuto in silt della superficie stradale, assunto pari al 4%;
- M: umidità del terreno (%) assunta pari al 10%.

Il sollevamento di particolato dalle attività dei mezzi di cantiere è pari al prodotto del fattore di emissione E così calcolato per il numero di ore lavorative giornaliere, assunto pari a 8 h/d.

$$FE_D = 69,81 \text{ g/h}$$

Da quanto mostrato nei seguenti paragrafi si possono definire le seguenti emissioni prodotte dalle attività dei cantieri per la costruzione del sottopasso e del marciapiede.

LOCALIZZAZIONE DELLE EMISSIONI	FATTORE DI EMISSIONE SOTTOPASSO E MARCIAPIEDI $FE_{SM}$
Interne al cantiere	$FE_{SM} = FE_A + FE_B + FE_C + FE_D \sim 80 \text{ g/h}$

Riepilogo delle emissioni per la costruzione del marciapiede e del sottopasso.

### 6.1.6 Considerazioni conclusive

Per valutare se le emissioni orarie di PM10 stimate nei precedenti paragrafi siano compatibili con i limiti della qualità dell'aria si fa riferimento a quanto riportato nei paragrafi del documento redatto dall'Agenzia ARPA Toscana "Valori di soglia di emissione per il PM10".

Come spiegato nelle citate linee guida, la proporzionalità tra concentrazioni ed emissioni, che si verifica in un certo intervallo di condizioni meteorologiche ed emissive molto ampio, permette di valutare quali emissioni corrispondono a concentrazioni paragonabili ai valori limite per la qualità dell'aria. Attraverso queste si possono quindi determinare delle emissioni di riferimento al di sotto delle quali non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria.

Per il PM10, quindi, sono stati individuati alcuni valori di soglia delle emissioni al variare della distanza tra ricettore e sorgente ed al variare della durata annua delle attività che producono tale emissione. Queste soglie, funzione quindi della durata delle lavorazioni e della distanza dal cantiere, sono riportate nella successiva tabella:

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

**Tabella 6-1: Soglie assolute di emissione del PM10 (valori espressi in g/h)**

Dalla tabella riportata sopra si osserva come sia le emissioni delle attività di cantiere ricadono nell'intervallo emissivo secondo il quale gli unici ricettori che potrebbero potenzialmente non essere in linea con le indicazioni normative vigenti, potrebbero risultare essere quelli molto vicini alle aree di lavorazione, quelli cioè ad una distanza inferiore a 50 metri (e per una durata delle attività superiore ai 300 giorni annui, nel caso specifico 485 giorni).

FE scotico	FE passerella	FE aree esterne	FE sottopasso e marciapiede
85	35	6	80

**Tabella 6-2: Tabella FE per ogni attività (valori espressi in g/h)**

Nella tabella soprastante si riportano i valori emissivi stimati per ciascuna delle macro attività esaminate. Le attività di scotico verranno eseguite in un arco temporale molto ristretto, sicuramente a inizio lavori e sicuramente inferiore ai 100 giorni. Si osserva, inoltre, come tutti i valori mostrati siano inferiori al valore limite dell'intervallo individuato, pari a 145 gr/ora, anche nel caso di sovrapposizione degli stessi. Si evidenzia, quindi, un impatto prodotto sul territorio di lieve entità.

Da quanto stimato, concludendo l'analisi svolta, si può quindi affermare come gli impatti di cantiere correlati alla componente atmosfera non risultino tali da produrre scenari non rispettosi delle indicazioni normative vigenti in materia di inquinamento atmosferico. In fase di costruzione dovranno comunque essere applicate tutte le pratiche previste dal piano ESC, al fine di ridurre ulteriormente l'impatto del cantiere.

#### 6.1.7 Scenario di esercizio (post operam)

In fase di esercizio (post operam), la nuova fermata ferroviaria Guidoni non comporta effetti significativi sulla componente in quanto si inserisce in una infrastruttura ferroviaria già esistente. Inoltre, migliorando l'accessibilità all'infrastruttura ferroviaria vuole incentivare l'uso del trasporto su ferro rispetto al trasporto su gomma limitando l'impatto ambientale e le emissioni di inquinanti.

## 6.2 AMBIENTE IDRICO

### 6.2.1 Scenario di cantiere (corso d'opera)

In fase di cantiere il drenaggio delle acque è legato principalmente alle acque meteoriche che ricadono nell'area di cantiere, che saranno opportunamente drenate e convogliate alla rete di scolo del cantiere.

Le acque di prima pioggia saranno opportunamente trattate prima di essere allontanate e scaricate. Nella fase di cantiere saranno prodotte acque reflue connesse alla presenza del personale (acque sanitarie); tali effluenti verranno smaltiti attraverso un collegamento con la rete delle acque reflue.

Saranno inoltre adottati tutti gli accorgimenti necessari per escludere possibili interferenze anche nei confronti delle condizioni di deflusso delle acque superficiali.

Infine, come per il Fattore Geologia, per la salvaguardia delle caratteristiche qualitative delle acque saranno adottate tutte le precauzioni necessarie per evitare possibili sversamenti accidentali di fluidi inquinanti che possano contaminare la risorsa idrica superficiale e sotterranea.

### 6.2.2 Scenario di esercizio (post operam)

L'opera in oggetto non costituisce in alcun modo ostacolo al deflusso e non concorre ad incrementare le condizioni di rischio idraulico, né in loco né in aree limitrofe.

Come precedentemente indicato, l'intervento non pregiudica la possibilità di sistemazione idraulica dell'area, assicura l'assenza di significative interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti, assicura il mantenimento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, la sicurezza delle opere di difesa esistenti e non modifica gli attuali bilanci della risorsa idrica (prelievi e scarichi).

L'intervento prevede una serie di interventi atti a garantire l'invarianza sotto l'aspetto idrologico al fine di minimizzare ogni possibile impatto in tal senso.

Si fa comunque riferimento a quanto trattato nell'elaborato "Relazione tecnica idrologica e idraulica" (cod. elab. 348023S10PD00IDRT00001A) e agli elaborati cartografici "Planimetria di smaltimento acque meteoriche" (cod elab. ID02-348023S10PDAEIDPL00001A e ID03-348023S10PDSVIDPL00001A).

## 6.3 SUOLO

### 6.3.1 Scenario di cantiere (corso d'opera)

#### Geologia

Date le caratteristiche morfologiche e geologiche dell'area, gli interventi previsti per la realizzazione dell'opera non determinano possibili impatti sulla componente. Non si prevedono infatti azioni di progetto che possano determinare alterazioni e/o modifiche morfologiche dei luoghi.

Sotto il profilo qualitativo, durante la fase di cantiere, saranno comunque adottati tutti gli accorgimenti necessari a scongiurare possibili sversamenti accidentali di fluidi inquinanti che possano contaminare il terreno. Tali eventi possono verificarsi nelle aree di stoccaggio dei materiali potenzialmente inquinanti e nelle aree di sosta, rifornimento e transito dei mezzi.

### 6.3.2 Scenario di esercizio (post operam)

La realizzazione della nuova fermata di Firenze Guidoni determina un ridotto, ma inevitabile consumo di suolo naturale, riconducibile principalmente ad aree a verde.

I manufatti di stazione sono posizionati in area limitrofa o coincidente con il sedime ferroviario, mentre i piazzali antistanti e la passerella si sviluppano in aree già urbanizzata. Le aree verdi coinvolte, infatti, sono composte da terreni di riporto e quindi l'intervento non aggrava la qualità del suolo esistente.

Sulla base della carta di uso del suolo sono state comunque calcolate la superficie soggette a trasformazione, escludendo quelle già interessate dalla presenza dell'infrastruttura ferroviaria.

Uso del suolo	Superficie (m <sup>2</sup> )
Aree verdi urbane	4159
Sistemi colturali e particellari complessi	2890
Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione	504
Aree industriali e commerciali	1731

## 6.4 BIODIVERSITA'

### 6.4.1 Scenario di cantiere (corso d'opera)

#### 6.4.1.1 Componente floristica e faunistica

L'area di progetto è altamente urbanizzata. La flora e la fauna sono naturalizzate all'interno dell'ambiente urbano, considerando quindi la già elevata adattabilità a questo ambiente, gli impatti saranno da considerarsi meno rilevanti rispetto ad un'area naturale. Nella successiva tabella sono indicati i potenziali impatti riscontrabili in fase di cantiere per la componente in esame.

AZIONI DI PROGETTO	FATTORI CAUSALI	IMPATTI
AC.1 Approntamento delle aree di cantiere e relative piste	Rimozione della vegetazione esistente	BIO.1 Sottrazione e/o frammentazione di habitat e biocenosi
AC.2 Traffico di cantiere	Produzione di polveri	BIO.2 Modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
	Produzione emissioni acustiche	BIO.3 Allontanamento e dispersione della fauna per la modifica del clima acustico
AC.3 Attività di cantiere	Produzione di polveri	BIO.2 Modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
	Produzione emissioni acustiche	BIO.3 Allontanamento e dispersione della fauna per la modifica del clima acustico

**BIO.1 Sottrazione e/o frammentazione di habitat e biocenosi**

La costruzione della nuova banchina e della nuova passerella comporterà la rimozione della fascia di vegetazione adiacente ai binari. La rimozione interesserà i rilevati per una lunghezza di circa 200 m per lato binario.





*Figura 6-1 Aree verdi adiacenti ai binari soggette alle attività di lavorazione di cantiere*

Questa vegetazione rappresenta un ambiente di carattere ruderale, caratterizzato da continui disturbi di natura antropica. Le specie presenti nell'area sono specie alloctone ed invasive, pertanto la rimozione di tale vegetazione può essere considerato un impatto trascurabile visto anche il progetto di riqualificazione e di potenziamento delle aree verdi previsto nell'area di progetto. Inoltre, il cantiere verrà sviluppato nel rispetto delle alberature esistenti nell'area verde a sud-est della fermata.

### **BIO.2 Modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi**

A causa delle lavorazioni e del passaggio dei mezzi pesanti, è possibile che si verifichino fenomeni di sollevamento polveri con modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi, nei pressi delle aree cantiere. Per quel che concerne il danno da sollevamento polveri, c'è da sottolineare che tale impatto risulta contenuto e reversibile considerando inoltre la temporaneità delle lavorazioni e l'attuazione di buone pratiche di cantiere (es. bagnatura dei suoli, barriere antipolveri ecc). Data la zona altamente urbanizzata, la breve durata dell'impatto e le misure che possono applicare per ridurre l'innalzamento di polveri, le conseguenze possono essere ritenute trascurabili.

### **BIO.3 Allontanamento e dispersione della fauna per la modifica del clima acustico**

Le attività e il traffico di cantiere influiscono sull'allontanamento e dispersione della fauna per la modifica del clima acustico. A causa delle attività di cantiere in situ ma anche alla modifica del clima acustico, sia la fauna residente ma anche quella ornitica di passaggio, tenderà ad allontanarsi dalle zone circostanti alle aree sia di diretto impatto ma anche da quelle circostanti. In merito al disturbo acustico, in considerazione dell'ambiente in cui si inserisce il progetto non si esclude la possibilità di un allontanamento della fauna locale a causa dell'aumento dei livelli di rumore. Come riportato in uno studio del 1986 di Reijnen e Thissen (Dinetti, 2000), gli effetti del disturbo da rumore si osservano a partire da un livello minimo di 50 dB(A). L'area di incidenza potenziale, pertanto, si sviluppa dal punto di generazione del rumore fino alla distanza oltre la quale il livello sonoro decade al di sotto del valore soglia di 50 dB(A). È possibile che l'aumento dei livelli di emissione acustica possano determinare un allontanamento della fauna locale alla ricerca di condizioni ecologiche simili nelle aree circostanti, per il tempo di svolgimento delle lavorazioni, fino al ripristino delle condizioni pregresse. Dato però l'inserimento in un'area urbana e la presenza di barriere antirumore previste durante le fasi di cantiere, questo impatto può essere considerato non significativo in quanto il contesto ambientale risulta fortemente antropizzato con la presenza di viabilità stradale urbana caratterizzata da elevati livelli di traffico e del vicino aeroporto, infrastrutture che producono elevata rumorosità ambientale.

#### **6.4.1.2 Rete Ecologica**

L'area di lavoro si trova in un ambito altamente urbanizzato con una ridotta rappresentanza di aree con importante funzione ecologica, tuttavia, come è stato osservato nel paragrafo 5.4.5, la vegetazione ruderale che cresce sui rilevati dei binari, rappresenta parte della rete ecologica intraurbana, con la funzione di:

- completamento e rafforzamento della rete ecologica territoriale nonché delle naturali dinamiche di rinnovamento delle risorse;
- potenziamento delle connessioni interne ed esterne alla rete ecologica;
- miglioramento della qualità e recupero delle funzioni ecologiche dell'ambiente urbano;
- sviluppo di forme di fruizione e di attività economiche compatibili, tali da concorrere alla tutela dei valori ecologici

Nonostante la funzione che assolve, questo tipo di ambiente presenta uno scarso valore ecologico dato l'insieme di specie alloctone e infestanti che lo compongono. Pertanto, l'interferenza risultante è di ridotto impatto, viste anche le misure di sistemazione a verde previste per compensare la riduzione conseguente alle lavorazioni di cantiere.

#### 6.4.1.3 Aree ad elevato valore naturalistico soggette a regimi conservazionistici

Il sito che risulta maggiormente in prossimità dell'area di progetto è la ZSC-ZPS Stagni della Piana Fiorentina e Pratese, ad una distanza di circa 1,6 km. Il sito è composto da un sistema di zone umide artificiali disperse in una matrice altamente antropizzata, di facile fruibilità nell'ambito dell'area metropolitana Firenze-Prato-Pistoia.



*Figura 6-2 Localizzazione area di progetto rispetto al sito ZSC-ZPS Stagni della Piana Fiorentina e Pratese*

Come si evince dalla Figura 6-2, l'area risulta suddivisa in elementi separati a tutela di ambienti lacustri artificiali inseriti in un contesto agricolo-urbano. Questi elementi rappresentano residue aree di sosta per gli uccelli lungo una importante rotta migratoria. Comprende anche l'unica area boscata planiziale di estensione significativa dell'intera piana tra Firenze e Pistoia.



*Figura 6-3 Dettaglio dell'area che intercorre tra il progetto e il sito Natura 2000*

In Figura 6-3 è riportato un dettaglio in ortofoto del territorio che separa il sito Natura 2000 e l'area di progetto. È possibile osservare la presenza dell'aeroporto Amerigo Vespucci e ulteriori elementi antropici quali strade, aree commerciali e binari. Data la localizzazione del progetto e le interferenze già presenti sul territorio, non si considera nessun impatto sul sito Natura 2000 derivanti dalla fase di cantiere o dalla fase di esercizio.

## 6.5 PAESAGGIO E BENI CULTURALI

### 6.5.1 Scenario di cantiere (corso d'opera)

#### Modifica delle condizioni percettive del paesaggio

In fase di cantiere gli elementi che potenzialmente alterano le condizioni percettive sono riconducibili alle recinzioni delle aree cantiere e agli elementi a supporto delle attività e dei lavoratori (container, magazzini, locali spogliatoio).

Nella fase di realizzazione dell'opera tali aspetti assumono carattere temporaneo, sono limitati nel tempo e a fine lavori si procede al ripristino dello status quo ante operam.

### 6.5.2 Scenario di esercizio (post operam)

I caratteri percettivi del paesaggio sono costituiti da quegli elementi significativi che segnano e strutturano l'organizzazione dello spazio, che rappresentano le relazioni che intercorrono in ogni area, con i luoghi significativi, sia di tipo naturale, che produttivo, oppure storico-architettonico ed

archeologico, che esprimono quindi i caratteri propri di ogni territorio ed il loro valore. Questa analisi è un processo che permette l'identificazione di differenti tipologie di paesaggio, con i segni del territorio, i quali non solo li caratterizzano, ma permettono una lettura degli spazi in connessione o separazione con gli ambiti circostanti. Il paesaggio visibile è quindi identificabile con gli ecosistemi antropici e naturali, variamente organizzati, dal punto di vista spaziale, nonché di tutti quegli elementi che in qualche modo possono condizionare la percezione dello stesso. Alcune realtà territoriali, seppur sempre in evoluzione, contengono elementi che legano più o meno aree limitrofe tra loro, che sono quindi percepite come contesti omogenei secondo alcuni parametri, mentre possono essere l'opposto secondo altri; questo perché la lettura e la percezione del paesaggio può avvenire seguendo Landmark di tipo fisico o territoriale di differente natura che a seconda del taglio percettivo applicato possono restituire realtà differenti.

Nel momento in cui un elemento nuovo entra a far parte di una visuale consolidata, si possono manifestare delle criticità che trovano sostanza nell'alterazione delle relazioni e delle interazioni agenti tra caratteri e fenomeni territoriali che si manifestano attraverso la riduzione del grado di riconoscimento dell'ordine caratteristico del paesaggio fino a quel momento percepito.

Lo studio delle interferenze con i quadri visuali percepiti si sviluppa a valle dello studio sui caratteri del paesaggio; l'analisi è finalizzata a stabilire le aree per le quali il rischio di avvertire la presenza delle opere si manifesta critico ed è propedeutica all'eventuale formulazione degli interventi di accompagnamento alla trasformazione per diluirne la presenza nel contesto paesaggistico percepito.

L'impianto metodologico si articola in due fasi, di seguito descritte con riferimento alle finalità perseguite da ciascuna di esse ed alla conseguente logica di lavoro:

- 1- Il primo passaggio è l'individuazione del bacino percettivo (definito nelle tavole allegate come bacino di visualità); la finalità risiede nell'identificazione della porzione territoriale e/o di quelle sue parti dalle quali l'area di intervento risulta effettivamente percepibile.
- 2- I bacini percettivi sono successivamente indagati in base alla presenza e alla tipologia di elementi in grado di ostruire la percezione o enfatizzarla. Questo insieme di elementi determina le caratteristiche percettive del bacino che saranno classificate in un intervallo di attributi compreso tra gli estremi:
  - **visuali continue o debolmente frammentate:** prive, o a ridotta capacità di diluizione degli elementi di intrusione all'interno del quadro percepito. Gli elementi che popolano tali quadri, tanto più se alloctoni al paesaggio, risaltano con particolare evidenza nella loro interezza e

partecipano alla costruzione dei quadri percepiti con peso variabile in relazione alla ampiezza del quadro percepito, ovvero alla distanza dell'osservatore, ed alle dimensioni sul piano verticale.

- **visuali discontinue e frammentate:** in grado di assorbire gli elementi di intrusione all'interno del quadro percepito. Gli elementi che popolano tali quadri, anche se alloctoni al paesaggio, generalmente, non tendono a risaltare con particolare evidenza, non se ne coglie l'interezza e la loro presenza risulta frammentata dalla molteplicità degli elementi che la schermano e ne diluiscono la presenza partecipando alla costruzione dei quadri percepiti, per i tratti visibili, anche in relazione alla distanza dell'osservatore, ed alle dimensioni dell'opera sul piano verticale.

Concorrono a caratterizzare gli ambiti la presenza/assenza di: rilievi morfologici, alberature, siepi, masse di vegetazione naturale, recinzioni, edificato, quant'altro in grado di intervenire nel quadro percepito affollando la percezione dell'insieme, ed interrompendo e/o frammentando la percezione un elemento nella sua unitarietà.

Nel giudizio di valore, la presenza di elementi detrattori della qualità del paesaggio percepito, all'interno delle visuali godute dal percettore, collabora a dimensionare l'impatto per sovrapposizione di effetti negativi concorrenti. In altre parole, la presenza di elementi, o aree, di scarsa qualità paesaggistica, non giustifica da sola la determinazione di un livello basso di qualità del paesaggio percepito. All'interno dei bacini di percezione, si individuano e classificano i percettori potenziali ovvero i destinatari dell'impatto prodotto nelle categorie prevalenti.

#### 6.5.2.1 Bacino di visualità

Il bacino di visualità, descritto nel successivo paragrafo con riferimento alla sua articolazione, è stato definito sulla scorta del criterio di assenza di barriere visive continue e compatte interposte tra gli elementi di progetto e gli assi di fruizione visiva.

In buona sostanza, il bacino di visualità è stato identificato attraverso la verifica dell'intervisibilità tra osservatore e oggetto osservato, lungo tutti gli assi pubblici di fruizione visiva dai quali sia possibile percepire la vista dell'area d'intervento.

Operativamente la delimitazione del bacino di visualità è stata condotta a partire dalla ricostruzione della rete viaria ricadente entro l'area di studio, in stretto rapporto con questa e, successivamente, attraverso l'analisi delle caratteristiche dei margini di detti assi viari. Detta attività è stata compiuta sulla base della lettura della cartografia utilizzata per l'elaborazione degli elaborati grafici e verificata mediante l'analisi delle ortofoto.

Analizzando i punti da cui è possibile vedere l'infrastruttura ferroviaria e gli interventi in progetto, emergono alcune relazioni spaziali tra la conformazione del tessuto urbano e lo stesso bacino di visualità. Innanzitutto, si assume come afferente all'ambito percettivo tutta l'area che compete al contesto di paesaggio caratterizzato dalla presenza della infrastruttura ferroviaria e carrabile, le quali, essendo spazi di pubblica fruizione, si sviluppano come un corridoio visivo allungato e dilatato in corrispondenza della fermata. Un canale visivo ad andamento lineare fruibile nella sua interezza a mezzo del treno e dalla automobile nonché percepibile come quinta per singole parti dalle più o meno immediate prossimità dei vari tratti su entrambe i lati.

Inoltre, si ha che tale bacino si estende da un lato e dall'altro della ferrovia fino a 250 metri circa, a tale distanza, infatti, la visione si complica in quanto altri elementi entrano nel campo visivo e le componenti di primo piano della scena percettiva acquisiscono un maggior rilievo mentre l'opera, a prescindere dalla sua altezza variabile, si viene a collocare in lontananza dove la dimensione relativa appare ridotta. Anche nel caso ipotetico di una visuale completamente sgombra sull'infrastruttura si ha che il rapporto figura-sfondo non permette più una visione chiara degli elementi che verrebbero a confondersi con l'orizzonte. Il paesaggio circostante e la forma assunta dalle varie tipologie delle sue possibili coperture influenza notevolmente la forma del bacino. Laddove il tessuto urbano è compatto e penetrato da strade rettilinee o appena curvilinee che intercettano l'infrastruttura su di essa si apriranno dei corridoi visivi netti, assimilabili ad enclosures nel caso le due quinte percettive di edificato siano ravvicinate.

Nel caso il tessuto sia meno denso e più rarefatto e si intervallino agli isolati edificati grandi vuoti urbani quali piazze, prati urbani, parcheggi e lembi residuali di agricolo a seminativo o ad orticole (o altre colture non arboree) il bacino di visualità si estenderà a partire dall'infrastruttura sino a 250 m di distanza; tali superfici sgombre vengono così ad assumere uno sviluppo areale. Al contrario il corridoio percettivo che compete all'unità di paesaggio dell'infrastruttura resta compresso laddove gli isolati edificati (o i parchi urbani, o gli eventuali lembi di bosco) arrivino a tangere e appressarsi lungo la ferrovia stessa chiudendo, col loro ingombro sterico, la vista laterale.

Ai fini dell'estensione dell'involucro percettivo dal quale l'opera è percepibile è altresì influente anche la morfologia dell'area ed il rapporto di quota che intercorre tra i singoli tratti del piano del ferro e le relative pertinenze visive in cui si può scomporre il piano dell'osservazione.



*Figura 6.4: Bacino di visibilità in giallo con segnalazione dell'area di intervento in blu*

Tale bacino ha forma variabile in funzione della morfologia del mosaico paesaggistico urbano e dei tessuti di cui si compongono le varie unità di paesaggio.

In linea generale, l'intervento in oggetto risulta inserito in una zona limitrofa al contesto urbano di Novoli verso est e di Peretola verso ovest, e che presenta una pendenza pressoché nulla, ma con una presenza di vegetazione, soprattutto nello sviluppo a sud ovest dell'intervento e nei pressi del passaggio della ferrovia, comportando situazioni di non visibilità, ma anche situazioni di importanti panoramicità, soprattutto verso est Viale Alessandro Guidoni, dove, nonostante le distanze dal progetto, esso risulta visibile all'interno di ampie visuali.

#### **6.5.2.2 Caratteri della percezione viva all'interno del bacino di visibilità**

Definito geometricamente, corretto e verificato nell'estensione areale e nella sua conformazione di luogo dei punti da cui è possibile percepire l'inserimento dell'opera nel paesaggio, si prosegue effettuando la caratterizzazione della percezione viva in base alle varie fattispecie percettive locali.

Quando tra gli elementi di fruizione statica e dinamica ed il progetto, non vi sono elementi solidi che schermano la vista di disturbo, la visuale sarà diretta aperta e continua. È questo il caso, ad esempio, di



una piazza o un parcheggio che si attesta a fianco della ferrovia, fattispecie percettiva tale per cui si avrà una visuale aperta e continua sull'opera, o anche di una serie di strade di ampia sezione che la intercettano perpendicolarmente o con inclinazione variabile.

Altre visuali possono essere frammentate o parzialmente schermate dalla vegetazione, da microstrutture o da altri elementi, oppure semplicemente disturbate dalla presenza di numerosi segni che complicano la leggibilità dell'immagine e quindi la lettura dell'intervento.

Per comprendere il carattere della percezione del bacino di visualità è opportuno ribadire che il progetto ricade in un contesto antropizzato.

Nel caso dell'intervento progettuale in esame, essendo ubicato lungo delle infrastrutture, risulta visibile dalle viabilità limitrofe, lungo le quali si ha una visuale più o meno libera della linea; mentre allontanandosi da tali viabilità, la presenza di vegetazione, posta ai margini della ferrovia e/o delle strade ne frammenta o impedisce la visuale.

L'analisi degli aspetti percettivi è stata inoltre condotta da "luoghi di normale accessibilità e da punti e percorsi panoramici". Ne consegue quindi che a tal fine la prima operazione da condursi risulta essere quella dell'individuazione di quei punti di vista di rilievo dal momento che, rispondendo alle anzidette caratteristiche, sono strutturanti i rapporti percettivi.

Nello specifico, il rilevato su cui sorgerà parte della fermata, segna il paesaggio oggetto di studio. Infatti, ponendoci da diversi punti percettivi sia statici che dinamici, la vista d'insieme del paesaggio circostante è influenzata da tale presenza.

Nel dettaglio, il progetto sarà visibile da pochi tratti, ma con un ampio cono visuale, nei tratti in cui l'intervento risulterà visibile si avrà una visuale ravvicinata e per lo più diretta o filtrata dalla presenza della vegetazione, mentre negli altri tratti la visibilità risulta ostacolata dalla presenza di barriere visive quali la fitta vegetazione.



Figura 6.5: Inquadramento territoriale dell'intervento con punti di vista



Figura 6.6: Vista da luoghi di fruizione con le visuali ravvicinate e dirette

Le seguenti viste rappresentano rispettivamente casi di visuali frammentate da ostacoli visivi o visuali da luoghi di fruizioni posti ad una distanza considerevole.



*Figura 6.7: Inquadramento territoriale dell'intervento con punti di vista*



*Figura 6.8: Vista da luoghi di fruizione con le visuali lontane e frammentate*

L'inserimento della nuova opera apporterà solamente un valore aggiunto in un paesaggio privo di elementi notevoli, poiché andrà ad inserire un oggetto di pregio architettonico, un Landmark, in corrispondenza del rilevato attualmente presente, riqualificando contestualmente un'area a verde che attualmente risulta scarsamente valorizzata.

Da quanto sopra esposto, considerato il nuovo intervento di progetto e il contesto in cui verrà realizzato, esso sarà visibile da pochi punti di fruizione pubblica generando in tal senso un bacino di visualità molto ridotto e circoscritto al contesto limitrofo.



*Figura 6.9: Rendering stato di progetto – Vista prospetto sud-est*



*Figura 6.10: Rendering stato di progetto – Vista da Viale Guidoni*



*Figura 6.11: Rendering stato di progetto – Vista aerea*



*Figura 6.12: Rendering stato di progetto – Vista del piazzale di stazione nord*



Figura 6.13: Rendering stato di progetto – Vista a livello banchine



Figura 6.14: Rendering stato di progetto – Vista Interna al fabbricato viaggiatori

## 6.6 RUMORE E VIBRAZIONI

L'alterazione del clima acustico dell'area viene valutato solamente durante la realizzazione delle opere ed è riconducibile, a carattere generale, alle diverse fasi di lavorazione che caratterizzano i lavori di realizzazione della nuova fermata "Firenze – Guidoni".

### 6.6.1 Rumore - Scenario di cantiere (corso d'opera)

Ai fini di valutare le interferenze acustiche generate per la realizzazione del progetto della nuova fermata ferroviaria Guidoni, sono stati considerati tutti i cantieri adibiti per l'esecuzione dei lavori e uno scenario di base corredato da volari ricavati dal censimento dei ricettori.

Le emissioni acustiche durante le lavorazioni possono essere di tipo continuo, legate agli impianti fissi, e discontinue, dovute alle lavorazioni sull'area della nuova fermata e al transito dei mezzi di approvvigionamento dei materiali.

L'entità degli impatti è molto variabile in relazione alla conformazione del territorio, alle opere accessorie che vengono costruite, agli eventuali ostacoli presenti.

La molteplicità delle sorgenti, degli ambienti e delle posizioni di lavoro tipiche in un cantiere di questo genere individua numerose tipologie di macchinari e attività la cui contemporaneità, oltre che intensità, determina un certo grado di complessità nel rappresentare a priori con precisione il clima acustico indotto dalla realizzazione delle opere sui ricettori presenti nella zona di studio.

Pertanto, nel presente studio acustico, saranno analizzati i cantieri distinti come:

- Cantiere per la realizzazione delle aree esterne e del fabbricato viaggiatori;
- Cantiere per la realizzazione dei marciapiedi di banchina e del sottopassaggio;
- Cantiere per la realizzazione della ponte passerella pedonale.

L'analisi acustica è stata rappresentata mediante una modellazione matematica con il software di simulazione, CadnaA, che al suo interno è dotato di un ampio database di sorgenti specifiche di cantiere, comunque implementabile.



Per ogni categoria di cantiere, al fine di individuare le situazioni rappresentative da modellare attraverso il codice di calcolo, sono state assegnate le fasi di lavorazioni previste, i macchinari utilizzati, la loro percentuale di utilizzo nell'arco della giornata e l'eventuale contemporaneità tra più di essi.

Dalle simulazioni sono stati individuati gli eventuali ricettori fuori limite e, successivamente, si sono dimensionati gli interventi di mitigazione acustica necessari sulle aree di cantiere.

#### 6.6.1.1 Impostazione metodologica

L'analisi acustica degli aspetti di cantiere viene rappresentata mediante il software di simulazione sulla base di un input progettuale dedotto dagli elaborati tecnici di cantierizzazione, cioè:

- localizzazione delle diverse aree di cantiere;
- caratterizzazione delle differenti tipologie e numero dei macchinari ed attività previste;
- caratterizzazione delle sorgenti sonore per ogni tipologia di lavorazione;
- assegnazione della durata giornaliera delle attività e della percentuale di utilizzo (CU) dei singoli macchinari utilizzati;
- calcolo della potenza sonora  $L_w(A)$  associata a ciascun cantiere;
- verifica dei parametri normativi del caso mediante software specifico acustico di dettaglio;
- previsione dei possibili interventi di mitigazione, laddove necessario.
- verifica dell'efficacia degli interventi di mitigazione ed eventuale richiesta di deroga

Le macchine di cantiere sono state considerate come sorgenti puntiformi a cui è stata assegnata una determinata potenza sonora e una quota sul piano campagna, che rappresenta la quota di emissione. La caratterizzazione acustica dei macchinari viene estrapolata da misure dirette sui macchinari e/o dal database interno del modello di simulazione e/o da fonti documentali pubbliche. A questo proposito in particolare si fa riferimento alla caratterizzazione delle sorgenti di cantiere del C.P.T. Il C.P.T. (Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia) è un ente senza scopo di lucro, costituito nel 1970 con accordo tra il Collegio dei Costruttori Edili (ANCE) della provincia di Torino, le associazioni artigiane di categoria (CNA-Costruzioni, CASA e Unione Artigiana) e le organizzazioni sindacali dei lavoratori edili (FeNeAL-UIL, FILCA-CISL, FILLEA-CGIL). Il C.P.T. mette a disposizione per bande di ottava dati di "Pressione sonora" e/o "Potenza acustica" di un congruo numero di macchinari di cantiere, suddivisi per tipologia e/o marca e/o modello specifico.

Sulla base della rappresentazione delle varie tipologie di cantiere, l'analisi delle interferenze di tipo acustico viene condotta relativamente alle fasi di maggiore emissione rumorosa estendendone i risultati all'intero ciclo lavorativo. Con tale approccio si è voluto rappresentare una condizione sicuramente cautelativa per i ricettori, demandando alle successive fasi di progettazione il dettaglio maggiore che ad esse compete.

Di seguito si riporta lo stralcio delle planimetrie dei cantieri interessati.

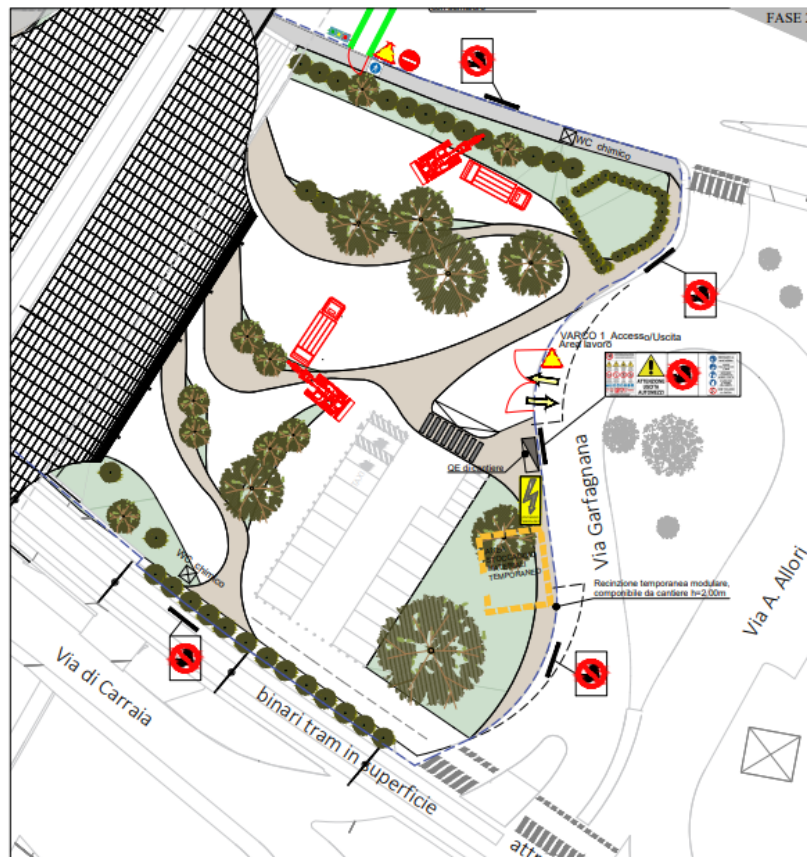


Figura 6-15- Area esterna Sud Est

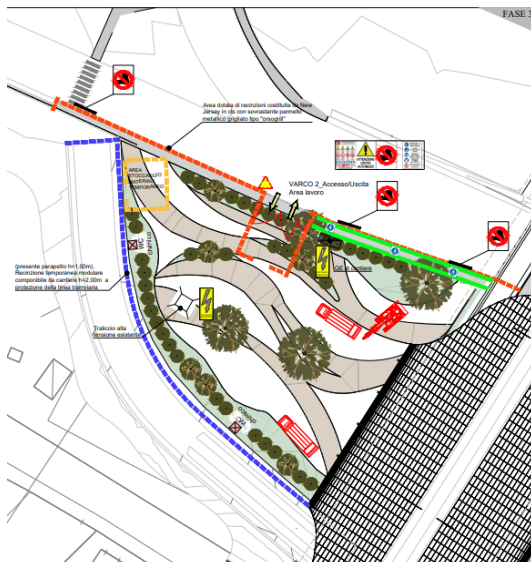


Figura 6-16- Area esterna Sud Ovest

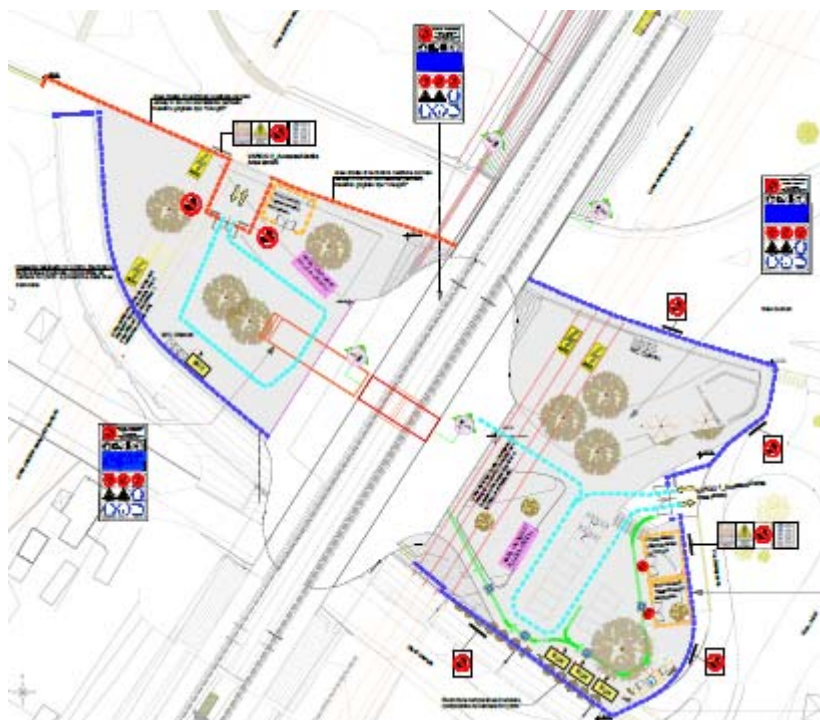
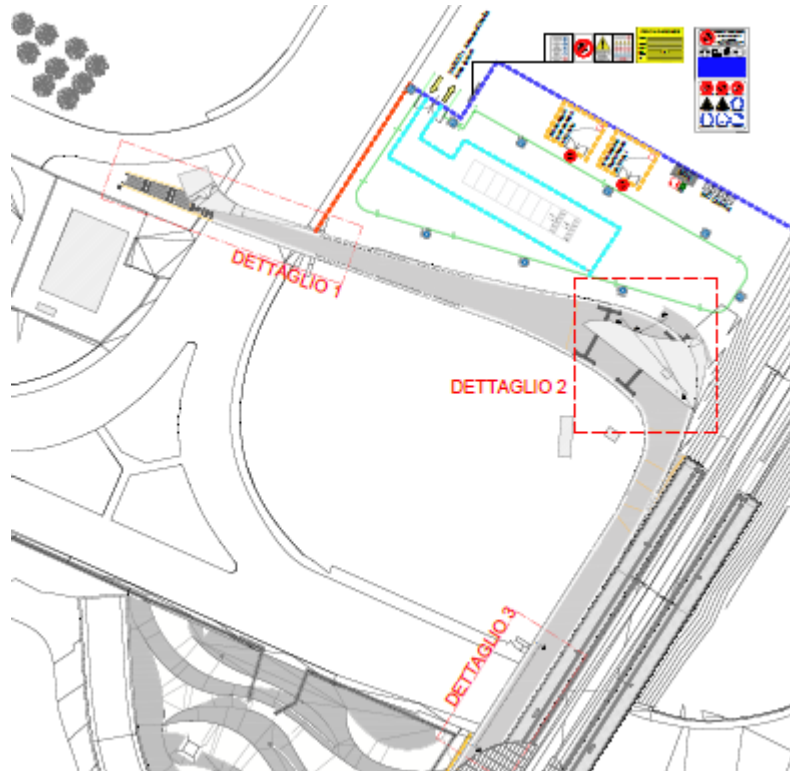


Figura 6-17-Area di lavoro marciapiedi e sottopassaggio



*Figura 6-18-Area di lavoro ponte passerella*

Per quanto riguarda tutti i cantieri, in ragione della permanenza più o meno continuativa sul territorio e delle emissioni acustiche prodotte al loro interno, si è preferito fornire una rappresentazione puntuale sul territorio mediante simulazioni acustiche su tutte le aree e su tutti i ricettori direttamente interessati dal fenomeno.

Sono state quindi oggetto di simulazione le attività correlate alle principali lavorazioni del caso; in via cautelativa si è scelto, per ogni area, la fase di lavoro più critica in termini di rumorosità emessa in base al tipo, numero e utilizzo giornaliero delle varie macchine.

### 6.6.1.2 Analisi delle sorgenti sonore

#### Fasi lavorative

Di seguito si riportano le fasi di lavoro previste con i relativi numeri e tipologie di macchine e ore di funzionamento.





**Lavori per Passerella (Fasi 0, 1, 2, 3, 4, 5)**

Macchinari (Passerella)	FASE 0			FASE 1			FASE 2			FASE 3			FASE 4			FASE 5		
	Accantieramento			Pulizia e scavo di sbancamento nella sezioni interessate			Realizzazione delle opere in calcestruzzo armato			Realizzazione del rilevato in terra armata			Getto della platea di calpestio quota passerella			Realizzazione impalcati da ponte		
	n. mezzi mezz	ore/gior no	altezza sorger	n. mezzi mezz	ore/gior no	altezza sorger	n. mezzi mezz	ore/gior no	altezza sorger	n. mezzi mezz	ore/gior no	altezza sorger	n. mezzi mezz	ore/gior no	altezza sorger	n. mezzi mezz	ore/gior no	altezza sorger
Autobotti, autocarri, autocarri con gru	2	2	1	2	2	1	1	2	1	3	4	1	1	2	1	1	2	1
Autogru idrauliche e a traliccio																1	3	1
Bulldozer										2	4	1						
Camion betoniere e altre macchine per calcestruzzo							2	3	1				4	4	1	2	3	1
Escavatori				1	4	1				2	4	1						
Piattaforma di lavoro elevabile																2	4	1
Pompe per calcestruzzo, vibrator per calcestruzzo e vibrofinatrici							1	4	1				2	4	1	1	4	1
Rulli compattatori										2	4	1						
Saldatrice																2	1	variab.

In sintesi, sulla base del dettaglio sopra riportato, sono state individuate le seguenti fasi maggiormente rumorose:

- Aree esterne e fabbricato viaggiatori: Fase 2 e 3
- Marciapiedi banchina e sottopasso: Fase 2 e 4
- Ponte passerella pedonale: Fase 4

### 6.6.1.3 Emissioni acustiche stimate

#### ➤ Aree esterne-Fabbricato Viaggiatori (FV)

Su questo cantiere è stato identificato un database di macchinari appartenenti alle seguenti tipologie da utilizzare all'interno delle simulazioni acustiche:

- Autobetoniera;
- Autocarro;
- Escavatore;
- Rullo compattatore.

Per le aree esterne sono state studiate tutte le fasi e sono state scelte la fase 2, rappresentativa del lato est, e la fase 3, rappresentativa del lato ovest.

In riferimento alla relazione di cantierizzazione e delle potenze acustiche dei singoli macchinari dedotti, come detto, da fonti documentali pubbliche, nonché tenendo conto che la giornata lavorativa si svolge nel solo periodo diurno, il tipo di macchina operatrice considerata e la localizzazione delle potenze sonore dei cantieri sono riportate nelle seguenti tabelle.

<b>Aree esterne - FV-Est e Ovest (Fasi 2 e 3)</b>			
<b>Macchina operatrice / Attività</b>	<b>Numero</b>	<b>Coeff. Util.</b>	<b>LwA (dBA)</b>
Autobetoniera e altre macchine per calcestruzzo	3	0,5	111,9
Escavatore	2	0,5	104,2
Autocarro/Autobotte	2	0,38	103,3
Rullo compattatore	1	0,38	102,5
<b>Totale mezzi</b>	<b>8</b>		
<b>LwA diurno</b>			<b>111,5</b>



➤ Marciapiedi banchina e sottopasso

Su questo cantiere è stato identificato un database di macchinari appartenenti alle seguenti tipologie da utilizzare all'interno delle simulazioni acustiche:

- Autobetoniera;
- Autocarro;
- Autogru;
- Escavatore;
- Macchine di infissione;
- Pale/minipale;
- Perforatrice micropali;
- Piattaforma di lavoro elevabile;
- Pompe per calcestruzzo, vibratori per calcestruzzo e vibrofinatrici;
- Rullo compattatore;
- Saldatrice;
- Sega circolare.

Per le aree del marciapiede e del sottopassaggio sono state studiate tutte le fasi, e sono state scelte la fase 2, rappresentativa del piano inferiore, le fasi 4, rappresentativa della parte superiore; quest'ultima è la fase con il livello sonoro più elevato.

In riferimento alla relazione di cantierizzazione e delle potenze acustiche dei singoli macchinari dedotti, come detto, da fonti documentali pubbliche, nonché tenendo conto che la giornata lavorativa si svolge in solo periodo diurno, il tipo di macchina operatrice considerata e la localizzazione delle potenze sonore dei cantieri sono riportate nelle seguenti tabelle.

<b>Marciapiede e sottopasso - FASE 2</b>			
<b>Macchina operatrice / Attività</b>	<b>Numero</b>	<b>Coeff. Util.</b>	<b>LwA (dBA)</b>
Autocarro/Autobotte	2	0,38	103,3
Escavatore	2	0,50	104,2
Macchine di infissione	1	0,50	109,7
<b>Totale mezzi</b>	<b>5</b>		
<b>LwA diurno</b>			<b>106,5</b>

<b>Marcia piede e sottopasso - FASE 4</b>			
<b>Macchina operatrice / Attività</b>	<b>Numero</b>	<b>Coeff. Util.</b>	<b>LwA (dBA)</b>
Autocarro/Autobotte	1	0,38	103,3
Autobetoniera e altre macchine per calcestruzzo	1	0,50	111,9
Escavatore	1	0,25	104,2
Perforatrice micropali	1	0,50	113,7
<b>Totale mezzi</b>	<b>4</b>		
<b>LwA diurno</b>			<b>110,2</b>

➤ Ponte passerella pedonale

Su questo cantiere è stato identificato un database di macchinari appartenenti alle seguenti tipologie da utilizzare all'interno delle simulazioni acustiche:

- Autobetoniera;
- Autocarro;
- Autogru;
- Bulldozer;
- Escavatore;
- Piattaforma di lavoro elevabile;
- Pompe per calcestruzzo, vibrator per calcestruzzo e vibrofinitrici;
- Rullo compattatore;
- Saldatrice.

Per la passerella sono state studiate tutte le fasi e si è scelta la fase 4, rappresentativa di tutto il piano passerella.

In riferimento alla relazione di cantierizzazione e delle potenze acustiche dei singoli macchinari dedotti, come detto, da fonti documentali pubbliche, nonché tenendo conto che la giornata lavorativa si svolge in solo periodo diurno, il tipo di macchina operatrice considerata e la localizzazione delle potenze sonore dei cantieri sono riportate nelle seguenti tabelle.

Passerella - FASE 4			
Macchina operatrice / Attività	Numero	Coeff. Util.	LwA (dBA)
Autocarro/Autobotte/Autocarro con gru	2	0,25	103,3
Autogru idraulica e a traliccio	1	0,38	98,9
Autobetoniera e altre macchine per calcestruzzo	4	0,375	111,9
Piattaforma di lavoro elevabile	2	0,5	101,3
Pompe per calcestruzzo, vibrator per calcestruzzo e vibrofinitrici	2	0,5	98,9
Saldatrice	1	0,125	105,7
<b>Totale mezzi</b>	<b>18</b>		
<b>LwA diurno</b>			<b>111,4</b>

Le potenze sonore mostrate nel presente paragrafo sono quindi state implementate all'interno del modello di simulazione, localizzandole nelle opportune zone di lavorazione. Nel seguente paragrafo si riportano gli output del modello con le opportune valutazioni del caso.

#### 6.6.1.4 Simulazione delle emissioni acustiche di cantiere

##### Descrizione del software di simulazione

Il modello di simulazione utilizzato per l'elaborazione dei progetti acustici di dettaglio come quello in oggetto, è il software CadnaA (Computer Aided Noise Abatement): questo è uno strumento completo per la stima della propagazione del rumore prodotto da sorgenti di ogni tipo: da sorgenti infrastrutturali, quali ad esempio strade, ferrovie o aeroporti, a sorgenti fisse, quali ad esempio strutture industriali, impianti eolici o impianti sportivi.

Attraverso la propagazione dei raggi sonori contenenti lo spettro di energia acustica provenienti dalla sorgente, il software tiene conto dei complessi fenomeni di riflessione multipla sul terreno e sulle facciate degli edifici, nonché della diffrazione di primo e secondo ordine prodotta da ostacoli schermanti (edifici, barriere antirumore, terrapieni, etc.).

Attraverso il sw CadnaA si genera una cartografia 3D rappresentativa del dettaglio della morfologia territoriale e della presenza, forma e dimensione degli edifici.

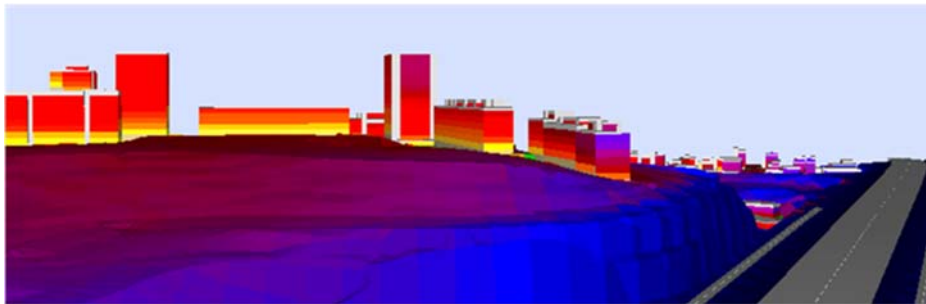
Dal punto di vista della propagazione del rumore, CadnaA consente di determinare la propagazione acustica in campo esterno prendendo in considerazione numerosi parametri legati alla localizzazione

ed alla forma ed all'altezza degli edifici; alla topografia dell'area di indagine; alle caratteristiche fonoassorbenti e/o fonoriflettenti del terreno; alla tipologia costruttiva del tracciato dell'infrastruttura; alle caratteristiche acustiche della sorgente; alla presenza di eventuali ostacoli schermanti o semi-schermanti; alla dimensione, ubicazione e tipologia delle barriere antirumore.

Circa le caratteristiche fono assorbenti e/o fono riflettenti del terreno, CadnaA è in grado di suddividere il sito studiato in differenti poligoni areali, ognuno dei quali può essere caratterizzato da un diverso coefficiente di assorbimento del suolo in funzione delle reali condizioni al contorno.

Per quanto riguarda la definizione della sorgente di rumore, CadnaA consente di inserire i parametri di caratterizzazione della sorgente sonora sia mediante un valore unico di potenza acustica, sia mediante la scomposizione in frequenza per le singole sorgenti, le quali a loro volta, possono essere di tipo puntuale, lineare o areale.

Bisogna evidenziare, inoltre, come il software CadnaA nasca dall'esigenza di implementare degli strumenti già esistenti al fine di ottenere uno strumento di maggiore precisione ed in grado di applicare correttamente le nuove normative Europee, come ad esempio gli indicatori Lden ed Lnight. I livelli così stimati vengono segnalati sulla griglia in facciata, e rappresentati anche sulle facciate degli edifici con colori diversi secondo i livelli di pressione acustica (vedi fig. seguente).



Tra i diversi algoritmi di calcolo presenti nel software, CadnaA è in grado di utilizzare per le simulazioni di sorgenti ferroviarie il metodo di calcolo ufficiale francese NMPB96, metodo raccomandato dalla Direttiva Europea 2002/49/CE.

CadnaA permette, infine, di ottenere in formato tabellare qualunque valore acustico si voglia conoscere di un ricettore, per ognuna delle sua facciate, per ogni piano, restituendo anche l'orientamento delle facciate rispetto alla sorgente sonora, la distanza relativa dall'asse dell'infrastruttura, 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. CadnaA

è inoltre in grado di realizzare mappe tematiche utili al confronto dei dati demografici ed urbanistici con i dati di impatto acustico stimato, utilizzando anche funzioni matematiche personalizzabili in funzione degli obiettivi di rappresentazione richiesti.

Per quanto riguarda la progettazione di interventi di mitigazione acustica, il modello di simulazione CadnaA consente di inserire schermi antirumore con caratteristiche variabili a scelta dell'utente sia dal punto di vista dell'assorbimento acustico sia relativamente ai requisiti fisici. In ogni caso, CadnaA 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 (coeff. alfa). Si nota, inoltre, la possibilità, anch'essa peculiare del software CadnaA, di definire le caratteristiche geometriche della struttura indicando anche l'eventuale presenza e forma di un diffrattore acustico posto sulla barriera. Il modello possiede, infine, sia nell'esportazione che nelle importazioni dei dati, la totale compatibilità con i maggiori programmi attualmente di comune utilizzo, quali ad esempio Excel, AutoCad, ArchView, MapInfo, Atlas.

#### Dati di output delle simulazioni modellistiche del cantiere (ante mitigazione)

Le simulazioni ante mitigazione hanno restituito i livelli di rumore sia in formato numerico che mediante curve di isofoniche<sup>2</sup>, entrambi strumenti di valutazione con le quali è stato possibile dimensionare in maniera opportuna, laddove necessario, gli interventi di mitigazione di cantiere.

In allegato al presente testo si riportano i valori puntuali su tutti i ricettori delle emissioni acustiche delle fasi di cantiere considerate come maggiormente impattanti e le relative curve isofoniche di propagazione acustica sul territorio (ante mitigazione).

In riferimento al dettaglio dei valori puntuali riportati, di seguito si evidenziano i ricettori che risultano con valori di emissione del cantiere oltre le soglie normative della classe IV di zonizzazione acustica, o di classe I per le scuole, a cui appartengono.

---

<sup>2</sup> Vedi Allegato 'Simulazione acustica - Livelli di rumore al ricettore (ante mitigazione) e relative curve isofoniche'

• **Aree esterne-FV (Lato EST)**

Ricettore	Destinazione d'uso	Piano	Limiti (dBA)	Area esterna - Est		
				Orientamento	Lday (dBA)	Verifica
53	Residenziale	1	60	NO	64,8	4,8
55	Residenziale	1	60	NO	63,6	3,6
74	Residenziale	1	60	NO	60,3	0,3
77	Residenziale	1	60	NW	62,7	2,7
99	Commerciale e servizi	0	60	NW	62,2	2,2
101	Residenziale	1	60	SW	62,5	2,5
102	Commerciale e servizi	0	60	SW	61,3	1,3
103	Asili, scuole ed università	1	45	NW	59,7	14,7
106	Asili, scuole ed università	1	45	NW	58,9	13,9
111	Asili, scuole ed università	1	45	NO	54,2	9,2
112	Asili, scuole ed università	1	45	NW	58,1	13,1

• **Aree esterne-FV (Lato OVEST)**

Ricettore	Destinazione d'uso	Piano	Limiti (dBA)	Area esterna - Ovest		
				Orientamento	Lday (dBA)	Verifica
24	Commerciale e servizi	0	60	NO	62,0	2,0
26	Commerciale e servizi	0	60	SW	61,1	1,1
27	Residenziale	1	60	SO	65,0	5,0
29	Residenziale	1	60	NO	65,4	5,4
30	Residenziale	1	60	O	67,6	7,6
37	Residenziale	1	60	NO	66,7	6,7
40	Residenziale	0	60	NO	66,7	6,7

• **Marciapiedi e Sottopassaggio (Fase 2)**

Ricettore	Destinazione d'uso	Piano	Limiti (dBA)	Marciapiede-Fase2		
				Orientamento	Lday (dBA)	Verifica
2	Asili, scuole ed università	1	45	SO	45,2	0,2
53	Residenziale	1	60	NW	62,4	2,4
103	Asili, scuole ed università	1	45	NW	51,3	6,3
106	Asili, scuole ed università	1	45	NW	50,6	5,6

Ricettore	Destinazione d'uso	Piano	Limiti (dBA)	Marciapiede-Fase2		
				Orientamento	Lday (dBA)	Verifica
111	Asili, scuole ed università	1	45	NO	46,6	1,6
112	Asili, scuole ed università	1	45	NW	48,3	3,3

• **Marciapiedi e Sottopassaggio (Fase 4)**

Ricettore	Destinazione d'uso	Piano	Limiti (dBA)	Marciapiede-Fase4		
				Orientamento	Lday (dBA)	Verifica
37	Residenziale	1	60	NO	62,1	2,1
40	Residenziale	0	60	NO	60,4	0,4
87	Asili, scuole ed università	0	45	NW	45,4	0,4
103	Asili, scuole ed università	1	45	NW	49,8	4,8
106	Asili, scuole ed università	1	45	NW	49,6	4,6
111	Asili, scuole ed università	1	45	NO	47,9	2,9

• **Passerella (Fase 4)**

Ricettore	Destinazione d'uso	Piano	Limiti (dBA)	Passerella-Fase4		
				Orientamento	Lday (dBA)	Verifica
26	Commerciale e servizi	0	60	SO	60,7	0,7
30	Residenziale	1	60	O	60,7	0,7
103	Asili, scuole ed università	1	45	NW	49,7	4,7
106	Asili, scuole ed università	1	45	NW	49,2	4,2
111	Asili, scuole ed università	1	45	NO	47,8	2,8
112	Asili, scuole ed università	1	45	NW	49,1	4,1

**6.6.1.5 Interventi di mitigazione relativi alle aree di cantiere**

Come sopra evidenziato, alcuni ricettori presentano un valore di emissione acustica maggiore del limite di 60 dB(A) per le aree in classe IV della zonizzazione acustica, o di 45 dB(A) nel caso delle scuole (classe I). Pertanto, fermo restando gli accorgimenti di buona norma adottati al fine di limitare il rumore all'interno delle aree di cantiere, indicati al successivo paragrafo, è stato necessario prevedere delle schermature acustiche poste a margine delle aree di cantiere in corrispondenza della recinzione.

Nell'immagine seguente si riporta un tipologico della Barriera mobile "tipo" considerata nello studio in oggetto.

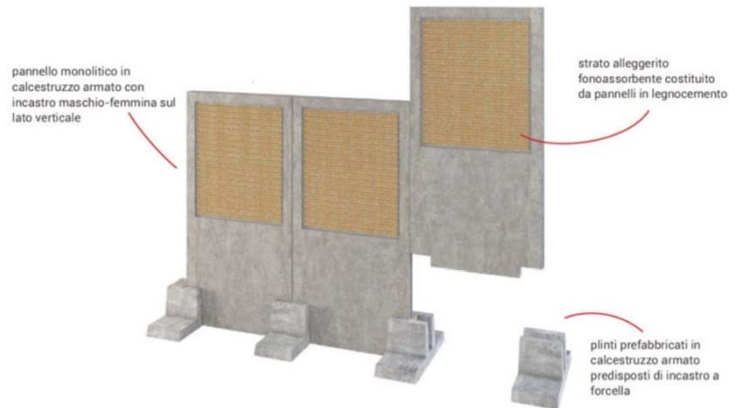


Figura 6-19 Esempio di Barriera mobile "tipo"

I risultati dei livelli di rumore, visti nel capitolo precedente, hanno permesso il dimensionamento degli opportuni interventi di mitigazione per le tre fasi analizzate.

Per le aree esterne, area est e area ovest, sono state inserite le seguenti barriere:



Figura 6-20-Barriere Aree esterne, a sinistra Area esterna est in color ciano la Barr\_1, a destra Area esterna ovest in color ciano la Barr\_1 e la Barr\_2



Barriera	Cantiere	Altezza	Lunghezza
Barr_1	Area esterna-EST	5 m	150 m
Barr_2	Area esterna-OVEST	5 m	84,30 m

Nella zona del marciapiede e del sottopassaggio sono state inserite le seguenti barriere:



Figura 6-21- Barriere Marciapiede e sottopassaggio, a sinistra Fase 2 in color ciano la Barr\_1, Barr\_2, Barr\_3, a destra Fase 4 in color ciano la Barr\_1, Barr\_2, Barr\_3

Barriera	Cantiere	Altezza	Lunghezza
Barr_1	Marciapiede-Fase 2	5 m	51 m
Barr_2	Marciapiede-Fase 2	5 m	63 m
Barr_3	Marciapiede-Fase 2	5 m	63 m

Barriera	Cantiere	Altezza	Lunghezza
Barr_1	Marciapiede-Fase 4	5 m	92 m
Barr_2	Marciapiede-Fase 4	5 m	145 m
Barr_3	Marciapiede-Fase 4	5 m	70 m

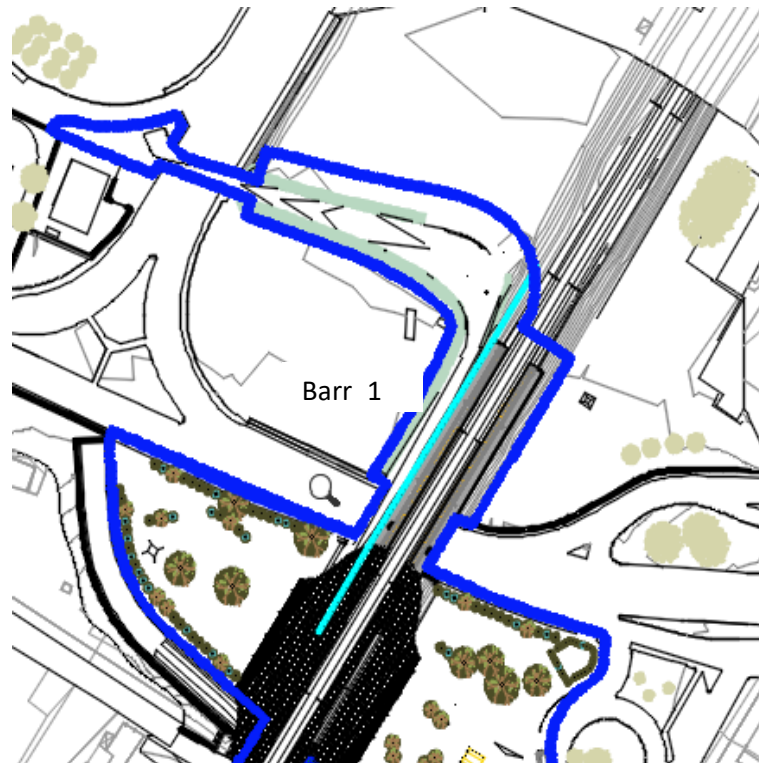


Figura 6-22-Barriere Passerella, in color ciano la Barr\_1

Barriera	Cantiere	Altezza	Lunghezza
Barr_1	Passerella	5 m	133 m

Dati di output delle simulazioni modellistiche del cantiere (post mitigazione)

Le simulazioni post mitigazione hanno restituito i livelli di rumore sia in formato numerico che mediante curve di isofoniche<sup>3</sup>, entrambi strumenti di valutazione hanno permesso di dimensionare in maniera opportuna gli interventi di mitigazione di cantiere.

In allegato al presente testo si riportano i valori puntuali su tutti i ricettori delle emissioni acustiche delle fasi di cantiere considerate come maggiormente impattanti con gli interventi antirumore precedentemente indicati e le relative curve isofoniche di propagazione acustica sul territorio.

Rispetto alla situazione senza barriere antirumore, i livelli acustici sono ridotti sensibilmente, tanto da far rientrare al di sotto dei limiti di zonizzazione tutti gli edifici precedentemente evidenziati tranne due situazioni puntuali, cioè:

<sup>3</sup> Vedi Allegato 'Simulazione acustica - Livelli di rumore al ricettore (post mitigazione) e relative curve isofoniche'

- la Scuola Materna ed Elementare Bargellini relativamente al cantiere 'Aree esterne Est'.
- il ricettore residenziale n. 40, data la ridotta distanza a cui si trova dal cantiere 'Marciapiedi e sottopasso' (circa 10 metri).

In riferimento al dettaglio dei valori puntuali riportati in allegato, di seguito si evidenziano le situazioni sopra descritte.

• **Cantiere Aree esterne-FV (Lato EST)**

Ricettore	Destinazione d'uso	Limiti	Area esterna - Est		
			Orientamento	Lday	Verifica
103	Asili, scuole ed università (Scuola Bargellini)	45	NW	55,1	10,1
106	Asili, scuole ed università (Scuola Bargellini)	45	NW	51,5	6,5
111	Asili, scuole ed università (Scuola Bargellini)	45	NO	47,8	2,8
112	Asili, scuole ed università (Scuola Bargellini)	45	NW	49,2	4,2

Si specifica che i ricettori scolastici sopra indicati nn. 103, 106, 111, 112, sono parte di un unico blocco appartenente alla Scuola Materna ed Elementare Bargellini, via di Novoli.

• **Cantiere Marciapiede / sottopasso**

Ricettore	Destinazione d'uso	Limiti	Marciapiede (Fase2)		
			Orientamento	Lday	Verifica
40	Residenziale	60	SO	63,7	3,7

Richiesta di deroga

Mediante la delibera n.77 del 22/02/2000 della Regione Toscana, si può ricorrere al rilascio delle autorizzazioni comunali, in cui il comune può autorizzare deroghe temporanee ai limiti di rumorosità definiti dalla legge 447/95 e suoi provvedimenti attuativi, qualora lo richiedano particolari esigenze locali o ragioni di pubblica utilità. Il provvedimento autorizzatorio del comune dovrà comunque prescrivere le misure necessarie a ridurre al minimo le molestie a terzi e i limiti temporali e spaziali di validità della deroga.

I limiti della deroga devono essere sempre considerati come limiti di emissione dell'attività nel suo complesso, intesa come sorgente unica. Questi limiti sono sempre misurati in facciata degli edifici in corrispondenza dei recettori più disturbati o più vicini. Il parametro di misura e di riferimento è il livello equivalente di pressione sonora ponderato A, misurato conformemente quanto prescritto nel Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Orario dei lavori:

L'attivazione delle macchine rumorose ed in genere la esecuzione di lavori rumorosi, dovrà svolgersi tra le 8:00 e le 19:00; Il comune, con regolamento, può ridurre tali fasce orarie, distinguendo tra periodo invernale ed estivo.

Limiti:

- 70 dB(A,) (65 dB(A) misurati all'interno delle abitazioni nel caso di ristrutturazioni interne); nel caso di cantieri stradali il tempo di misura viene esteso a 30 minuti consecutivi.

Durata dei lavori:

- massimo 20 giorni lavorativi.

Giorni:

- tutti i giorni feriali escluso il sabato, fatti salvi casi specifici.

In sintesi, prima della fase di costruzione sarà verificato attraverso ulteriori simulazioni l'eventuale previsione di superamento dei limiti di zonizzazione e, se necessario, limitatamente alle fasi di cantiere che determineranno il superamento dei limiti di zonizzazione acustica sui ricettori precedentemente indicati, sarà possibile richiedere la deroga temporanea ai limiti di rumorosità con le modalità indicate nella citata delibera n. 77 del 22/02/2000 della Regione Toscana.

#### 6.6.1.6 Accorgimenti e interventi per limitare le interferenze acustiche in fase di cantiere

In linea generale, in fase di cantierizzazione sarà necessario ricercare e mettere in atto tutti i possibili accorgimenti tecnico organizzativi e/o interventi volti a rendere il clima acustico inferiore ai valori massimi indicati nella normativa tecnica nazionale e regionale. Nel caso tale condizione non fosse comunque raggiungibile, l'appaltatore dovrà effettuare delle valutazioni di dettaglio e, laddove necessario, richiedere al Comune una deroga ai valori limite, ai sensi della Legge 447/95.

Nel presente paragrafo vengono quindi indicate le opere di mitigazione del rumore proponibili, nonché i provvedimenti tecnici atti a contenere il rumore nelle diverse situazioni riscontrabili all'interno delle aree di lavorazione.

Gli interventi antirumore in fase di cantiere possono essere ricondotti a due categorie:

- interventi "attivi", finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore;
- interventi "passivi", finalizzati a intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno.

#### Azioni finalizzate a limitare il rumore all'interno delle aree di cantiere

In termini generali, considerando che si pone il problema e la necessità di rispettare la normativa nazionale sui limiti di esposizione dei lavoratori (DL 81 del 09.04.2008 e s.m.i.), è certamente preferibile adottare idonee soluzioni tecniche e gestionali in grado di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione, piuttosto che intervenire a difesa dei ricettori adiacenti alle aree di cantiere. È necessario dunque garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari e impianti di minima rumorosità intrinseca.

Successivamente, ad attività avviate, è importante effettuare una verifica puntuale su ricettori critici mediante monitoraggio, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo, quando possibile, sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

Vengono nel seguito riassunte le azioni finalizzate a limitare a monte il carico di rumore nelle aree di cantiere:

- **Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali**
  - Selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali.
  - Impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate.
  - Installazione, in particolare sulle macchine di elevata potenza, di silenziatori sugli scarichi.
  - Utilizzo di impianti fissi schermati.
  - Utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.
  
- **Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature**
  - Manutenzione generale dei mezzi e dei macchinari mediante lubrificazione delle parti, serraggio delle giunzioni, sostituzione dei pezzi usurati, bilanciatura delle parti rotanti, controllo delle guarnizioni delle parti metalliche, ecc.
  - Svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.
  
- **Modalità operazionali e predisposizione del cantiere**
  - Orientamento degli impianti che hanno un'emissione direzionale in posizione di minima interferenza (ad esempio i ventilatori).
  - Localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate.
  - Utilizzazione di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio.
  - Limitazione allo stretto necessario delle attività nelle prime/ultime ore del periodo diurno (6:00 8:00 e 20:00 22:00).
  - Divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

### 6.6.2 Rumore - Scenario di esercizio (post operam)

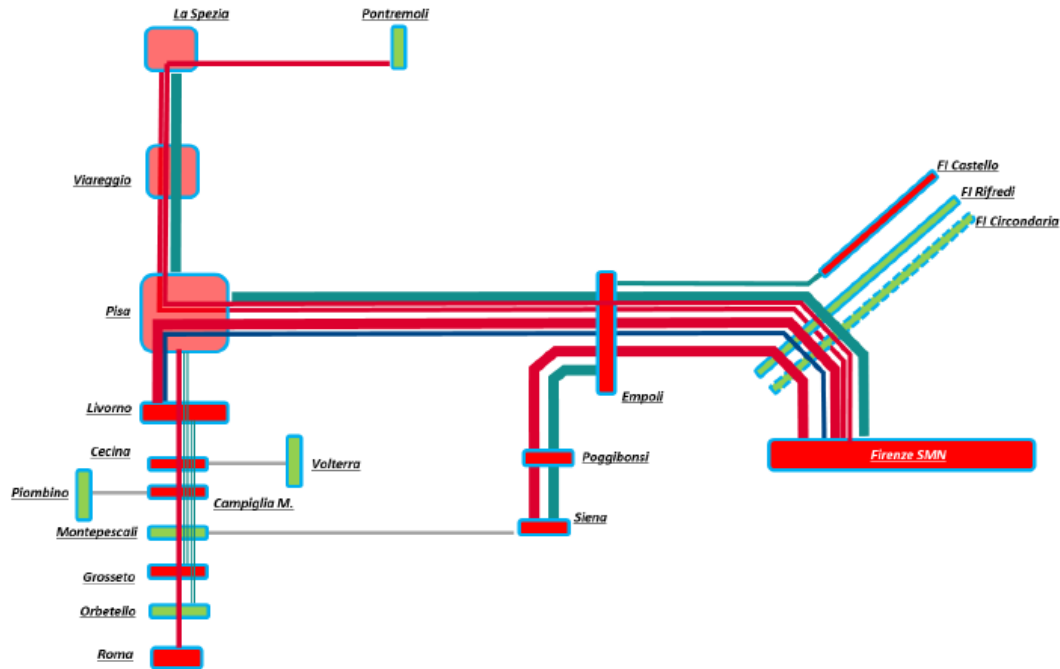
E' importante evidenziare che oggetto dell'intervento è la realizzazione della nuova fermata ferroviaria Guidoni che di per se stessa non comporta un impatto sulla componente rumore in quanto si inserisce in una linea ferroviaria già esistente.

In corrispondenza della zona della nuova fermata il piano di risanamento acustico RFI prevede l'installazione di alcune barriere antirumore, per le quali nell'attuale progetto della fermata si è provveduto a garantire la necessaria compatibilità dal punto di vista costruttivo.



Figura 6.23: Piano di risanamento acustico RFI – Barriere antirumore (non oggetto dell'attuale progettazione della fermata Guidoni)

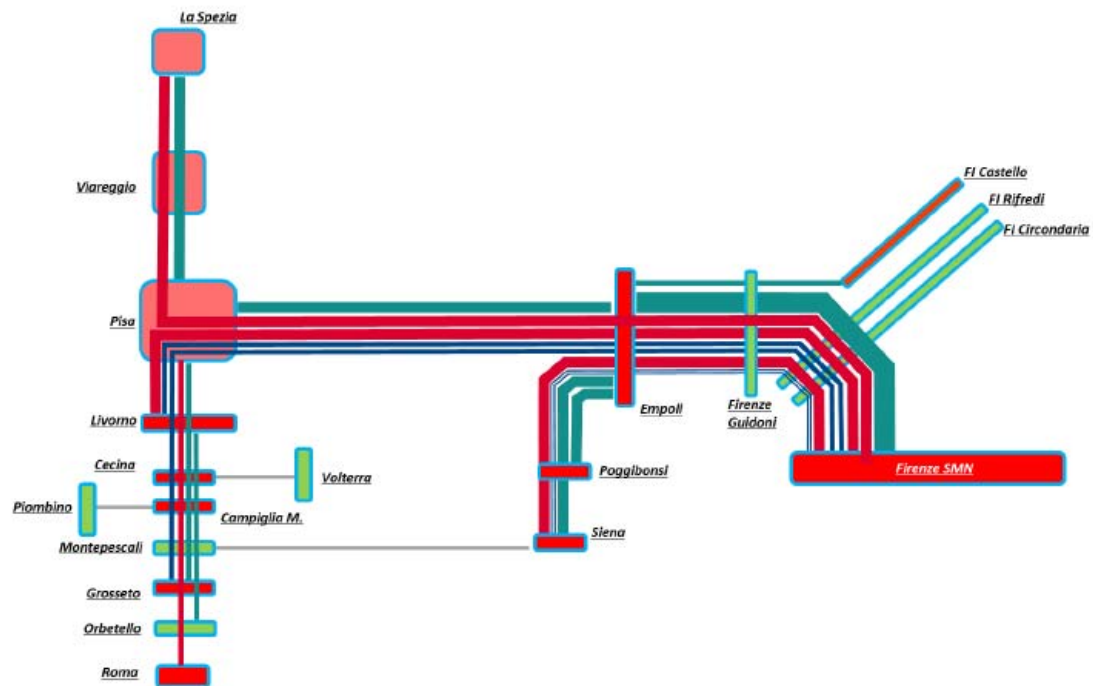
Per quanto riguarda le variazioni di esercizio ferroviario dei treni in transito sulla futura fermata Guidoni si riporta nel seguito il confronto tra lo scenario attuale (2023) e quello futuro previsto per l'anno 2027.



- Firenze SMN – Livorno: RV 60' + RV fast 120'
- Firenze SMN – Siena: RV 60'
- Firenze SMN – La Spezia: RV 120'
- Firenze SMN – Pontremoli: RV 120'
- Firenze – Pisa: REG 60'
- Firenze Castello – Empoli REG 120'

Figura 6.24: Modello di esercizio attuale (2023) - numero di treni regionali nella fascia oraria 05:00 – 23:00





- Firenze SMN – Livorno: RV 60' + RV fast 120'
- Firenze SMN – Siena: RV 60' + RV fast spot (non quantificabili)
- Firenze SMN – Grosseto: RV fast 120'
- Firenze SMN – La Spezia: RV 60'
- Firenze SMN - Pisa REG 60' (a 30' da Firenze a Empoli)
- Firenze Castello – Empoli REG 120'

Figura 6.25: Modello di esercizio futuro (2027) - numero di treni regionali nella fascia oraria 05:00 – 23:00

Si rileva quindi, nello scenario futuro, un incremento della frequenza dei treni in transito per le tratte Firenze SMN-Siena, Firenze SMN-La Spezia (la frequenza passa da 120' a 60'), Firenze SMN-Empoli-Pisa (nel tratto tra Firenze e Empoli la frequenza passa da 60' a 30').

Si sottolinea che le uniche attività possibili in fase di progettazione e realizzazione della fermata sono legate alla compatibilizzazione delle eventuali opere mitigative del rumore ferroviario, in quanto il clima acustico, per la fase Post Operam, è da considerarsi invariante per la progettazione delle stazioni, nel senso che non è la fermata a modificare il clima acustico.

### 6.6.3 Vibrazioni - Scenario di cantiere (corso d'opera)

Le attività lavorative che possono indurre vibrazioni significative riguardano prevalentemente l'uso dei macchinari pesanti di cantiere e di movimento terra, quali ruspe, escavatori, ecc.

Le emissioni di vibrazione in fase di costruzione sono ampiamente variabili in relazione al tipo di attrezzatura/macchina operatrice impiegata, al contesto di utilizzazione e all'operatore. Nel presente studio sono stati quindi utilizzati sia dati di fonte bibliografica sia dati direttamente acquisiti nel corso di misure svolte in cantieri di grandi opere realizzate in Italia.

Nel seguito si riporta un grafico che rappresenta i livelli di emissione a 10 metri nelle frequenze di studio del fenomeno delle vibrazioni per alcuni dei macchinari più rappresentativi.

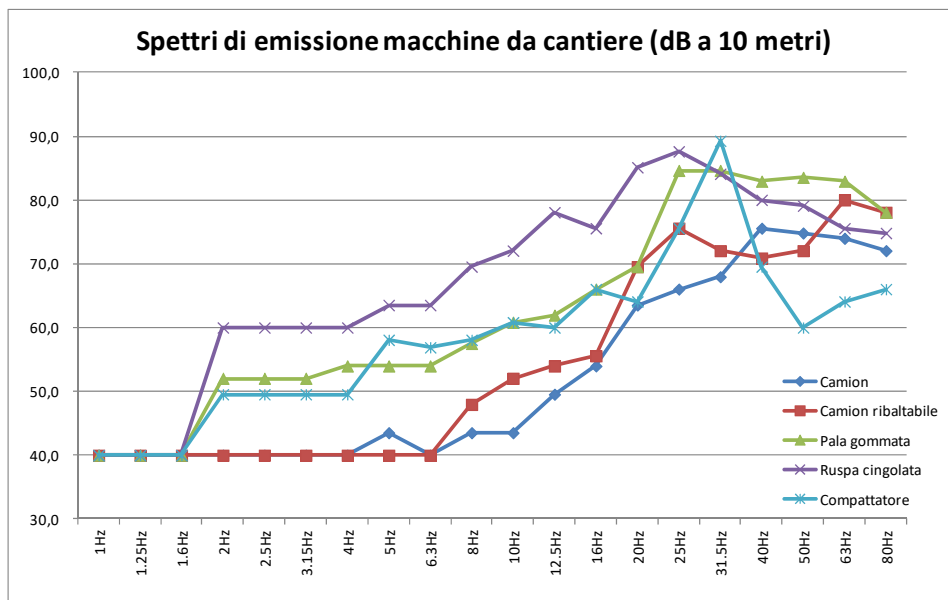


Figura 6-26 Spettri di accelerazione dei macchinari di cantiere in dB lineari

Nella tabella seguente si riassumono i valori di accelerazione emessa dai macchinari di cantiere a 10 metri dalla sorgente, sia come valore lineare, sia come valore ponderato in base alla pesatura degli assi combinati (UNI9614).

Tabella 6-3 Livelli complessivi di emissione a 10 metri dei macchinari di cantiere

Macchinario	LW TOTALE [LINEARE]	LW TOTALE [PONDERATO]
Camion	80,8	63,2
Camion ribaltabile	84,1	66,8
Pala gommata	91,1	75,5

Escavatore cingolato / Bulldozer	91,9	80,0
Escavatore gommato	90,5	77,5
Compattatore	89,6	74,9
Betoniera	86,5	70,0

In riferimento alla relazione di cantierizzazione del presente studio e alla caratterizzazione delle sorgenti vibrazionali precedentemente descritta, nonché tenendo conto che la giornata lavorativa fa riferimento al solo periodo diurno, il tipo di macchina operatrice considerata e la localizzazione delle stesse, le emissioni vibrazionali associate alle attività di cantiere sono riportate nella seguente tabella. La tabella seguente rappresenta uno scenario rappresentativo dell'insieme dei macchinari durante l'attività più critica sotto il profilo vibrazionale. Data l'estensione superficiale dei cantieri e l'organizzazione delle singole lavorazioni, in prima approssimazione, si stima che le macchine abbiano un utilizzo tra loro contemporaneo, ma non in continuo per tutta la durata di apertura del cantiere. I valori sono riportati nel seguito.

*Tabella 6-4 Livelli complessivi di emissione a 10 metri per il cantiere operativo*

<b>Macchina operatrice / Attività</b>	<b>Numero</b>	<b>Coeff. Util.</b>	<b>Lw</b>
Autocarro	2	0,25	61,1
Escavatore gommato	1	0,40	70,8
Autobetoniera	1	0,15	59,0
Pala gommata	1	0,60	70,6
Gru (assimilabile 'Camion')	1	0,50	57,5
<b>Lw complessivo diurno (8 ore)</b>	<b>6</b>		<b>74,1</b>

Premesso inoltre che:

- trascurando in prima approssimazione il contributo di attenuazione del tipo di terreno, si stima che il valore di potenza emissiva delle vibrazioni alla sorgente (0 metri) sia dato dal valore sopra calcolato sommato al contributo di divergenza geometrica corrispondente a 10 metri, distanza a cui sono state misurate le vibrazioni dei macchinari. In sintesi, considerando la sorgente di cantiere a velocità nulla, quindi con onde con propagazione di tipo sferico, si stima che il valore alla sorgente per il cantiere rappresentativo delle lavorazioni in oggetto sia di 89,7 dB.
- In considerazione della variabilità delle attività di cantiere e l'incertezza insita nel definire con precisione la posizione delle macchine all'interno del perimetro di cantiere, si stima che il valore complessivo delle sei macchine sia distribuito omogeneamente tra di loro in egual misura; cioè, ad ognuna delle sei macchine viene assegnato il valore di 81,9 dB.

Tutto ciò premesso e sulla base della teoria della propagazione delle onde nel terreno descritta nei precedenti paragrafi, sono stati calcolati i livelli di accelerazione stimabili nella condizione potenzialmente più critica, come rappresentata nella figura.

*Tabella 6-5 Livelli di vibrazione attesi al ricettore più critico per il cantiere operativo*

<b>Contributo sorgente</b>	<b>Livello atteso (dB)</b>
Sorgente 1	34,0
Sorgente 2	48,0
Sorgente 3	62,0
Sorgente 4	62,0
Sorgente 5	48,0
Sorgente 6	34,0
<b>Livello complessivo</b>	<b>65,1</b>

I valori di riferimento per la verifica del disturbo alla popolazione sono quelli relativi alla pesatura per postura non nota, cioè gli assi combinati, che riportano valori di 77 dB e 74 dB, rispettivamente per le abitazioni nel periodo diurno e notturno, 71 dB per le aree critiche, 83 dB per gli uffici e 89 dB per le fabbriche.

Da quanto sopra esposto si osserva che le vibrazioni attese nella situazione potenzialmente più critica, cioè in riferimento agli edifici più prossimi alle aree di lavorazione (vedi censimento ricettori rumore al paragrafo 5.6.1.3) e relativamente alle fasi di lavoro con più macchinari, risultano inferiori alle soglie normative adottate.

Fermo restando, quindi, le assunzioni di progetto effettuate nel presente lavoro, non si evidenziano criticità sotto il profilo vibrazionale durante la fase di cantiere.

## **6.7 CAMPI ELETTROMAGNETICI**

La definizione degli impatti sulla componente campi elettromagnetici è stata effettuata analizzando i possibili fattori causali derivanti dalle azioni connesse alla realizzazione della nuova fermata Firenze Guidoni, sia nelle fasi di costruzione che in quelle di esercizio.

Per quel che concerne la componente CEM si ritiene che le potenziali interferenze nella fase di cantierizzazione dell'opera siano trascurabili.

Per quanto riguarda invece la fase di esercizio vengono svolte di seguito alcune considerazioni sull'argomento finalizzate a valutare il potenziale impatto correlato alla fornitura di energia elettrica necessaria per la trazione dei veicoli.

#### 6.7.1 Scenario di cantiere (corso d'opera)

Le attività di cantierizzazione del caso non sono tali da generare campi elettromagnetici sensibilmente rilevabili. L'impatto sulla componente CEM nella fase di cantiere è pertanto da ritenersi nulla.

#### 6.7.2 Scenario di esercizio (post operam)

L'ambiente ferroviario ha il potenziale per creare elevati campi elettromagnetici come parte delle sue operazioni quotidiane. Molti impianti e dispositivi della rete ferroviaria come trasformatori, motori, sistemi di raddrizzamento, cavi interrati e linee aeree hanno tutti il potenziale per emettere campi elettromagnetici. Esistono pertanto rischi di esposizione sia per la popolazione che per i lavoratori. Tuttavia, poiché i campi elettromagnetici si riducono di intensità con la distanza, solo quelli in prossimità possono produrre rischi. Da un punto di vista di impatto ambientale dei CEM, solo l'alimentazione elettrica necessita di opportuna analisi ambientale essendo gli altri impianti poco e per nulla significativi riguardo ai CEM.

A tal riguardo si rileva la presenza di un elettrodotto di alta tensione che si sviluppa parallelamente alla linea ferroviaria ad una distanza di circa 15 metri dalla stessa (vedi Figura 6.27).



Figura 6.27: Elettrodotto presente nella zona della futura fermata

La nuova fermata ferroviaria si colloca nell'area di pertinenza ferroviaria e rimane esterna alla fascia di rispetto dell'elettrodotto, non prevede la presenza operativa di personale ferroviario all'interno e la permanenza dei viaggiatori è limitata ai tempi di attesa dei treni in fermata.

E' ragionevole quindi concludere che tali motivi non rappresentino il minimo problema di incompatibilità con la presenza di persone fisiche nelle vicinanze.

## 6.8 SALUTE PUBBLICA

### 6.8.1 Scenario di cantiere (corso d'opera)

Per quanto riguarda la dimensione costruttiva, i potenziali effetti sulla popolazione e salute umana sono associati alle eventuali alterazioni sui fattori ambientali "atmosfera", "rumore" e "vibrazioni", che sono stati trattati nei relativi paragrafi dedicati e ai quali si rimanda per maggiori dettagli.

L'impatto prodotto dalle lavorazioni di cantiere e dai mezzi movimentati in termini di emissioni pulverulente e in atmosfera potenzialmente può interessare i ricettori presenti, dato il contesto territoriale del progetto in esame. I risultati dell'analisi svolta ha mostrato che non si verificano situazioni di criticità per la componente atmosfera in corso d'opera.

Analoga conclusione per quanto riguarda rumore e vibrazioni.

Sulla base delle valutazioni svolte sulla componente si ritiene che la situazione durante le fasi lavorative sia compatibile con le condizioni di esposizione attuale alle vibrazioni. Sarà comunque auspicabile attuare alcune semplici scelte gestionali per il contenimento del disturbo vibrazionale, ad ulteriore garanzia delle condizioni di esposizione in corso d'opera.

### 6.8.2 Scenario di esercizio (post operam)

In fase di esercizio (post operam), la nuova fermata ferroviaria Guidoni non comporta effetti significativi sulla componente in quanto si inserisce in una infrastruttura ferroviaria già esistente.

## 7 PREVENZIONE E MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

Ad integrazione di quanto già riportato in precedenza negli ambiti delle specifiche componenti ambientali Atmosfera, Rumore e vibrazioni, si illustrano nel seguito alcune metodologie di controllo, prevenzione e mitigazione degli eventuali impatti da adottare in fase di cantiere.

### 7.1 Controllo dell'inquinamento acustico e vibrazionale

Relativamente alla componente rumore l'incremento dei livelli sonori è pressoché esclusivamente legato all'utilizzo dei macchinari impiegati durante le fasi geotecniche, quali scavi ed esecuzione dei pali; per questa ragione l'Appaltatore presterà particolare attenzione al fatto che tutti i macchinari utilizzati siano omologati (con marchio CE) e che rispettino i limiti di emissione stabiliti dalle norme nazionali e comunitarie. Controlli periodici saranno effettuati a tutte le attrezzature e ai secondo le prescrizioni contenute nel libretto fornito dal fabbricante.

Durante le fasi di cantiere e qualora i risultati del monitoraggio ne rilevassero l'esigenza, l'Appaltatore sarà tenuto a realizzare barriere antirumore fisse e mobili, secondo quanto riportato al paragrafo 6.6.1.5; inoltre saranno impiegati impianti fissi, gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.

In merito alla componente vibrazioni, durante le lavorazioni di cantiere saranno adottate le misure più idonee per ridurre al minimo possibile le vibrazioni indotte, come ad esempio l'applicazione di cuscinetti, piastre e ammortizzatori alla base di apparecchiature e macchinari fissi oppure la preferenza per macchine per pali a rotazione e non a percussione, e mezzi per movimento terra gommati e non cingolati.

Nel caso di autoveicoli o macchine operatrici le azioni per la riduzione delle vibrazioni riguarderanno l'isolamento delle parti in movimento (motore, albero della trasmissione, ecc.), l'assorbimento attraverso sospensioni degli effetti provenienti dalla superficie stradale.

Il controllo di entrambi i fenomeni sarà effettuato anche mediante controllo dell'usura dei componenti meccanici (cuscinetti a sfera, assi, catene, ecc.) che perdono con il passare del tempo le loro caratteristiche; pertanto, l'Appaltatore sarà tenuto ad effettuare una manutenzione programmata per le attrezzature e le macchine adoperate (riparazione o sostituzione delle parti usurate, lubrificazione, ecc.) al fine di evitare l'amplificazione delle emissioni sonore e delle vibrazioni trasmesse.

### 7.2 Controllo della qualità dell'aria

In merito alla componente qualità dell'aria, le attività lavorative che determinano effetti sulla qualità dell'aria sono legate alle attività di scavo, all'esecuzione dei pali, al rinterro e in generale alla

movimentazione di terre e materiali fini. Inoltre, il transito dei mezzi lungo aree non pavimentate quali possono essere le aree logistiche o le piste di cantiere è responsabile di emissione di polveri in atmosfera; tale fenomeno è soprattutto accentuato durante giornate ventose e in presenza di bassa umidità.

Dunque, in fase di esecuzione dei lavori sarà necessario bagnare periodicamente le già menzionate zone nonché le aree interessate da movimentazione di terreno o altro materiale sciolto stoccati nelle aree di cantiere. In caso di elevata ventosità sarà necessaria l'applicazione di teli di plastica ancorati a terra.

Al fine di evitare la presenza di materiali terrosi sulla viabilità esterna, i mezzi in uscita dalle aree di cantiere saranno puliti mediante l'utilizzo di spazzole e idropulitrici manuali: sarà previsto anche il lavaggio delle autobetoniere, la cui acqua di scolo sarà raccolta in opportune vasche che la depureranno prima dello smaltimento finale.

Anche in tal caso le attrezzature e i mezzi saranno sempre utilizzati in conformità alle indicazioni del fabbricante e sottoposti periodicamente a operazioni di manutenzione.

Per quanto riguarda l'emissione d'inquinanti dai macchinari e dai mezzi di cantiere, l'Appaltatore dovrà dotarsi di macchinari che rispettino le seguenti prescrizioni:

- ✓ apparecchi di lavoro e mezzi di cantiere a basse emissioni, recente omologazione o dotati di filtri antiparticolato.
- ✓ veicoli conformi alla direttiva Euro IV, V e VI per garantisce una riduzione PM10 delle emissioni impiego di macchine e apparecchi equipaggiati con motore termico, secondo le indicazioni del fabbricante;
- ✓ macchine e apparecchi con motore diesel funzionanti con carburanti a basso tenore di zolfo.

### 7.3 Ripristino delle aree di cantiere

Le aree di cantiere sono esse stesse oggetto di intervento, quali le aree esterne a sud-est e ovest ferrovia che verranno sistemate a verde urbano e il ponte passerella pedonale che collegherà la "piazza" sopraelevata della banchina con la futura stazione degli autobus a nord-ovest della ferrovia, sovrapassando viale Guidoni e Viale XI Agosto.



## 8 CONCLUSIONI

Il presente Studio è relativo al Progetto Definitivo del nuovo impianto della Fermata ferroviaria di Firenze Guidoni.

Il progetto della nuova Fermata di Guidoni rientra tra le 9 stazioni urbane inclusa nel PUMS di Città metropolitana di Firenze sviluppata come nodo intermodale con scambio treno - tram.

Lo Studio preliminare ambientale per la verifica di assoggettabilità a VIA ha analizzato il progetto nel suo complesso relativamente all'interazione tra opera e ambiente.

Allo scopo di fornire tutti gli elementi conoscitivi utili, nei capitoli precedenti sono stati descritti gli interventi previsti in progetto (Capitolo 2), le attività di cantiere per la loro realizzazione e l'esercizio attuale e futuro (capitolo 3). È stato inoltre sviluppato un inquadramento vincolistico, ambientale e territoriale dell'opera (capitoli 4 e 5), nell'ambito del quale sono stati analizzati i probabili effetti del progetto sulle componenti ambientali (capitolo 6).

Si riepilogano nel seguito gli esiti dello studio per le diverse componenti ambientali.

### Aria

La nuova fermata ferroviaria Guidoni non comporta effetti significativi sulla componente in quanto si inserisce in una infrastruttura ferroviaria già esistente, senza la produzione di nuove emissioni in atmosfera.

### Ambiente Idrico

Il nuovo impianto e le sue opere accessorie non comporteranno un'interferenza con l'ambiente idrico circostante, diversa rispetto alla linea ferroviaria già esistente. L'opera in oggetto non costituisce in alcun modo ostacolo al deflusso e non concorre ad incrementare le condizioni di rischio idraulico, né in loco né in aree limitrofe.

La realizzazione del progetto non comporterà pertanto impatti apprezzabili sull'ambiente idrico circostante.

### Suolo e sottosuolo

Non sono attesi impatti significativi sulla componente Suolo e Sottosuolo in quanto le scelte progettuali hanno tenuto conto del contesto geologico, stratigrafico, idrogeologico e sismico del territorio nel quale si collocano. I manufatti di stazione sono posizionati in area limitrofa o coincidente

con il sedime ferroviario, in area già urbanizzata, e di conseguenza non si rilevano impatti in fase di esercizio sulla componente in esame.

#### Biodiversità

Le attività in progetto non comporteranno alcun coinvolgimento di habitat d'interesse comunitario. Le aree interessate sono pressoché prive di naturalità e caratterizzate da bassa sensibilità ecologica. In fase di cantiere si avrà trasformazione di suolo esclusivamente in corrispondenza dell'area di costruzione, già caratterizzata dalla presenza della linea ferroviaria esistente e da superfici edificate, e produzione temporanea di rumore che potrebbe costituire un potenziale disturbo solo per quei gruppi faunistici già adattati ad un'area fortemente antropizzata. Non si individuano impatti significativi per la fase di esercizio. L'opera, per la componente biodiversità non comporterà interferenza negativa.

#### Paesaggio e beni culturali

L'inserimento della nuova opera apporterà solamente un valore aggiunto in un paesaggio privo di elementi notevoli, poiché andrà ad inserire un oggetto di pregio architettonico, un Landmark, in corrispondenza del rilevato attualmente presente, riqualificando contestualmente un'area a verde che attualmente risulta scarsamente valorizzata.

Da quanto sopra esposto, considerato il nuovo intervento di progetto e il contesto in cui verrà realizzato, esso sarà visibile da pochi punti di fruizione pubblica generando in tal senso un bacino di visibilità molto ridotto e circoscritto al contesto limitrofo.

#### Rumore

In fase di realizzazione dell'opera (cantiere) si prevedono dei possibili superamenti dei limiti normativi al ricettore per i quali si prevede l'installazione di barriere antirumore che consentono l'abbassamento dei livelli di emissione al di sotto delle soglie normative previste. Solo per due ricettori tra i 140 censiti, verificati gli approfondimenti da effettuare prima della fase di costruzione, nel caso vengano confermati gli esiti del presente stato di progettazione, sarà comunque necessario procedere a richiedere la deroga per superamento del limite normativo, in quanto non risulta possibile mitigare oltremodo con interventi tecnicamente realizzabili ed efficaci. Complessivamente si ritiene quindi non significativo l'impatto acustico nei confronti dei ricettori presenti.

### Vibrazioni

Dalle analisi effettuate si osserva che le vibrazioni attese nella situazione potenzialmente più critica, cioè in riferimento agli edifici più prossimi alle aree di lavorazione e relativamente alle fasi di lavoro con più macchinari, risultano inferiori alle soglie normative adottate.

Fermo restando, quindi, le assunzioni di progetto effettuate nel presente lavoro, non si evidenziano criticità sotto il profilo vibrazionale durante la fase di cantiere.

### Campi elettromagnetici

La nuova fermata ferroviaria si colloca nell'area di pertinenza ferroviaria e rimane esterna alla fascia di rispetto dell'elettrodotto, non prevede la presenza operativa di personale ferroviario all'interno e la permanenza dei viaggiatori è limitata ai tempi di attesa dei treni in fermata.

E' ragionevole quindi concludere che tali motivi non rappresentino il minimo problema di incompatibilità con la presenza di persone fisiche nelle vicinanze.

### Salute pubblica

La sostenibilità del progetto rispetto alla Popolazione e la Salute Pubblica viene valutata in relazione al contesto areale di riferimento e ai fattori potenzialmente impattanti su di essa che sono: rumore, emissioni in atmosfera e campi elettromagnetici.

L'entità degli effetti dei suddetti fattori sulla Popolazione e la Salute Pubblica può ritenersi non significativa.

Si può concludere che il progetto, non determinando potenziali impatti ambientali significativi e negativi, non necessita di essere sottoposto al procedimento di VIA (D. Lgs. 152/2006, art. 19).