Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Italiadomani PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

COMUNE DI FIRENZE

PROGETTO DEFINITIVO

CUP: H91J12000770005 CIG: 9524700F13

TRANVIA DI FIRENZE

LINEA 4.2
LE PIAGGE - CAMPI BISENZIO

STUDI ED INDAGINI

GEOLOGIA - FATTIBILITÀ

Relazione di riscontro ai pareri ricevuti in sede CdS

Relazione di sintesi per la fattibilità geologica, sismica ed idraulica delle opere comportanti variante urbanistica (ex Allegato_19.18)

STAZIONE APPALTANTE – COMUNE DI FIRENZE		
DIRETTORE DEL SETTORE **Ing. Michele Priore**	RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO **Ing. Giacomo Bioli Pini**	DEC **Ing. Andrea Adinolfi**

APPALTATORE	GRUPPO DI PROGETTAZIONE
MANDATARIA cmb MANDANTI ALSTOM HITACHI Inspire the Next com.net	MANDATARIA TECHNITAL MANDANTI SDAprogetti STUDIO MATTIOLI iRide ETS Engineering and Technical Services S.p.A. ArchLandStudio steer Responsabile Integrazione Prestazioni Specialistiche TECHNITAL Ing. Filippo Busola Progettista Geologia Dott. Matteo Mattioli Sismica Ing. Alessandro Rizzo Idraulica Ing. Alessandro Cacciatori

Commessa				Fase	Origine	Ambito		Disciplina		Attività		Parte d'opera			Tipologia		Progressivo		Rev.	Scala
F	L	4	2	D	X	I	N	G	E	0	3	E	G	G	R	T	0	1	C	-

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	SOCIETÀ	REDATTO	VISTO	APPROVATO
REV A	06/2024	PRIMA EMISSIONE	TCH	Mattioli	D. Liturri	I. Sorio
REV B	09/2024	Emissione a seguito procedura PAU	TCH	Mattioli	D. Liturri	I. Sorio
REV C	12/2024	Emissione a seguito procedura CdS	TCH/St. Mattioli	TCH/St. Mattioli	M. Brancucci	I. Sorio
REV D	04/2025	Emissione a seguito procedura CdS	TCH/St. Mattioli	TCH/St. Mattioli	M. Brancucci	I. Sorio

Il presente documento non potra' essere copiato, riprodotto o altrimenti pubblicato, in tutto o in parte, senza il consenso scritto del Comune di Firenze. Ogni utilizzo non autorizzato sara' perseguito a norma di legge. This document may not be copied, reproduced or published, either in part or in its entirety, without the written permission of Comune di Firenze. Unauhtorized use will be prosecuted by law.

STUDI ED INDAGINI
GEOLOGIA - FATTIBILITÀ

Relazione di riscontro ai pareri ricevuti in sede CdS

Relazione di sintesi per la fattibilità geologica, sismica ed idraulica delle opere comportanti variante urbanistica

Aprile 2025

INDICE

1 PREMESSA 1

1.1 SCHEDA ATS09.12 2
1.1.1 Descrizione 2
1.1.2 Obiettivi dell'intervento 2
1.1.3 Prescrizioni specifiche/mitigazioni 2

2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO 4

2.1 PIANO STRUTTURALE COMUNALE FIRENZE (PS) 5
2.1.1 Vincoli 5
2.1.2 Invarianti 5
2.1.3 Tutele 6
2.1.4 Tutele archeologia 6
2.1.5 Pericolosità geologica 7
2.1.6 Pericolosità sismica 7
2.1.7 Pericolosità da alluvioni 8
2.1.8 Magnitudo idraulica reticolo principale 8
2.1.9 Magnitudo idraulica reticolo secondario 9
2.1.10 Sistema territoriale 9
2.1.11 Dotazioni ecologico ambientali 10
2.1.12 Mobilità 10
2.1.13 Attrezzature e spazi collettivi 11
2.1.14 Le parti di città 11
2.2 PIANO OPERATIVO COMUNALE FIRENZE (PO) 12
2.2.1 Disciplina del suolo e degli insediamenti 12
2.2.2 Perimetro del territorio urbanizzato 12
2.2.3 Pericolosità geologica | AT ATs 13
2.2.4 Pericolosità sismica | AT ATs 13
2.2.5 Pericolosità da alluvioni | AT ATs 14
2.3 PIANO STRUTTURALE COMUNALE CAMPI BISENZIO (PS) 15
2.3.1 Carta dei beni paesaggistici e culturali 15
2.3.2 Carta delle aree di rispetto, vincoli e tutele 16
2.3.3 Carta geologica 17
2.3.4 Carta geomorfologica 18
2.3.5 Carta geologico-tecnica 19
2.3.6 Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (M.O.P.S.) 20
2.3.7 Carta idrogeologica 21
2.3.8 Carta delle pericolosità geologica 22
2.3.9 Carta delle pericolosità sismica locale 23
2.3.10 Carta delle problematiche idrogeologiche 24
2.3.11 Carta dei bacini idrografici 25
2.3.12 Carta delle problematiche idrogeologiche 26
2.4 PIANO OPERATIVO COMUNALE CAMPI BISENZIO (PO) 27
2.4.1 Carta di sintesi del Piano Operativo 27
2.4.2 Disciplina di uso del territorio comunale 28
2.4.3 Patrimonio edilizio esistente di impianto storico 31
2.4.4 Individuazione dei beni sottoposti a vincolo ai fini espropriativi 34
2.4.5 Carta delle aree ed elementi esposti a fenomeni geologici 37
2.4.6 Carta della pericolosità sismica 39
2.4.7 Carta della Vulnerabilità Sismica 40
2.4.8 Carta dell'Esposizione Sismica 41
2.4.9 Carta del Rischio Sismico 42

3 CONDIZIONI DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA 43

4 CONDIZIONI DI FATTIBILITÀ SISMICA....44

4.1 ANALISI DI RISPOSTA SISMICA LOCALE 44
4.1.1 Caratterizzazione geotecnica.... 44
4.1.2 Caratterizzazione sismo-stratigrafica.... 45
4.1.3 Curve di decadimento e di smorzamento 49
4.1.4 Input sismici.... 52
4.1.5 Software STRATA 53
4.1.6 Risultati.... 54

5 CONDIZIONI DI FATTIBILITÀ IDRAULICA....58

6 CONDIZIONI DI FATTIBILITÀ IDROGEOLOGICA 64

7 ASPETTI URBANISTICI 66

PREMESSA 66
7.1 CAMPANIA COMFI: RU COMFI SCHEDA ATA 09.08....66
7.2 DEPOSITO SAN DONNINO COMFI 66
7.3 DEPOSITO PISTOIESE COMCB 67
7.4 CASSE DI ESPANSIONE IDRAULICA COMCB 67
7.5 SITO DI INTERESSE COMUNITARIO (SIC) COMCB....68
7.6 VARIANTE CAPOLINEA COMCB....68
7.7 ALL 1 -CAMPANIA COMFI RU COMFI SCHEDA ATA 09.08....70
7.8 ALL 2 - DEPOSITO SAN DONNINO COMFI PO SCHEDA ATS 09.12 TRAMVIA LINEA 4.2 71
7.9 ALL 3 - SITO DI INTERESSE COMUNITARIO (SIC) COMCB PO SCHEDA COP.A1 – TRAMVIA LINEA 4.2 PO CB....72

ALLEGATO CERTIFICAZIONI DA L.R. 5/R/2020....73

ALLEGATO PAESAGGISTICA - TAVOLA INQUADRAMENTO PREVISIONI URBANISTICHE 76

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – Colonna stratigrafica risultante dal sondaggio S2 45
Figura 2 – Profilo della velocità di propagazione delle onde di taglio ottenuto dalle precedenti considerazioni 47
Figura 3 - Curva di decadimento determinata per le unità B da regressione quantile 5% 49
Figura 4 - Curva di smorzamento determinata per le unità B da regressione quantile 5% 50
Figura 5 – Curva di decadimento utilizzata per le unità A e C (Rollins et al.,1998) 51
Figura 6 – Curva di smorzamento utilizzata per le unità A e C (Rollins et al.,1998) 51
Figura 7 – Funzione di amplificazione al variare della frequenza e del rapporto di smorzamento 55
Figura 8 – Funzione di trasferimento calcolata considerando la media dei 7 spettri 55

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 – Principali unità presenti desunte dal sondaggio stratigrafico S2 44
Tabella 2 – Sottostrati definiti, con relative profondità e velocità di propagazione delle onde di taglio 48
Tabella 3 – Tipologie di suolo e modelli utilizzati 52
Tabella 3 – Accelerogrammi selezionati 53
Tabella 4 – Frequenza di risonanza del deposito 55

1 PREMESSA

La presente relazione di sintesi per la fattibilità geologica, sismica ed idraulica delle opere comportanti variante urbanistica è stata consegnata nell'ambito della Procedura approvativa della linea tranviaria 4.2 per le parti d'opera che richiedono variante urbanistica.

La relazione è stata in particolare richiesta dagli Enti:

- Comune di Firenze, direzione Ambiente - Servizio sostenibilità, valutazione ambientale, geologia e bonifiche;
- Genio Civile Valdarno Centrale;
- Genio Civile Valdarno Superiore.

A seguito delle osservazioni depositate durante la Conferenza dei Servizi il documento è stato rivisto per essere conforme alle richieste dei due Enti citati e viene quindi riemesso in revisione C.

In particolare, il Comune di Firenze, direzione Ambiente - Servizio sostenibilità, valutazione ambientale, geologia e bonifiche ha richiesto che venga presa in esame la scheda ATs09.12 del PO approvato, che si riporta di seguito con i suoi contenuti.

1.1 SCHEDA ATS09.12

1.1.1 Descrizione

L'area di trasformazione ha come oggetto l'estensione della linea tramviaria 4.1 dalle Piagge a Campi Bisenzio. L'opera consente al sistema tramviario di servire l'insediamento urbano ad ovest di Firenze, migliorando l'offerta di mobilità pubblica da e verso il capoluogo con un sistema di trasporto alternativo a quello su gomma e riducendo il traffico veicolare che investe la parte ovest della città e l'area limitrofa. Oggi l'area metropolitana di San Donnino-Campi Bisenzio (ca. 45.000 abitanti) non è servita da alcun trasporto su ferro: la linea tramviaria 4.2 è l'occasione per creare un collegamento diretto tra questa popolosa area e la città di Firenze attraverso un 'infrastruttura moderna, efficiente e rapida. Il progetto di fattibilità tecnico economica è stato inviato al MIT per il finanziamento a gennaio 2021. Con decreto del novembre 2021 l'intervento è stato finanziato nell'ambito del PNRR.

1.1.2 Obiettivi dell'intervento

La progettazione delle estensioni delle linee tranviarie verso i comuni limitrofi al capoluogo si inserisce nel più ampio quadro previsionale del sistema tramviario della Città Metropolitana di Firenze, pensato con l'obiettivo di creare un sistema di mobilità organico tra la città di Firenze e principali centri urbani limitrofi e finalizzato a migliorare l'offerta di mobilità pubblica da e verso il capoluogo con un sistema di trasporto alternativo a quello su gomma, riducendo di conseguenza il traffico veicolare.

1.1.3 Prescrizioni specifiche/mitigazioni

L'intervento è soggetto alle seguenti prescrizioni: - verifica delle eventuali interferenze con le sorgenti e i punti di captazione esistenti tenendo presente che nell'area di rispetto (200 m), non è consentita la "dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche proveniente dai piazzali e dalle strade" (art.94 DLgs 152/2006). Nel caso in cui non sia possibile il convogliamento in pubblica fognatura, le acque devono essere raccolte e smaltite all'esterno dell'area di rispetto, prevedendo nel caso sia ritenuto necessario un trattamento almeno di tipo primario. Spazi di sosta e viabilità, devono essere realizzati con materiali e tecnologie che comportino l'impermeabilizzazione dell'area e che non consentano l'infiltrazione di sostanze inquinanti nel terreno - verifica delle eventuali interferenze con le sorgenti e i punti di captazione esistenti tenendo presente che nell'area di tutela assoluta (10 m) adibita esclusivamente a opere di

captazione o presa e ad infrastrutture di servizio, nella fase di rilascio del titolo abilitativo, deve essere individuata e opportunamente protetta la Zona di tutela assoluta. Nel caso in cui sia impossibile mantenere l'attuale punto di prelievo acquedottistico, deve essere prevista la sostituzione con altro equivalente in zona compatibile con il dettato normativo - trattandosi di zona soggetta a vincolo paesaggistico (DM 23.06.1957), particolare attenzione deve essere posta nella fase di progettazione dell'intervento, anche nel rispetto delle norme comuni di tutela del paesaggio urbano (art.68 comma 4).

2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Nei paragrafi che seguono vengono specificate le condizioni generali di fattibilità geologica, sismica ed idraulica, al rispetto delle quali sono tenute tutte le trasformazioni previste in relazione ai seguenti strumenti urbanistici previsti dal Comune di Firenze e dal Comune di Campi Bisenzio:

- Piano Strutturale Comunale Firenze (PS)
- Piano Operativo Comunale Firenze (PO)
- Piano Strutturale Comunale Campi Bisenzio
- Piano Operativo Comunale Campi Bisenzio

Di questi strumenti vengono riportati gli screen di quanto disponibile sui siti istituzionali dei due comuni con la sovrapposizione del tracciato dell'opera tranviaria: tenendo conto di questi elementi sono successivamente analizzate le condizioni di fattibilità.

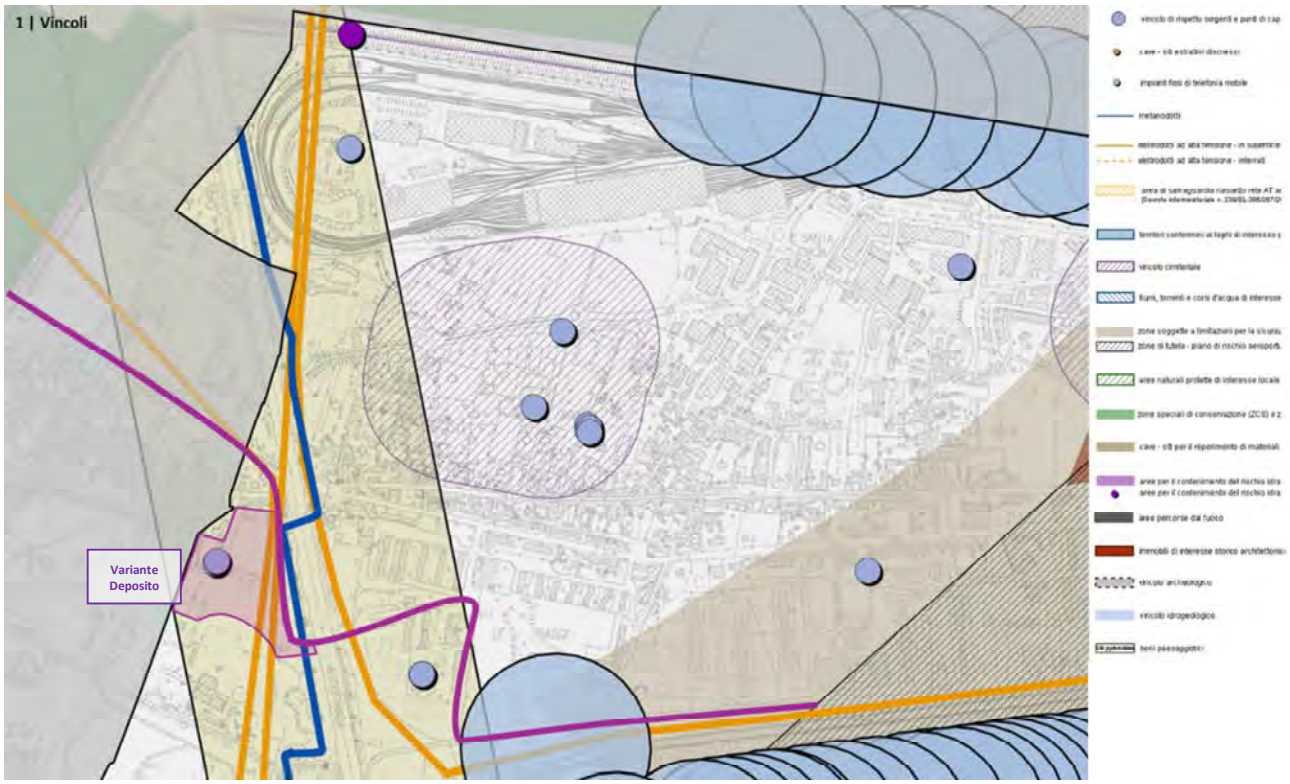
Tali condizioni sono state redatte in coerenza sia con le disposizioni del regolamento di cui al D.P.G.R. 30 gennaio 2020 n. 5/R, in conformità alle Direttive approvate con D.G.R. 31/2020D.G.R. 31/2020.

Nel seguito saranno analizzate le seguenti condizioni di fattibilità:

- le condizioni di fattibilità geologica
- le condizioni di fattibilità sismica
- le condizioni di fattibilità idraulica
- condizioni di fattibilità idrogeologica

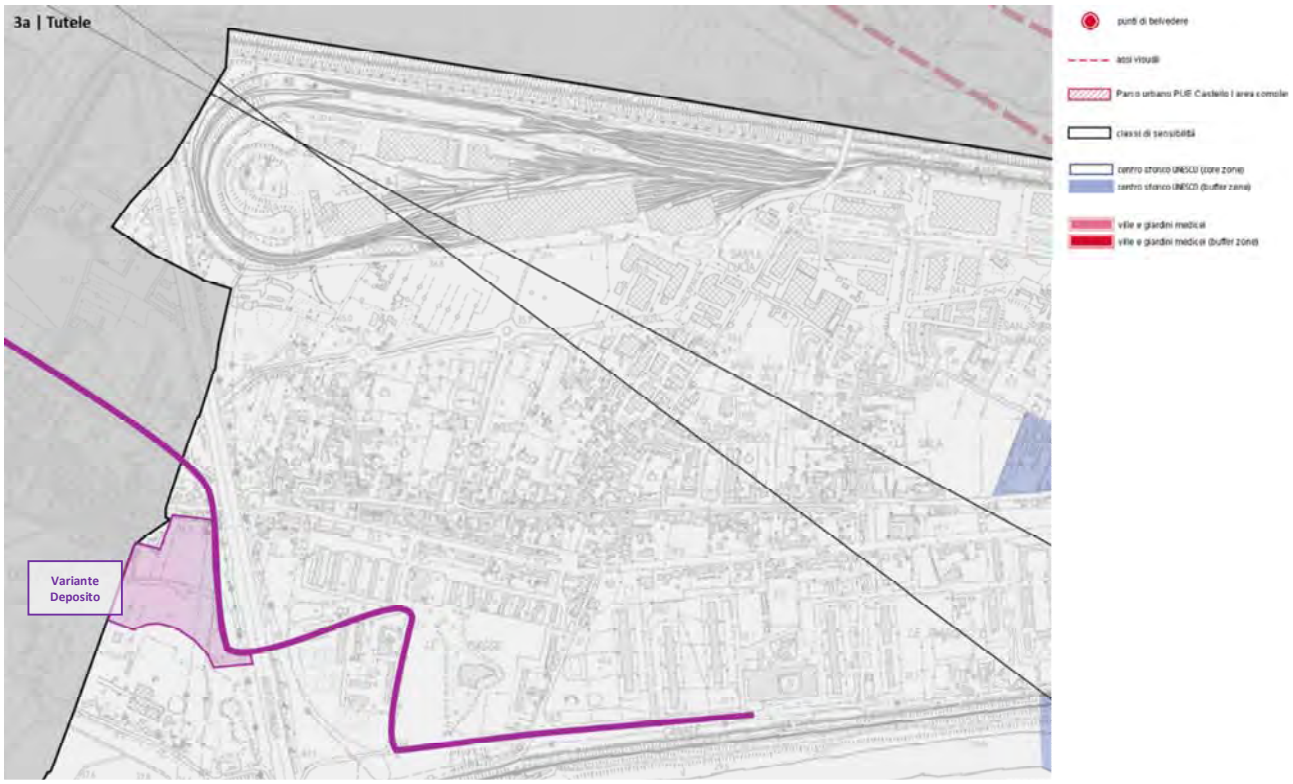
2.1 PIANO STRUTTURALE COMUNALE FIRENZE (PS)

2.1.1 Vincoli

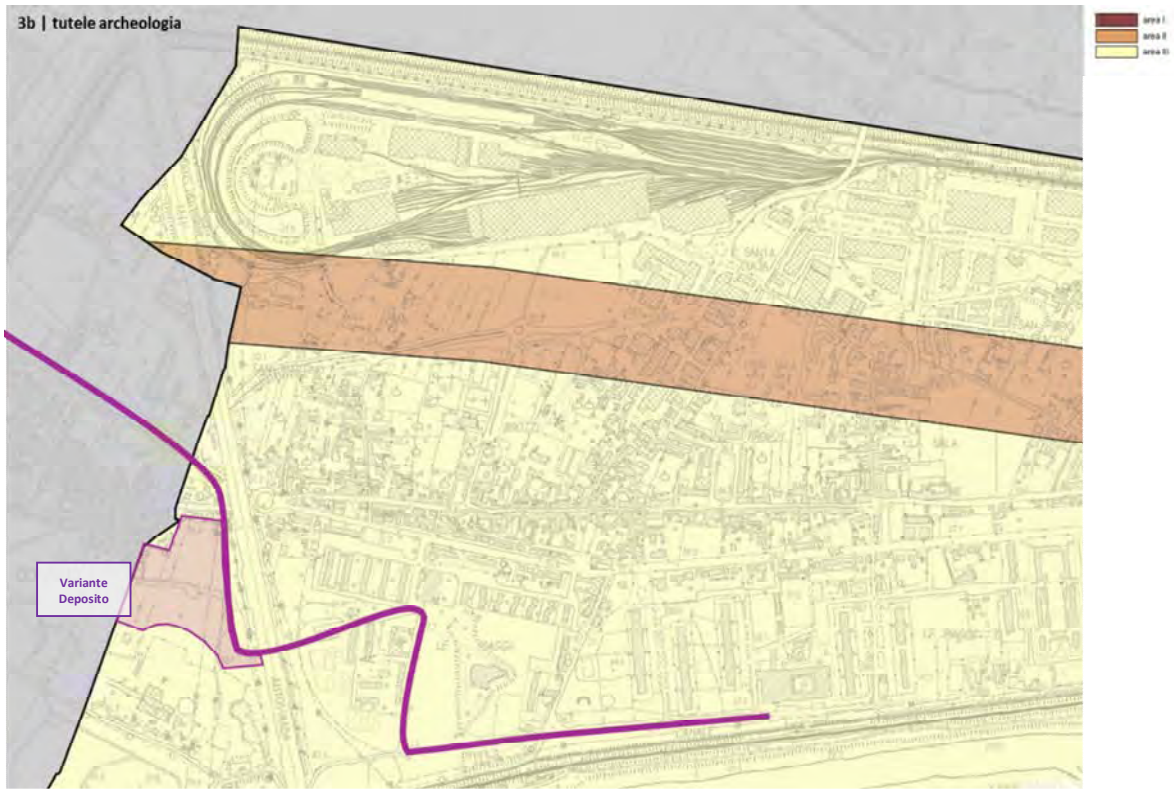


2.1.2 Invarianti

2.1.3 Tutele

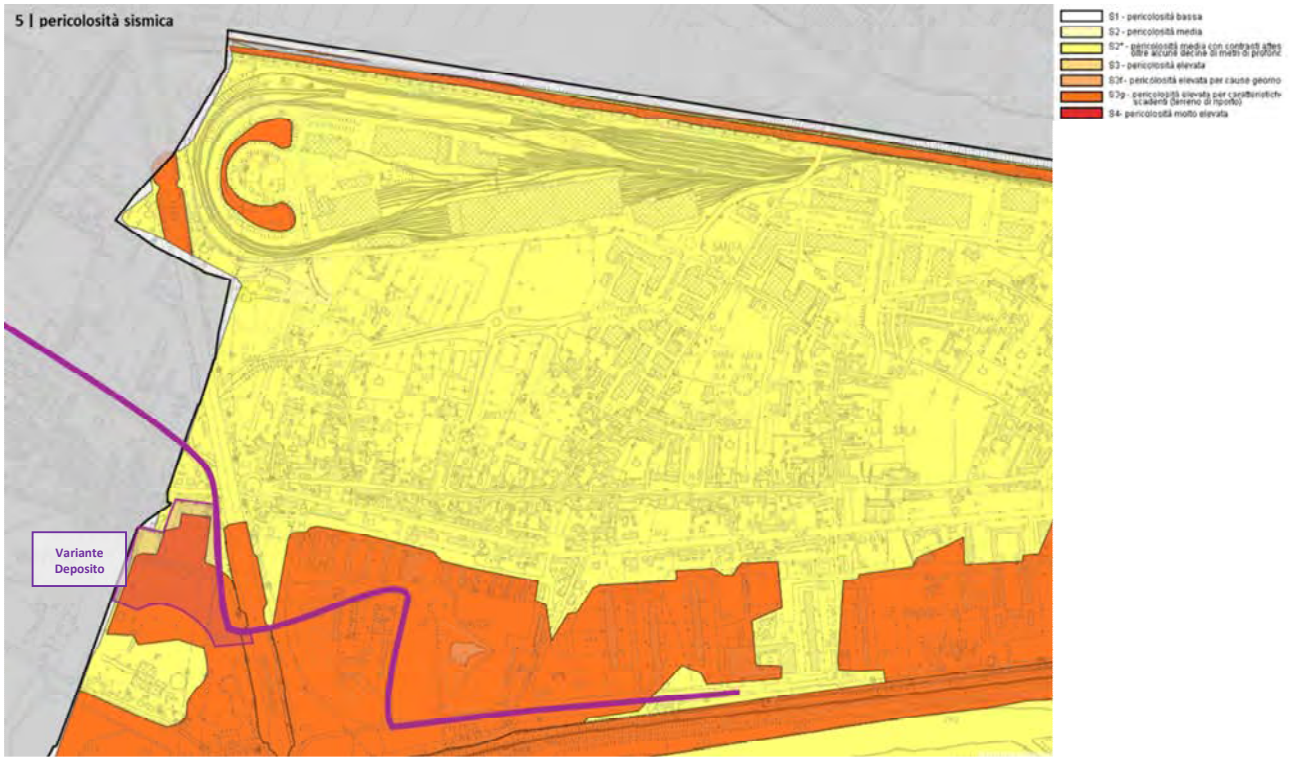


2.1.4 Tutele archeologia

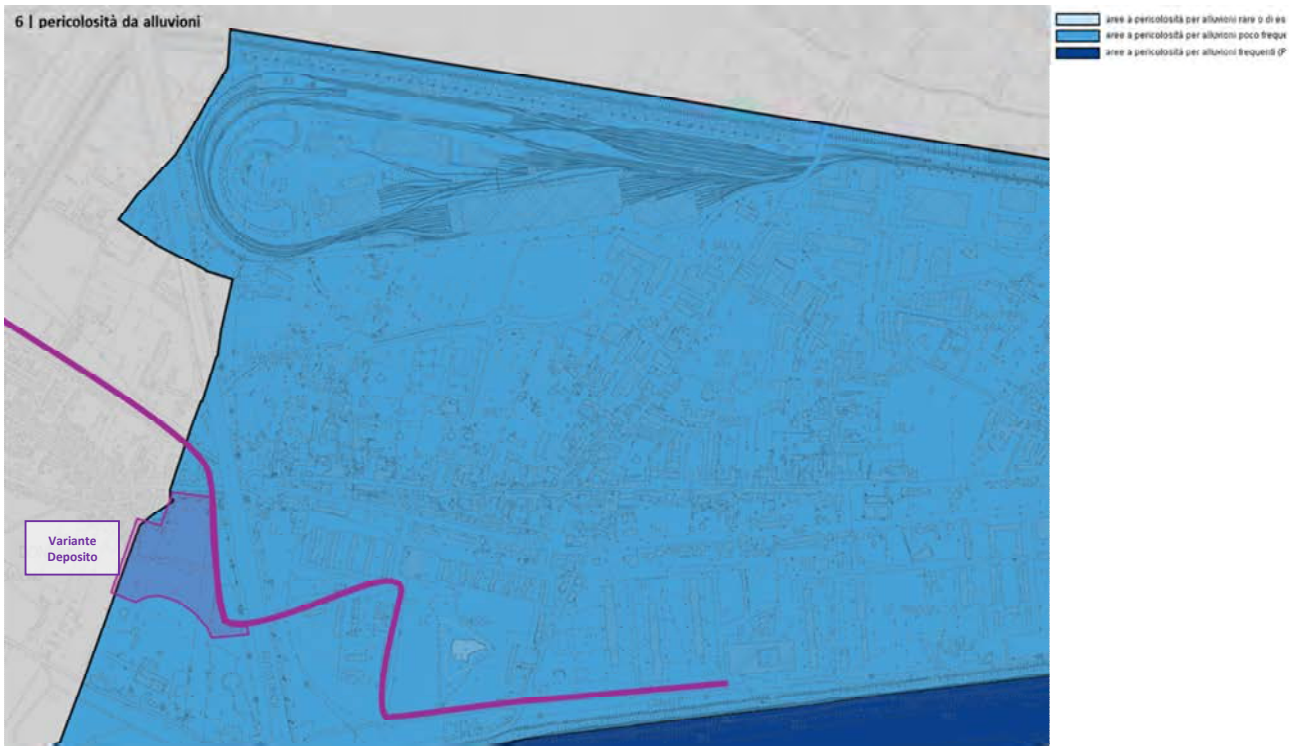


2.1.5 Pericolosità geologica

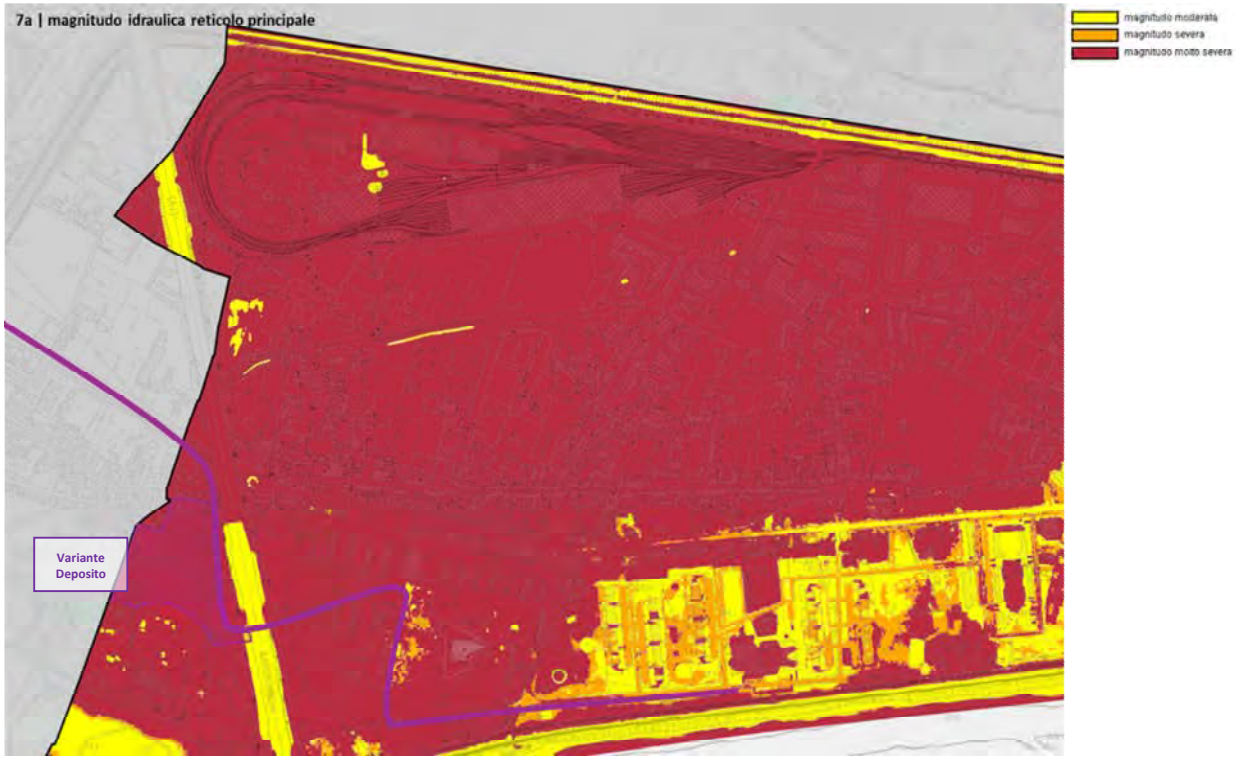
2.1.6 Pericolosità sismica



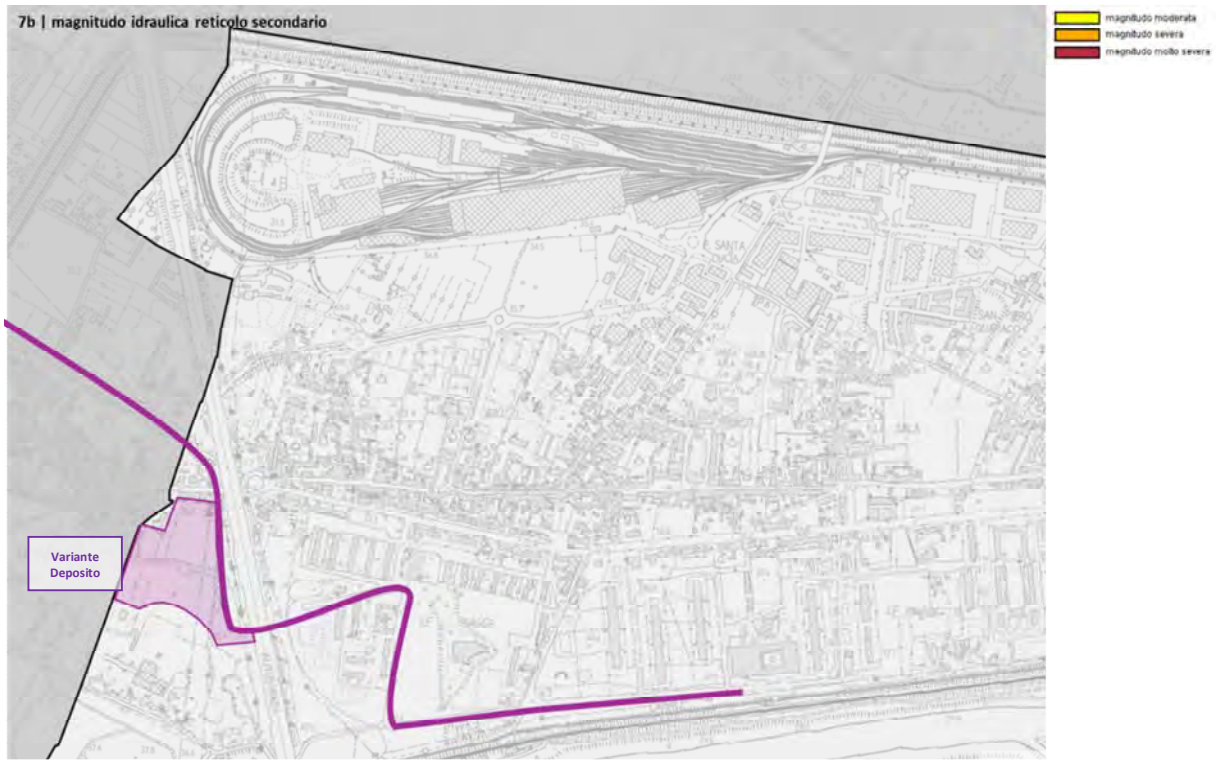
2.1.7 Pericolosità da alluvioni



2.1.8 Magnitudo idraulica reticolo principale



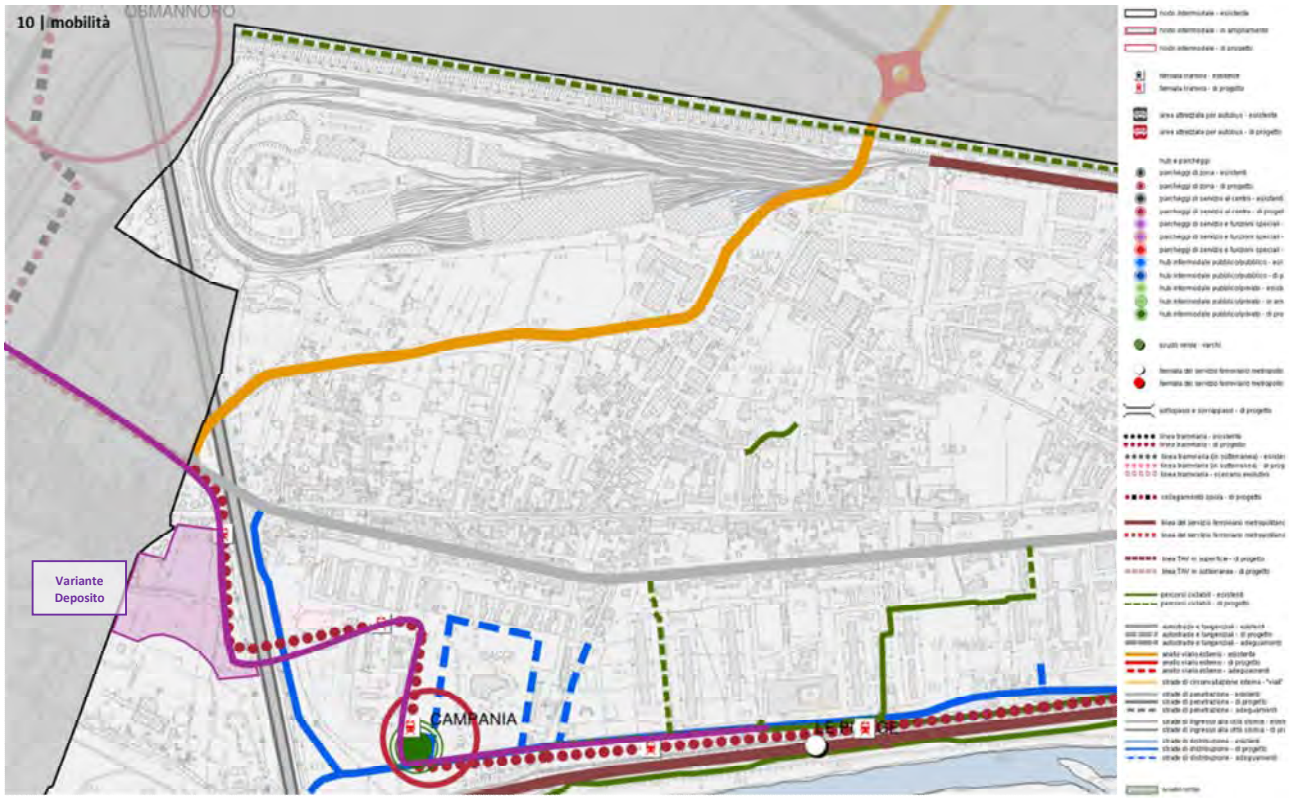
2.1.9 Magnitudo idraulica reticolo secondario



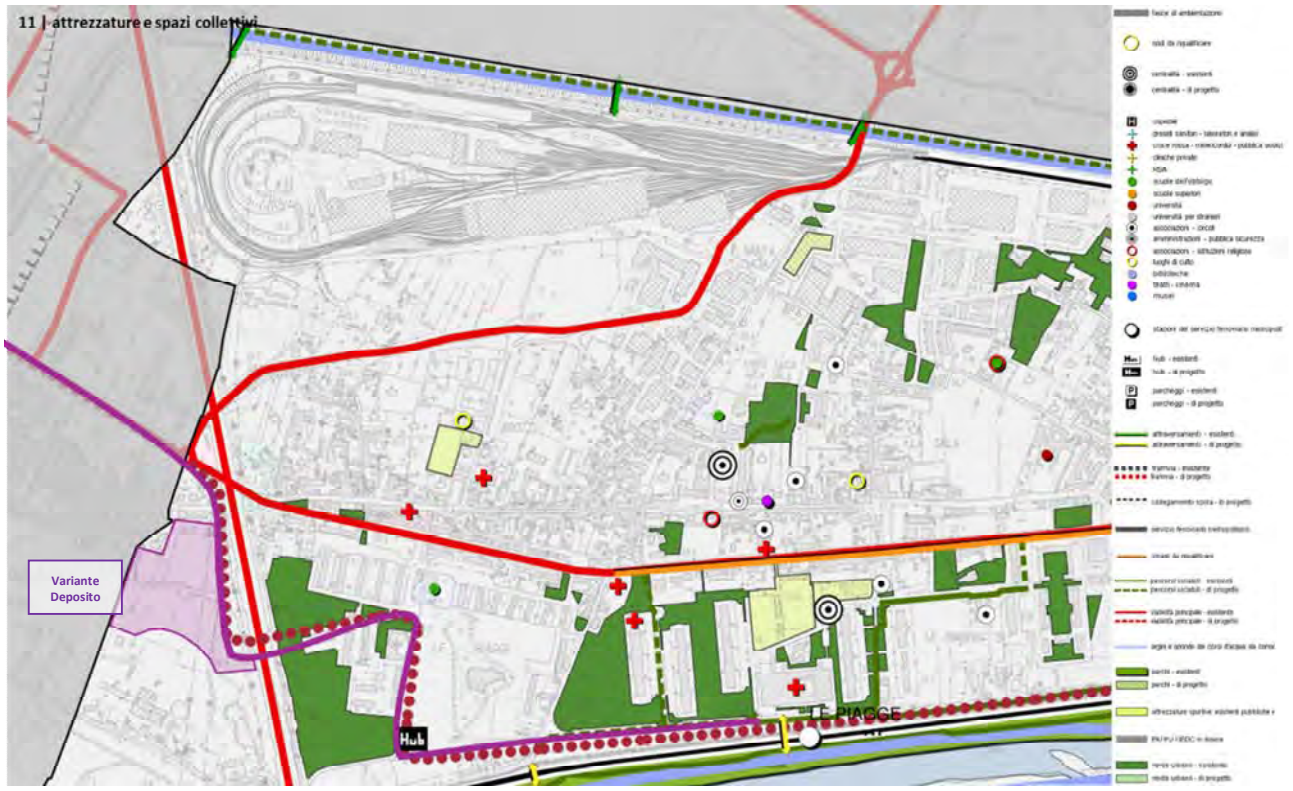
2.1.10 Sistema territoriale

2.1.11 Dotazioni ecologico ambientali

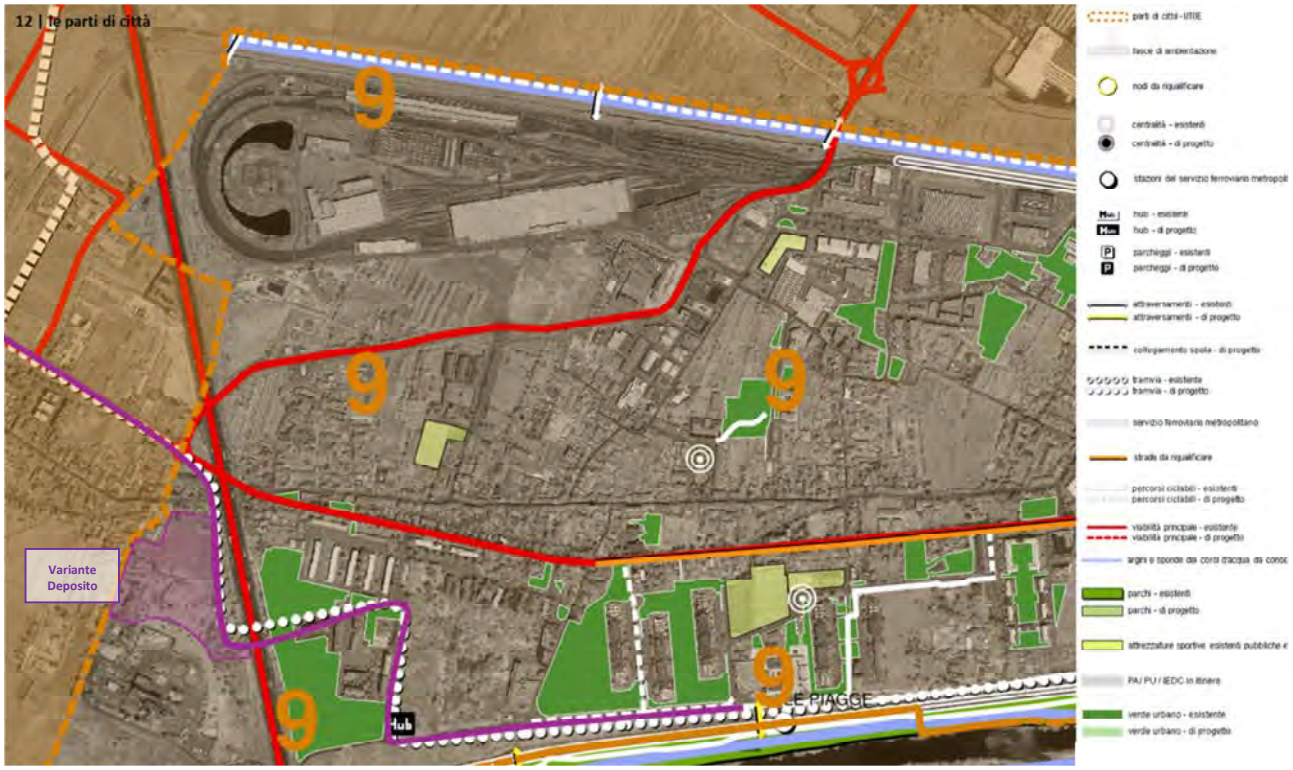
2.1.12 Mobilità



2.1.13 Attrezzature e spazi collettivi



2.1.14 Le parti di città

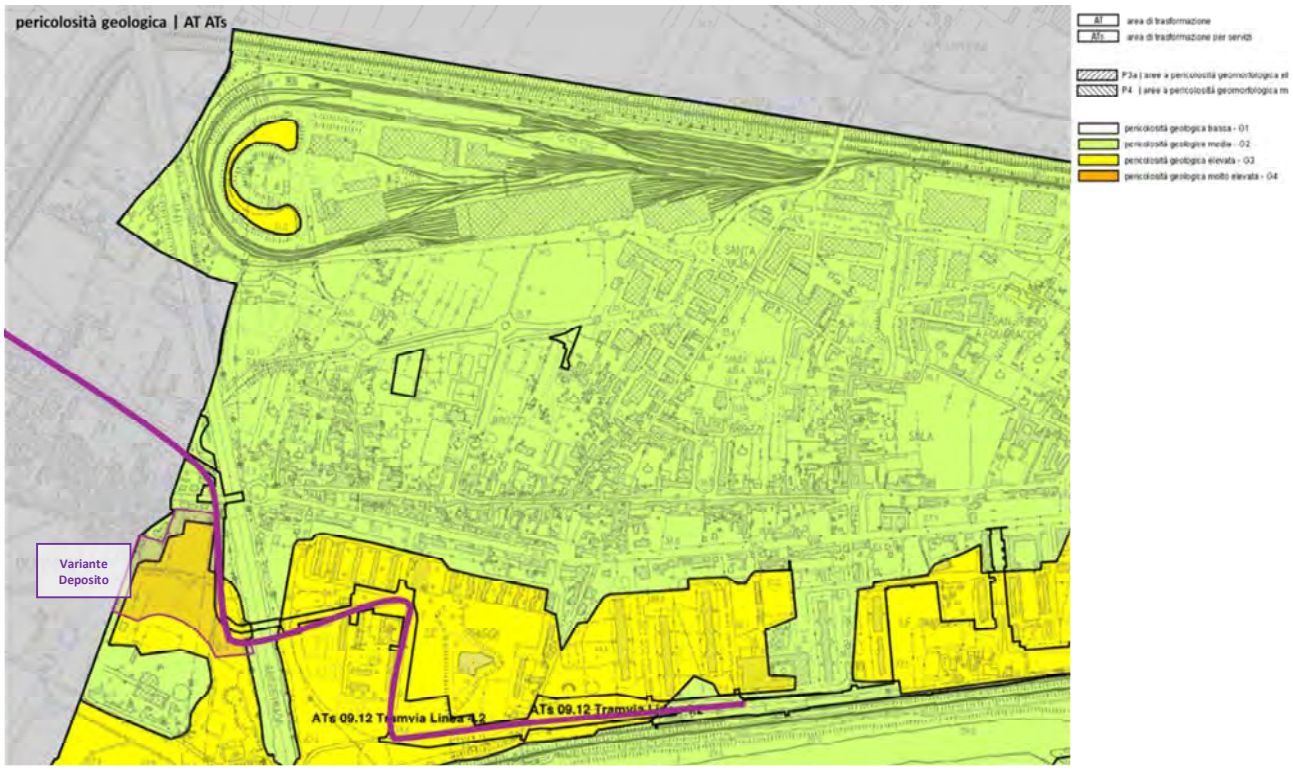


2.2 PIANO OPERATIVO COMUNALE FIRENZE (PO)

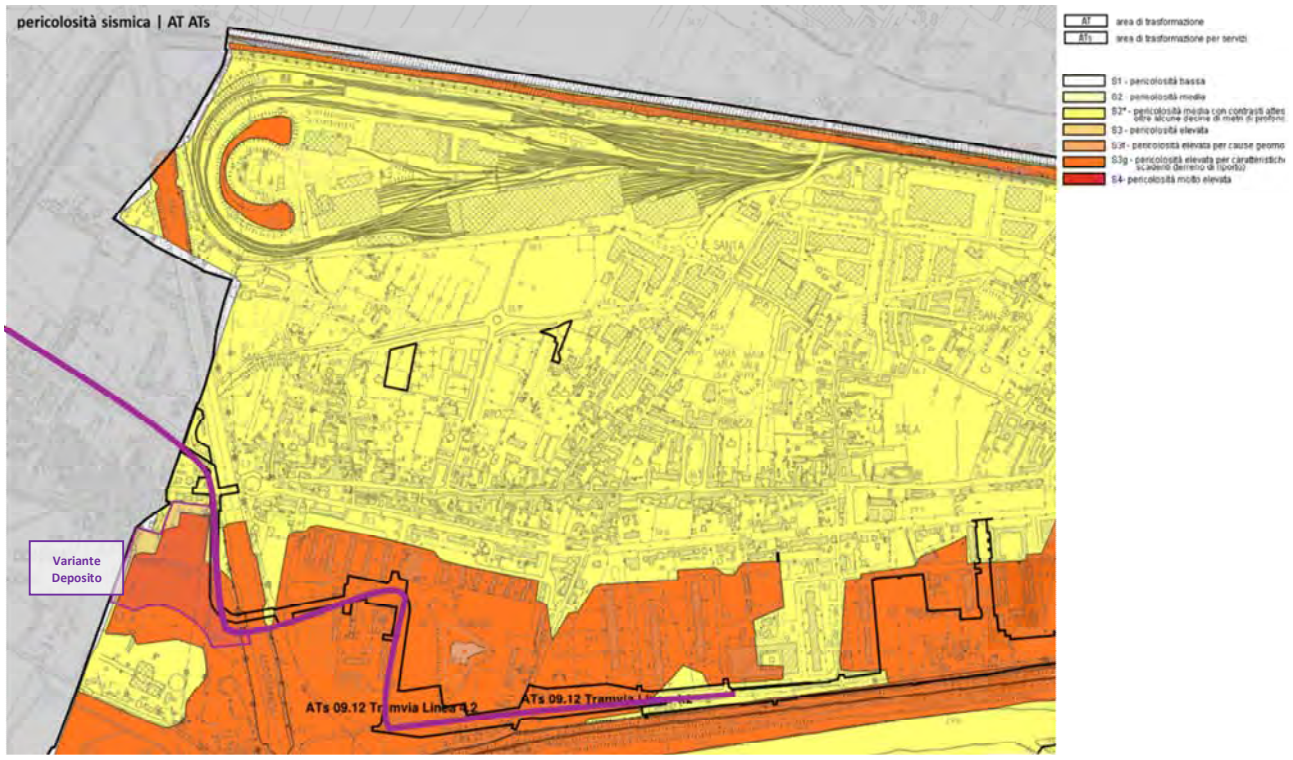
2.2.1 Disciplina del suolo e degli insediamenti

2.2.2 Perimetro del territorio urbanizzato

2.2.3 Pericolosità geologica | AT ATs



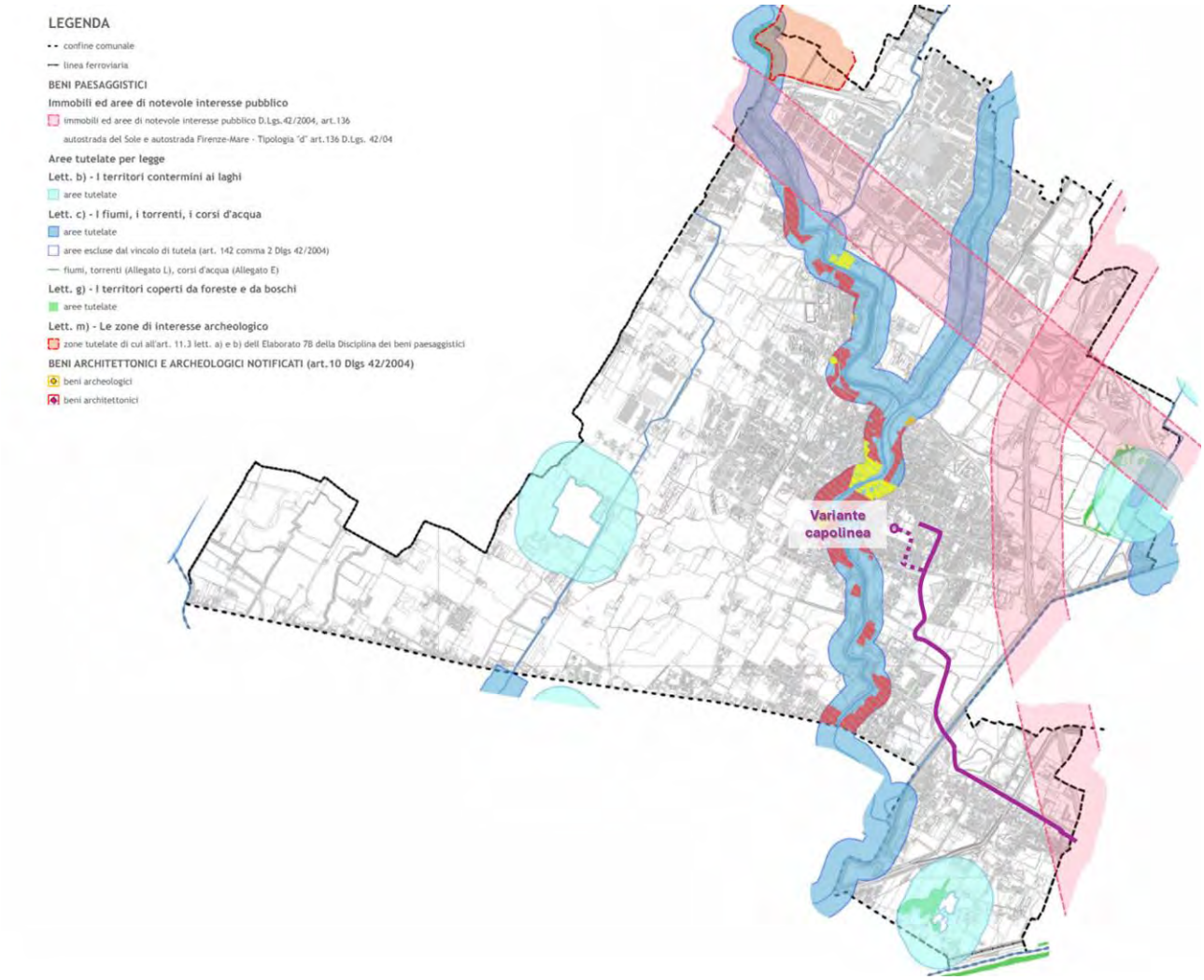
2.2.4 Pericolosità sismica | AT ATs



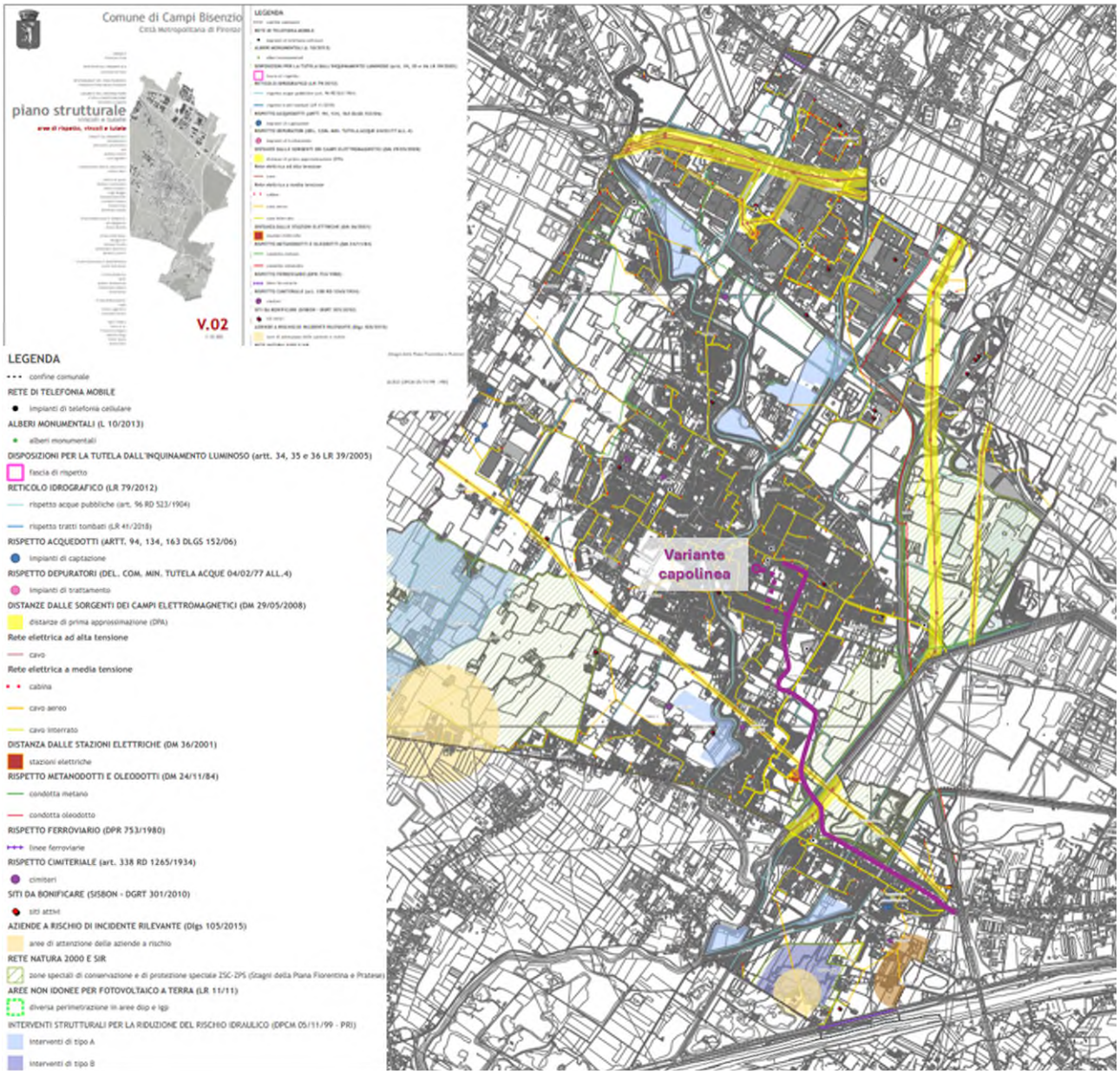
2.2.5 Pericolosità da alluvioni | AT ATs

2.3 PIANO STRUTTURALE COMUNALE CAMPI BISENZIO (PS)

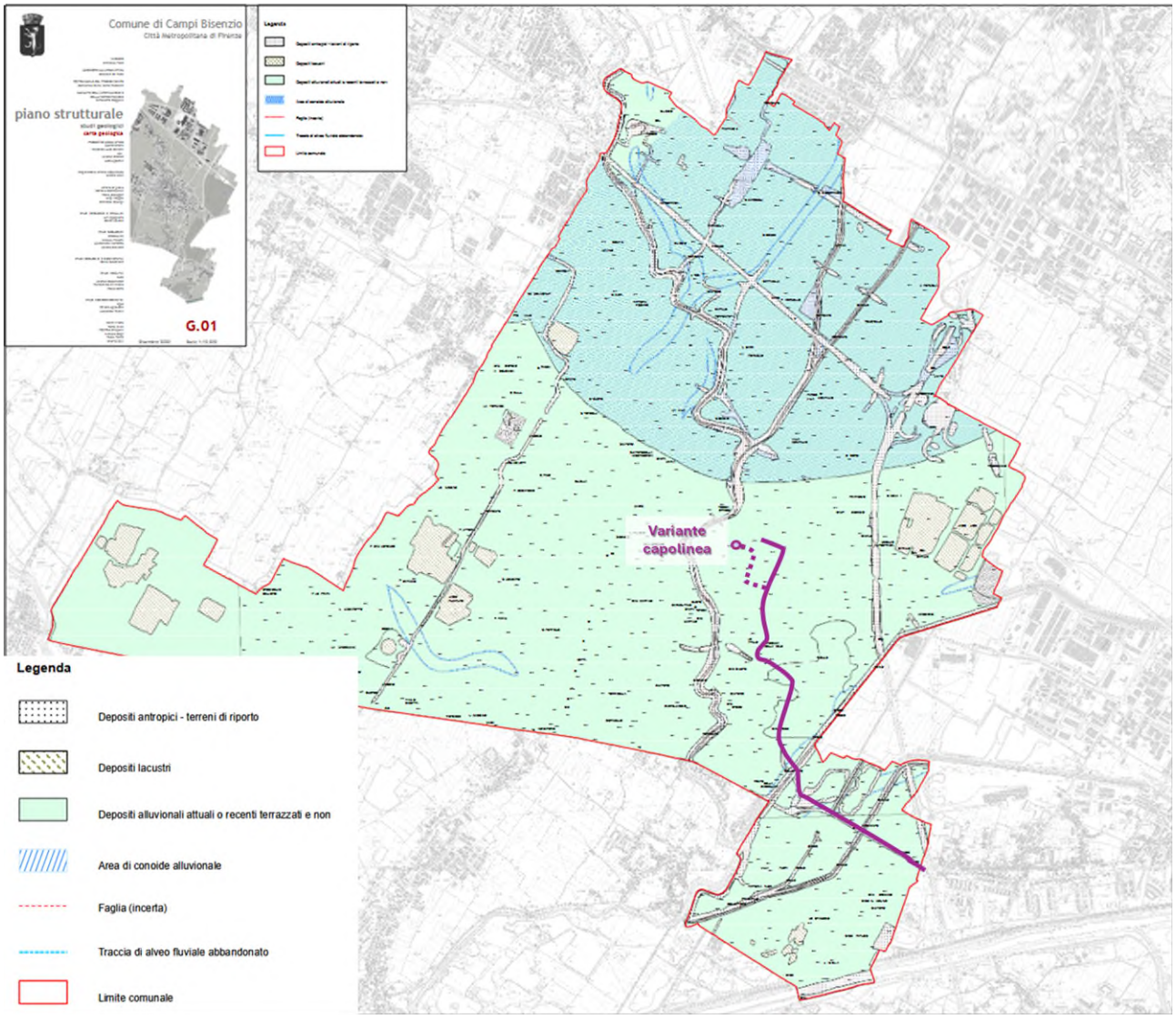
2.3.1 Carta dei beni paesaggistici e culturali



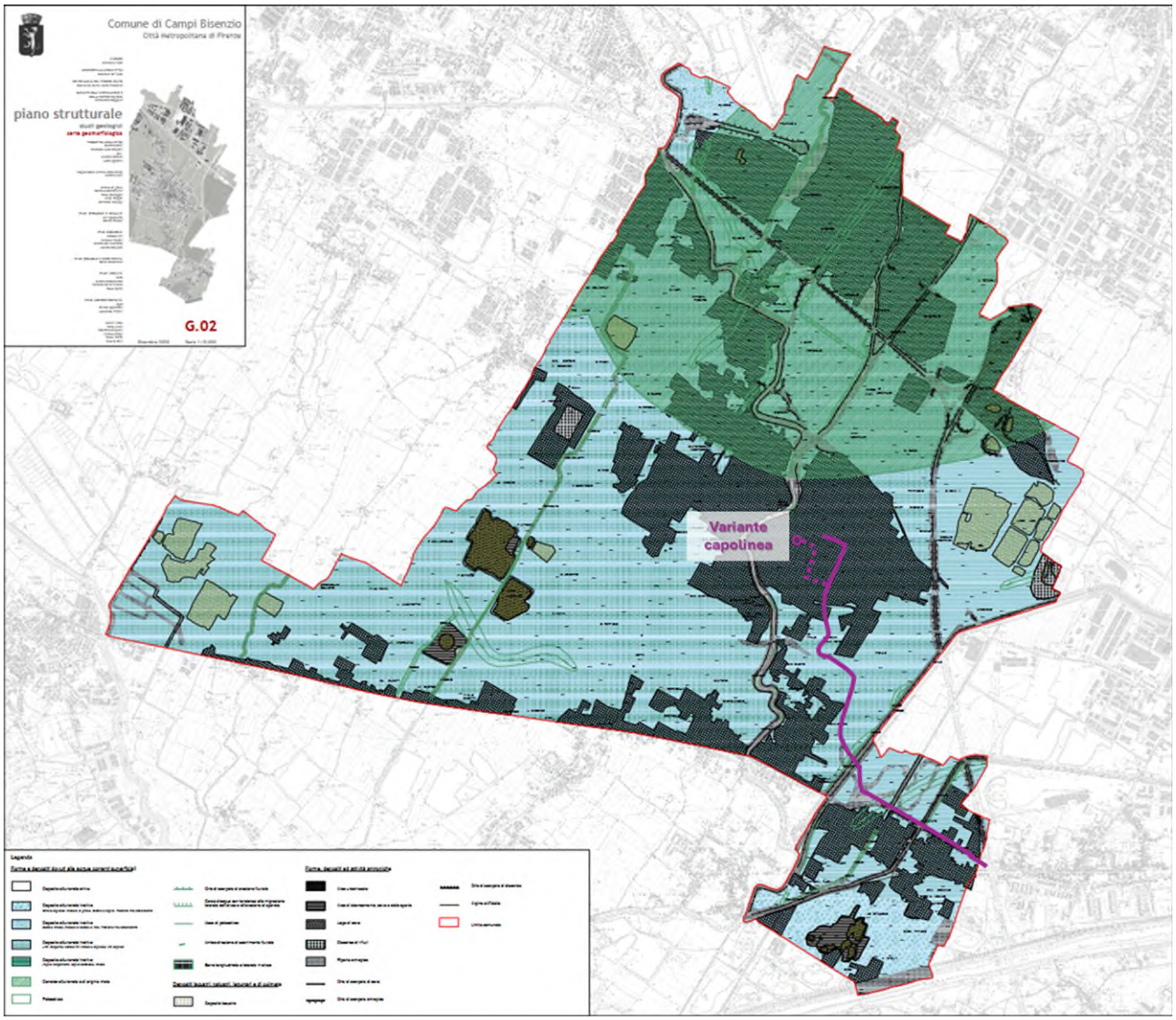
2.3.2 Carta delle aree di rispetto, vincoli e tutele



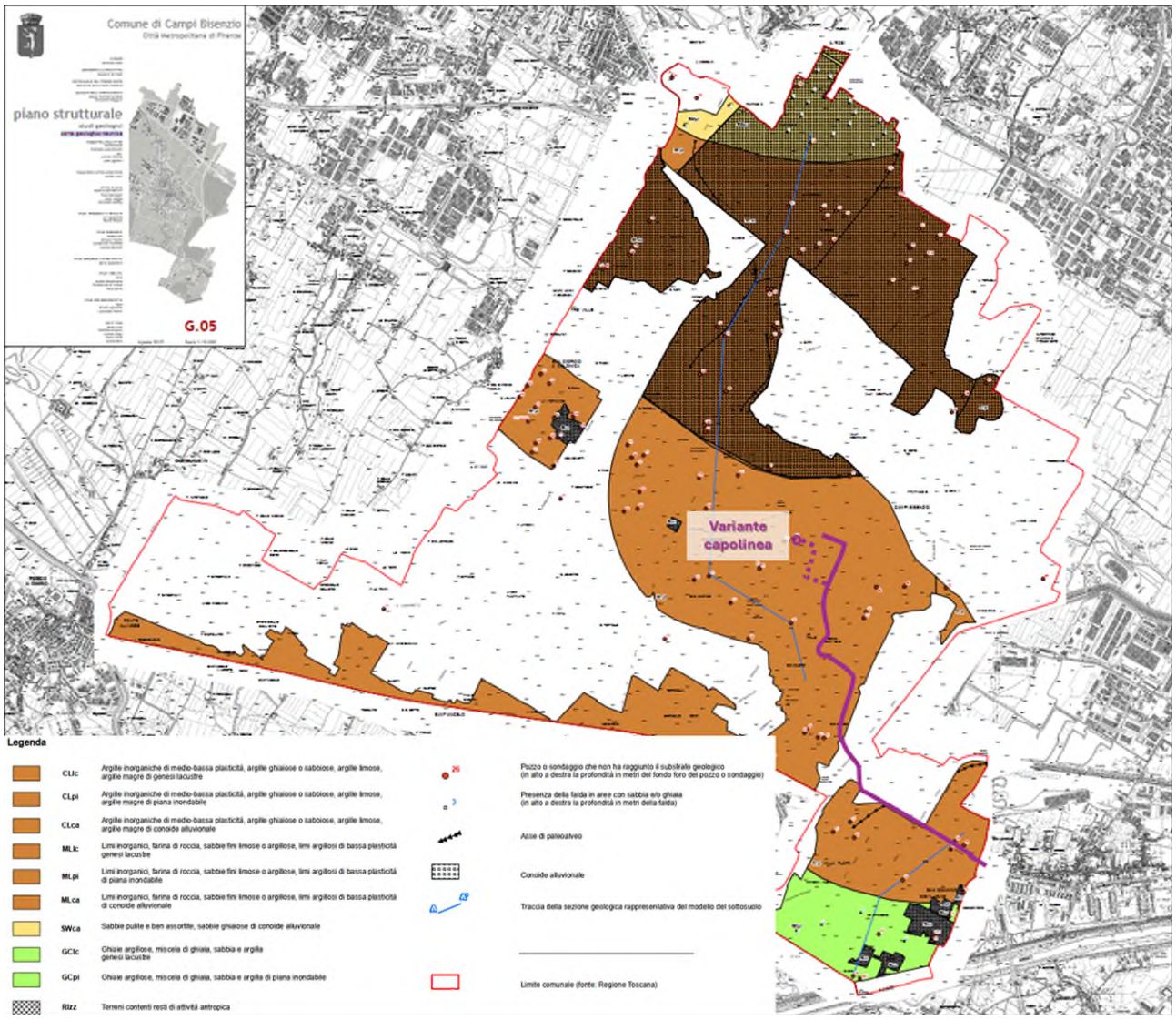
2.3.3 Carta geologica



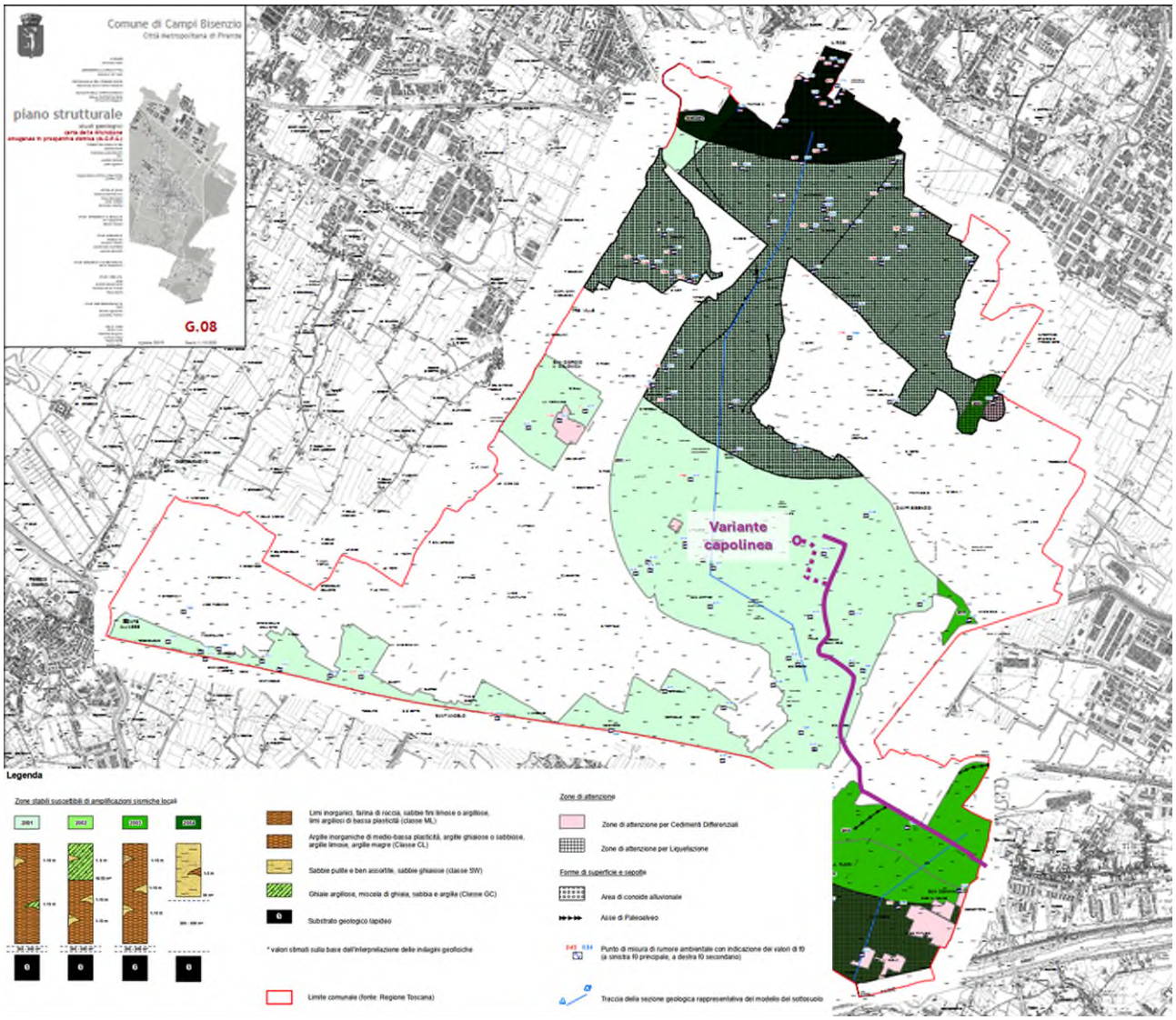
2.3.4 Carta geomorfologica



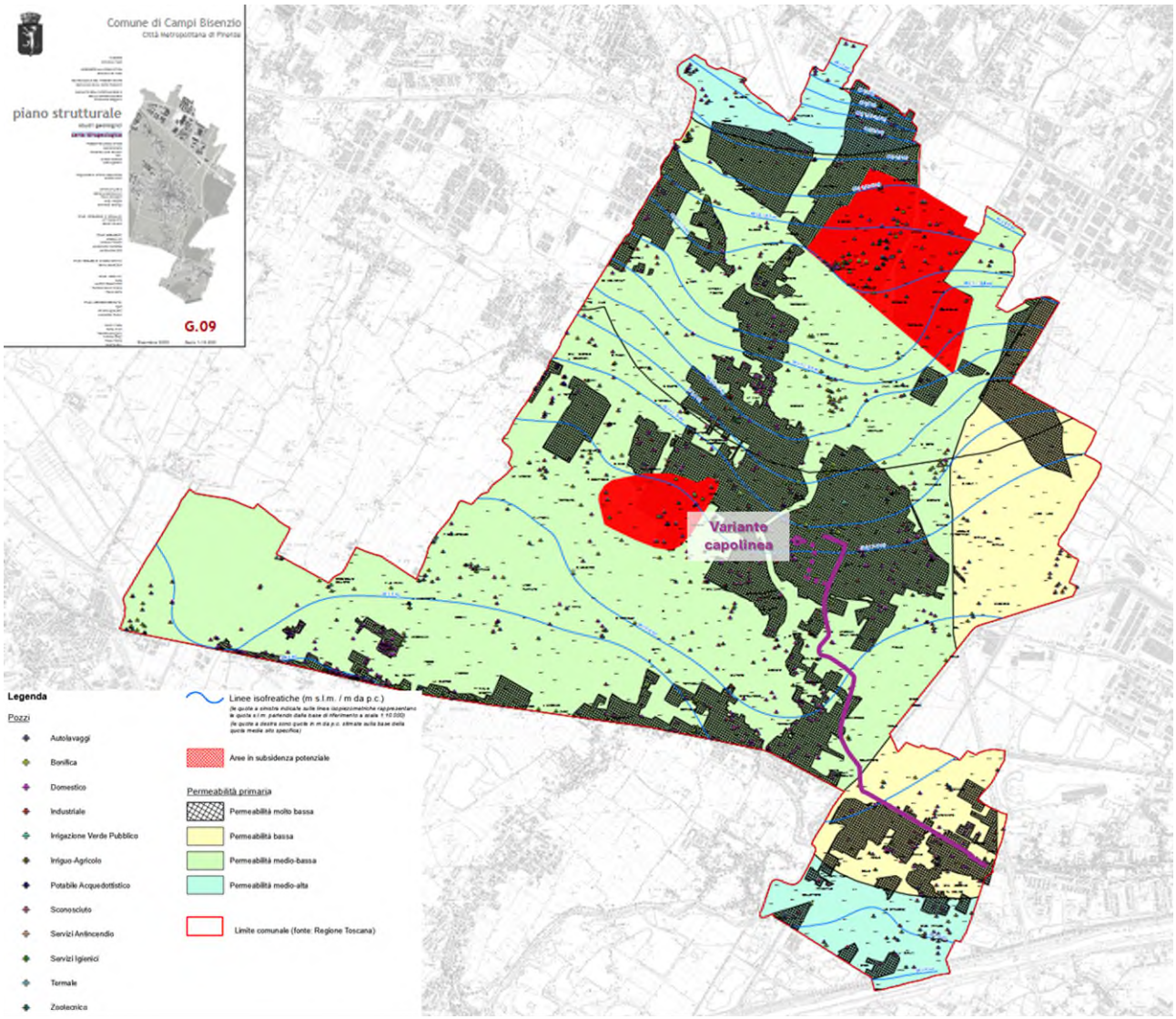
2.3.5 Carta geologico-tecnica



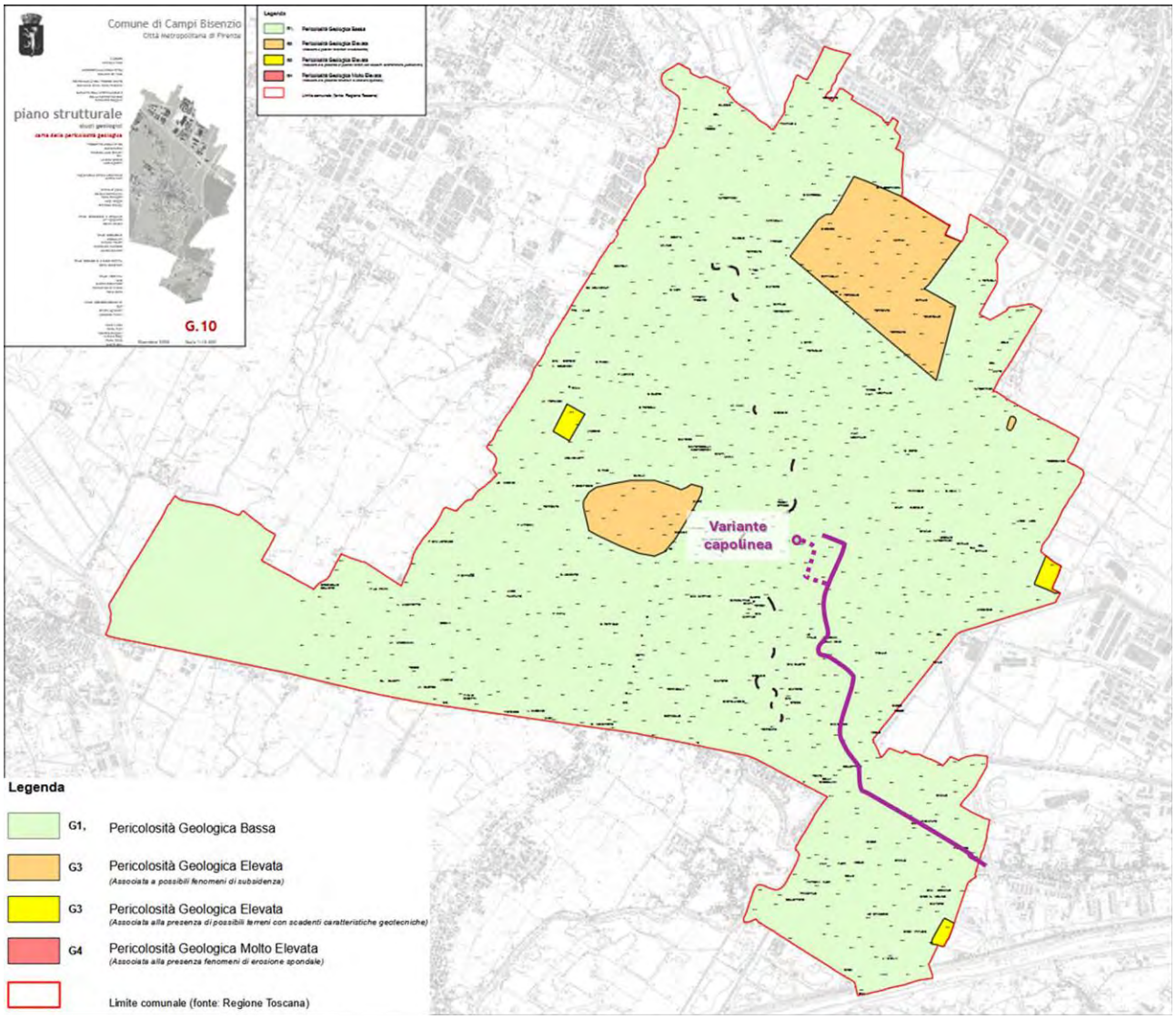
2.3.6 Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (M.O.P.S.)



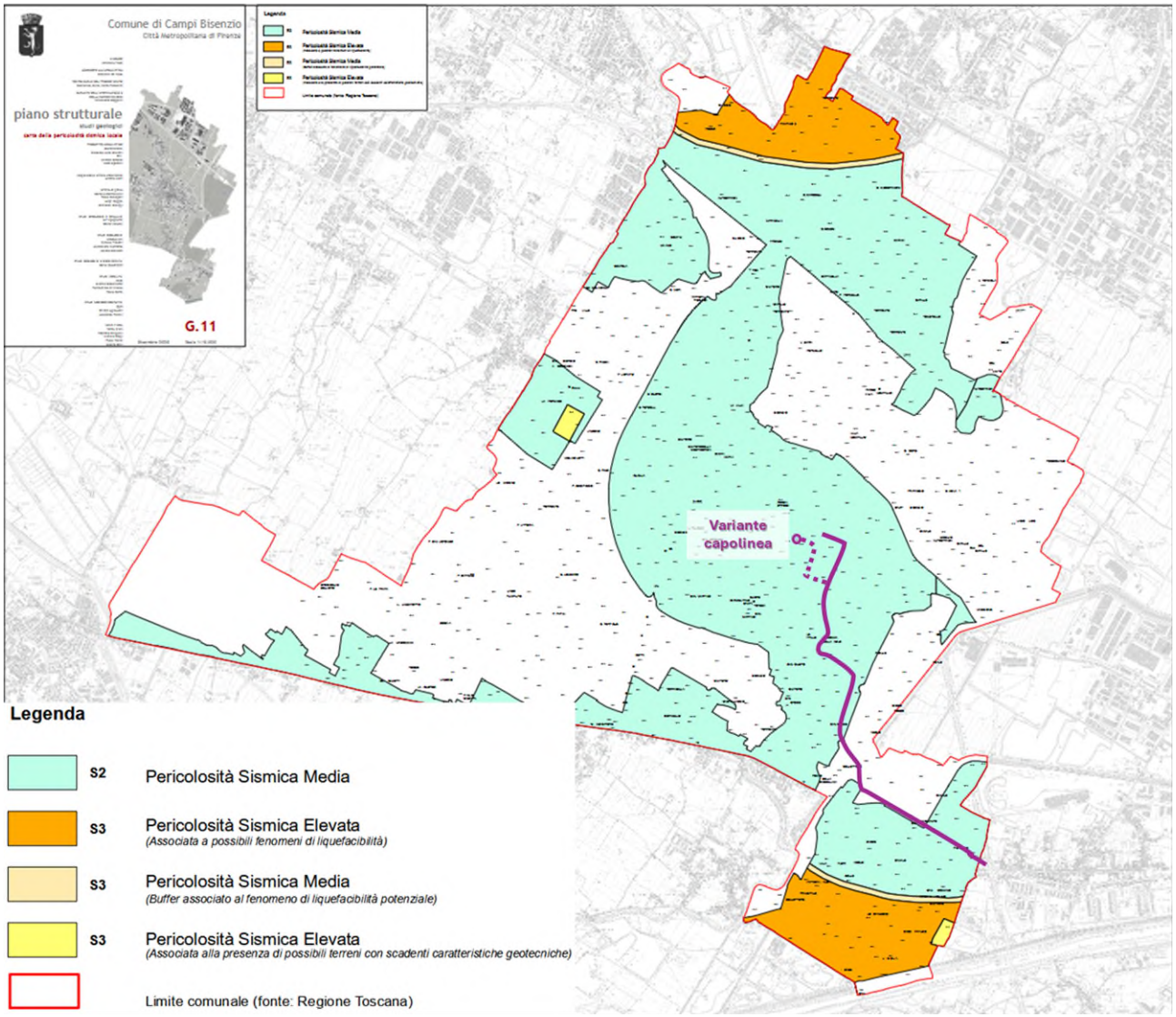
2.3.7 Carta idrogeologica



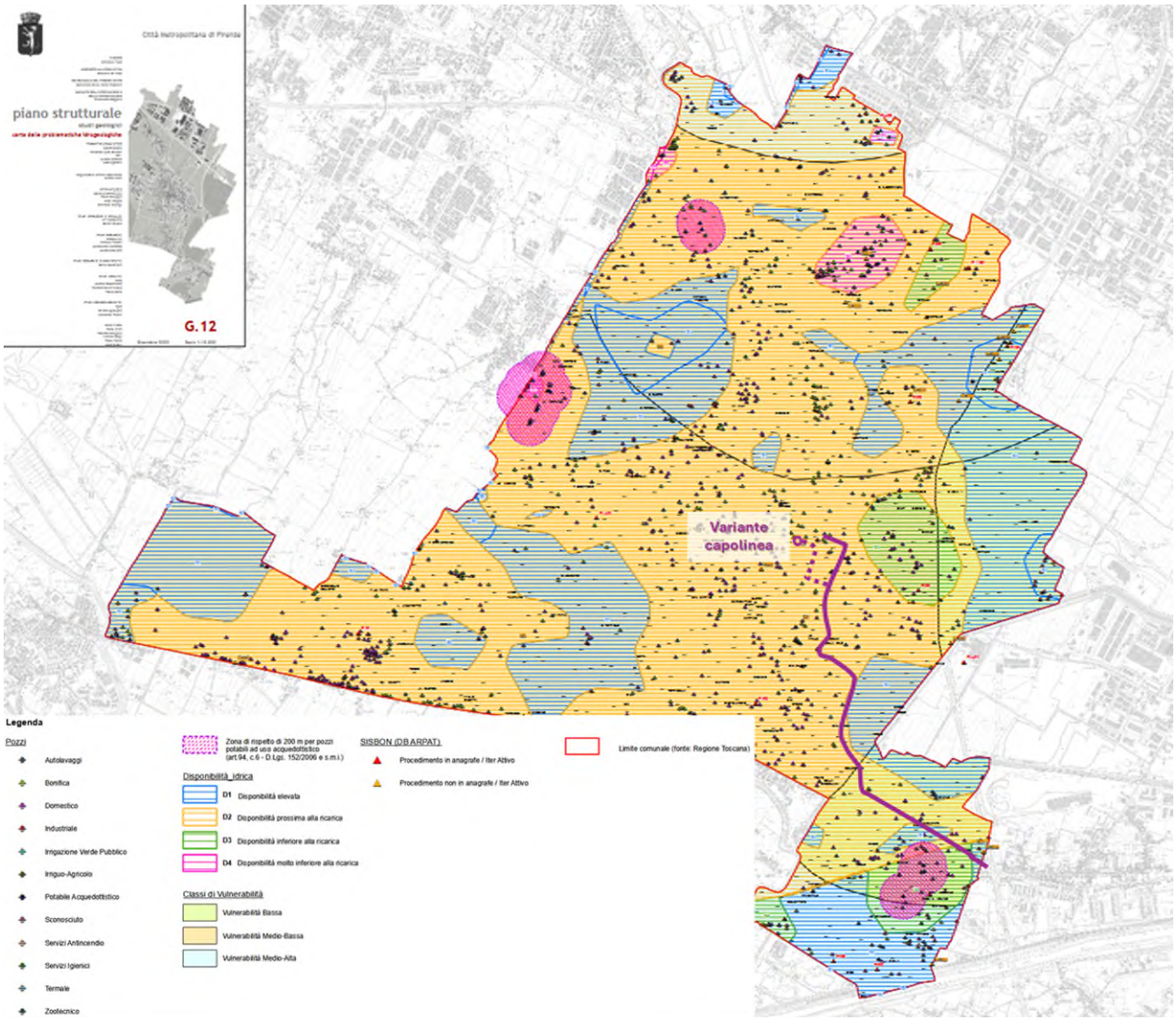
2.3.8 Carta delle pericolosità geologica



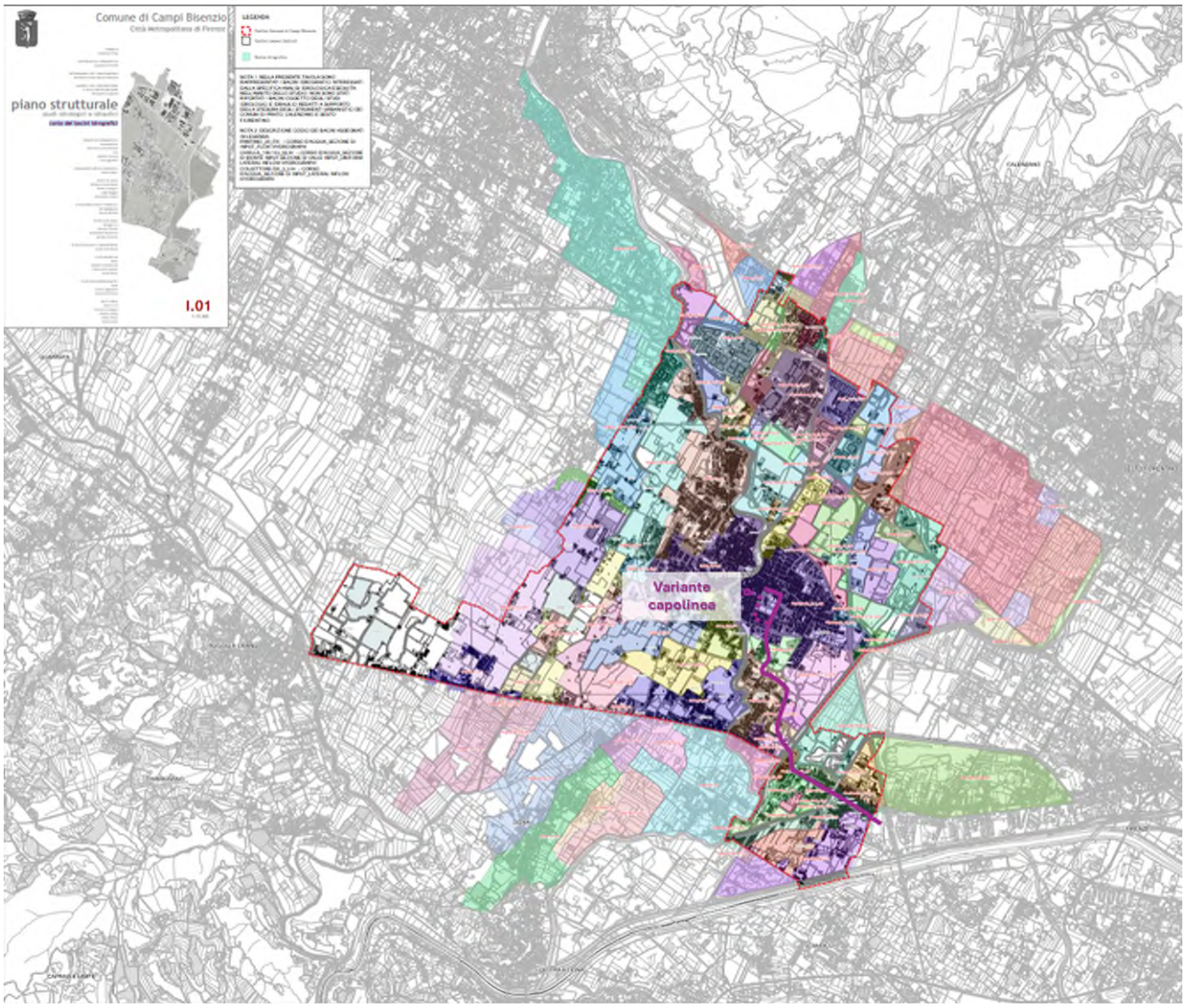
2.3.9 Carta delle pericolosità sismica locale



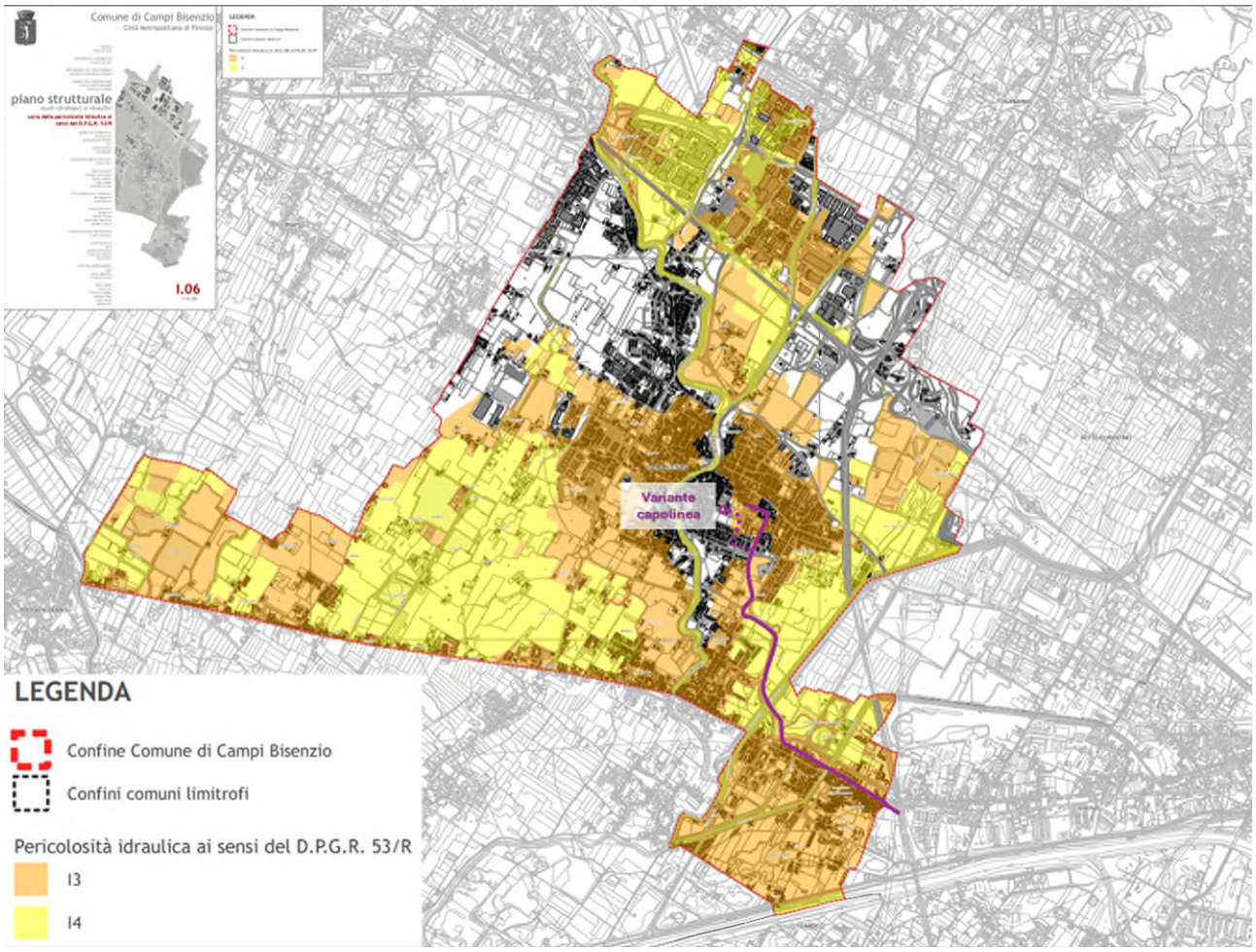
2.3.10 Carta delle problematiche idrogeologiche



2.3.11 Carta dei bacini idrografici

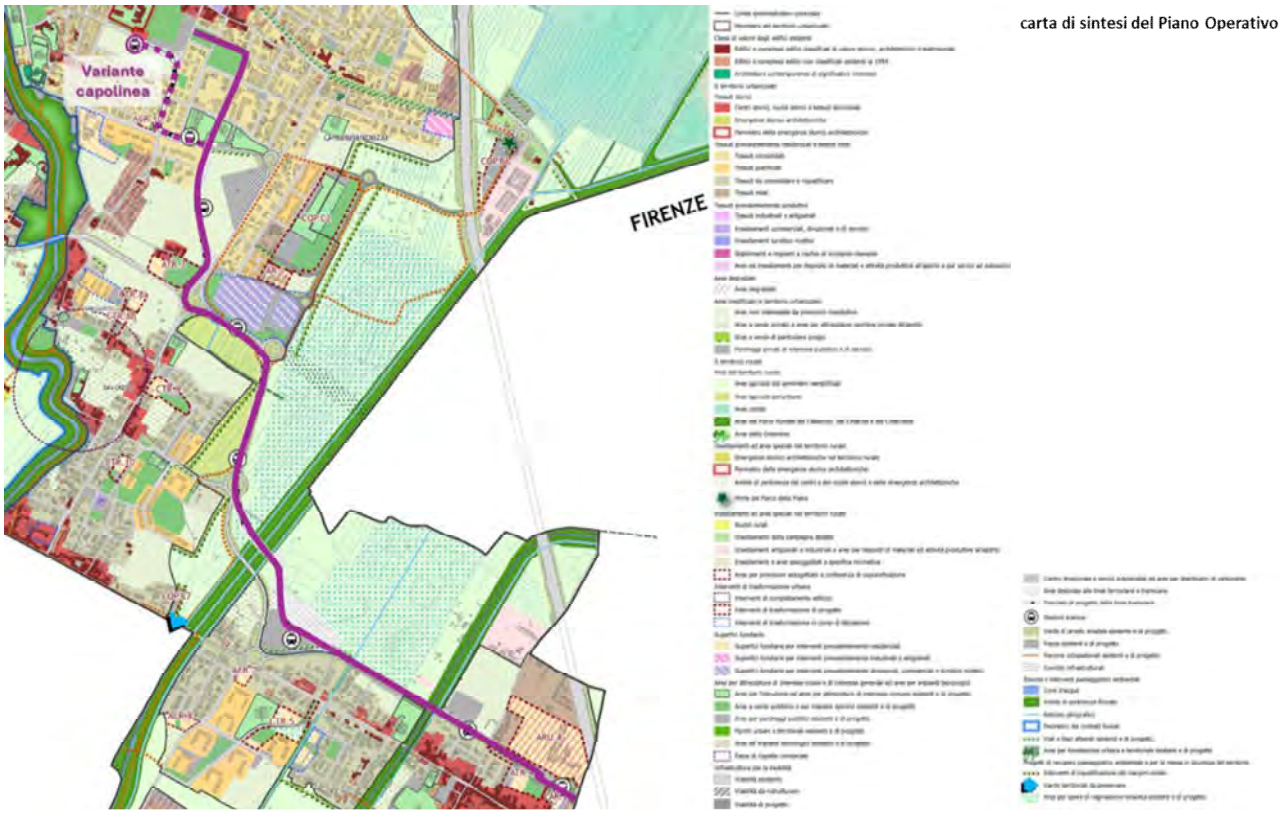


2.3.12 Carta delle problematiche idrogeologiche

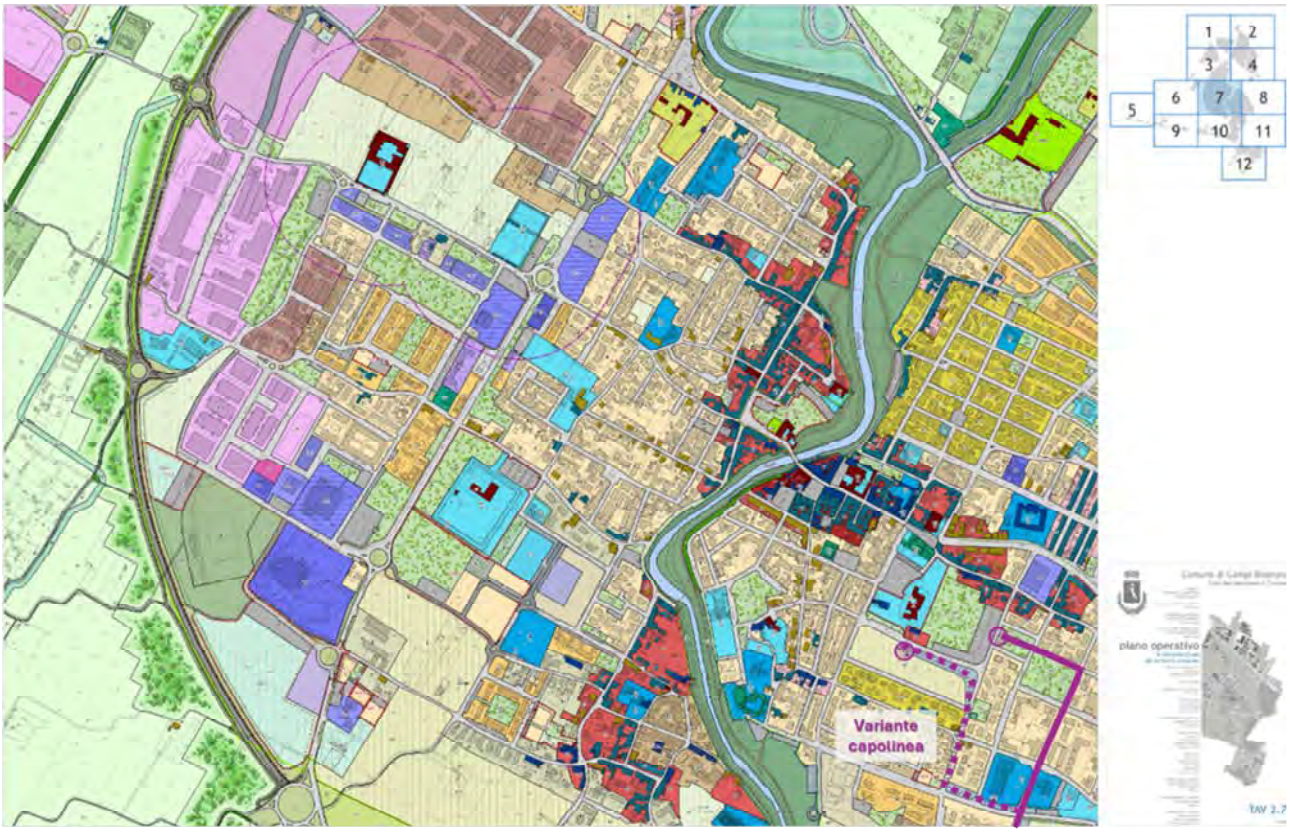


2.4 PIANO OPERATIVO COMUNALE CAMPI BISENZIO (PO)

2.4.1 Carta di sintesi del Piano Operativo



2.4.2 Disciplina di uso del territorio comunale

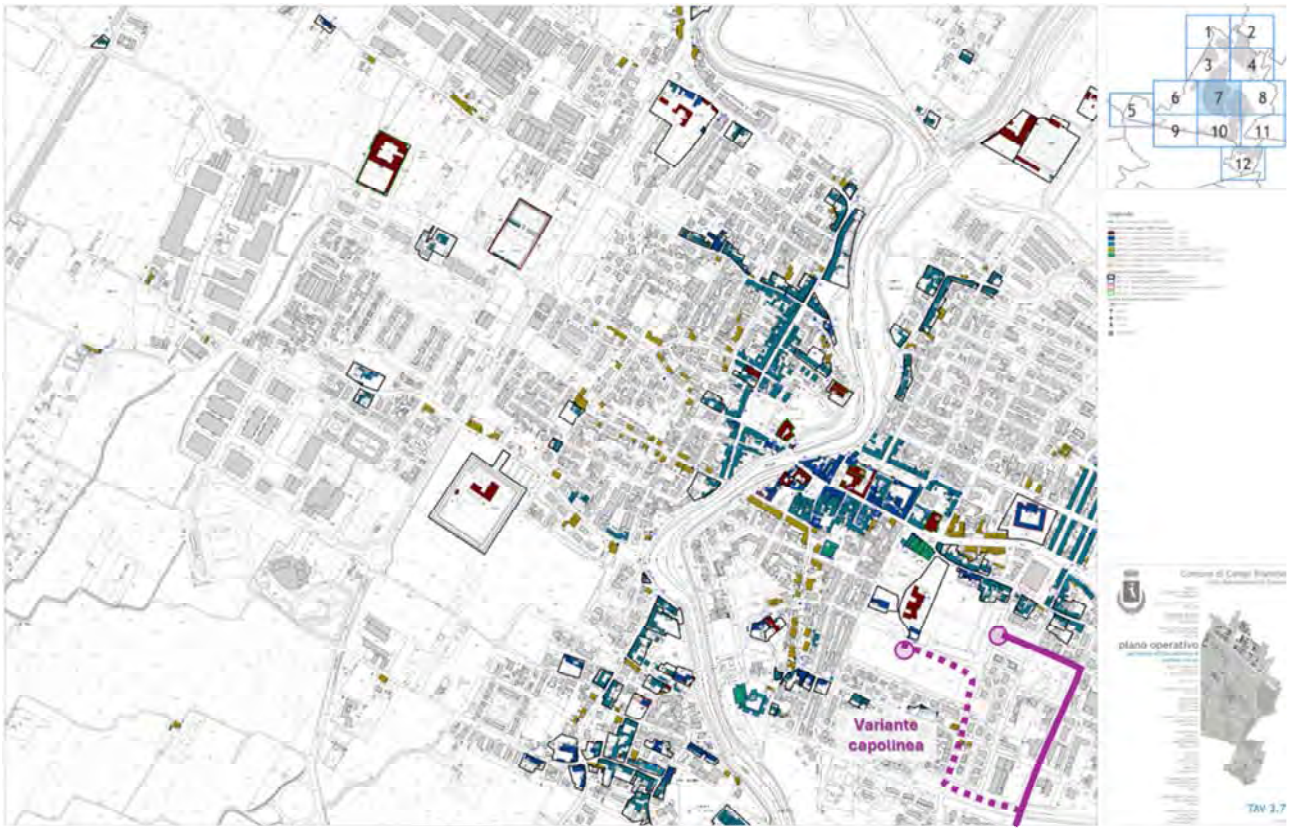


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
plano operativo
TAV 2.11

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
TAV 2.12

Legenda
Il territorio urbanizzato
Il territorio rurale
Insediamenti ed aree speciali nel territorio rurale
Interventi di trasformazione urbana
Superfici fondiarie
Aree per attrezzature di interesse locale e di interesse generale
Aree ed impianti tecnologici
Infrastrutture per la mobilità
Percorsi ciclopedonali - art. 123
Risorse e interventi paesaggistico ambientali
Progetti di recupero paesaggistico ambientale
Interventi per la messa in sicurezza del territorio

2.4.3 Patrimonio edilizio esistente di impianto storico



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
Comune di Campi Bisenzio
piano operativo
TAV 3.11

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
Comune di Campi Bisenzio
piano operativo
TAV 3.12

Legenda

Limite amministrativo comunale

Classi di valore degli edifici esistenti

- Edifici e complessi edilizi di classe 1 - art.32
- Edifici e complessi edilizi di classe 2 - art.33
- Edifici e complessi edilizi di classe 3 - art.34
- Edifici e complessi edilizi non classificati esistenti al 1954 - art.35
- Architetture contemporanee di significativo interesse - art.37
- Edifici e complessi edilizi non classificati successivi al 1954 - art.37
- Edifici da demolire - art.38

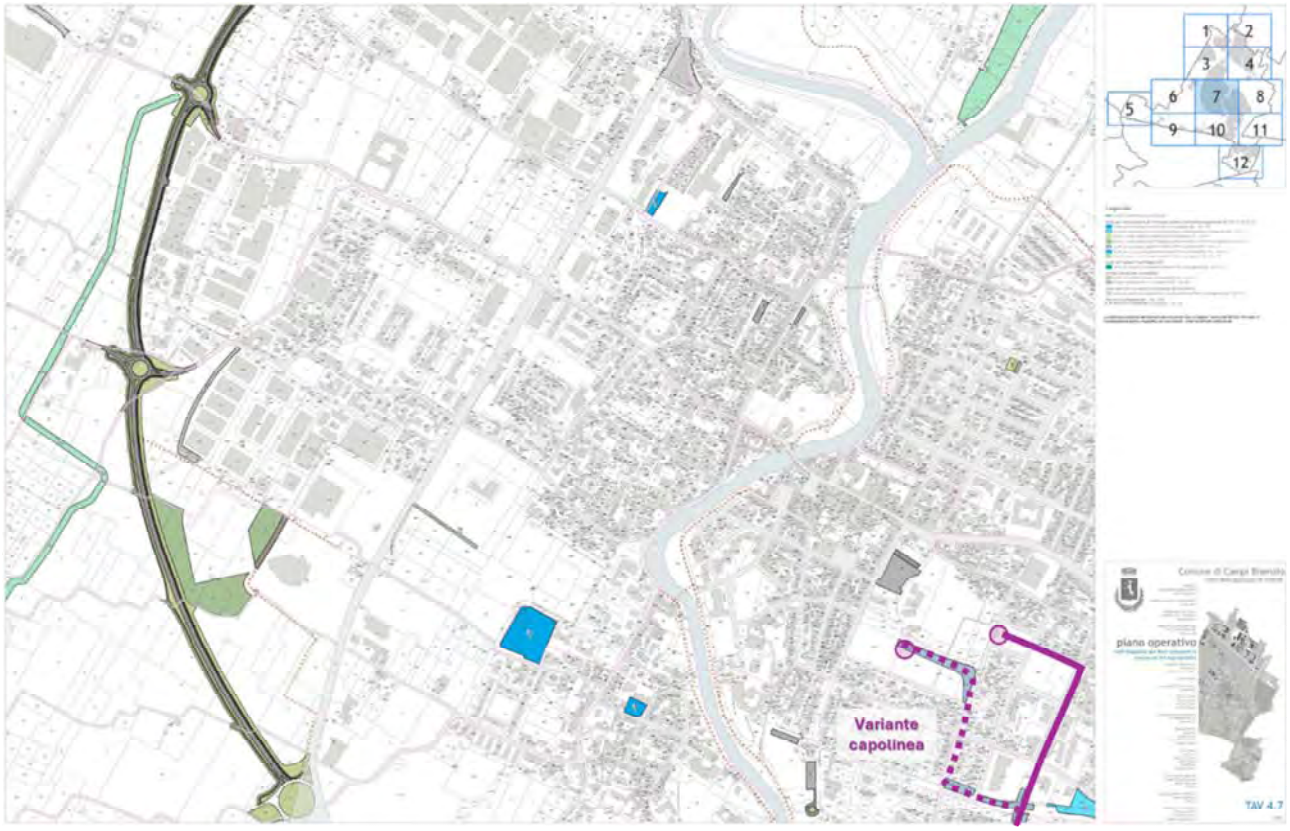
Schedatura del patrimonio edilizio

- DOC 3 - Scheda del patrimonio edilizio di valore n°
- DOC 3A - Scheda degli edifici contemporanei A n°
- DOC 3B - Scheda degli edifici di presuntivo interesse culturale B n°
- DOC 3C - Scheda degli edifici notificati C n°

Scheda dei tabernacoli e delle edicole n°

- affresco
- croce
- edicola
- statua
- tabernacolo

2.4.4 Individuazione dei beni sottoposti a vincolo ai fini espropriativi



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
piano operativo
TAV 4.11

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
piano operativo
TAV 4.12

Legenda

Limite amministrativo comunale

Aree per attrezzature di interesse locale e di interesse generale (IS, AI, V, VS, P, F)

- Aree per l'istruzione esistenti ISe e di progetto ISp - art.110
- Aree per attrezzature di interesse comune esistenti AIe e di progetto AIp - art.111
- Aree a verde pubblico esistenti Ve e di progetto Vp - art.113
- Aree a verde pubblico per impianti sportivi esistenti VSe e di progetto VSp - art.113
- Aree per parcheggi pubblici esistenti Pe e di progetto Pp - art.114
- Aree per l'istruzione superiore esistenti F1e e di progetto F1p - art.115
- Parchi urbani e territoriali esistenti F2e e di progetto F2p - art.115

Aree ed impianti tecnologici (IT)

- Aree ed impianti tecnologici esistenti ITe e di progetto ITp - art.116

Infrastrutture per la mobilità

- Verde di arredo stradale di progetto VSTp - art.121
- Piazze esistenti PZe e di progetto PZp - art.122

Interventi per la messa in sicurezza del territorio

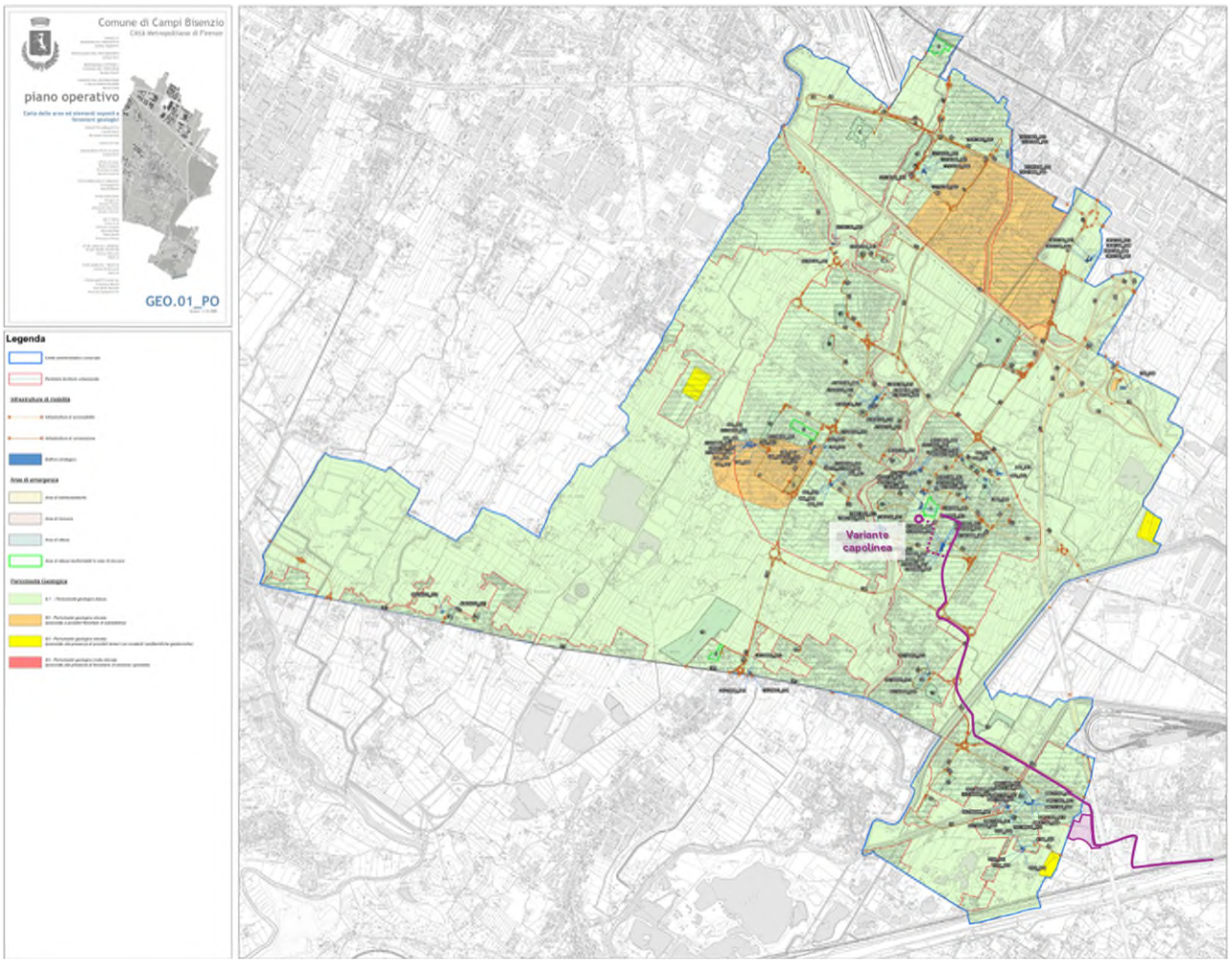
- Aree per opere di regimazione idraulica esistenti CEe e di progetto CEp - art.134

Percorsi ciclopedonali - art. 123

- Percorsi ciclopedonali di progetto - art.123

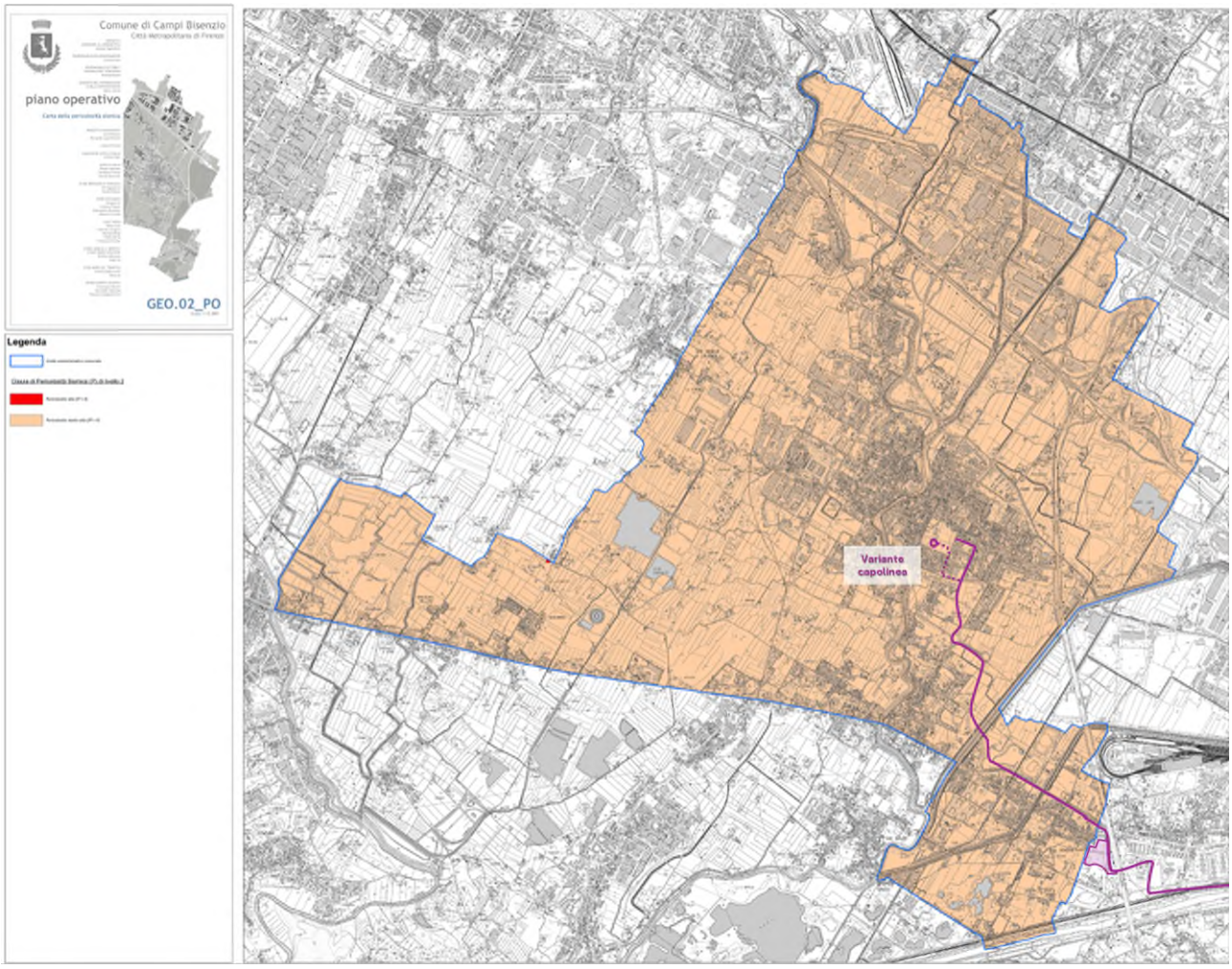
La carta base è costituita dal Catasto fornito dal servizio Gisca di Regione Toscana dati 09/2023. Per motivi di rappresentazione grafica e leggibilità, non sono indicati i numeri di particelle molto piccole.

2.4.5 Carta delle aree ed elementi esposti a fenomeni geologici



Legenda
Limite amministrativo comunale
Perimetro territorio urbanizzato
Infrastrutture di mobilità
Infrastruttura di accessibilità
Infrastruttura di connessione
Edificio strategico
Aree di emergenza
Area di ammassamento
Area di ricovero
Area di attesa
Aree di attesa trasformabili in aree di ricovero
Pericolosità Geologica
G.1 - Pericolosità geologica bassa
G2 - Pericolosità geologica elevata
(associata a possibili fenomeni di subsidenza)
G3 - Pericolosità geologica elevata
(associata alla presenza di possibili terreni con scadenti caratteristiche geotecniche)
G4 - Pericolosità geologica molto elevata
(associata alla presenza di fenomeno di erosione spondale)

2.4.6 Carta della pericolosità sismica



Legenda

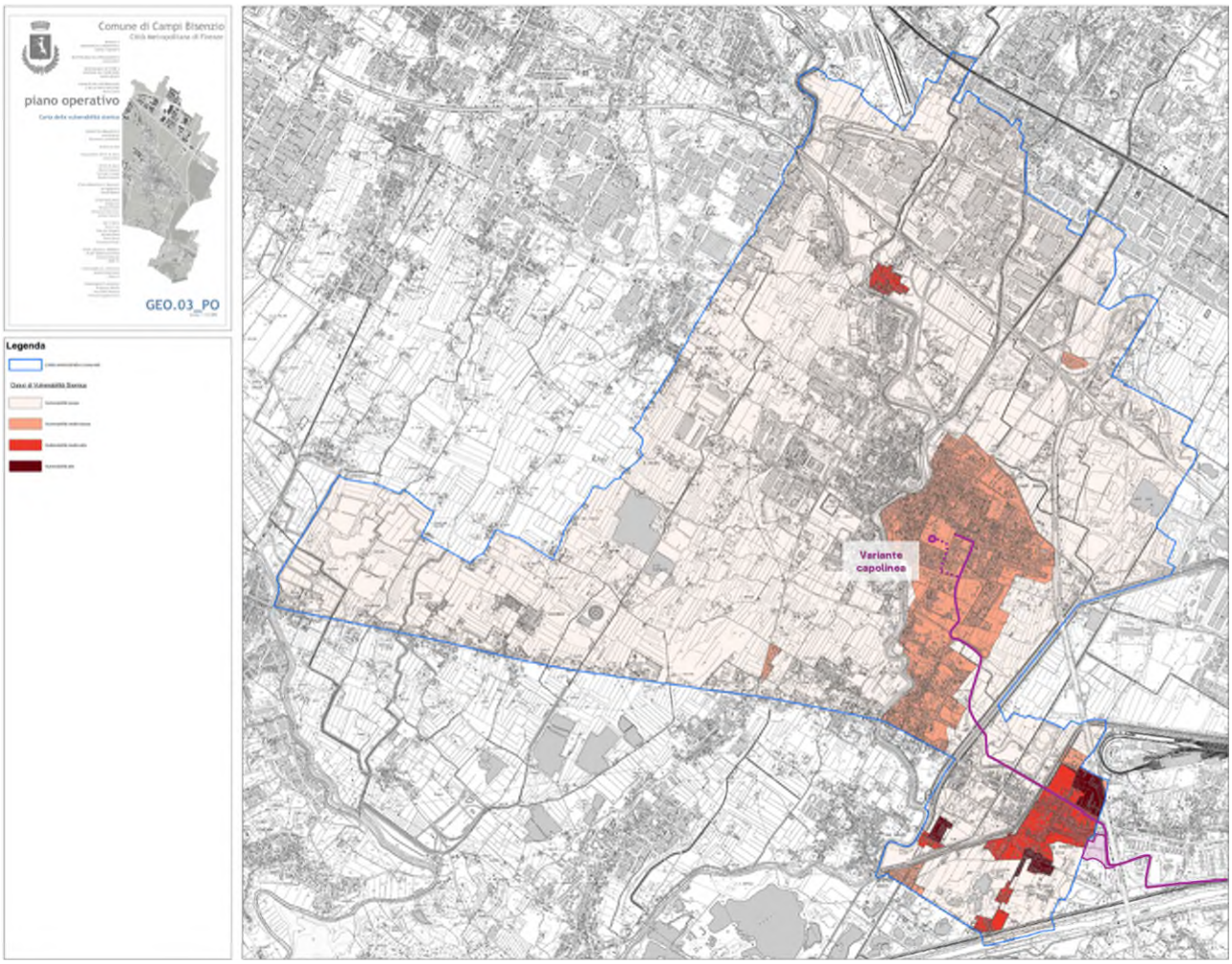
Limite amministrativo comunale

Classe di Pericolosità Sismica (P) di livello 2

Pericolosità alta (IP = 6)

Pericolosità medio-alta (IP = 5)

2.4.7 Carta della Vulnerabilità Sismica



Legenda

Limite amministrativo comunale

Classi di Vulnerabilità Sismica

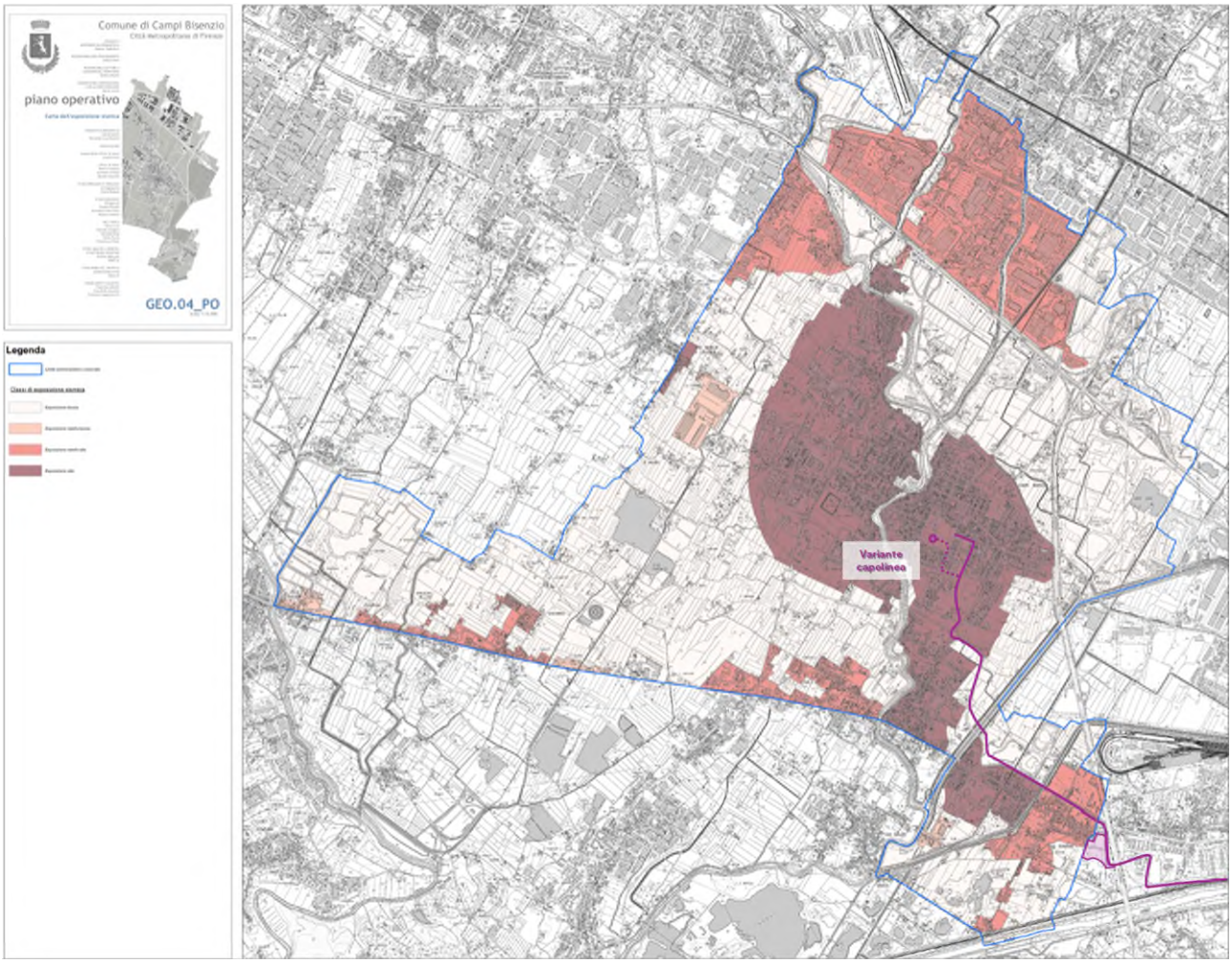
Vulnerabilità bassa

Vulnerabilità medio-bassa

Vulnerabilità medio-alta

Vulnerabilità alta

2.4.8 Carta dell'Esposizione Sismica



Legenda

Limite amministrativo comunale

Classi di esposizione sismica

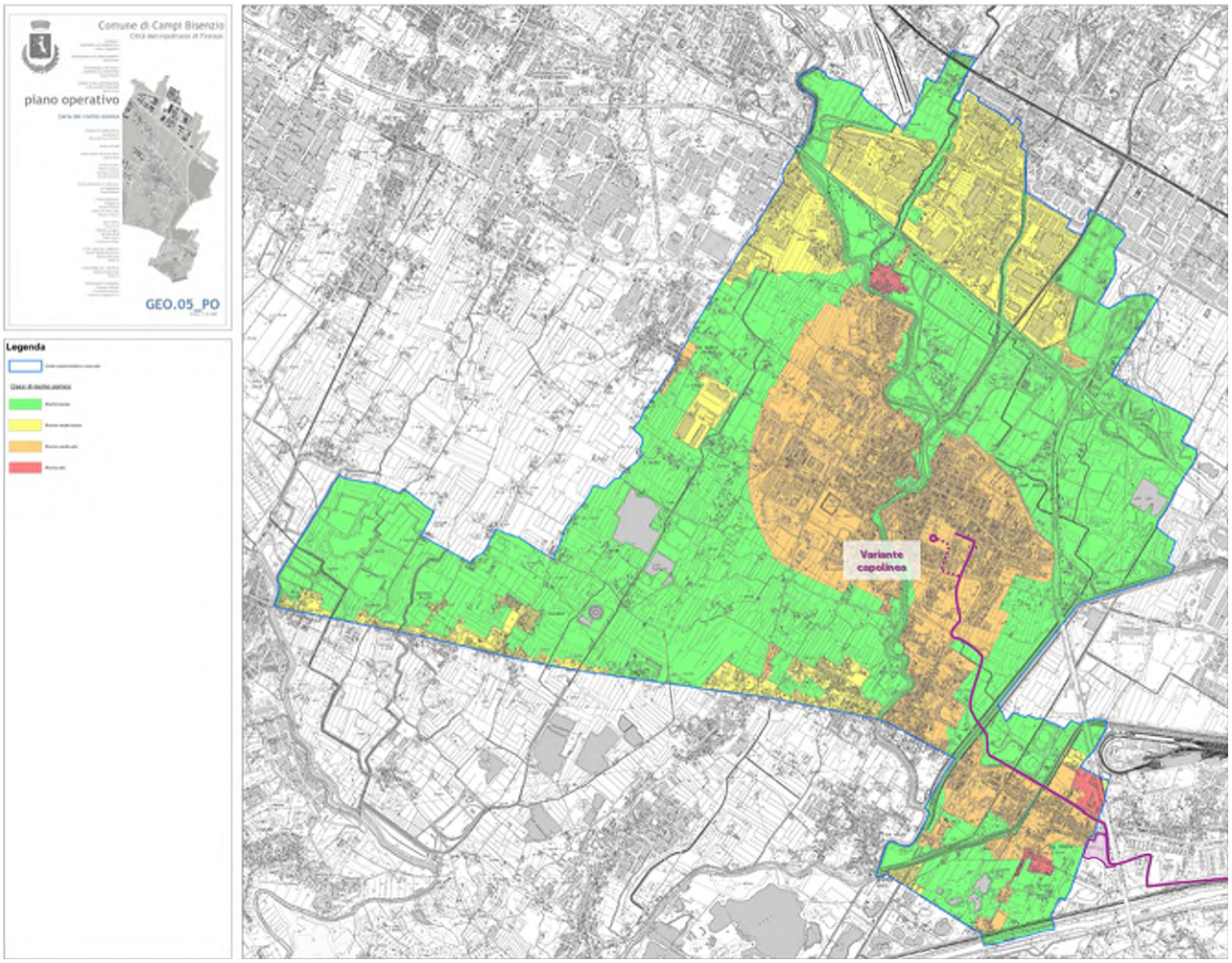
Esposizione bassa

Esposizione medio-bassa

Esposizione media-alta

Esposizione alta

2.4.9 Carta del Rischio Sismico



Legenda

Limite amministrativo comunale

Classi di rischio sismico

Rischio basso

Rischio medio-basso

Rischio medio-alto

Rischio alto

3 CONDIZIONI DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA

L'area studio si colloca in zona a pericolosità geologica bassa G1 per il capolinea di Campi Bisenzio, media G2 ed elevata G3 per il Deposito tranviario, ove si evidenzia che:

La fattibilità è subordinata alle risultanze di specifiche indagini geognostiche e sismiche in applicazione delle norme vigenti in materia, in grado di indagare il volume significativo per gli interventi in progetto (NTC2018) ed in accordo con quanto previsto dalle linee guida sulle tipologie e classi di indagini geologiche, geofisiche e geotecniche da allegare ai progetti da presentare ai sensi dell'art. 3 del DPGR 1R/2022. Per la valutazione di dettaglio delle caratteristiche geologiche dell'area, individuate e rappresentate nelle carte tematiche e profili geolitologici redatti, si è fatto riferimento ad indagini pregresse ed integrative realizzate a supporto del presente livello di progettazione. Dagli elaborati di progetto definitivo si evince che la successione stratigrafica del primo sottosuolo alla scala dell'opera, risulta caratterizzata da depositi esclusivamente alluvionali di età olocenica, organizzati in tre associazioni di facies (argille limose, limi ed argille con livelli ghiaioso-sabbiosi e ghiaie e sabbie) che si succedono nel sottosuolo, spesso presentando interdigitazioni tra di esse, mentre l'orizzonte più superficiale è rappresentato da terreni di riporto.

A valle dello studio condotto, della natura e delle caratteristiche degli interventi da attuarsi, i lavori in progetto per l'area di Deposito e per il nuovo capolinea di Campi Bisenzio risultano ammissibili per i criteri di fattibilità disposti dai vigenti piani e programmi di riferimento in ambito geologico e compatibili con la situazione geologica dei luoghi, tali da non influire negativamente sulla stabilità delle aree.

4 CONDIZIONI DI FATTIBILITÀ SISMICA

Gli interventi analizzati dal punto vista sismico, a seguito dell'analisi delle varianti urbanistiche, sono l'area del nuovo capolinea di Campi Bisenzio e l'area del Deposito.

L'area studio si colloca in zona a pericolosità sismica media S2 per il capolinea di Campi Bisenzio, media S2* ed elevata S3g per il Deposito tranviario.

Per il nuovo capolinea di Campi Bisenzio non si ravvisano problematiche rispetto a quanto già elaborato nel progetto definitivo in quanto lo scostamento è minimale e non paiono evidenti segni di differenziazione dal punto di vista geologico e dinamico. Le stesse opere strutturali che vengono ubicate in tale ambito sono limitate alle pensiline di fermata, pertanto strutture senza una particolare criticità sismica.

L'area del Deposito invece rappresenta un elemento che è stato indagato con una specifica analisi di risposta sismica locale anche a seguito dell'importanza delle strutture che vi saranno costruite, con particolare riferimento agli edifici prefabbricati ed alle loro condizioni geometriche che ne determinano i periodi di vibrazione.
In ogni caso si sono svolte le verifiche strutturali secondo le NTC2018.

Si riporta nel seguito pertanto l'analisi svolta.

4.1 ANALISI DI RISPOSTA SISMICA LOCALE

4.1.1 Caratterizzazione geotecnica

Le indagini eseguite nella zona interessata dal deposito (sondaggi S1-INC, S2, S2-INC) portano a presupporre la presenza di tre orizzonti litotecnici principali.

La prima unità (A) caratterizzata da terreni di riporto, terreni superficiali alterati e suscettibili alle variazioni di umidità stagionali.

La seconda (B) composta da limi ed argille da marroni a nocciola con concrezioni carbonatiche, ossidazioni ferrose, spalmature di torba e rari livelli centimetrici-decimetrici ghiaiosi-sabbiosi.

La terza (C) formata da un'alternanza di ghiaie dominanti con livelli di limi ed argille. Le ghiaie si presentano in strati metrici in cui lo scheletro ghiaioso è immerso in matrice limo-sabbiosa-argillosa. Sono presenti, inoltre, le livelli metrici di limi, sabbie ed argille.

Unità	Profondità	Descrizione
A	0.00 – 0.40 m	Terreni di riporto
B	0.40 – 9.90 m	Limi e argille
C	9.90 – 15.00 m	Ghiaie e sabbie limose

TABELLA 1 – PRINCIPALI UNITÀ PRESENTI DESUNTE DAL SONDAGGIO STRATIGRAFICO S2

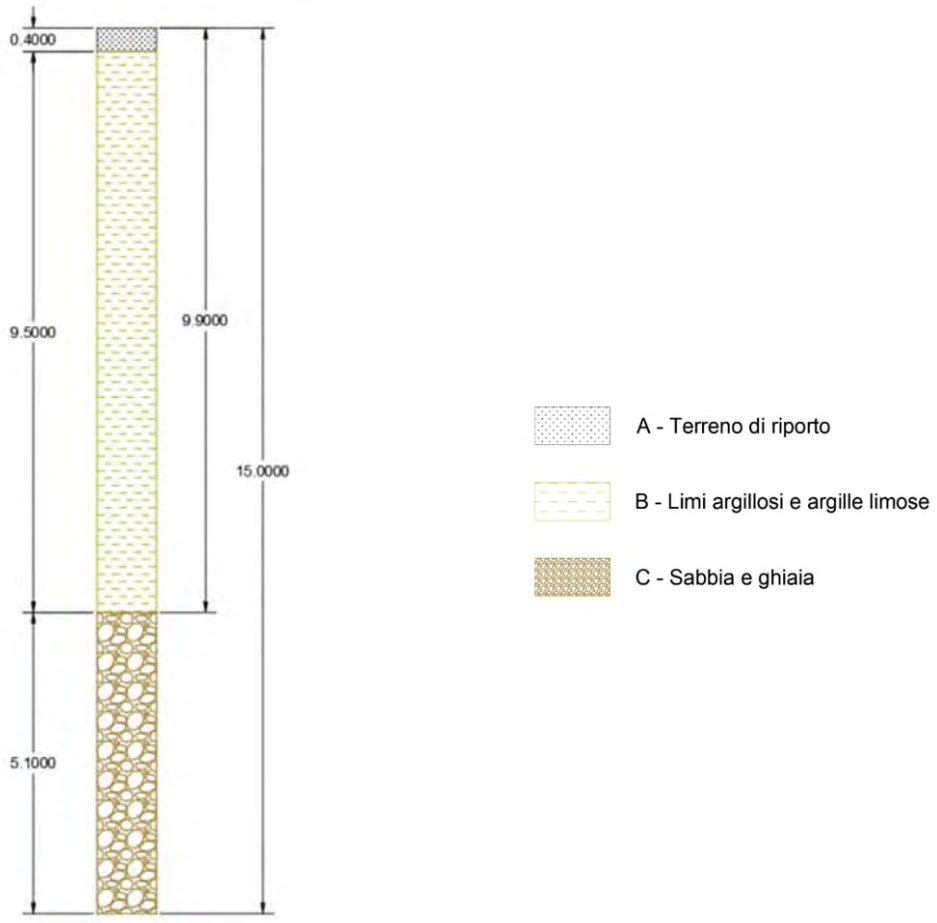


FIGURA 1 – COLONNA STRATIGRAFICA RISULTANTE DAL SONDAGGIO S2

4.1.2 Caratterizzazione sismo-stratigrafica

Dalla prova *down-hole* condotta nella sezione comprendente la zona del deposito ("*Down-hole Inc.*") sono stati ricavati i profili di velocità di propagazione delle onde di taglio per i primi 30m dalla superficie.

Per gli strati più in profondità è stato modellato un aumento della velocità di tipo esponenziale, caratterizzato dalla seguente forma:

$$V_s = a \cdot z^b$$

Con:

- V_s : Velocità di propagazione delle onde di taglio;
- z : Profondità misurata dal p.c.;
- a, b : Coefficienti variabili in base alle velocità e profondità ipotizzate.

Ipotizzando una profondità del bedrock (con V_s pari a 800m/s come da NTC2018) di 100m ed interpolando tali parametri con quelli rispettivi dell'ultimo strato superficiale noto si ricavano i seguenti valori dei coefficienti:

$$a = 40.652 \quad b = 0.647$$

Così facendo risulta quindi possibile estendere i profili di velocità fino allo strato di base, una volta definiti gli spessori delle singole superfici di calcolo.

La discretizzazione in altezza degli strati è stata formulata in modo da consentire il trasferimento della massima frequenza significativa dell'input sismico agli strati superiori (ipotizzata cautelativamente pari a 20Hz):

$$\Delta H \leq \frac{1}{5} \cdot \frac{V_s}{f_0}$$

Dove:

- ΔH: Spessore massimo dello strato;
- V_s: Velocità delle onde di taglio nello strato;
- f_0*: M*assima frequenza significativa del segnale in ingresso.

Si giunge dunque alla seguente discretizzazione verticale delle velocità:

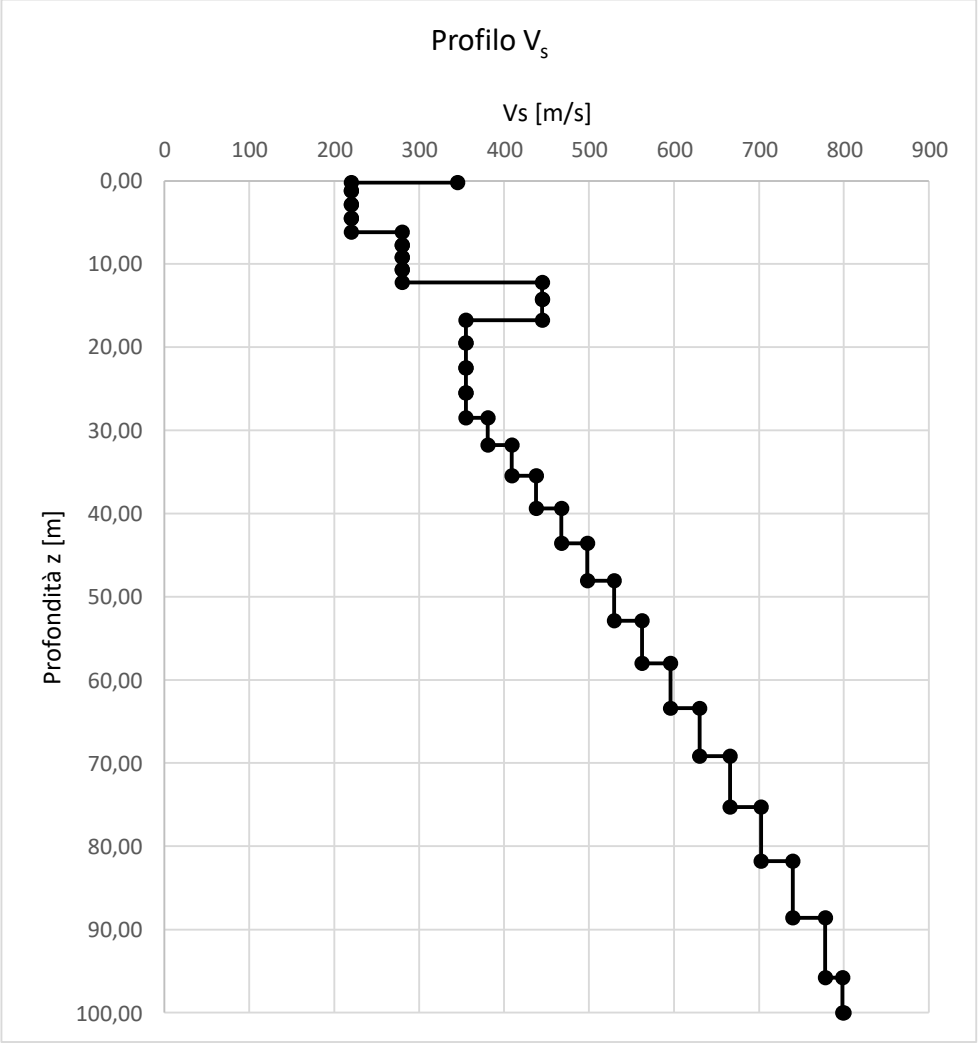


FIGURA 2 – PROFILO DELLA VELOCITÀ DI PROPAGAZIONE DELLE ONDE DI TAGLIO OTTENUTO DALLE PRECEDENTI CONSIDERAZIONI

I sottostrati definiti ai fini della modellazione sono quindi i seguenti:

Strato	Unità	Z_{max} [m]	Z_{min} [m]	ΔH [m]	V_s [m/s]
1	A	0.00	0.40	0.40	345
2	B	0.40	2.00	1.60	220
3	B	2.00	3.65	1.65	220
4	B	3.65	5.30	1.65	220
5	B	5.30	7.00	1.70	220
6	B	7.00	8.45	1.45	280
7	B	8.45	9.90	1.45	280
8	C	9.90	11.45	1.55	280
9	C	11.45	13.00	1.55	280
10	C	13.00	15.50	2.50	445
11	C	15.50	18.00	2.50	445
12	C	18.00	21.00	3.00	355
13	C	21.00	24.00	3.00	355
14	C	24.00	27.00	3.00	355
15	C	27.00	30.00	3.00	355
16	C	30.00	33.55	3.55	381
17	C	33.55	37.35	3.80	409
18	C	37.35	41.40	4.05	438
19	C	41.40	45.75	4.35	467
20	C	45.75	50.40	4.65	498
21	C	50.40	55.35	4.95	530
22	C	55.35	60.60	5.25	562
23	C	60.60	66.20	5.60	596
24	C	66.20	72.15	5.95	630
25	C	72.15	78.45	6.30	666
26	C	78.45	85.10	6.65	702
27	C	85.10	92.10	7.00	740
28	C	92.10	99.45	7.35	778
29	C	99.45	100.00	0.55	799
30	Bedrock	100.00	Inf.	Inf.	800

TABELLA 2 – SOTTOSTRATI DEFINITI, CON RELATIVE PROFONDITÀ E VELOCITÀ DI PROPAGAZIONE DELLE ONDE DI TAGLIO

4.1.3 Curve di decadimento e di smorzamento

Per la caratterizzazione delle curve di decadimento e smorzamento si è fatto riferimento alle indagini svolte nel corso del programma VEL della Regione Toscana. Per l'unità B, caratterizzate da matrici argillose e limose di colore da marrone a nocciola è stata considerata la formazione bn rilevata durante il programma Vel con 56 prove su diversi campioni estratti all'interno del territorio Toscano.

L'approccio svolto per l'identificazione delle curve per la formazione bn ha previsto l'utilizzo della regressione quantile applicata alla relazione empirica di Yokota et al. svolgendo un'analisi di sensitività tra i quantili 0.05 e 0.95. L'analisi non ha mostrato differenze, ragion per cui si è scelto di procedere con la curva di regressione con quantile 0.05.

$$\frac{G}{G_0} = \frac{1}{1 + \alpha \cdot \gamma^{\beta}} \qquad D = D_{max} \cdot e^{\lambda \cdot \frac{G}{G_0}} \qquad (Yokota\ et\ al.)$$

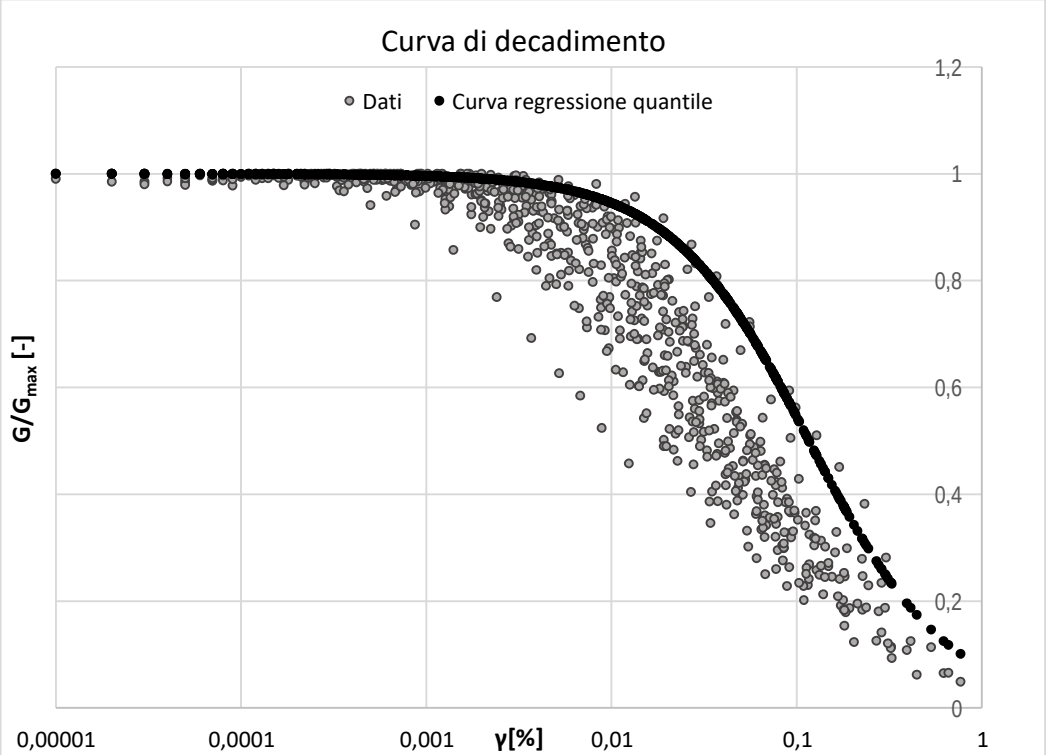


FIGURA 3 - CURVA DI DECADIMENTO DETERMINATA PER LE UNITÀ B DA REGRESSIONE QUANTILE 5%

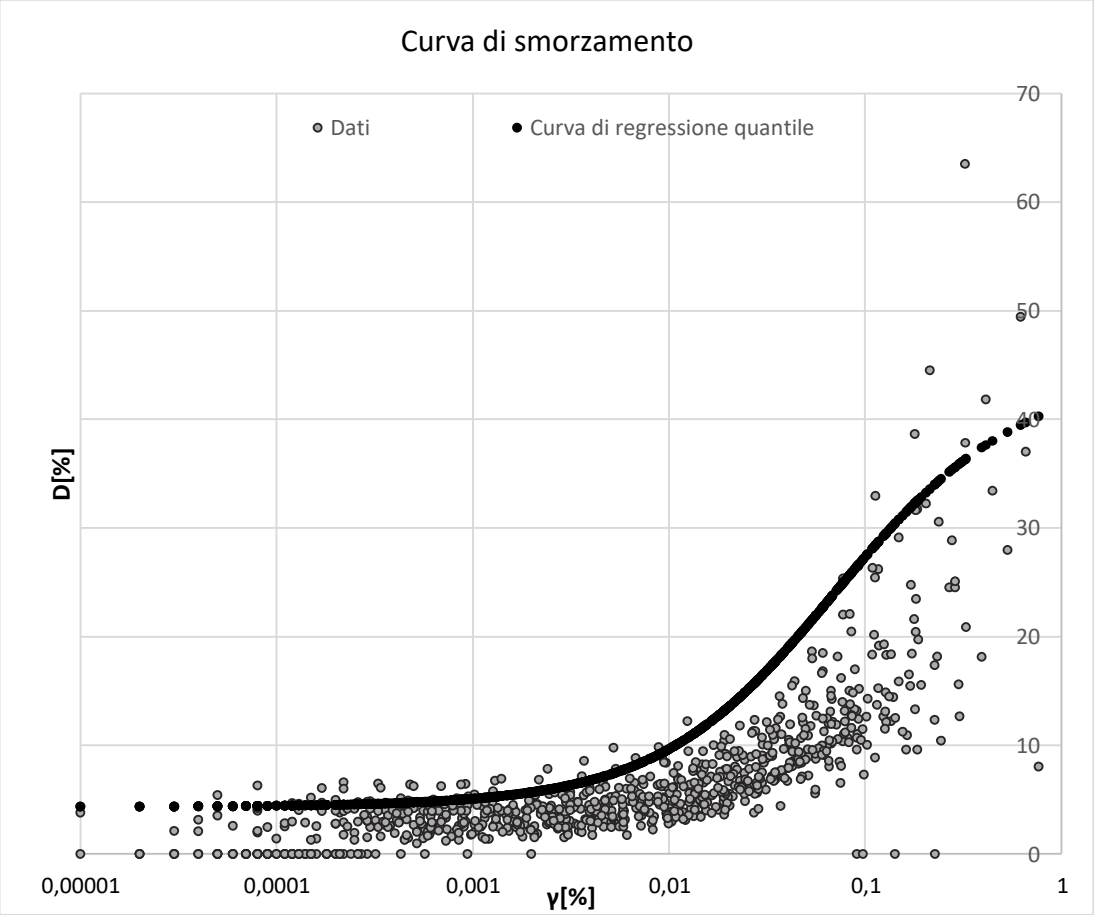


FIGURA 4 - CURVA DI SMORZAMENTO DETERMINATA PER LE UNITÀ B DA REGRESSIONE QUANTILE 5%

Per quanto riguarda invece gli strati di riporto e quelli profondi, di natura sabbiosi e ghiaiosa, trattandosi di materiali a grana grossa per i quali un'analisi diretta di curve in laboratorio è difficilmente praticabile, si è ricorsi alle correlazioni sperimentali di letteratura seguenti:

$$\frac{G}{G_0} = \frac{1}{1 + 16 \cdot \gamma \cdot (1.2 + 10^{-20 \cdot \gamma})} \qquad Rollins\ et\ al. (1998), ghiaie$$

Per quanto riguarda invece D(γ) le correlazioni sperimentali utilizzate sono quelle indicate di seguito:

$$D = 0.8 + 18 \cdot (1 + 0.15 \cdot \gamma^{-0.9})^{-0.75} \qquad Rollins\ et\ al\ (1998), ghiaie$$

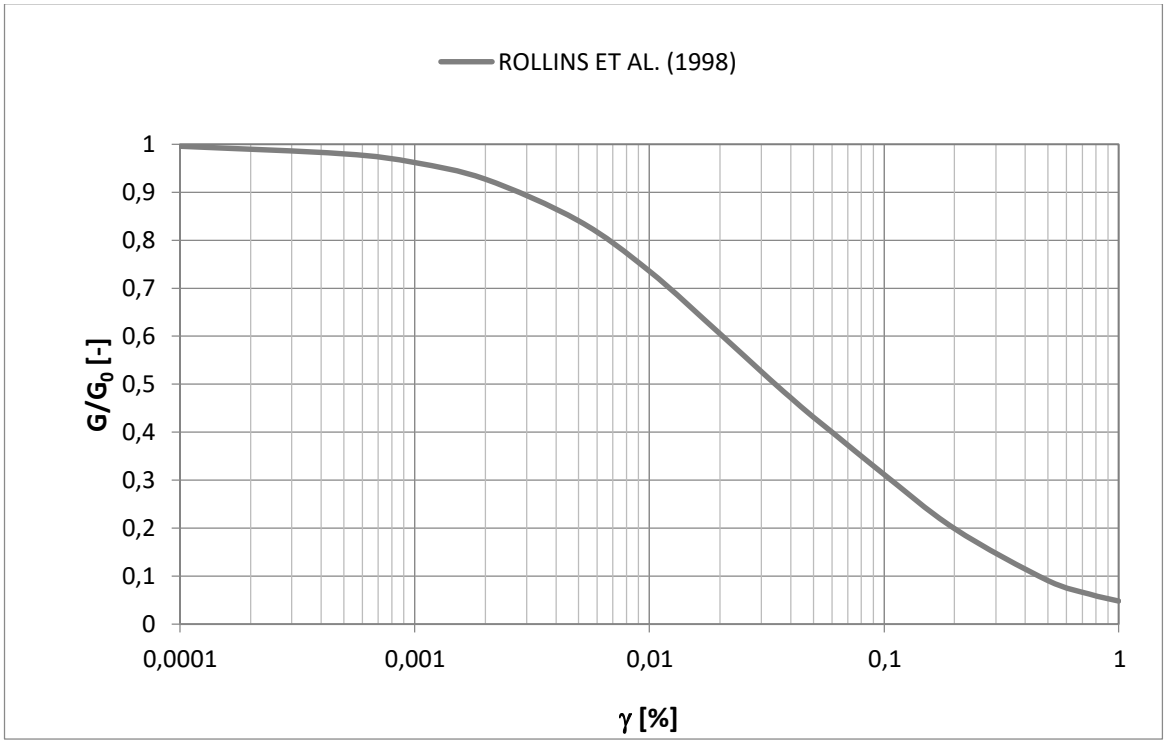


FIGURA 5 – CURVA DI DECADIMENTO UTILIZZATA PER LE UNITÀ A E C (ROLLINS ET AL.,1998)

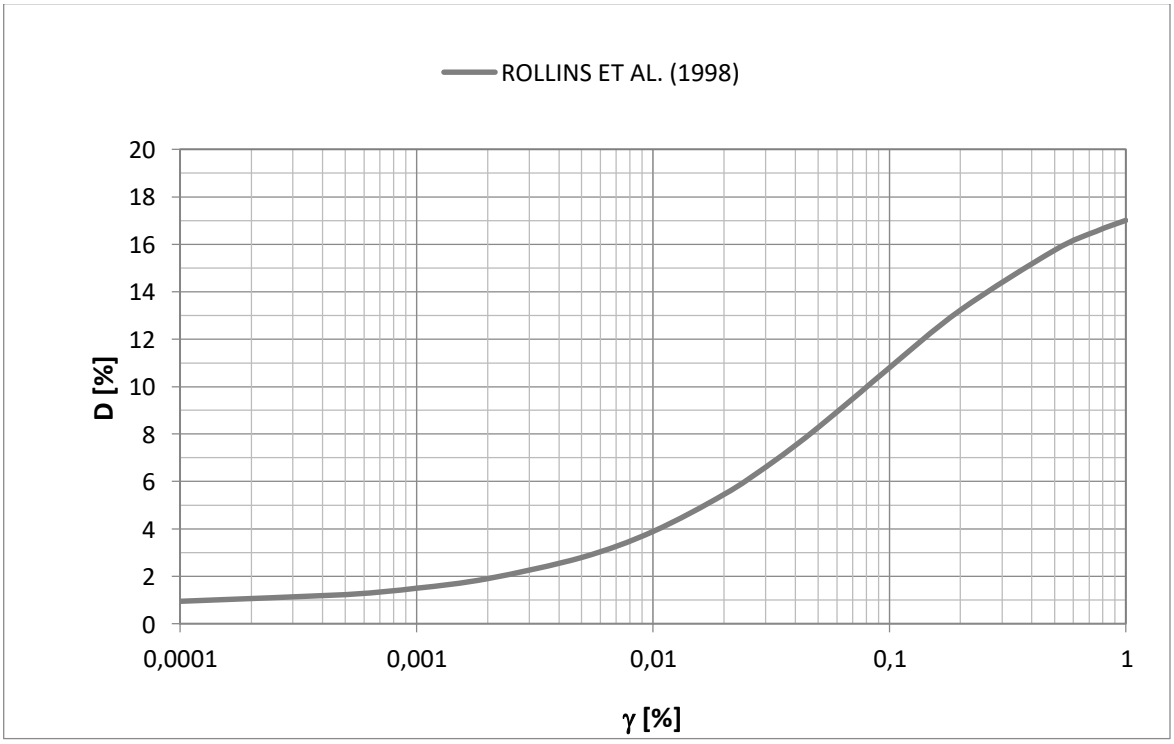


FIGURA 6 – CURVA DI SMORZAMENTO UTILIZZATA PER LE UNITÀ A E C (ROLLINS ET AL.,1998)

Le tipologie di suolo definiti per l'analisi presentano dunque in sintesi le seguenti caratteristiche:

Unità	Peso di volume [kN/m^3]	Modello G/G$_0$	Modello D/D$_0$	Limite D [%]
A	17.0	Rollins	Rollins	0.5
B	20.0	B	B	0.5
C	21.0	Rollins	Rollins	0.5
Bedrock	22.0	-	-	1.0

TABELLA 3 – TIPOLOGIE DI SUOLO E MODELLI UTILIZZATI

4.1.4 Input sismici

In accordo con quanto espresso dalle NTC 2018 al 3.2.3.6, è ammesso l'uso di accelerogrammi per la rappresentazione del moto sismico in ingresso al sistema, a condizione che la loro scelta sia rappresentativa della sismicità del sito e sia adeguatamente giustificata in base alle caratteristiche sismogenetiche della sorgente, alle condizioni del sito di registrazione, alla magnitudo, alla distanza dalla sorgente e alla massima accelerazione orizzontale attesa al sito.

Per quanto riguarda l'utilizzo di storie temporali del moto del terreno naturali o registrate, queste devono essere selezionate e scalate in modo tale che i relativi spettri di risposta approssimino gli spettri di risposta elastici nel campo dei periodi propri di vibrazione di interesse per il problema in esame.

Nello specifico la compatibilità con lo spettro di risposta elastico deve essere verificata in base alla media delle ordinate spettrali ottenute con i diversi accelerogrammi associati alle storie per un coefficiente di smorzamento viscoso equivalente B del 5%. L'ordinata spettrale media non deve presentare uno scarto in difetto superiore al 10% ed uno scarto in eccesso superiore al 30%, rispetto alla corrispondente componente dello spettro elastico in alcun punto dell'intervallo dei periodi propri di vibrazione di interesse per l'opera in esame per i diversi stati limite. Come raccomandato (circolare allegata alle NTC 2018, C7.11.3.1.2.2, pag. 242) gli accelerogrammi selezionatati sono nel numero minimo di sette.

Per selezionare le storie temporali rispettose delle limitazioni imposte dalla norma vigente è stato utilizzato l'applicativo SCALCONA-3.0 (https://www.regione.toscana.it/-/accelerogrammi-di-riferimento-per-la-progettazione), strumento sviluppato appositamente per la ricerca di accelerogrammi spettro-compatibili per i territori della Regione Toscana.

Considerando una vita di riferimento pari a $VN = VU \cdot CU$ pari a 75 anni sono stati selezionati gli accelerogrammi riferiti allo stato limite di salvaguardia della vita (SLV), caratterizzati da un tempo di ritorno di 712 anni:

Denominazione	Fattore di scala	Stato Limite / Tr
W_TR00712_Firenze_1	1.5	SLV / 712
W_TR00712_Firenze_2	1.6	SLV / 712
W_TR00712_Firenze_3	2.5	SLV / 712
W_TR00712_Firenze_4	1.1	SLV / 712
W_TR00712_Firenze_5	0.5	SLV / 712
W_TR00712_Firenze_6	1.4	SLV / 712

W_TR00712_Firenze_7	2.3	SLV / 712

TABELLA 4 – ACCELEROGRAMMI SELEZIONATI

4.1.5 Software STRATA

Il software scelto in questa sede, STRATA di Rathje e Park (2001), svolge analisi di tipo monodimensionale lineare equivalente, ovvero nelle quali i valori di G e D sono assunti costanti ma vengono aggiornati ad ogni iterazione. Il programma opera in tensioni totali, nel dominio delle frequenze. La verticale di indagine è schematizzata come una colonna multistrato continua e ad ogni sottostrato, considerato omogeneo a comportamento visco-elastico lineare, è applicata l'equazione della trave a taglio:

$$\rho_i \cdot \frac{\partial^2 u_i}{\partial t} = G_i \cdot \frac{\partial^2 u_i}{\partial z^2} + \eta_i \cdot \frac{\partial^3 u_i}{\partial z^2\, \partial t}$$

Con:

$$\eta_i = \frac{2 G_i D_i}{\omega_i}$$

Il problema è risolto nel dominio delle frequenze, imponendo la congruenza degli spostamenti al contatto tra due strati successivi e la condizione $\tau = 0$ sulla superficie libera.

La modellazione avviene quindi discretizzando la verticale in un numero finito di sottostrati; a ciascuno di essi si assegnano lo spessore h_i, il peso di volume g_i, il valore di velocità delle onde di taglio $V_{s,i}$ e le curve rappresentative delle leggi di variazione del modulo di taglio normalizzato e del rapporto di smorzamento con la deformazione di taglio, ovvero $\frac{G_i(\gamma)}{G_{0i}}$ e $D_i(\gamma)$. Anche per il bedrock sismico vengono definiti il peso di volume g, il valore di V_s e quello dello smorzamento iniziale D_0.

La trasformata di Fourier e principio di sovrapposizione possono essere applicati a rigore solo se il comportamento del terreno è lineare quando in realtà G e D non sono costanti ma oltre la soglia elastica ma dipendono dalla deformazione γ. Il problema, come già accennato, viene aggirato se si accetta una soluzione approssimata, utilizzando un approccio lineare equivalente. Quest'ultimo consiste in una sequenza di analisi lineari in cui G e D vengono aggiornati, mediante una procedura iterativa, ad ogni passo in base al valore della deformazione 'efficace' (γ_{eff}) ottenuta al passo precedente, fino a convergenza.

Generalmente si assume:

$$|\gamma_{eff}| = \beta \cdot |\gamma_{\max}|$$

Con $\beta = 0.65$.

4.1.6 Risultati

Dal profilo di velocità precedentemente determinato è possibile calcolare la velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio del deposito, andando a considerare i contributi apportati da ogni strato i-esimo in base alla propria altezza e rigidezza.

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum_1^N \frac{h_{i(strato)}}{V_{s,i(strato)}}} = 454.16 \left[\frac{m}{s}\right]$$

Da questa grandezza è possibile stimare il valore della frequenza caratteristica del primo modo di vibrazione del terreno:

$$f_0 = \frac{V_{s,eq}}{4 \cdot H} = \frac{454.16}{4 \cdot 100} = 1.14\ [Hz]$$

Che corrisponde ad un'oscillazione con periodo:

$$T_0 = \frac{1}{f_0} = 0.88\ [s]$$

4.1.6.1 Spettri e funzioni di trasferimento

Passando all'analisi degli spettri di ampiezza di Fourier è possibile andare a confrontare la trasformazione delle onde durante il tragitto dal bedrock alla superficie al variare della frequenza. Per questo scopo è utile definire una funzione complessa, denominata funzione di trasferimento $F(\omega)$, calcolata come rapporto tra gli spettri di Fourier dei segnali in superficie $F_s(\omega)$ ed alla base $F_r(\omega)$:

$$F(\omega) = \frac{F_s(\omega)}{F_r(\omega)}$$

Con: $\omega = f \cdot 2\pi$

Tale correlazione (o meglio, il suo modulo, detta funzione di amplificazione $F_a(\omega) = |F(\omega)|$) permette di quantificare le amplificazioni (o deamplificazioni) del moto alle diverse frequenze. Essa, in caso di strati visco-elastici su substrato rigido, presenta i massimi relativi in corrispondenza delle frequenze naturali del deposito:

$$f_n = \frac{V_s}{2\pi H} \cdot \left(\frac{\pi}{2} + n\pi\right) \qquad con \quad n = 0, 1, 2 \ldots$$

I massimi relativi della funzione si riducono all'aumentare della frequenza e del rapporto di smorzamento, come illustrato nella figura seguente:

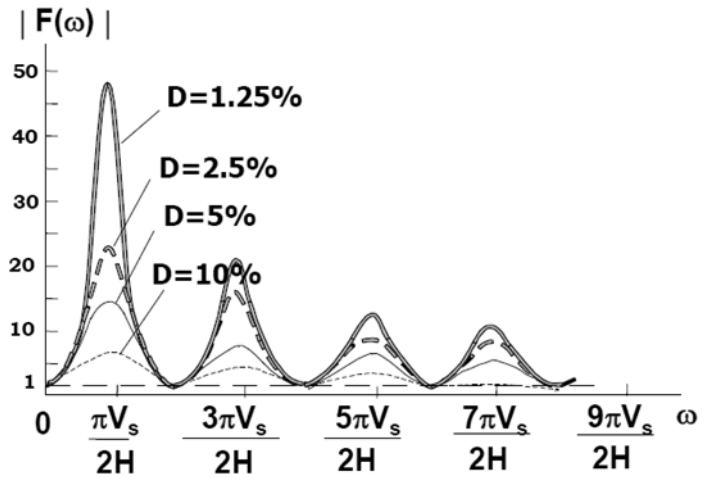


FIGURA 7 – FUNZIONE DI AMPLIFICAZIONE AL VARIARE DELLA FREQUENZA E DEL RAPPORTO DI SMORZAMENTO

Il massimo assoluto della funzione di amplificazione si ha dunque in corrispondenza della frequenza fondamentale del deposito:

$$f_0 = \frac{1}{T_0} = \frac{V_s}{4H}$$

La funzione di trasferimento ricavata considerando il valore medio dei sette spettri di Fourier in ingresso è la seguente:

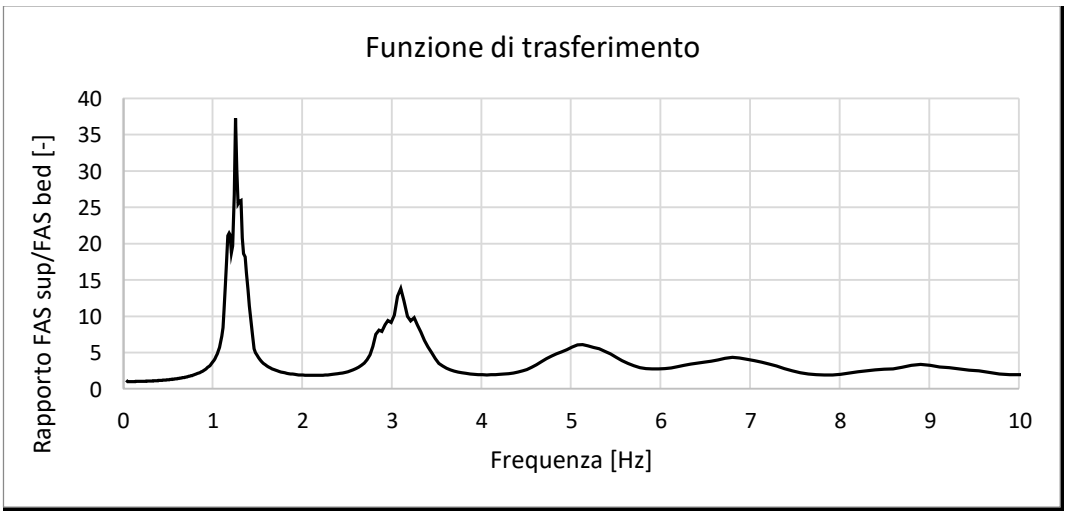


FIGURA 8 – FUNZIONE DI TRASFERIMENTO CALCOLATA CONSIDERANDO LA MEDIA DEI 7 SPETTRI

Tale relazione, come già descritto, evidenzia l'andamento delle amplificazioni in funzione delle diverse frequenze. Si riporta il valore tabulato dei parametri corrispondenti alla frequenza naturale del deposito:

Modo	n	Frequenza di risonanza [Hz]	Periodo di risonanza [s]
1	0	1.26	0.80

TABELLA 5 – FREQUENZA DI RISONANZA DEL DEPOSITO

Dalla disamina dei risultati ottenuti a seguito dell'analisi di risposta sismica locale monodimensionale è possibile concludere che, sul sito esaminato, sono presenti fenomeni amplificativi per onde sismiche caratterizzate da determinate classi di frequenze.

In particolare, dall'analisi degli spettri di risposta di Fourier, la frequenza principale del deposito risulta essere pari a $1.26\,Hz$, corrispondente ad un periodo di $0.80\,s$. Tale valore appare compatibile con quello precedentemente stimato mediante il calcolo della velocità di propagazione delle onde di taglio in forma equivalente e tutti gli edifici previsti presentano un proprio periodo di vibrazione diverso dal valore qui presentato.

A valle dello studio sismico e della modellazione condotta, della natura e delle caratteristiche degli interventi da attuarsi, i lavori in progetto risultano del tutto compatibili con la condizione sismica del territorio in esame.

5 CONDIZIONI DI FATTIBILITÀ IDRAULICA

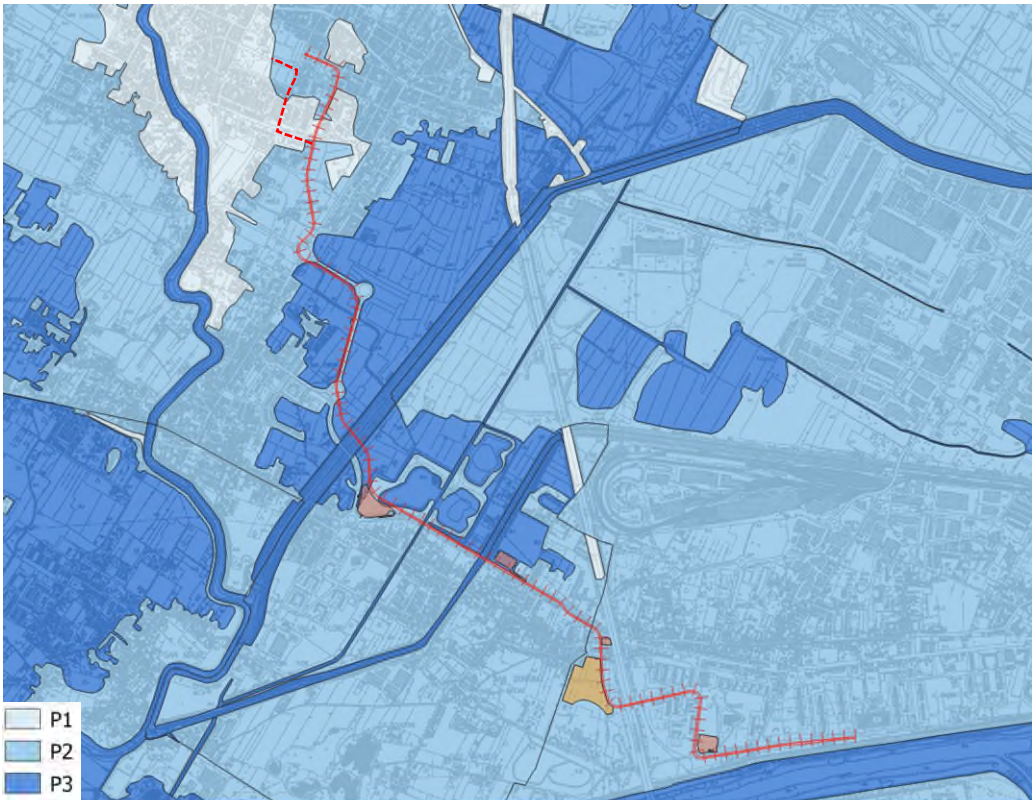
L'area studio si colloca in zona a pericolosità idraulica bassa I3 per il capolinea di Campi Bisenzio secondo la carta della pericolosità idraulica, a pericolosità idraulica media P2 per il Deposito tranviario secondo la carta della pericolosità da alluvioni.

Si è considerato inoltre il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) delle Units of Management (U.O.M.) Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone, redatto ai sensi della direttiva 2007/60/CE e del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 che è finalizzato alla gestione del rischio di alluvioni nel territorio delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone. Ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate, tenendo conto delle caratteristiche fisiche e ambientali del territorio interessato e sulla base delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni di cui all'art. 6, le misure di prevenzione, di protezione, di preparazione e di risposta e ripristino finalizzate alla gestione del rischio di alluvioni nel territorio delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone. Sono soggette alla Disciplina di Piano le aree riportate nelle mappe della Pericolosità da Alluvione Fluviale, così classificate:

- pericolosità da alluvione elevata (P3), corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno minore/uguale a 30 anni;
- pericolosità da alluvione media (P2), corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 30 anni e minore/uguale a 200 anni;
- pericolosità da alluvione bassa (P1) corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni e comunque corrispondenti al fondovalle alluvionale.

Nella figura seguente, si riporta uno stralcio della Mappa della Pericolosità da Alluvione relativa alle aree di intervento. Si osserva che il tracciato della tranvia ricade in aree da alluvione poco frequente interessate da allagamenti per TR= 200 anni ad eccezione di un tratto nel Comune di Campi Bisenzio con tempo di ritorno maggiore di 30 anni.

Per quanto attiene le varianti si nota che il nuovo capolinea di Campi Bisenzio si trova in area P1/P2, mentre il Deposito si trova in area P2/P3.



In ragione dello scenario di pericolosità idraulica esistente nell'area di intervento precedentemente descritto, si rende necessario quindi uno studio idraulico di dettaglio, atto a verificare quanto definito nell'ambito della pianificazione di bacino vigente e a valutare la compatibilità idraulica della linea ferrotranviaria e delle nuove opere di pertinenza (Parcheggi e Deposito) in progetto nel suo complesso.

Si è proceduto quindi all'implementazione del modello idraulico, numerico, bidimensionale del Fiume Arno, Fiume Bisenzio, Fosso Reale e del territorio fra questi compreso su cui verranno realizzate le opere, finalizzato alla simulazione della propagazione dell'onda di piena associata ad un tempo di ritorno di progetto di **200 anni**, verificando la condizione di compatibilità idraulica delle nuove opere del tracciato tranviario di progetto nel suo complesso.

Per un efficace ed esaustivo confronto fra la condizione *ante-operam* e quella *post-operam*, in cui sono state previste opere di trasparenza del rilevato si rimanda agli elaborati: FL42-D-T-II-II-01-EGG-PL-31-A, FL42-D-T-II-II-01-EGG-PL-32-A, FL42-D-T-II-II-01-EGG-PL-33-A: Planimetria Confronto Battenti Stato di Fatto - Stato di Progetto TR200 da cui risulta come l'opera sia stata resa trasparente nei confronti di eventi alluvionali analizzati nel modello numerico "Piana Fiorentina" fornito dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale, ed utilizzato dalla stessa per la redazione delle mappe della pericolosità da alluvione del PGRA: Fiume Bisenzio, Fosso Reale, Fiume Arno.

In accordo all'Art.8, comma 2.b della LR 41/2018 è prevista la realizzazione di opere di sbancamento del terreno (aree verdi centrali dell'area) allo scopo di contribuire a compensare i volumi sottratti alla libera esondazione dalle opere tramviarie in progetto.

Per quanto riguarda il Comune di Firenze non risulta possibile individuare i volumi necessari da recuperare all'interno del comune stesso. Tali volumi, perciò, saranno recuperati nel comune di Campi Bisenzio dove è presente un'area vincolata urbanisticamente e preposta alla realizzazione di interventi finalizzati alla

mitigazione del rischio idraulico. Al fine di assicurare una condizione di sostenibilità idraulica agli interventi in progetto sono stati definiti degli areali per il compenso dei volumi sottratti alla libera espansione delle acque, tali da rendere nullo l'impatto idraulico delle opere in progetto nei confronti del territorio circostante. Gli areali definiti in questa fase di progetto definitivo, sono stati scelti sulla base di quanto individuato nel progetto di fattibilità tecnico economica (PFTE), ed infine riadattati sulla base delle effettive disponibilità di aree nella presente fase progettuale sviluppata a livello di progetto definitivo.

Individuazione volumetrie di compenso per l'intervento in progetto

Nella Figura seguente si mostra il **primo intervento** areale per il compenso volumetrico sopra citato, previsto nel quarto settore del sistema di casse d'espansione di San Donnino, già individuato nel Piano Operativo comunale di Campi Bisenzio. L'area individuata è di circa 14'789 mq. Il volume ottenuto dallo scavo è pari a 74'628.68 mc. Considerando la sola quota parte di volume nella cassa che viene **restituita a gravità** al reticolo in adiacenza, il volume che può essere effettivamente considerato a compenso è pari a **56'185 mc**.

Nella Figura successiva invece si mostra il **secondo intervento** areale per il compenso volumetrico previsto in destra rispetto al Fosso Reale, già individuato nel Piano Operativo comunale di Campi Bisenzio. L'area individuata è stata suddivisa in due volumetrie data la presenza del Fosso Prunaia all'interno della stessa.

L'areale a Sud occupa circa 21'147 mq, mentre quello a Nord 45'105 mq.

I volumi di compenso idraulico sono riportati nella seguente tabella: a seguito della richiesta del Genio Civile di prevedere lo scarico a gravità dei volumi idraulici, si è tenuto conto di una quota di scarico più elevata rispetto al fondo scavo che determina le seguenti volumetrie:

Bacino	Descrizione (volume ai fini idraulici)	Area mq	Volume mc	Volume netto mc
1	Bacino a quota scavo +30,90	21.147,73	239.373	170.256
2	Bacino a quota scavo +31,10	45.105,75		
3	Bacino a quota scavo +30,80	14.789,29	74.628	56.185
	Totale	81.042,77	244.884	226.441

In conclusione, il volume occupato dalle opere tramviarie in progetto e quindi sottratto alla libera esondazione è risultato essere pari a **126.000 mc**. La volumetria individuata a compenso della volumetria sottratta dalle opere, citata in precedenza, nella fase di Progetto Definitivo risulta essere pari a **circa 226.441 mc**, quindi quasi **1.8 volte la volumetria strettamente necessaria al pareggio** di quanto sottratto con l'inserimento nel territorio dell'infrastruttura tramviaria.

Per quanto riguarda il Deposito, coerentemente con quanto indicato nel PFTE posto a base di gara che è stato oggetto di espressione da parte degli Enti, il piazzale è stato posto a quota 38,50 m in analogia alla quota di messa in sicurezza del progetto dell'impianto di ALIA S.p.A. limitrofo più a sud. La sommità dei muri perimetrali è, invece, posta a 38,60 m. L'ingresso dei binari sul piazzale sarà presidiato con elementi di tenuta idraulica di altezza 50 cm, amovibili, da posizionarsi in caso di evento. E' prevista comunque la soglia di ingresso a 38,60 m.

Per quanto riguarda le SSE sempre in analogia al PFTE si evidenzia che:

- la SSE Campania ricade all'interno del territorio urbanizzato del comune di Firenze con una quota di progetto 37,60 m slm, in quota con il tracciato tramviario. Il massimo livello idrometrico (PGRA) pari a 38,09 m slm, che si traduce in un battente idrometrico massimo in corrispondenza della stessa pari a 0, 49m. Nel progetto esecutivo si impone che l'intera SSE sia rialzata di 50 cm rispetto alla quota prevista.
- la SSE Castagno ricade all'esterno del territorio urbanizzato del comune di Campi Bisenzio con una quota di progetto 38.20 m slm, in quota con il tracciato tramviario. Il massimo livello idrometrico è pari a 37.00 m slm.
- la SSE Palagetta ricade all'interno del territorio urbanizzato del comune di Campi Bisenzio con una quota di progetto 36,05 m slm, in quota con il tracciato tramviario. Il massimo livello idrometrico è pari a 35,70 m slm.

Per quanto riguarda la rete di smaltimento delle acque meteoriche di piattaforma attua la raccolta e lo smaltimento a gravità delle acque meteoriche. L'utilizzo di impianti di tipo elettromeccanico, per la gestione delle acque raccolte, verrà attuata solo in alcuni punti singolari della linea dove sono realizzati sistemi di aggottamento con vasche di raccolta (stazioni di sollevamento).

La sede tranviaria, realizzata su una platea in calcestruzzo, non risulta in grado di smaltire, per filtrazione nel terreno sottostante, le acque di pioggia. Pertanto, la sede tranviaria della linea 4.2, in analogia a tutte le altre linee del sistema tranviario fiorentino, viene drenata attraverso delle griglie trasversali conformi alla norma UNI EN 1433 che raccolgono le acque superficiali e quelle convogliate dalle gole delle rotaie, scaricandole nei collettori fognari.

Per quanto riguarda i parcheggi, la configurazione della rete prevede il trattamento delle acque di prima pioggia in discontinuo mediante accumulo e successiva disoleatura, il tutto tramite sistema prefabbricato. Le

acque di seconda pioggia, invece, vengono convogliate verso la vasca di laminazione, in cui è previsto l'alloggiamento di un volume per il recupero ed uso irriguo. Le acque non destinate al riuso, e quindi soggette al vincolo di invarianza, verranno sollevate a mezzo di una pompa per essere restituite al recapito della rete esistente delle acque meteoriche individuato. La pavimentazione, per quanto possibile, prevede gli stalli con pavimentazione permeabile, mentre le corsie di distribuzione interna sono pavimentate.

In conclusione:

- il progetto dell'infrastruttura lineare della tranvia rispetta le condizioni di non aggravio delle condizioni di rischio idraulico, garantendo un volume di compenso maggiore rispetto al volume sottratto dall'infrastrutture;
- le quote di sicurezza idraulica sono rispettate per l'insediamento del Deposito attraverso la quota di piazzale a 38,50 m, con muri perimetrali a 38,60 m e la soglia di ingresso della rampa tranviaria di salita a quota 38,60; non sono previste opere in sotterraneo né volumi interrati;
- per il nuovo capolinea così come per la linea tranviaria sono previste misure preventive atte a regolarne l'utilizzo in caso di eventi alluvionali, in analogia alle disposizioni adottate per tute le altre linee del sistema tranviario fiorentino; sarà cura del successivo gestore del trasporto pubblico attuare tali protocolli; anche in questo caso non sono previste opere in sotterraneo né volumi interrati.

A valle dello studio idraulico e della modellazione idraulica, condotta secondo i criteri stabiliti con il Genio Civile, della natura e delle caratteristiche degli interventi da attuarsi, i lavori in progetto risultano del tutto compatibili con la condizione idraulica del territorio in esame.

6 CONDIZIONI DI FATTIBILITÀ IDROGEOLOGICA

Dal punto di vista idrogeologico, in fase di progettazione sono state condotte verifiche sulle eventuali interferenze dell'intervento sulla risorsa mediante approfondimenti sulle oscillazioni piezometriche del livello idrico all'interno dei piezometri installati in corso di indagine.

Il complesso idrogeologico dell'area di progetto, che sulla base dell'assetto stratigrafico ricostruito per l'area si osserva fino a profondità non inferiori ai 20 m è sede della principale circolazione idrica sotterranea, costituita da una falda in genere freatica, a luoghi parzialmente confinata al tetto, sostenuta dal sottostante complesso dei depositi argilloso-limosi, i quali, in ragione di una permeabilità generalmente da bassa a molto bassa e della loro continuità laterale, svolgono pertanto funzione di acquicludo.

Per quanto esposto nella relazione geologica ed idrogeologica (elaborato FL42-D-M-IN-GE-00-EGG-RT-01-C), il tracciato della linea tranviaria in progetto, si colloca all'interno di un sistema acquifero idrostratigraficamente ospitato nei depositi alluvionali della porzione sommitale della sequenza stratigrafica e più precisamente risulta interessato il complesso acquifero "Firenze 2" caratterizzato da permeabilità variabile generalmente compresa tra 10^{-4} e 10^{-6} m/sec e comunque variabile in funzione della granulometria e del grado di consistenza.

In termini di livelli piezometrici, ai fini della valutazione delle interferenze con le opere e del loro dimensionamento, il livello di falda di riferimento progettuale (carico idraulico) può essere assunto pari a quello del livello misurato nel corso delle campagne di monitoraggio ed individuato a quote comprese tra circa 27,9 m s.l.m. (fermata Navi di Brozzi) e circa 26.86 m s.l.m. (fermata Racchio), con una risalita fino ad una soggiacenza anche dell'ordine di 1-2 m da p.c. nell'area dell'abitato di Campi Bisenzio (33,00-35,00 m s.l.m.).

Allo stato attuale, dunque, in considerazione della profondità della falda e viste le tipologie delle opere da realizzarsi, si ritiene che non sussistano significative interferenze negative con l'assetto idrogeologico sotterraneo.

In particolare, per l'area sulla quale insiste il Deposito si è fatto un focus viste le caratteristiche del sito e delle opere da realizzare, costituite queste da un rilevato tra muri di sostegno, strutture prefabbricate per le diverse funzioni tranviarie (deposito e ricovero mezzi, manutenzione, lavaggio, ecc.).

<u>Focus sull'area del Deposito</u>

Sulla base dell'assetto stratigrafico si evidenzia che la coltre dei depositi alluvionali recenti, nel suo orizzonte superficiale prevalentemente limoso-argilloso e con spessore intorno ai 6–8 m circa, può essere considerata come un complesso in genere dotato di bassa permeabilità, anche se comunque potenzialmente percolabile dalle acque di infiltrazione.

Il sottostante complesso dei depositi ghiaiosi a matrice sabbiosa invece, in ragione della sua composizione granulometrica, comunque soggetta a frequenti variazioni sia in senso laterale che verticale, può essere considerato in generale da mediamente permeabile a permeabile, con sensibili riduzioni di conducibilità idraulica laddove sono presenti intercalazioni di spessore metrico costituite da materiali più fini.

Questo complesso, che sulla base dell'assetto stratigrafico ricostruito per l'area in esame si osserva fino a profondità non inferiori ai 20 m è sede della principale circolazione idrica sotterranea, costituita da una falda in genere freatica, a luoghi parzialmente confinata al tetto, sostenuta dal sottostante complesso dei depositi argilloso-limosi, i quali, in ragione di una permeabilità generalmente da bassa a molto bassa e della loro continuità laterale, svolgono pertanto funzione di acquicludo

La ricostruzione dell'idrostruttura alla scala dell'opera si è basata sul riconoscimento stratigrafico dei corpi acquiferi e misura dei relativi livelli piezometrici all'interno dei fori di sondaggio attrezzati a piezometro caratterizzati da tratti filtranti localizzati in corrispondenza degli acquiferi intercettati.

Le misure di soggiacenza riferite alle diverse campagne di indagine e monitoraggio piezometrico condotte, sono riportate nelle tabelle che seguono.

Sondaggio	Livello idrico Mag.-Giu. 2019 [m da p.c.]	Livello idrico Nov. 2019 [m da p.c.]	Livello idrico Mag 2020 [m da p.c.]	Livello idrico media [m da p.c.]
S02	-9,70	-8,83	-7,43	-7,43
S03	-10,50	-10,03	-8,74	-8,74
S05	-11,00	-10,78	-9,98	-9,98
S06	-11,00	-11,10	-10,31	-10,31
S07	-5,00	-8,73	-8,27	-8,27
S08	-1,00	-1,20	-1,87	-1,87

TABELLA 11 - CAMPAGNA MONITORAGGIO PIEZOMETRICO 2019-2020

Sondaggio	Livello idrico Feb.-Mar. 2024 [m da p.c.]
S01	-10,70
S03	-7,20
S05	-7,90
S07	-8,27

In termini di livelli piezometrici, ai fini del dimensionamento delle opere, il livello di falda di riferimento progettuale (carico idraulico) può essere assunto pari a quello del livello misurato nel corso delle campagne di monitoraggio ed individuato a quote comprese tra c.ca 27,9 m s.l.m. (fermata Navi di Brozzi) e c.ca 26.86 m s.l.m. (fermata Racchio).

Particolare attenzione sarà posta nella previsione e gestione delle possibili fonti di contaminazione della risorsa idrica sotterranea connesse alla realizzazione dell'opera (es. percolamento dei cantieri, utilizzo di fanghi/schiume di scavo e miscele di iniezione, sversamenti accidentali, etc.)

7 ASPETTI URBANISTICI

PREMESSA

Il COMFI ha adottato il **Nuovo PO 2023** il 13/03/2023 ma il Regolamento Urbanistico (RU) resta in vigore fino all'approvazione del PO stesso.

Il COMCB ha adottato il **Nuovo PO 2024** il 17/06/2024 ma il Regolamento Urbanistico (RU) resta in vigore fino all'approvazione del PO stesso.

Per entrambi i PO si sottolinea che sono conformativi della proprietà privata e costituiti 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. In attesa dell'approvazione valgono le Misure di Salvaguardia di legge (art. 12, D.P.R. 380/2001), ovvero dopo l'adozione dei nuovi PO e prima della loro approvazione regionale, le decisioni sulle trasformazioni non coerenti con il piano adottato sono sospese. I capitoli seguenti fanno riferimento ai riquadri della tavola Paesaggistica - Tavola inquadramento previsioni urbanistiche allegata in calce alla relazione.

7.1 CAMPANIA COMFI: RU COMFI SCHEDA ATA 09.08

Destinazioni d'uso di progetto residenziale comprensiva degli esercizi commerciali di vicinato 100% (**Vedi Scheda Ata 09.08 ALL.1**) Oggetto della trasformazione è un'ampia area libera ubicata nella zona a Sud di via Pistoiese e delimitata da via Campania, via San Donnino e i retri degli edifici prospicienti via della Nave Di Brozzi e via Emilia. Obiettivo primario della trasformazione è la realizzazione del parco urbano di progetto già individuato dal Piano Strutturale in conseguenza dell'alta valenza ecologica dell'area. Concorrono necessariamente al raggiungimento dell'obiettivo: la realizzazione dell'insediamento residenziale lungo via Campania, la realizzazione/adeguamento della viabilità, la dotazione di parcheggi.

Nel PO del COMFI adottato, a seguito delle Osservazione e controdeduzioni approvate con deliberazione n. DC/2024/00075 del 04.11.2024 si è contro-dedotto alle osservazioni presentate relative alla nuova parziale adozione degli strumenti urbanistici di cui alla deliberazione DC/2024/00020, e conseguentemente approvato anche le Schede Norma del Piano Operativo modificate a seguito di osservazioni.

Tra queste Schede troviamo la Scheda ATs 09.12 Tramvia Linea 4.2 modificata ed integrata (**Vedi Scheda ATs 09.12 Tramvia Linea 4.2 ALL.2**) con l'area di trasformazione che ha come oggetto l'estensione della linea tramviaria 4.2 dalle Piagge a Campi Bisenzio e nella quale l'area del Parcheggio Scambiatore di Campania e gli ambiti di intervento sono definiti e **risulta conforme con gli strumenti urbanistici adottati**.

7.2 DEPOSITO SAN DONNINO COMFI

Nelle NTA del RU PARTE 2 DISCIPLINA DEGLI SPAZI E DEI SERVIZI PUBBLICI E PRIVATI DI USO PUBBLICO TITOLO I - Spazi e servizi pubblici il Ve- Verde di permeabilità ecologica sono normate all'art.29 - verde pubblico/parchi *"….1.Le aree a verde pubblico/parchi possono avere diversa estensione e sistemazione, possono essere individuate come parchi o giardini, ma sono comunque connotate dalla presenza importante di vegetazione e dalla decisa prevalenza di suoli permeabili. Possono avere un carattere naturalistico, paesaggistico, ornamentale oppure ospitare attrezzature per lo svolgimento di attività ludiche e sportive leggere… Tali aree concorrono alla dotazione territoriale specifica (standard DM 1444/1968)…. "*.

Nel PO del COMFI adottato, a seguito delle Osservazione e controdeduzioni approvate con deliberazione n. DC/2024/00075 del 04.11.2024 si è contro-dedotto alle osservazioni presentate relative alla nuova parziale adozione degli strumenti urbanistici di cui alla deliberazione DC/2024/00020, e conseguentemente approvato anche le Schede Norma del Piano Operativo modificate a seguito di osservazioni. Tra queste Schede troviamo la Scheda ATs 09.12 Tramvia Linea 4.2 modificata ed integrata (**Vedi Scheda ATs 09.12 Tramvia Linea 4.2 ALL.2**) con l'area di trasformazione che ha come oggetto l'estensione della linea tramviaria

4.2 dalle Piagge a Campi Bisenzio e nella quale l'area del **Deposito San Donnino** e gli ambiti di intervento sono definiti e risulta **conforme con gli strumenti urbanistici adottati**.

Resta un margine lato ovest al confine di Campi Bisenzio non conforme a detta scheda che dovrà essere approvato come Variante ai sensi della LR 65/2014 "Norme per il governo del territorio" all'art.34 "Varianti mediante approvazione del progetto" che prevede che in fase di approvazione di un PD per opera pubblica si possa fare la contestuale variante urbanistica, sanando in tal modo la non coerenza tra PD e strumenti urbanistici tramite una variante contestuale all'approvazione del PD.

7.3 DEPOSITO PISTOIESE COMCB

Nel Regolamento Urbanistico RUC vigente approvato con D.C.C. n. 90 del 20 luglio 2005 ed efficace dal 10 agosto 2005, il tracciato della Linea 4.2 ricade, per la maggior parte, all'interno di aree classificate in "*Viabilità urbana e territoriale secondaria esistente e di progetto - art.89*". In misura minore vengono interferite aree destinate a "*Parcheggi pubblici - art. 138*", "*Verde pubblico attrezzato e impianti sportivi - art. 136*", "*Verde di rispetto - art. 95*" e "*Aree residenziali di nuova definizione (zona C) - art. 131*". Vi è l'interferenza con due "Aree per l'istruzione - art.135" in corrispondenza della fermata della linea "Giordano Bruno". In corrispondenza dell'attraversamento del Fosso Macinante e del Fosso Reale, viene interferita l'area classificata come "*Corsi idrici - art.141*". Il tracciato interferisce inoltre con "*Aree soggette a P.M.U. (Piano di Massima Unitario) - art. 13*".

Inoltre, veniva individuata un'area per il Deposito che ricadeva interamente in area classificata come "depositi di materiali edili a cielo aperto (zona D4) - art. 124" e posta all'altezza della Fermata Pistoiese, **successivamente ridefinita nel PO nella Scheda COP.A1**. che riconfermava l'Area del Deposito lungo la Pistoiese, già individuata nel RUC, ma indicando comunque che "…è in esame lo spostamento del deposito nel Comune di Firenze..", ovvero **stralciando la previsione suddetta dal piano**.

7.4 CASSE DI ESPANSIONE IDRAULICA COMCB

Nel Regolamento Urbanistico RUC vigente approvato con D.C.C. n. 90 del 20 luglio 2005, il tracciato della Linea 4.2 ricade anche in aree classificate come "*Casse di espansione idraulica - art. 142*" per il contenimento del rischio idraulico e finalizzate alla laminazione delle portate di piena dei corsi d'acqua e al Comma 7 si stabilisce che *"...I laghetti palustri possono essere coltivati e modificati (anche nelle loro arginature) ripristinati e gestiti a condizione che non si crei alcun danno alla fauna presente nella zona, in tal senso i progetti presentati per la modifica delle arginature esistenti dovranno essere accompagnati da apposita relazione di uno specialista (agronomo, biologo, forestale ecc) per evidenziare la irrilevanza delle opere da realizzare rispetto alle risorse naturali dell'area o la eventuale messa in opera di misure di compensazione e di nuove aree umide tali da garantire habitat idonei all'avifauna di ampiezza e qualità superiori allo stato attuale…."*.

Nelle NTA del PO all' Art. 134 - Aree per opere di regimazione idraulica (CE) 1. Il Piano Operativo individua … le opere di difesa del territorio dal rischio idraulico quali casse di espansione e di laminazione…. 3. Le aree CEp (le aree ove sono previste casse di espansione e di laminazione od altre opere per la mitigazione del rischio idraulico), sono preordinate all'acquisizione, anche mediante esproprio, da parte del Comune o degli Enti competenti alla realizzazione di opere idrauliche … 5. È consentito, purché compatibile con la funzione idraulica e con il raggiungimento delle prestazioni richieste a ciascuna opera, associare alla realizzazione delle casse di espansione e

di laminazione di progetto …. interventi ed opere di sistemazione naturalistica ambientale funzionali alla valorizzazione paesaggistica ed ecologica del territorio ed alla sua fruizione…".

Le previsioni delle aree di compensazione sono coerenti con le previsioni urbanistiche di entrambi i piani.

7.5 SITO DI INTERESSE COMUNITARIO (SIC) COMCB

Nel Regolamento Urbanistico RUC vigente nelle NTA all'Art. 146 Perimetro del Sito di Interesse Comunitario (SIC)

" *1. La cartografia 1:2.000 del Regolamento urbanistico riporta con apposita grafia i perimetri di vaste aree definite Siti di Interesse Comunitario (SIC) e Siti di Interesse Regionale (SIR).*

2. All'interno dei suddetti perimetri vi sono particolari condizioni naturalistiche tali da favorire habitat idonei per la fauna migratoria…"

Nel nuovo PO adottato il 17/06/2024 a seguito della Conferenza di Copianificazione (verbale della conferenza di copianificazione del 11 febbraio 2022) relativa alle previsioni di aree di trasformazioni esterne al perimetro del territorio urbanizzato relative anche alle infrastrutture per la mobilità alla Scheda di Previsione A.1 Linea Tramviaria 4 veniva rilevato che " … La previsione ha carattere sovraordinato rispetto al PO e la scelta tra alternative localizzative è stata effettuata a monte dello strumento urbanistico che la recepisce…" e che "…dato che il tracciato della linea 4.2 interferisce con un'area naturale protetta della rete Natura 2000 (Stagni della Piana Fiorentina)… la previsione del tracciato tramviario 4.2 è stata assoggettata a provvedimento autorizzatorio unico regionale (PAUR), ai sensi dell'art. 27 bis del D.LGS. 152/2006 e dell'art. 73 bis della L.R. 10/2010, al cui interno risulta compresa la Valutazione di Impatto Ambientale (VIA). Il PO recepirà gli esiti di tale procedimento…" e che "…Il PD della Linea 4.2 sarà assoggettato a VIA secondo il disposto dell'art. 6 comma 7 lettera b) del D.LGS.152/2006 che prevede che i progetti di nuova realizzazione, indicati nell'allegato IV alla parte seconda del medesimo decreto, ove ricadenti anche in parte all'interno di aree naturali protette o di siti della rete Natura 2000, devono essere oggetto di un procedimento di VIA. Inoltre, l'area interessata dal progetto è soggetta a vincolo paesaggistico art.136 co.1 lett.d)…".

(**Vedi Scheda COP.A1 – Tramvia Linea 4.2 PO CB ALL.3**)

Nelle NTA del PO all' Art. 82 - Aree umide (EN1):

1. Le aree EN1 individuano le aree umide esistenti evidenziate con apposita campitura nelle tavole del PS ed in larga parte incluse nel sistema della Rete Natura 2000, in quanto facenti parte degli "Stagni della piana fiorentina e pratese", zone ZSC - ZPS coincidenti. Il Piano Operativo tutela queste aree che hanno un rilevante interesse naturalistico riconosciuto dalla comunità locale, che intende conservare e promuovere gli habitat naturali presenti, limitandovi le attività antropiche.

….. 3. Nelle Aree EN 1 si rispettano e si applicano le disposizioni sovraordinate riguardanti la Rete Natura 2000 e per le aree ricadenti negli ambiti di tutela paesaggistica del D. Lgs 42/2004 si rispettano le prescrizioni contenute negli elaborati del PIT-PPR con particolare riferimento a quelle contenute nelle schede relative ai vincoli ….4. Sono ammesse esclusivamente le destinazioni d'uso compatibili con le discipline paesaggistiche e ambientali sovraordinate e sono in ogni caso escluse destinazioni ed attività che contrastano con la fruizione naturalistica e ambientale delle aree…..".

Le previsioni delle aree di compensazione sono coerenti con le previsioni urbanistiche di entrambi i piani e con le disposizioni emerse nella Conferenza di Copianificazione.

7.6 VARIANTE CAPOLINEA COMCB

Successivamente alla consegna del progetto definitivo da parte RTI/RTP, avvenuto in data 12/03/2024, l'Amministrazione Comunale di Campi Bisenzio, con la Deliberazione della Giunta Comunale n. 64 del 02/04/2024, ha formalmente richiesto lo sviluppo progettuale della variante al Progetto Definitivo nel tratto finale che interessa le viabilità comunali di via Giordano Bruno, via San Giusto e Via Masaccio. Sentito il Collegio di Vigilanza dell'Accordo di Programma, che durante la seduta del 20/02/2024 si è espresso positivamente sul tracciato alternativo da inserire in variante, la Stazione Appaltante con Ordine di Servizio del RUP n. 2 del 29/04/2024 ha ordinato di elaborare la proposta di modifica progettuale della variante secondo la soluzione a doppio binario in via G. Bruno, via S. Giusto e via Masaccio.

Nel RU vigente l'area interessata dalla suddetta Variante Capolinea ricade in una zona Art. 131 Aree residenziali di nuova definizione (zona C) "…1. Sono le parti del territorio comunale destinate a nuove aree prevalentemente residenziali all'interno del sottosistema funzionale degli ambiti strategici previsto dal piano strutturale…. 3. L'edificazione ad uso residenziale ammessa nell'intero PMU dev'essere prevista in misura prevalente (oltre la metà) nella zona C, fermo restando che non può essere la sola funzione, tra quelle ammesse, ivi collocata…".

Nel PO adottato il 17/06/2024 si fa riferimento alla **Scheda COP.A1 – Tramvia Linea 4.2 PO CB**, di fatto avviando l'approvazione anche della Variante al Capolinea che, comunque dovrà essere approvata come Variante ai sensi della LR 65/2014 "Norme per il governo del territorio" all'art.34 "Varianti mediante approvazione del progetto" che prevede che in fase di approvazione di un PD per opera pubblica (PAU) si possa fare la contestuale variante urbanistica, sanando in tal modo la non coerenza tra PD e strumenti urbanistici tramite una variante contestuale all'approvazione del PD.

Per inciso è stato avviato il procedimento per la formazione di una variante ordinaria al Piano Strutturale vigente, necessaria al fine di introdurre nel PS le modifiche relative alla Linea 4.2.

7.7 ALL 1 -CAMPANIA COMFI RU COMFI SCHEDA ATA 09.08

ATo 09.08

denominazione
Campania

UTOE 9

ubicazione
via Campania

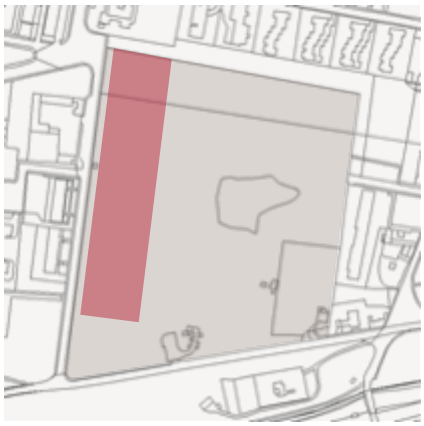
SUL esistente stimata
0 mq

SUL di progetto
15.000 mq

destinazioni d'uso di progetto
residenziale comprensiva degli esercizi commerciali di vicinato 100%

modalità d'intervento
piano attuativo (formazione di comparto discontinuo con ATt per il trasferimento della SUL)

documento sottoscritto digitalmente ai sensi della normativa vigente



01

02

03

DESCRIZIONE

Oggetto della trasformazione è un ampia area libera ubicata nella zona a Sud di via Pistoiese e delimitata da via Campania, via San Donnino e i retri degli edifici propicienti via della Nave Di Brozzi e via Emilia. Obiettivo primario della trasformazione è la realizzazione del parco urbano di progetto già individuato dal Piano Strutturale in conseguenza dell'alta valenza ecologica dell'area. Concorrono necessariamente al raggiungimento dell'obiettivo: la realizzazione dell'insediamento residenziale lungo via Campania, la realizzazione/ adeguamento della viabilità, la dotazione di parcheggi.

PARAMETRI/TIPI DI INTERVENTO

Nuova edificazione per la SUL derivante da trasferimento da area ATt

PRESCRIZIONI SPECIFICHE/COMPENSAZIONI

L'intervento è soggetto alle seguenti prescrizioni:

- realizzazione della nuova edificazione all'interno dell'area di concentrazione individuata (schema 1)
- numero massimo di piani fuori terra 4
- reperimento della quota del 20% da destinare ad edilizia convenzionata (housing sociale) nelle forme dell'affitto o in altra forma, nei termini definiti dall'apposito Regolamento (DCC 2005/C/00041) ed eventuali adeguamenti
- progettazione e realizzazione dell'adeguamento della sezione stradale di via
- Campania nel tratto interessato dalla presente ATa finalizzato sia alla verifica della sussistenza delle caratteristiche geometriche adatte alla circolazione a doppio senso, sia alla realizzazione di parcheggio alberato a raso, marciapiede, pista ciclabile ed illuminazione pubblica sul lato est adiacente l'area di trasformazione (schema 2)
- progettazione e realizzazione di nuova viabilità di collegamento tra via Campania e via della Nave di Brozzi come da ATs 09.23 Viabilità Campania
- progettazione e realizzazione di due aree a parcheggio pubblico: una a Sud dell'area di concentrazione, l'altra in area da selezionare in base a successivi approfondimenti
- progettazione e realizzazione parco pubblico nella porzione centrale dell'area di trasformazione (schema 3)
- cessione gratuita della porzione di area ricadente all'interno della ATs 08/09.17 Tramvia Linea 4 e Interventi connessi
- verifica delle eventuali interferenze con le sorgenti e i punti di captazione esistenti (tavola 1 Vincoli del Piano Strutturale) tenendo presente che: nell'area di rispetto (200 m), non è consentita la "dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche proveniente dai piazzali e dalle strade" (art.94 DLgs 152/2006). Nel caso in cui non sia possibile il convogliamento in pubblica fognatura, le acque devono essere raccolte e smaltite all'esterno dell'area di rispetto, prevedendo nel caso sia ritenuto necessario un trattamento

documento sottoscritto digitalmente ai sensi della normativa vigente

almeno di tipo primario. Spazi di sosta e viabilità, devono essere realizzati con materiali e tecnologie che comportino l'impermeabilizzazione dell'area e che non consentano l'infiltrazione di sostanze inquinanti nel terreno

- particolare attenzione deve essere posta nella fase di progettazione dell'intervento, trattandosi di zona soggetta a vincolo paesaggistico (DM 23.06.1967) anche nel rispetto delle norme comuni di tutela del paesaggio urbano (art.68 comma 4)

ELENCO PARTICELLE CATASTALI

Foglio 39 - Particelle 4, 8, 11, 12, 248, 299, 300, 301, 355, 356, 363, 374, 405, 711, 712

documento sottoscritto digitalmente ai sensi della normativa vigente

ASPETTI GENERALI

Geologia - litologia affiorante
Alluvioni recenti (ghiaie e sabbie, limi)

Idrogeologia
Vulnerabilità: elevata e molto elevata

Sismica
Profondità substrato da pc (m): 275 - 325
Fattore di Amplificazione: 1,2 - 1,3

CLASSI PERICOLOSITÀ COMPARTO

Pericolosità Geologica
PG1 bassa
PG2 media

Pericolosità Idraulica
PI3 elevata

Pericolosità Sismica
PS3 elevata

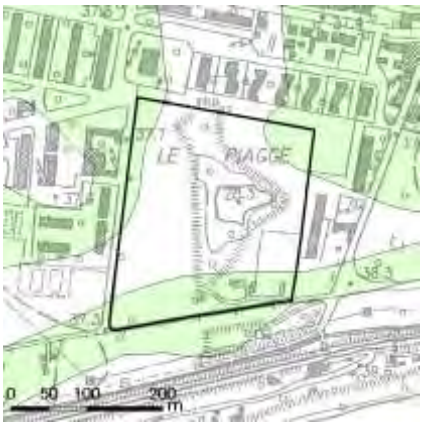
PRESCRIZIONI SPECIFICHE

Prescrizioni di natura geologica
Art.74
Data la presenza di litologie a comportamento geomeccanico differente, in sede di piano attuativo è necessario eseguire un'opportuna campagna geognostica atta a delineare il modello geologico di dettaglio

Prescrizioni di natura idraulica
Art.75

Prescrizioni di natura sismica
Art.76
L'area rientra in zona suscettibile di instabilità dovuta a cedimenti differenziali per cui dovrà essere redatto un modello geologico-sismico di dettaglio al fine di definire le geometrie sepolte.

PERICOLOSITÀ

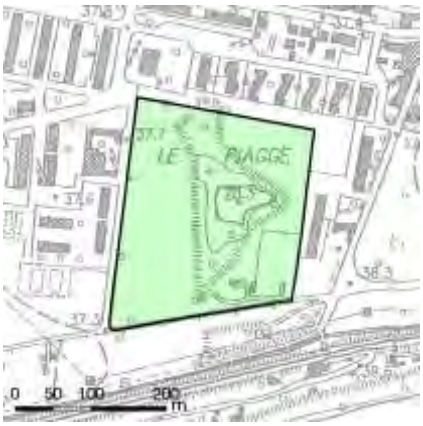


PERICOLOSITÀ GEOLOGICA 1 2 3 4

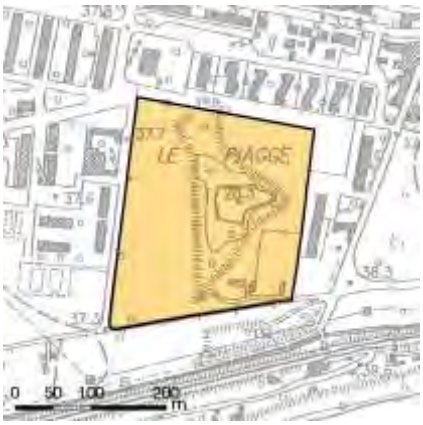
PERICOLOSITÀ IDRAULICA 1 2 3 4

PERICOLOSITÀ SISMICA 1 2 3 4 3* 3**

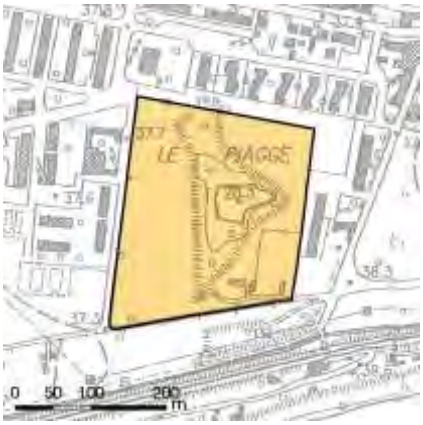
FATTIBILITÀ



FATTIBILITÀ GEOLOGICA 1 2 3 4



FATTIBILITÀ IDRAULICA 1 2 3 4



FATTIBILITÀ SISMICA 1 2 3 4

INTERVENTO	PERICOLOSITÀ		
	GEOLOGICA PG1 PG2	IDRAULICA PI3	SISMICA PS3
Nuova edificazione	FG2	FI3	FS3

documento sottoscritto digitalmente ai sensi della normativa vigente

DOTAZIONI DEL COMPARTO

PRESCRIZIONI DEL COMPARTO

Se prevista area verde con superficie > 2500 mq:

Prescrizioni di natura botanica

- Aumento della fitomassa per sviluppo delle tipologie di habitat: H1, H6, H32, H34, HECO in particolar modo in corrispondenza delle zone periferiche prossime alla rete ecologica intraurbana
- Aumento della fitomassa per sviluppo delle tipologie di habitat: H22, H44, H53, HIGRO in particolar modo nella zona centrale caratterizzata da pozze

Prescrizioni di natura zoologica

UCCELLI (Gruppi: A, B, C, E)

- Rilascio alberi maturi, morti o deperienti
- Riduzione della rimozione di residui vegetali dal terreno
- Installazione di mangiatoie in luoghi strategici per agevolare lo svernamento
- Impianto di arbusti con essenze autoctone produttrici di bacche e/o semina di erbe spontanee produttrici di semi appetibili
- Riduzione disturbo presso posatoi e siti di nidificazione
- Tempistica sfalcio

RETTILI

- Regolamentare l'uso di insetticidi, diserbanti, pesticidi
- Operare attenzione nei periodici tagli dell'erba e nella potatura e sistemazione delle siepi

ANFIBI (Tritoni)

- Controllo della qualità delle acque dei siti riproduttivi, anche per quanto riguarda gli inquinanti solidi
- Gestione della vegetazione acquatica, anche riguardo agli alberi ripari
- Rimozione dai siti riproduttivi di pesci di qualsiasi specie, dei gamberi alloctoni, delle testuggini acquatiche alloctone e di uccelli acquatici da

LEGENDA

rete ecologica intraurbana

nodi rete ecologica

A1	A2	A3
B1	B2	B3
C1	C2	C3

potenzialità ecologica:

A - Bassa

B - Media

c - Alta

fattore zoologico:

1 - Basso

2 - Medio

3 - Alto

Prossimità alla rete ecologica comunale NO

Presenza di spazi minimi per interventi ecologici NO

Classi ecologiche del comparto:

POTENZIALITÀ ECOLOGICA	B - media
FATTORE ZOOLOGICO	1 - basso

POTENZIALITÀ ECOLOGICA	B - media
FATTORE ZOOLOGICO	2 - medio

POTENZIALITÀ ECOLOGICA	C - alta
FATTORE ZOOLOGICO	2—medio

POTENZIALITÀ ECOLOGICA	C - alta
FATTORE ZOOLOGICO	3 - alto

note

Attualmente presenta prevalentemente una copertura con vegetazione in rigenerazione o sottoposta a disturbo, con minime aree caratterizzate da pozze, e minime aree urbanizzate. La componente zoologica dell'area è composta prevalentemente da avifauna tipica di parchi e giardini estesi (A), di ambienti aperti (B), di aree riparie e fluviali (C) e di aree coltivate (E). Secondariamente troviamo rettili (lucertola, geco, biacco), anfibi (tritone).

documento sottoscritto digitalmente ai sensi della normativa vigente

immissione operata dall'uomo

- Creazione di muretti a secco alti 50-70 cm e larghi e lunghi 1,5-2 m presso i siti riproduttivi, per l'estivazione e l'ibernazione; in alternativa posizionamento di fascine di frasche, tronchi marcescenti, mucchi di foglie morte
- Nelle vasche artificiali posizionare un piccolo tronco d'albero o una tavola di legno fra il fondo di queste e la loro riva per favorire l'entrata e uscita degli esemplari riproduttivi e i neometamorfosati

Prescrizioni per la fruibilità

- Adeguata distribuzione degli spazi, distinguendo quelli adatti alla sosta tranquilla, all'aggregazione, al gioco, alle pratiche sportive, quelli con specifica funzione ecologica o a uso esclusivo degli animali
- Adeguata ombreggiatura, fornitura di acqua, distribuzione di sedute, servizi igienici, punti di ristoro e raccolta dei rifiuti

documento sottoscritto digitalmente ai sensi della normativa vigente

7.8 ALL 2 - DEPOSITO SAN DONNINO COMFI PO SCHEDA ATS 09.12 TRAMVIA LINEA 4.2

documento sottoscritto digitalmente ai sensi della normativa vigente

ATs 09.12

denominazione
Tramvia Linea 4.2

UTOE 9 | Q5

ubicazione
via Lazio, via San Donnino, via Abruzzi, via Pistoiese

dotazioni territoriali
~~68.290~~ 81.968 mq

destinazioni d'uso di progetto
rete tramviaria

modalità d'intervento
approvazione progetto di opera pubblica

documento sottoscritto digitalmente ai sensi della normativa vigente

DESCRIZIONE

L'area di trasformazione ha come oggetto l'estensione della linea tramviaria 4.1 dalle Piagge a Campi Bisenzio. L'opera consente al sistema tramviario di servire l'insediamento urbano ad ovest di Firenze, migliorando l'offerta di mobilità pubblica da e verso il capoluogo con un sistema di trasporto alternativo a quello su gomma e riducendo il traffico veicolare che investe la parte ovest della città e l'area limitrofa.
Oggi l'area metropolitana di San Donnino-Campi Bisenzio (ca. 45.000 abitanti) non è servita da alcun trasporto su ferro: la linea tramviaria 4.2 è l'occasione per creare un collegamento diretto tra questa popolosa area e la città di Firenze attraverso un 'infrastruttura moderna, efficiente e rapida.
Il progetto di fattibilità tecnico economica è stato inviato al MIT per il finanziamento a gennaio 2021. Con decreto del novembre 2021 l'intervento è stato finanziato nell'ambito del PNRR.

OBIETTIVI DELL'INTERVENTO

La progettazione delle estensioni delle linee tranviarie verso i comuni limitrofi al capoluogo si inserisce nel più ampio quadro previsionale del sistema tramviario della Città Metropolitana di Firenze, pensato con l'obiettivo di creare un sistema di mobilità organico tra la città di Firenze e principali centri urbani limitrofi e finalizzato a migliorare l'offerta di mobilità pubblica da e verso il capoluogo con un sistema di trasporto alternativo a quello su gomma, riducendo di conseguenza il traffico veicolare.

PRESCRIZIONI SPECIFICHE/MITIGAZIONI

L'intervento è soggetto alle seguenti prescrizioni:

- verifica delle eventuali interferenze con le sorgenti e i punti di captazione esistenti tenendo presente che nell'area di rispetto (200 m), non è consentita la "dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche proveniente dai piazzali e dalle strade" (art.94 DLgs 152/2006). Nel caso in cui non sia possibile il convogliamento in pubblica fognatura, le acque devono essere raccolte e smaltite all'esterno dell'area di rispetto, prevedendo nel caso sia ritenuto necessario un trattamento almeno di tipo primario. Spazi di sosta e viabilità, devono essere realizzati con materiali e tecnologie che comportino l'impermeabilizzazione dell'area e che non consentano l'infiltrazione di sostanze inquinanti nel terreno
- verifica delle eventuali interferenze con le sorgenti e i punti di captazione esistenti tenendo presente che nell'area di tutela assoluta (10 m) adibita esclusivamente a opere di captazione o presa e ad infrastrutture di servizio, nella fase di rilascio del titolo abilitativo, deve essere individuata e opportunamente protetta la Zona di tutela assoluta. Nel caso in cui sia impossibile mantenere l'attuale punto di prelievo acquedottistico, deve essere prevista la sostituzione con altro equivalente in zona compatibile con il dettato normativo
- trattandosi di zona soggetta a vincolo paesaggistico (DM 23.06.1957),

documento sottoscritto digitalmente ai sensi della normativa vigente

particolare attenzione deve essere posta nella fase di progettazione dell'intervento, anche nel rispetto delle norme comuni di tutela del paesaggio urbano (art.68 comma 4).

VALUTAZIONI/MITIGAZIONI EFFETTI AMBIENTALI

Ai sensi dell'art. 70 l'intervento è classificato di **livello 2b** ed è pertanto soggetto alle direttive di riferimento riportate al TITOLO II, Capo I - Valutazione e mitigazione degli effetti ambientali, delle presenti norme, ed in particolare agli artt. 71, 72, 73, 74, 75, 76, 80.

Ai fini della mitigazione degli effetti ambientali l'intervento è inoltre soggetto alle seguenti prescrizioni specifiche:

- stante la complessità dell'intervento, che coinvolge diverse componenti ambientali, si ritiene indispensabile conseguire un maggiore livello di approfondimento nelle successive fasi, verificando anche le ripercussioni generate dall'intervento in un intorno significativo dell'ambito urbano in cui si colloca, (sia nel corso della fase realizzativa che in quella di esercizio). Il livello di approfondimento valutativo sarà funzionale e conseguente al percorso autorizzativo individuato e/o al tipo di intervento
- particolare attenzione dovrà essere posta al tema della mobilità al fine della verifica degli effetti sul clima acustico e la qualità dell'aria.
- **prevedere le opere a verde di corredo in continuità con le dotazioni ecologiche delle aree limitrofe.**

ELENCO PARTICELLE CATASTALI

Foglio 27 - Particelle 80, 433, 437, 466, 468, **476, 531,** 607, 628, ~~959, 960,~~ 961, 962, 1043**, 1044**
Foglio 38 - Particelle **3, 4, 9,** 27, 29, 69, 74, 75, ~~76,~~ 81, 106, 125, ~~156, 157, 158, 175, 179, 181, 203, 205, 207,~~ 221, 245, **356,** 357, 358, ~~392~~, **374, 377**, 394, 396, ~~401,~~ 402, 438, 439, **475,** 485, **490, 493, 495, 497,** 499, ~~501, 503,~~ 505, 507, **527,** 548, 550, ~~553, 554,~~ 559, 592, **598, 599,** 606
Foglio 39 - Particelle ~~4,~~ 8, 43, 44, 47, 48, ~~52,~~ 56, 136, 247, 248, 299, **354,** 355, 356, 363, ~~709,~~ 711, 712, 750, 758, ~~766,~~ 770, 779, 845, 922

documento sottoscritto digitalmente ai sensi della normativa vigente

CONTESTO IDRAULICO

Reticolo idrografico di riferimento LR 79/2012
Principale: fiume Arno
Secondario: -

Interferenza ai sensi del RD 523/1904 e LR 41/2018 art.3 comma 1 NO

Battente TR 200 anni variabile lungo il tracciato
Livello TR 200 anni variabile lungo il tracciato
Magnitudo idraulica LR 41/18 ~~Moderata/ Severa/~~Molto Severa
Franco di sicurezza 0.50 m
Quota di sicurezza variabile lungo il tracciato

CLASSI PERICOLOSITÀ COMPARTO

Pericolosità Geologica DPGR/5R/2020
G2 | Pericolosità media: aree marginali con elementi geomorfologici, litologici e giaciturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto
G3 | pericolosità elevata: presenza di terreni scadenti/rimaneggiati.

Pericolosità da alluvioni DPGR/5R/2020
Pericolosità PGRA
P2 | pericolosità per alluvioni poco frequenti

Pericolosità Sismica

S2* | Pericolosità media: zone stabili suscettibili di amplificazioni locali connessi con contrasti di impedenza sismica attesa oltre alcune decine di metri dal piano campagna e con frequenza fondamentale del terreno indicativamente inferiore a 1hz.
S3g | pericolosità elevata: aree con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti rilevanti.

ASPETTI GEOLOGICI

La fattibilità è subordinata alle risultanze di specifiche indagini geognostiche e sismiche in applicazione delle norme vigenti in materia (NTC 2018 e DPGR 1R/2022), tra cui sondaggi geognostici in corrispondenza di ciascuna delle opere d'arte di rilevanza strutturale.

ASPETTI IDRAULICI

Fattibilità condizionata al rispetto della LR 41/2018:
~~art.13 comma 2 –~~Ammesse nuove infrastrutture a sviluppo lineare e relative pertinenze purché sia assicurato il non aggravio delle condizioni di rischio sulla base di specifiche valutazioni di natura idraulica, siano attuate soluzioni progettuali tali da garantire il non superamento del ~~, non sia superato il~~ rischio medio R2 e siano previste misure preventive atte a regolarne l'utilizzo in caso di eventi alluvionali.
~~art.13 comma 6 –~~Ammessi nuovi sottopassi, solo se non diversamente localizzabili, a condizione che sia assicurato il non aggravio delle condizioni di rischio in altre aree sulla base di specifiche valutazioni di natura idraulica, siano attuate soluzioni progettuali tali da garantire il non superamento del~~, che non sia superato il~~ rischio medio R2 e che siano previste le misure preventive atte a regolarne l'utilizzo in caso di eventi alluvionali.
~~art.13 comma 4 lettera b – per I~~ Ammessi nuovi parcheggi in superficie sia assicurato il non aggravio delle condizioni di rischio sulla base di specifiche valutazioni di natura idraulica, siano attuate soluzioni progettuali tali da garantire il non superamento del ~~, non sia superato il~~ rischio medio R2 e siano previste misure preventive atte a regolarne l'utilizzo in caso di eventi alluvionali.
art. 11 comma 2 –Ammessi interventi di nuova costruzione~~/ nuovi manufatti ammessi~~ a condizione che siano realizzate ~~opere idrauliche sul reticolo di riferimento e/o~~ opere di sopraelevazione fino alla quota di messa in sicurezza e sia assicurato il non aggravio del rischio nelle aree contermini mediante specifiche valutazioni di natura idraulica.
Non ammessi nuovi volumi interrati.
~~art. 11 comma 4 – in aree a magnitudo severa/molto severa ammessi volumi interrati a condizione che siano realizzate opere idrauliche sul reticolo di riferimento che assicurino l'assenza di allagamenti rispetto ad eventi poco frequenti o che riducono gli allagamenti per eventi poco frequenti conseguendo almeno una classe di magnitudo idraulica moderata e a condizione che non sia superato il rischio medio R2.~~
~~art.11 comma 5 – in aree a magnitudo moderata ammessi volumi interrati a condizione che non sia superato il rischio medio R2.~~
Nessun condizionamento alla fattibilità idraulica per la destinazione a verde.

ASPETTI SISMICI

La progettazione dovrà tener conto dell'analisi combinata della frequenza fondamentale del terreno (f0<1 hz) e del periodo proprio delle tipologie edilizie di progetto, al fine di verificare l'eventuale insorgenza di fenomeni di doppia

documento sottoscritto digitalmente ai sensi della normativa vigente

risonanza terreno-struttura nella fase della progettazione edilizia.
Nelle zone caratterizzate da terreni di fondazione scadenti (classe S3g), dovranno essere eseguite indagini geognostiche e verifiche geotecniche finalizzate alle verifiche dei cedimenti; tipologie e quantità di indagini potranno essere graduate avvalendosi del modello geologico-tecnico e sismico presente negli studi di MS, fatto salvo quanto previsto dal DPGR 1R/2022 e dalle NTC 2018 paragrafi 6.1.1/6.1.2.

PROBLEMATICHE IDROGEOLOGICHE

Potenziale inquinamento per insufficiente protezione da infiltrazioni superficiali (riscontrate nel tempo situazioni critiche locali) e eccessivo sfruttamento.
In fase di progettazione si richiedono verifiche sulle eventuali interferenze dell'intervento sulla risorsa mediante studi idrogeologici utilizzando per la piezometria le indagini geognostiche opportunamente adeguate. Il progetto dovrà contenere le indicazioni necessarie al controllo delle acque di dilavamento e le indicazioni necessarie alla prevenzione di rischi e per la gestione delle attività di cantiere.

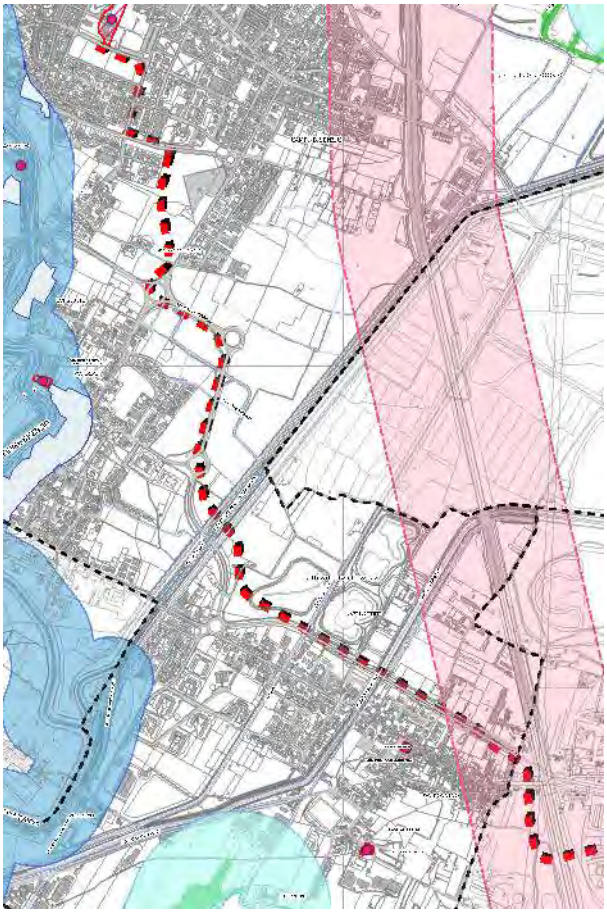
documento sottoscritto digitalmente ai sensi della normativa vigente

7.9 ALL 3 - SITO DI INTERESSE COMUNITARIO (SIC) COMCB PO SCHEDA COP.A1 – TRAMVIA LINEA 4.2 PO CB

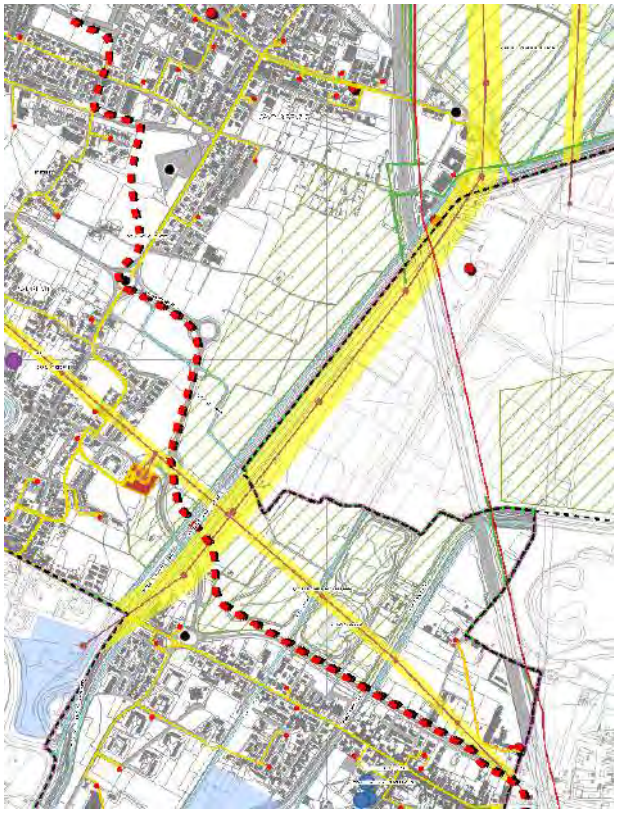
COP.A1 – Tramvia Linea 4.2

inquadramento ortofoto 2019

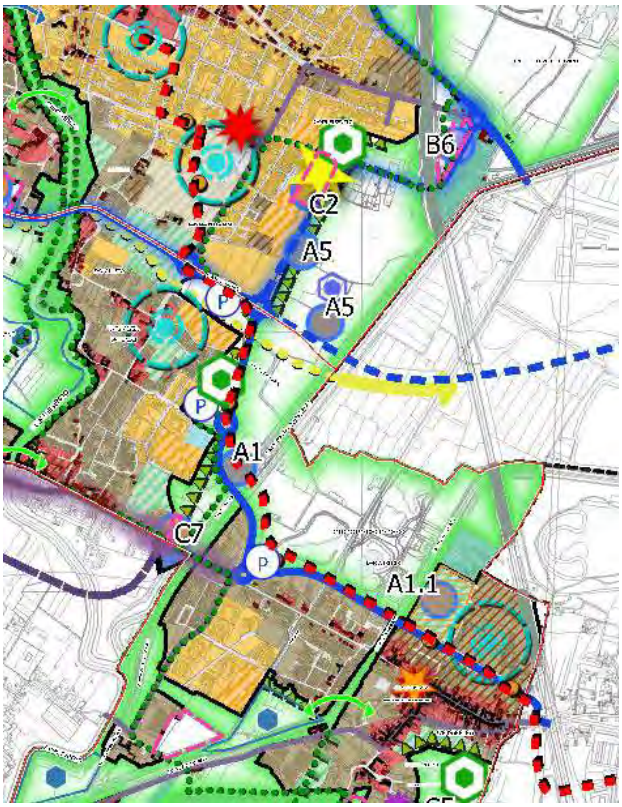
inquadramento vincoli paesaggistici



aree di rispetto, vincoli e tutele



inquadramento tavola P04 strategie comunali



Descrizione dei luoghi e della previsione di trasformazione

L'intervento in oggetto trova riscontro in pressoché tutti i documenti programmatici e di pianificazione sovraordinati. L'obiettivo cardine prevede di collegare tra loro le principali centralità urbane dell'Area metropolitana di Firenze. Si tratta pertanto di un percorso che raggiunge il nucleo storico di Campi Bisenzio attraversando la parte sud-est del territorio comunale.

Il tracciato si sviluppa verso Firenze per poi restare tangente all'abitato di San Donnino e poi innestarsi su Via Pistoiese e successivamente lungo il tracciato della ferrovia esistente.

La linea 4 è composta dalle tratte 4.1 e 4.2: la prima tratta, lunga 6,2km, collega le stazioni ferroviarie Leopolda e Le Piagge. La seconda tratta 4.2 riprende il tracciato da Le Piagge e termina a Campi Bisenzio, consentendo così al sistema tranviario di innestarsi nel conglomerato urbano ad ovest della città capoluogo.

La previsione è stata oggetto di copianificazione per il Piano Strutturale approvato nel 2021.

Esiti conferenza di copianificazione

La previsione è stata sottoposta all'esame della conferenza di Copianificazione che nella seduta del 11.02.2022 ha espresso il parere di coerenza ai sensi dall'art.25 comma 5 della LR 65/2014, senza esprimere alcun rilievo o condizione rispetto alla previsione.

Elementi vincolanti per la progettazione e l'attuazione dell'intervento

Dato che il tracciato della linea 4.2 interferisce con un'area naturale protetta della rete Natura 2000 (Stagni della Piana Fiorentina), con determinazione dirigenziale 125 del 11/02/2021 del Settore Programmazione e Gestione del Territorio del Comune di Campi Bisenzio, a conclusione del procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA, la previsione del tracciato tramviario 4.2 è stata assoggettata a provvedimento autorizzatorio unico regionale (PAUR), ai sensi dell'art. 27 bis del d.lgs. 152/2006 e dell'art. 73 bis della l.r. 10/2010, al cui interno risulta compresa la Valutazione di Impatto Ambientale (VIA). Gli esiti di tale procedimento risultano condizioni di fattibilità che il Piano Operativo fa proprie.

Modalità di attuazione

Progetto di opera pubblica

ALLEGATO Certificazioni da L.R. 5/R/2020

Il Genio Civile Valdarno inoltre richiede di produrre le certificazioni ed attestazioni di cui alle lettere d) ed e) dell'art.6 del DPGR 5/R/20.

Si riporta di seguito il modulo citato.

Modulo n. 4

SCHEDA PER IL DEPOSITO DELLE INDAGINI

presso la struttura regionale competente,

ai sensi del regolamento approvato con D.P.G.R. 30-01-2020, n. 5/R

(Regolamento di attuazione dell'articolo 104 della legge regionale 10 novembre 2014 n. 65 in materia di indagini geologiche, idrauliche e sismiche).

Attestazione della compatibilità

Il/La sottoscritto MATTEO MATTIOLI

a) iscritto all'Ordine Professionale dei Geologi della Regione EMILIA ROMAGNA

b) non iscritt....all'Ordine Professionale in quanto esercita la propria attività professionale alle dipendenze di.....)

in qualità di progettista incaricato da……. con atto……..n° …….del……...

ATTESTA

ai sensi dell'articolo 104, comma 5, della legge regionale 65/2014 (Norme per il governo del territorio) che gli elaborati progettuali in deposito

SONO COMPATIBILI ALLE INDAGINI GEOLOGICHE, IDRAULICHE E SISMICHE DI CUI ALL'ARTICOLO 104, COMM1 2 E 3 DELLA L.R. 65/2014 E ALLE RELATIVE DELIBERE DI ATTUAZIONE.

Firma digitale del progettista/i	Data incaricato
Dott. Geol. Matteo Mattioli	20/12/2024

Modulo n. 5

SCHEDA PER IL DEPOSITO DELLE INDAGINI

presso la struttura regionale competente, ai sensi del regolamento approvato con (Regolamento di attuazione dell'articolo 104 della legge regionale 10 novembre 2014 n. 65 in materia di indagini geologiche, idrauliche e sismiche).

Certificazione dell'adeguatezza

Il sottoscritto MATTEO MATTIOLI

a) iscritto all'Ordine Professionale dei Geologi della Regione EMILIA ROMAGNA

b) ~~non iscritt....all'Ordine Professionale in quanto esercita la propria attività professionale alle dipendenze di.....)~~

in qualità di progettista incaricato da ……. con atto……..n° …… del……..

CERTIFICA

ai sensi dell'articolo 104, comma 5, della legge regionale 65/2014 (Norme per il governo del territorio) che gli elaborati in deposito sotto elencati:

1) FL42-D-M-IN-GE-00-EGG-RT-01 Relazione geologica, idrogeologica e geomorfologica
2) FL42-D-M-IN-GE-01-EGG-PL-01 Carta geologica e geomorfologica
3) FL42-D-M-IN-GE-01-EGG-PR-01 Profilo geologico del tracciato di progetto – Tav. 1
4) FL42-D-M-IN-GE-01-EGG-PR-02 Profilo geologico del tracciato di progetto – Tav. 2
5) FL42-D-M-IN-GE-01-EGG-PR-03 Profilo geologico del tracciato di progetto – Tav. 3
6) FL42-D-M-IN-GE-02-EGG-PL-01 Carta idrogeologica

SONO ADEGUATI ALLE DIRETTIVE TECNICHE APPROVATE CON DELIBERA DI GIUNTA N. 31 DEL 20.01.2020 E ALLE RELATIVE DELIBERE DI ATTUAZIONE

Firma digitale del tecnico/i	Data
incaricato/i delle indagini geologiche	
Dott. Geol. Matteo Mattioli	20/12/2024

ALLEGATO Paesaggistica - Tavola inquadramento previsioni urbanistiche

Capolinea Rucellai
km 5+397

Termine Linea 4.2
km 5+419

6

Giordano Bruno
km 4+905

Palagetta
km 4+539

Racchio
km 4+130

Repubblica
km 3+652

Castagno
km 2+940

4

5

3

Pistoiese
km 2+319

San Donnino
km 1+689

Abruzzi
km 1+115

Nave di Brozzi
km 0+231

2

Campania
km 0+819

1

Inizio tracciato 4.2
km 0+000

COMUNE DI CAMPI BISENZIO

COMUNE DI SESTO FIORENTINO

COMUNE DI SIGNA

COMUNE DI FIRENZE

COMUNE DI SCANDICCI

RIQUADRI DI APPROFONDIMENTO (vedi testo allegato)

1

1] Campania
Comune di Firenze

2] Deposito San Donnino
Comune di Firenze

3] Deposito Pistoiese
Comune di Campi Bisenzio

4] Casse di espansione idraulica
Comune di Campi Bisenzio

5] Sito di interesse comunitario (SIC)
Comune di Campi Bisenzio

6] Variante Capolinea
Comune di Campi Bisenzio

LEGENDA

Percorso T4.2
Limite intervento
Linea tramviaria
Fermata tramviaria
Deposito
Parcheggi
Linea aerea Alta tensione
Linea elettrica

REGOLAMENTO URBANISTICO DEL COMUNE DI CAMPI BISENZIO

Ambiente
- Verde privato vincolato
- Orti urbani
- Casse di espansione idraulica
- Sito di Interesse Comunitario (SIC)

Standard urbanistici
- Verde pubblico attrezzato
- Parcheggi pubblici
- Aree per l'istruzione
- Aree per attrezzature di interesse comune

Servizi
- Impianti per reti di adduzione e scarico

Zone edificate e/o da edificare
- Aree residenziali di nuova definizione
- Zone per la residenza sociale
- Zone di completamento residenziali complesse
- Aree produttive da consolidare
- Aree produttive da consolidare all'interno delle volumetrie e superfici esistenti
- Depositi di materiali edili a cielo aperto (D4)
- Aree a prevalente destinazione terziaria di nuova definizione
- Area soggetta a PMU o piano attuativo
- Area soggetta a PCI
- Aree non inserite nel RU

REGOLAMENTO URBANISTICO VIGENTE DEL COMUNE DI FIRENZE
Disciplina del suolo e degli insediamenti (estratto)
- Ambito dell'insediamento recente - depositi a cielo aperto
- Verde di permeabilità ecologica
- Aree di trasformazione
- Aree per servizi pubblici: Servizi collettivi
- Aree per servizi pubblici: Verde pubblico/parchi
- Infrastrutture per la mobilità: rete tramviaria di progetto e opere connesse

STRUMENTI URBANISTICI DEL COMUNE DI SESTO FIORENTINO
- Aree Agricole di Pianura
- Corridoi infrastrutturali
- Parcheggio AT18
- Elementi di interesse naturale Tutela ZSC - ZPS

N

SCALA GRAFICA 1:5000

0m 100 200 300 400 500m

Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Italiadomani PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

COMUNE DI FIRENZE

PROGETTO DEFINITIVO

CUP: H91J12000770005 CIG: 9524700F13

STUDI PER PROCEDURA PAUR
PAESAGGISTICA
ELABORATI GENERALI
Allegato 2 - Tavola inquadramento previsioni urbanistiche

STAZIONE APPALTANTE - COMUNE DI FIRENZE		
DIRETTORE DEL SETTORE **Ing. Michele Priore**	DIRIGENTE E RUP **Ing. Filippo Martinelli**	DEC **Ing. Andrea Adinolfi**

APPALTATORE	GRUPPO DI PROGETTAZIONE
MANDATARIA: cmb MANDANTI: ALSTOM, HITACHI Inspire the Next, Rcom.net	MANDATARIA: PROGETTAL MANDANTI: SDAprogetti, STUDIO MATTIOLI, iride, steer, ETI, ARCHILAND Responsabile Integrazione Prestazioni Specialistiche: Ing. Filippo Buiola Progettista: Arch. L. Vallerini

Commessa		Fase	Origine	Ambito	Disciplina	Attività	Parte d'opera		Tipologia	Progressivo	Rev.	Scala
F L	4 2	D V	P	A	P G	0 0	E G	G G	A B	0 2	B	1:5000

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	SOCIETÀ	REDATTO	VISTO	APPROVATO
REV A	03/2024	PRIMA EMISSIONE	ARCHILAND	G. Fabbri	L. Vallerini	L.Vallerini
REV B	04/2025	Emissione per COS a seguito integrazioni per VINCA	ARCHILAND	L. Nofroni	L. Vallerini	L. Vallerini

Questo documento non potrà essere copiato, riprodotto o divulgato pubblicato, in tutto o in parte, senza il consenso scritto del Comune di Firenze. Ogni utilizzo non autorizzato sarà perseguito a norma di legge.
This document may not be copied, reproduced or published, either in part or in its entirety, without the written permission of Comune di Firenze. Unauthorised use will be prosecuted by law.