

COMUNE DI PRATO
INTERPORTO DELLA TOSCANA CENTRALE



PROPOSTA DI PIANO ATTUATIVO

UBICAZIONE:

COMUNE DI PRATO
LOC. GONFIENTI

PROPONENTE:

INTERPORTO
DELLA TOSCANA CENTRALE S.P.A.
VIA DI GONFIENTI 4//4
59100 PRATO

LUCIANO PANNOCCHIA
DIRETTORE

TECNICO:

ING. ANDREA LUCIONI

ELA
9

RELAZIONE DI FATTIBILITÀ
GEOLOGICA/GEOTECNICA

SCALA
/

COMUNE DI PRATO

(Provincia di Prato)

PIANO ATTUATIVO DELL'INTERPORTO DELLA TOSCANA CENTRALE

UBICAZIONE: **LOC. GONFIENTI**

indagini geologico - tecniche

ai sensi del Decreto del Presidente della Giunta Regionale del 25 ottobre 2011 n° 53/R

PROPRIETÀ: **INTERPORTO DELLA TOSCANA CENTRALE S.P.A.**

Dott. Geol. Paqui Moschini



Dott. Geol. Michele Sani



INDICE

1.	PREMESSA	1
1.1.	Scopo del lavoro	1
1.2.	Descrizione degli interventi	2
2.	GEOLOGIA.....	3
2.1.	Unità tettoniche liguri – Unità di Monte Morello	3
2.1.1.	<i>Formazione di Monte Morello (MLL)</i>	3
2.2.	Depositi pleistocenici	3
2.2.1.	<i>Coltri detritiche indifferenziate (a3)</i>	3
2.3.	Depositi olocenici	4
2.3.1.	Deposito alluvionale terrazzato (bna1 e bna2).....	4
2.3.2.	Deposito alluvionale attuale (b).....	4
2.3.3.	Deposito colluviale (b7).....	4
2.3.4.	<i>Terreni di riporto, bonifica per colmata (h5)</i>	4
2.3.5.	<i>Discarica di cava (h3)</i>	4
2.3.6.	<i>Deposito di frana attiva (a1a)</i>	5
3.	LITOTECNICA E DATI DI BASE	5
3.1.	A - Successioni con alternanze di litotipi lapidei e argillosi	6
3.1.1.	Unità A1 - Rocce stratificate.....	6
3.2.	B - Successioni conglomeratiche (o ghiaiose), sabbiose-argillose.....	6
3.2.1.	Unità B1 – Depositi alluvionali	6
3.2.2.	Unità B2 – Detrito di versante.....	6
3.2.3.	Unità B3 - Depositi antropici	7
3.3.	Dati di base.....	7
4.	GEOMORFOLOGIA	7
4.1.	Carta geomorfologica.....	7
4.1.1.	Forme e processi fluviali.....	8
4.1.2.	Forme e processi di erosione del versante	8
4.1.3.	Forme e processi dovuti a gravità	8
4.1.4.	Forme di origine antropica.....	8
4.1.5.	Forme di origine carsica	8
5.	ACCLIVITA' DEI VERSANTI.....	9
6.	IDROGEOLOGIA	9
7.	SUBSIDENZA	10
8.	PERICOLOSITA' GEOLOGICA	11
9.	PERICOLOSITA' IDRAULICA	13
10.	FATTIBILITA' IN RELAZIONE AGLI ASPETTI GEOLOGICI e IDRAULICI.....	15
11.	CONCLUSIONI	17

12. ALLEGATI (Figure dalla 1 alla 11, Estratto della Tavola - Af07 - “Carta della pericolosità geomorfologica” del Piano Strutturale, Estratto della Tavola - Af09 - “Carta della pericolosità idraulica” del Piano Strutturale) 18

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 - Classi di permeabilità. 10
 Tabella 2 - Criteri di attribuzione delle classi di pericolosità geologica. 12

1. PREMESSA

1.1. Scopo del lavoro

Le presenti indagini geologico-tecniche, redatte ai sensi del Decreto del Presidente della Giunta Regionale 25 ottobre 2011 n° 53/R¹, del Piano Strutturale e del Regolamento Urbanistico Comunale, sono eseguite a supporto del Piano Attuativo per la realizzazione dell'Interporto della Toscana Centrale, da ubicarsi in località Gonfienti nel territorio del Comune di Prato (Provincia di Prato - figura 1).

Il presente Piano Attuativo segue il “Piano di Utilizzo” approvato dal Consiglio Comunale con Delibera n. 198 del 23 novembre 2006 e ha lo scopo di completare l'infrastruttura interportuale secondo quanto previsto dagli attuali strumenti di pianificazione territoriale comunali.

Con il presente studio sono state valutate le caratteristiche geologiche, morfologiche e di stabilità, idrogeologiche, litotecniche, stratigrafiche e idrauliche dell'area in oggetto. Tutte le carte tematiche sono state elaborate prendendo spunto e integrando gli elaborati redatti dal Dott. Geol. Alberto Tomei (secondo le direttive tecniche previste dal D.P.G.R. del 27 aprile 2007 n. 26/R) facenti parte del Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale del Comune di Prato, adottato con Delibera del Consiglio Comunale n. 40 del 31 maggio 2012 e in vigore dal 24 aprile 2013. I risultati di tale studio sono rappresentati negli elaborati cartografici di seguito elencati e contenuti nella presente relazione:

- figura 1 - Ubicazione degli interventi in scala 1:10.000;
- figura 2 - Carta geologica in scala 1:10.000;
- figura 3 - Carta litologico-tecnica e dei dati di base in scala 1:10.000;
- figura 4 - Carta geomorfologica in scala 1:10.000;
- figura 5 - Carta dell'acclività in scala 1:10.000;
- figura 6 - Carta idrogeologica in scala 1:10.000;
- figura 7 Carta della subsidenza in scala 1:10.000;

¹ *Regolamento di attuazione dell'articolo 62 della legge regionale 3 gennaio 2005 n. 1 (Norme per il governo del territorio) in materia di indagini geologiche*

- figura 8 - Carta della pericolosità geologica in scala 1:10.000;
- figura 9 - Carta della pericolosità idraulica in scala 1:10.000;
- figura 10 - Carta della fattibilità degli interventi in relazione agli aspetti geologici in scala 1:5.000;
- figura 11 - Carta della fattibilità degli interventi in relazione agli aspetti idraulici in scala 1:5.000.

Ciascun elaborato è stato realizzato considerando un intorno più ampio dell'area in esame, con un'estensione ritenuta esaustiva in relazione all'obiettivo prestabilito.

Ai sensi del comma 3, dell'articolo 3, del D.P.G.R. 25 ottobre 2011 n. 53/R, non è stata redatta la carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica ("MOPS") e, di conseguenza, la Carta di pericolosità sismica e la Carta della fattibilità degli interventi in relazione agli aspetti sismici, poiché tali studi non si effettuano per i piani attuativi, per i piani complessi di intervento e per le relative varianti.

Lo scopo del presente lavoro è stato pertanto quello di definire, sulla base delle indagini svolte, la fattibilità degli interventi proposti, verificando le pericolosità del territorio sotto il profilo geologico e idraulico.

1.2. Descrizione degli interventi

Il Piano Attuativo in oggetto è stato descritto nel dettaglio nella relazione generale e negli elaborati progettuali redatti dai tecnici della società Interporto della Toscana Centrale S.p.A..

Ai fini delle presenti Indagini geologico-tecniche, gli interventi principali sono i seguenti (figura 1):

- Comparto 1 "Nuovi magazzini": n. 3 **edifici** denominati **14N₁**, **14N₂** e **14O** (Magazzini per spedizionieri raccordabili ferroviariamente).
- Comparto 2 "Nuovo sistema parcheggi": n. 2 **parcheggi destinati a TIR** (con fabbricati di supporto aventi destinazione d'uso servizi igienici, docce e gestione del parcheggio) denominati **P7**, **P8**, **P9** e **P10**.
- Pista Ciclabile.

2. GEOLOGIA

Come mostrato nella Carta geologica riportata in figura 2, nell'area in esame sono presenti, in affioramento oppure al di sotto di alcuni decimetri di riporto e/o suolo vegetale, terreni appartenenti alle Unità Tettoniche Liguri (Unità di M. Morello), ai Depositi Pleistocenici e ai Depositi Olocenici. Sono di seguito descritte le unità rilevate dalla più antica alla più recente (in ordine stratigrafico).

2.1. Unità tettoniche liguri – Unità di Monte Morello

2.1.1. *Formazione di Monte Morello (MLL)*

Si tratta di una Formazione torbiditica costituita da prevalenti calcari marnosi e marne calcaree, di colore biancastro oppure giallastro, formanti grossi banchi con rari livelli basali calcarenitici. Questi banchi sono separati da zone di fitte alternanze di arenarie calcarifere di colore grigio-bruno e argilliti; tali intercalazioni diminuiscono di spessore salendo nella sequenza.

Lo spessore massimo della formazione è di circa 800 metri. L'età è riconducibile all'Eocene.

2.2. Depositi pleistocenici

2.2.1. *Coltri detritiche indifferenziate (a3)*

Si tratta di materiale proveniente dalla disgregazione meccanica dei terreni litoidi. Le dimensioni dei clasti risultano prevalentemente grossolane e la composizione varia in base alla natura della roccia di origine. Geneticamente sono depositi costituiti dall'accumulo dovuto principalmente alla gravità e perciò vi sono compresi sia depositi attribuibili a frane e paleofrane sia corpi detritici in senso lato.

In base alla litologia che costituisce la roccia madre tali depositi possono essere più o meno ricchi di una frazione caratterizzata da una granulometria fine.

2.3. Depositi olocenici

2.3.1. Deposito alluvionale terrazzato (bna1 e bna2)

Si tratta dei terrazzi originati dal Fiume Bisenzio e dai suoi affluenti principali. Litologicamente sono costituiti da ghiaie eterometriche in matrice sabbiosa, sabbie e limi talora con indizi di pedogenesi o decarbonizzazione.

Si tratta di corpi situati prevalentemente in aree di fondovalle o comunque a quote poco distanti da quelle del corso attuale, caratterizzati da scarsa estensione laterale. Nella zona in esame sono stati individuati due diversi ordini (bna1 e bna2).

2.3.2. Deposito alluvionale attuale (b)

Questa unità è costituita da sedimenti con litologie e granulometrie che possono variare dalle argille fino ai ciottolami. Tali depositi sono situati essenzialmente all'interno dell'alveo del Fiume Bisenzio.

2.3.3. Deposito colluviale (b7)

Questi depositi sono costituiti essenzialmente da coperture di materiale a granulometria fine, quali limi e sabbie, con rari elementi litoidi grossolani; tali depositi a volte si presentano selezionati dall'azione mista delle acque di ruscellamento e della gravità.

2.3.4. *Terreni di riporto, bonifica per colmata (h5)*

L'unità comprende tutti quei depositi connessi con l'attività umana caratterizzati da un'elevata eterogeneità litologica: terreni di riporto, rilevati stradali e ferroviari, terreni di bonifica per colmata.

2.3.5. *Discarica di cava (h3)*

Costituite da clasti lapidei di differente dimensione inglobati in matrice sabbioso-limoso o argillosa, rappresentano gli accumuli dei residui dell'attività estrattiva che ha interessato intensamente la collina posta a nord del sito dell'Interporto della Toscana Centrale.

2.3.6. *Deposito di frana attiva (a1a)*

Comprende tutte quelle masse detritiche prevalentemente grossolane che presentano caratteristiche di caoticità e disarticolazione ben riconoscibili sul terreno, E' possibile una ripresa del movimento per la presenza di materiali sciolti, per l'assenza della vegetazione e per la frequente presenza di pendenze elevate.

3. LITOTECNICA E DATI DI BASE

La Carta litologico-tecnica e dei dati di base (figura 3) mostra le caratteristiche geomeccaniche dei terreni presenti accorpando nella medesima unità, quelli caratterizzati da proprietà geotecniche simili; l'obiettivo è quindi quello di suddividere i terreni affioranti nell'area di studio in "unità litotecniche" caratterizzate da un comportamento meccanico omogeneo.

Nel caso specifico la suddivisione delle unità litotecniche è stata effettuata in considerazione delle caratteristiche proprie di ogni terreno rilevato, quali: composizione chimica e mineralogica, litologia, giacitura, spessore, grado di cementazione, tipo di stratificazione, tessitura e struttura, stato di degradazione.

La suddivisione effettuata può risultare assolutamente indipendente dai limiti formazionali, dalla posizione stratigrafica (e dunque dall'età) e dai relativi rapporti geometrici intercorrenti tra le formazioni geologiche. Da questo deriva che formazioni di età diversa, ma che presentano uguali caratteristiche meccaniche, possono essere cartografate insieme, oppure porzioni di una stessa formazione possono essere raggruppate in unità litotecniche diverse, in quanto in una stessa unità possono essere rinvenute porzioni differenti dal punto di vista del comportamento meccanico.

Le formazioni geologiche affioranti nell'area studiata, in base alle loro diverse proprietà litotecniche, sono stati suddivisi in quattro "unità litotecniche", appartenenti a due grandi raggruppamenti: Successioni con alternanze di litotipi lapidei e argillosi e Successioni conglomeratiche (o ghiaiose) sabbiose (figura 3).

3.1. A - Successioni con alternanze di litotipi lapidei e argillosi

3.1.1. Unità A1 - Rocce stratificate

Si tratta di rocce di origine sedimentaria, a composizione prevalentemente calcarea, che si presentano organizzate in strati anche di alcuni metri di spessore generalmente poco fratturati e possiedono buone caratteristiche geomeccaniche.

In questa unità rientra la Formazione di Monte Morello (MLL).

3.2. B - Successioni conglomeratiche (o ghiaiose), sabbiose-argillose

3.2.1. Unità B1 – Depositi alluvionali

Si tratta di depositi lenticolari eterogenei (ciottolami, sabbie e limi) con caratteristiche fisico-meccaniche dipendenti dalle condizioni locali, quali in particolare la granulometria e la percentuale di materiali fini. Le caratteristiche fisico-meccaniche di questi terreni sono generalmente discrete, ma peggiorano quando si trovano in presenza di acqua. Non sono state individuate zone con particolari problematiche derivanti da possibile liquefazione o caratterizzate da scarso addensamento dei terreni. Tale unità comprende le formazioni che sono state individuate nella Carta geologica di figura 2 come Deposito alluvionale terrazzato (bn1 e bn2) e attuale (b).

L'area oggetto del presente lavoro ricade interamente all'interno di questo raggruppamento.

3.2.2. Unità B2 – Detrito di versante

Depositi incoerenti, derivanti dall'alterazione e dal disfacimento delle formazioni limitrofe, accumulati ai piedi dei versanti essenzialmente per l'azione della gravità. Si tratta di materiale a granulometria variabile caratterizzato da scadenti caratteristiche geotecniche dovute ad un basso grado di consistenza e addensamento. In questa unità rientrano: Coperture detritiche indifferenziate (a3), Deposito colluviale (b7), Deposito di frana attiva (a1a).

3.2.3. Unità B3 - Depositi antropici

Sono terreni privi di qualsiasi assetto strutturale con caratteristiche geotecniche scadenti (tranne che per il rilevato ferroviario) dovute essenzialmente a un basso grado di addensamento e a scarsi valori di resistenza che variano comunque molto in base alle modalità di messa in posto e di costipamento. In questa unità sono raggruppati i Terreni di riporto, bonifica per colmata (h5) e la Discarica di cava (h3).

3.3. Dati di base

Nella Carta litotecnica (figura 3) è riportata anche l'ubicazione dei dati di base presenti nell'area indagata per quanto riguarda la porzione di territorio ricadente nel Comune di Prato. Le indagini presenti nella figura 3 sono rappresentate da prove penetrometriche statiche e dinamiche, raccolte nell'archivio delle indagini geognostiche del Comune di Prato, e sono indicate con il medesimo numero di riferimento dell'analogo tematismo del Piano Strutturale (Tavola Af4-sud).

4. GEOMORFOLOGIA

Il Piano Attuativo in oggetto è stato redatto per un'area ubicata nella porzione orientale del territorio comunale di Prato, al confine con il Comune di Campi Bisenzio (figura 1). La zona, in particolare, si trova nella pianura alluvionale del Fiume Bisenzio, in sinistra idrografica di questo corso d'acqua, ad una quota variabile tra circa 46 e 52 m sul livello del mare (figura 1).

4.1. Carta geomorfologica

La carta geomorfologica (figura 4) è stata redatta a partire dall'elaborato Af02 del Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale del Comune di Prato integrato e ampliato durante i vari sopralluoghi effettuati. Le forme individuate sono state quindi classificate in base all'origine e distinte in quattro gruppi che vengono di seguito descritti.

4.1.1. Forme e processi fluviali

In questo gruppo rientrano le forme e i processi dovuti all'azione delle acque superficiali. Sono stati individuati alvei fluviali in approfondimento e un tratto abbandonato del Fiume Bisenzio.

4.1.2. Forme e processi di erosione del versante

In questo gruppo rientrano quei processi che rappresentano il primo stadio evolutivo delle forme gravitative. Sono stati individuate rotture di pendio e depositi eluviali.

4.1.3. Forme e processi dovuti a gravità

Questa classe comprende quei processi originati dalla gravità, che condizionano in modo importante il territorio. Tra gli elementi principali, tutti individuati nella porzione collinare a nord dell'area in oggetto, si osservano scarpate di degradazione profonda e nicchie di frana con il relativo accumulo (fenomeni attivi), una nicchia di frana quiescente e un corpo di frana stabilizzata (fenomeni inattivi).

4.1.4. Forme di origine antropica

Tra le forme artificiali sono state individuati elementi legati all'attività estrattiva (aree di cava abbandonate o recuperate, discarica di cava), opere di difesa fluviale (opere di sponda, argini, briglie) e i terreni di riporto (comprendenti il rilevato ferroviario) e di bonifica per colmata.

4.1.5. Forme di origine carsica

Nella porzione calcareo marnosa della Formazione di Monte Morello, affiorante estesamente nella porzione settentrionale della zona indagata, possono crearsi forme collegate direttamente ai fenomeni carsici quali ad esempio le doline.

5. ACCLIVITA' DEI VERSANTI

Il tematismo in esame (figura 5) rappresenta lo studio della pendenza dei versanti. Questo elaborato identifica le aree pianeggianti e quelle caratterizzate da pendenze sempre maggiori per mezzo delle seguenti classi:

- Classe 1: pendenza < 25%
- Classe 2: pendenza compresa tra il 25% e il 35%
- Classe 3: pendenza > 35%

La scelta per cui sono state elaborate solamente queste tre classi di acclività è legata alla finalità del tematismo, legato all'attribuzione delle classi di pericolosità geologica.

L'area in cui insiste l'Interporto della Toscana Centrale ricade nella classe 1 ed è praticamente pianeggiante.

6. IDROGEOLOGIA

Nella carta idrogeologica (figura 6), le formazioni geologiche presenti nell'area (figura 2), sono state suddivise in base alla loro permeabilità. La permeabilità dei terreni affioranti non è stata misurata in laboratorio oppure in situ, ma è stata stimata sulla base degli elementi da cui questa dipende (densità del reticolo idrografico, litologia e strutture delle formazioni geologiche, presenza di pozzi, grado di fratturazione). Le classi di permeabilità derivate da questa analisi e riassunte nella tabella 1, non forniscono valori numerici del coefficiente di permeabilità k , ma solamente indicazioni di tipo qualitativo.

Nel caso in esame, essendo presenti sia sedimenti sciolti che materiali lapidei, sono state individuate delle unità dotate di permeabilità per porosità primaria, dovuta quindi alle caratteristiche composizionali, litologiche e granulometriche acquisite durante la genesi, e altre unità caratterizzate da permeabilità per porosità secondaria, dovuta quindi al grado di fratturazione del litotipo e dunque caratteristica acquisita

successivamente alla formazione. Nel dettaglio, i Terreni di riporto (h5) e il Deposito colluviale (b7) sono dotati di una permeabilità per porosità primaria bassa; le Coperture detritiche indifferenziate (a3) e la Discarica di cava (h3) presentano invece una permeabilità media; i Depositi alluvionali terrazzati (bna1 e bna2) e i Depositi alluvionali attuali (b) sono caratterizzati da una permeabilità alta; i Depositi di frana attiva (a1a) sono caratterizzati da una permeabilità molto alta. Infine la Formazione di M. Morello (MLL) è dotata di una permeabilità per porosità secondaria, legata al grado di fessurazione e fratturazione, che generalmente risulta alta. Le classi di permeabilità utilizzate sono riassunte nella tabella 1.

L'area in cui verranno effettuati i lavori in progetto ricade su un terreno caratterizzato da una permeabilità alta (classe d).

Per quanto riguarda la profondità del piano di falda, dai dati piezometrici del marzo 2011 (vedi Tavola Af12 - sud del Piano Strutturale) risulta che nella zona dell'Interporto della Toscana Centrale la tavola d'acqua è posta circa tra 37 e 36 m sul livello del mare (13÷14 m dal piano campagna).

terreni permeabili per porosità				permeabilità
primaria		secondaria		
<i>unità geologica</i>	<i>classe</i>	<i>unità geologica</i>	<i>classe</i>	
	a		1	molto bassa
Terreni di riporto, bonifica (h5) Deposito colluviale (b7)	b		2	bassa
Coperture detritiche ind. (a3) Discarica di cava (h3)	c		3	media
Dep. All. terrazzato (bna1 e bna2) Deposito alluvionale attuale (b)	d	F. di M. Morello	4	alta
Deposito di frana attiva (a1a)	e		5	molto alta

Tabella 1 - Classi di permeabilità.

7. SUBSIDENZA

La subsidenza è un fenomeno che può accadere naturalmente oppure essere indotto da attività antropiche, che si esplica con un abbassamento più o meno importante del suolo per la consolidazione dei terreni presenti nel sottosuolo.

Nell'area della pianura Firenze – Prato – Pistoia una porzione della quale è corrispondente alla zona indagata per la stesura delle indagini geologico-tecniche di supporto al Piano Attuativo dell'Interporto della Toscana Centrale, ci sono varie aree interessate da questo fenomeno. Per l'area in studio è stato oramai chiaramente riconosciuto il nesso esistente tra lo sfruttamento di pozzi a uso industriale che interessano i livelli acquiferi della conoide e il fenomeno della subsidenza. I dati esposti nella Carta della subsidenza di figura 7 sono quelli derivati dalla Tavola Af06 Carta della subsidenza sud delle indagini geologico-tecniche del Quadro conoscitivo del Piano Strutturale del Comune di Prato redatte dal Dott. Geol. Alberto Tomei integrati con i dati ricavabili dal sito web dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno.

Senza entrare nel merito della metodologia con cui sono state redatte le suddivisioni che sono riportate nella Carta della subsidenza da parte dell'Autorità di Bacino e dal Dr. Tomei, appare del tutto evidente che il fenomeno in questione riveste un significato molto importante dal punto di vista idrogeologico in quanto esso rappresenta un chiaro squilibrio tra l'emungimento delle acque di sottosuolo e la possibilità di ricarica delle falde.

8. PERICOLOSITA' GEOLOGICA

La carta delle aree a pericolosità geologica prodotta (figura 8) è stata realizzata tenendo in considerazione le caratteristiche geologico-tecniche della zona in studio. I limiti delle classi sono stati definiti in funzione della presenza o meno di processi attivi, quiescenti oppure inattivi che possano produrre condizioni di instabilità o di stabilità. Si rimanda alla tabella 2 per la definizione dei criteri utilizzati per l'attribuzione delle classi di pericolosità geologica all'area indagata. Ovviamente si precisa che qualora vi fosse la sovrapposizione di due o più classi di pericolosità geologica verrà rappresentata quella di livello maggiore. E' stato, inoltre, scelto cautelativamente di non attribuire la classe 1 di pericolosità geologica.

Tutta l'area sottoposta all'intervento e in particolare tutta l'area di cui al Piano Attuativo dell'Interporto della Toscana Centrale è caratterizzata in parte da

pericolosità geologica media G.2 e in parte da pericolosità geologica elevata G.3.

classi di pericolosità	molto elevata G.4	elevata G.3	media G.2	bassa G.1
------------------------	-------------------	-------------	-----------	-----------

geomorfologia				
corona di frana attiva (buffer 20 m)	X			
frana attiva	X			
trincea di DGPV (buffer 20 m)	X			
corona di frana quiescente (buffer 20 m)		X		
frana quiescente		X		
cava abbandonata		X		
cava recuperata		X		
discarica di cava		X		
rottura di pendio (buffer 20 m)		X		
riporti scadenti		X		
dolina		X		
buffer attorno ai fenomeni attivi (20 m)		X		
corona di frana inattiva (buffer 20 m)			X	
frana inattiva			X	
scarpata inattiva (buffer 20 m)			X	
riporti strade			X	

geologia/pendenze				
pendenza >35%		X		

subsidenza				
Subsidenza > 5,0 mm/anno		X		

Tabella 2 - Criteri di attribuzione delle classi di pericolosità geologica.

Di seguito si riportano le definizioni delle classi G.2 e G.3 estratte dal D.P.G.R. 25 ottobre 2011 n. 53/R:

Pericolosità geologica media (G.2): aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi e stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici,

litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici sui versanti con pendenze inferiori al 25%.

Pericolosità geologica elevata (G.3): aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con potenziale instabilità connessa alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza; aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche; corpi detritici su versanti con pendenze superiori al 25%.

Si ricorda che nella “Carta della pericolosità” del Piano Strutturale, un estratto della quale è riportato in allegato, l'area oggetto della presente relazione ricade in parte in classe “pericolosità geomorfologica elevata – G3” e in parte in classe “pericolosità geomorfologica bassa – G.1”.

Nel “Piano di Bacino del Fiume Arno – Assetto idrogeologico” entrato in vigore al fine di garantire livelli di sicurezza adeguati rispetto ai fenomeni di dissesto geomorfologico in atto o potenziali, la zona non rientra in nessuna delle classi perimetrate nella cartografia a livello di sintesi (scala 1:25.000, stralcio n. 39) e nella cartografia a livello di dettaglio (scala 1:10.000, stralcio n. 173).

9. PERICOLOSITA' IDRAULICA

La figura 9 rappresenta la carta della pericolosità idraulica redatta partendo dalle indagini geologico-tecniche del Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale. Lo studio idraulico è stato redatto dal Dott. Ing. Davide Malossi il quale ha redatto anche la Carta delle aree a pericolosità idraulica. La carta di figura 9 risulta modificata rispetto a quella dell'Ing. Malossi in quanto laddove nel Piano Strutturale nelle aree pianeggianti non è stata indicata la pericolosità idraulica oppure è stata indicata pericolosità idraulica 1 o 2 è stata attribuita sempre la classe 2. La classe 1 non è stata attribuita. Le aree classificate a pericolosità idraulica 3 e 4 sono state perimetrate esattamente nello stesso modo dell'elaborato del P.S.. Come si può notare, sulla base di quanto indicato nelle righe che precedono, all'area in oggetto è stata attribuita una

classe di pericolosità idraulica media (I.2) e una classe di pericolosità elevata (I.3). Ovviamente il tematismo in esame si esaurisce al limite dello studio condotto dall'Ing. Malossi proprio come la corrispondente carta facente parte del Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale. Di seguito si riportano le definizioni delle classi di pericolosità attribuite all'area di cui al Piano Attuativo estratte dal D.P.G.R. n. 53/R/2011:

Pericolosità idraulica media (I.2): aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $200 < TR < 500$ anni. Fuori dalle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici e idraulici rientrano in classe di pericolosità media le aree di fondovalle per le quali ricorrano le seguenti condizioni:

- a) non vi sono notizie storiche di inondazioni;
- b) sono in situazione di alto morfologico rispetto alla piana alluvionale adiacente, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

Pericolosità idraulica elevata (I.3): aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $30 < TR < 200$ anni. Fuori dalle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici e idraulici, rientrano in classe di pericolosità elevata le aree di fondovalle per le quali ricorra almeno una delle seguenti condizioni:

- a) vi sono notizie storiche di inondazioni;
- b) sono morfologicamente in condizione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.

In riferimento al Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA), adottato nella seduta di Comitato Istituzionale Integrato n. 231 del 17 dicembre 2015 ed entrato in vigore in data 1 gennaio 2016, che è finalizzato alla gestione del rischio di alluvioni nel territorio delle "Units of management" Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone, nella cartografia a livello di dettaglio (stralcio n. 173 disegnato sulla base

topografica in scala 1:10.000) l'area in cui insiste l'Interporto della Toscana Centrale è classificata in “pericolosità da alluvione bassa (P1)”, “pericolosità da alluvione media (P2)” e in parte “pericolosità da alluvione elevata (P3)” (piccola porzione del parcheggio P9 e quasi interamente il parcheggio P8). Inoltre, per quanto riguarda la cartografia prodotta dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno per l'approvazione del Piano di Bacino Stralcio Rischio Idraulico (D.P.C.M. 5 novembre 1999), l'intera zona in esame non è compresa nelle perimetrazioni della *Carta degli interventi strutturali per la riduzione del rischio idraulico nel bacino dell'Arno* e della *Carta delle aree di pertinenza fluviale dell'Arno e degli affluenti* ma ricade tra le aree interessate da inondazioni eccezionali e, in parte, dagli eventi degli anni 1991-1992-1993 come risulta dalla *Carta guida delle aree allagate redatte sulla base degli eventi alluvionali significativi (1966 – 1999)*.

10. FATTIBILITA' IN RELAZIONE AGLI ASPETTI GEOLOGICI e IDRAULICI

Dall'analisi della cartografia tematica prodotta, in particolare dalla Carta di pericolosità geologica (figura 8), dalla Carta di pericolosità idraulica (figura 9) e in relazione alle tipologie di intervento in progetto, ai sensi del D.P.G.R. 53/R/2011, sono state attribuite le seguenti classi di fattibilità:

- in relazione agli aspetti geologici: fattibilità con normali vincoli F.G.2 ai nuovi edifici (14N₁, 14N₂ e 14O), al parcheggio P7 posto ad est e al P9 posto più a ovest; fattibilità condizionata F.G.3 al parcheggio P10 posizionato nella parte centrale ed al parcheggio P8 ubicato più ad est. Alla restante porzione dell'area individuata come Piano Attuativo dell'Interporto della Toscana Centrale, è stata attribuita, invece, una fattibilità senza particolari limitazioni F.G.1 in quanto non sono previsti altri interventi se non la sola pista ciclabile (figura 10);
- in relazione agli aspetti idraulici: fattibilità normali vincoli F.I.2 ai tre nuovi magazzini ed ai parcheggi P7, P9, P10, fattibilità condizionata F.I.3 al parcheggio P8 (quello più a est). Alla restante porzione dell'area individuata come Piano Attuativo dell'Interporto della Toscana Centrale, dove è prevista la pista ciclabile e dove non vi

sono previsti altri interventi è stata attribuita una fattibilità senza particolari limitazioni F.I.1. (figura 11).

Di seguito si riportano le definizioni delle categorie di fattibilità sopra indicate, estratte dal D.P.G.R. 25 ottobre 2011 n. 53/R:

Fattibilità senza particolari limitazioni (F1): si riferisce alle previsioni urbanistiche e infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

Fattibilità con normali vincoli (F2): si riferisce alle previsioni urbanistiche e infrastrutturali per le quali è necessario indicare la tipologia di indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

Fattibilità condizionata (F3): si riferisce alle previsioni urbanistiche e infrastrutturali per le quali, ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei piani complessivi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi.

Per ciò che concerne i parcheggi P8 e P10 interessati da classe di fattibilità F.G.3 a causa dei fenomeni di subsidenza, si ritiene che debba essere eseguita una campagna di indagini geognostiche atte a determinare le precise condizioni di realizzazione.

Per quanto riguarda il parcheggio posto più a est (P8) nell'area del Piano Attuativo, si trova in classe di fattibilità F.I.3 a causa di una zona di transito dell'erosione con una quota del battente di 48,67 m sul livello del mare (il dato è stato ricavato dalla Tavola Af.10 "Carta dei battenti idraulici duecentennali" di cui al Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale del Comune di Prato). Il parcheggio in esame dovrà essere realizzato secondo quanto indicato nel punto 3.2.2.2 dell'Allegato A al D.P.G.R. 53/R/2011. In particolare l'opera dovrà essere messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni. Inoltre in base alla situazione morfologica e di urbanizzazione dell'area e considerando quanto già realizzato per l'intero Interporto, dovranno essere inoltre valutati eventuali interventi di compensazione dei volumi

sottratti all'esondazione come indicato al comma c del punto 3.2.2.2 suddetto. Per quanto riguarda la quota di realizzazione si ritiene sufficiente un franco pari a 20 cm in quanto si tratta di area di transito e non di ristagno.

11. CONCLUSIONI

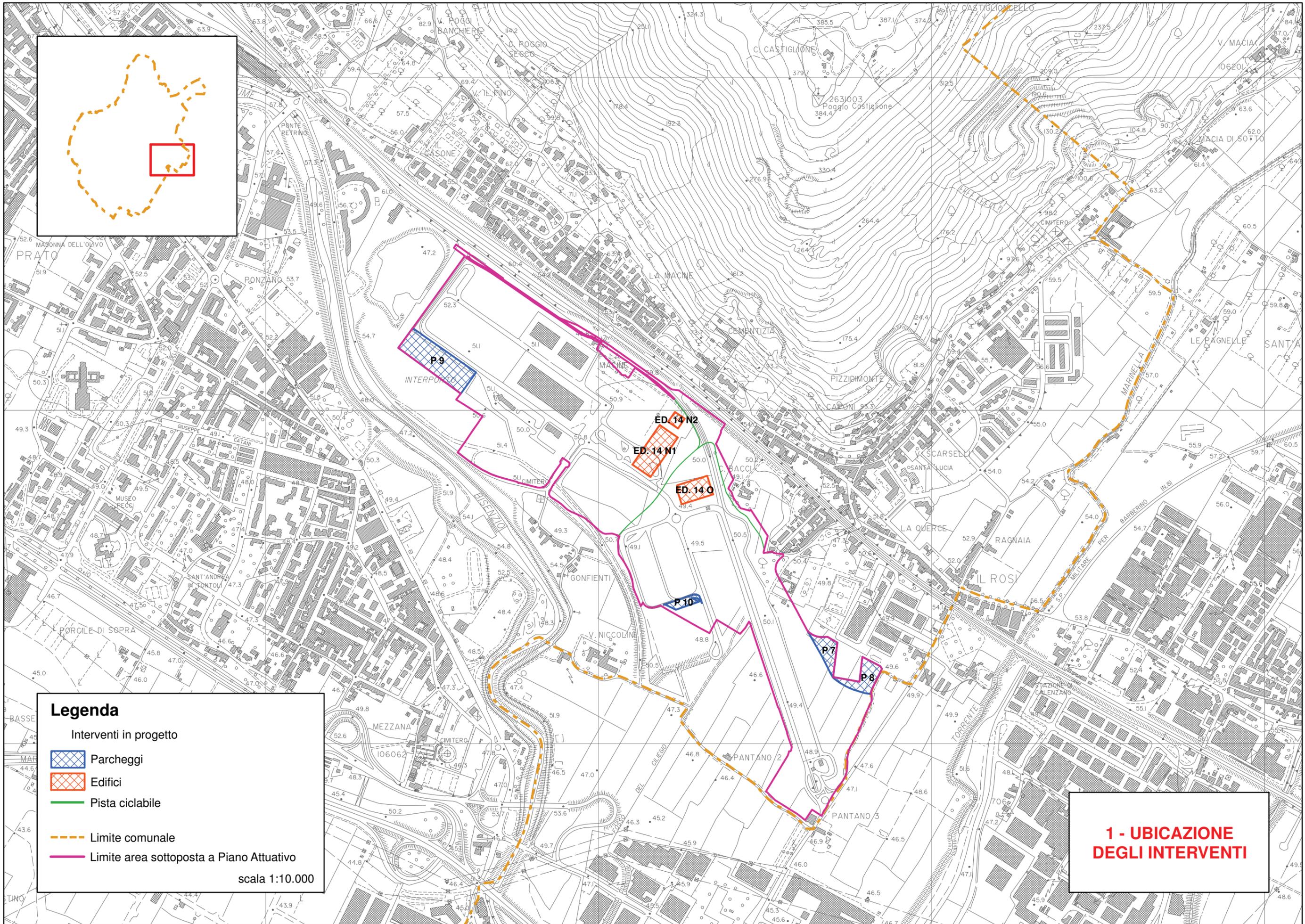
Viste le caratteristiche geologiche, morfologiche e di stabilità, idrogeologiche, litotecniche e idrauliche dell'area ubicata in località Gonfienti, nel Comune di Prato, si ritiene che gli interventi proposti dal Piano Attuativo in oggetto relativo all'Interporto della Toscana Centrale, siano attuabili alle condizioni descritte nella presente relazione geologica di fattibilità. Con riferimento alle classi di fattibilità attribuite in relazione agli aspetti geologici va segnalato che per ciò che concerne i parcheggi P8 e P10, interessati da classe di fattibilità F.G.3 a causa dei fenomeni di subsidenza, si ritiene che debba essere eseguita una campagna di indagini geognostiche atte a determinare le precise condizioni della loro realizzazione. In merito invece alle classi di fattibilità attribuite in relazione agli aspetti idraulici si fa presente che il parcheggio posto più a est nell'area del Piano Attuativo (P8), si trova in classe di fattibilità F.I.3 e pertanto, ai sensi del punto 3.2.2.2. dell'Allegato A al D.P.G.R. 53/R/2011, dovrà essere realizzato in sicurezza idraulica (vedi § 10. della presente relazione).

Firenze, 17 maggio 2016

Dott. Geol. Paqui Moschini

Dott. Geol. Michele Sani

12. ALLEGATI (Figure dalla 1 alla 11, Estratto della Tavola - Af07 - “Carta della pericolosità geomorfologica” del Piano Strutturale, Estratto della Tavola - Af09 - “Carta della pericolosità idraulica” del Piano Strutturale)



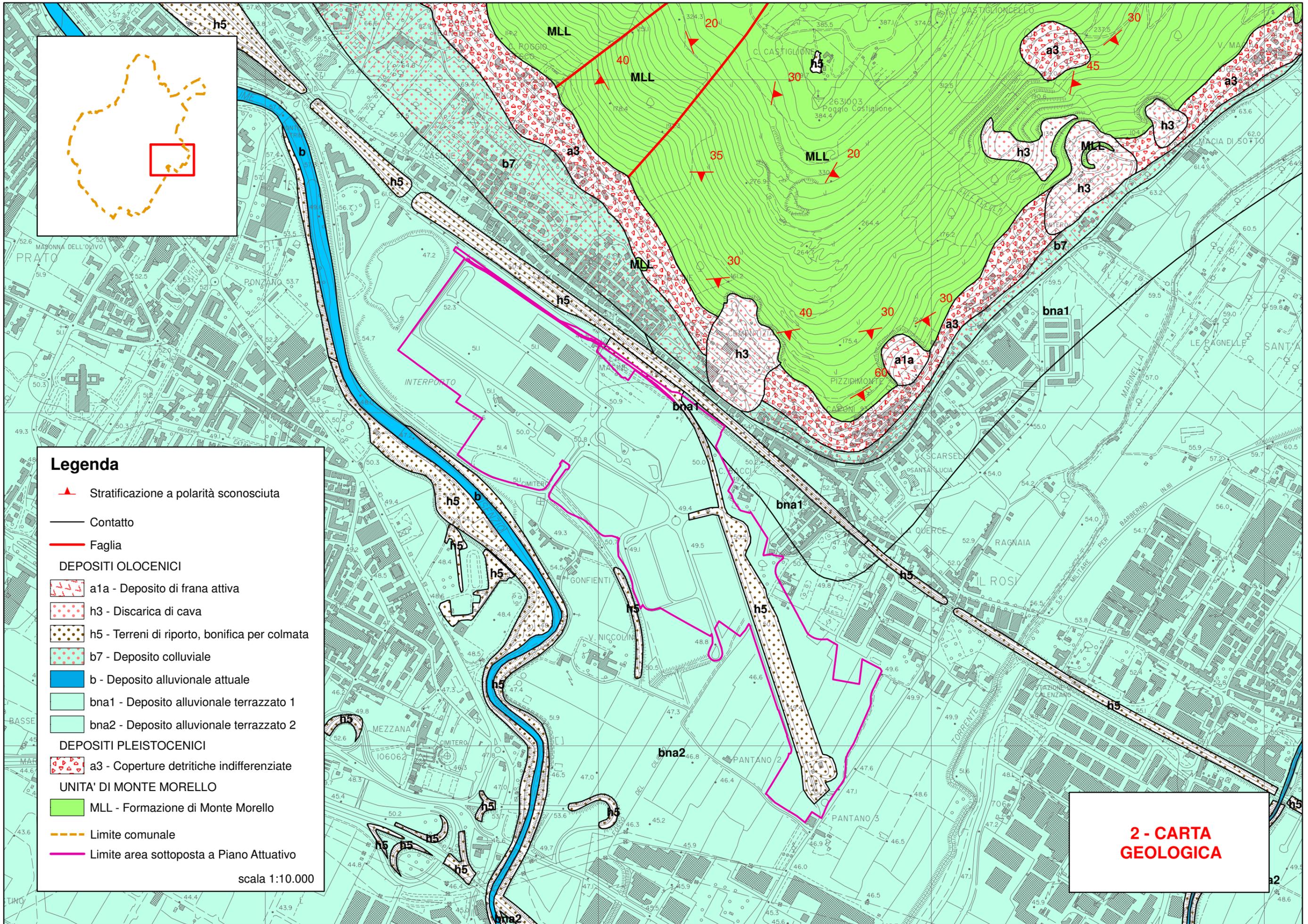
Legenda

Interventi in progetto

-  Parcheggi
-  Edifici
-  Pista ciclabile
-  Limite comunale
-  Limite area sottoposta a Piano Attuativo

scala 1:10.000

**1 - UBICAZIONE
DEGLI INTERVENTI**

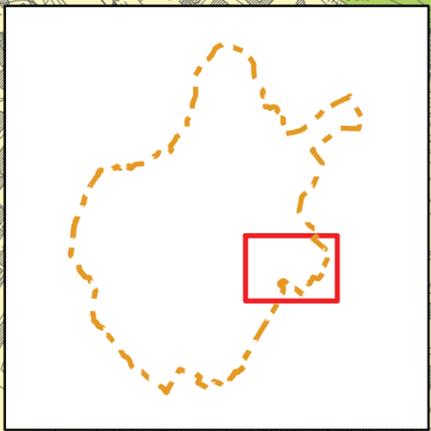
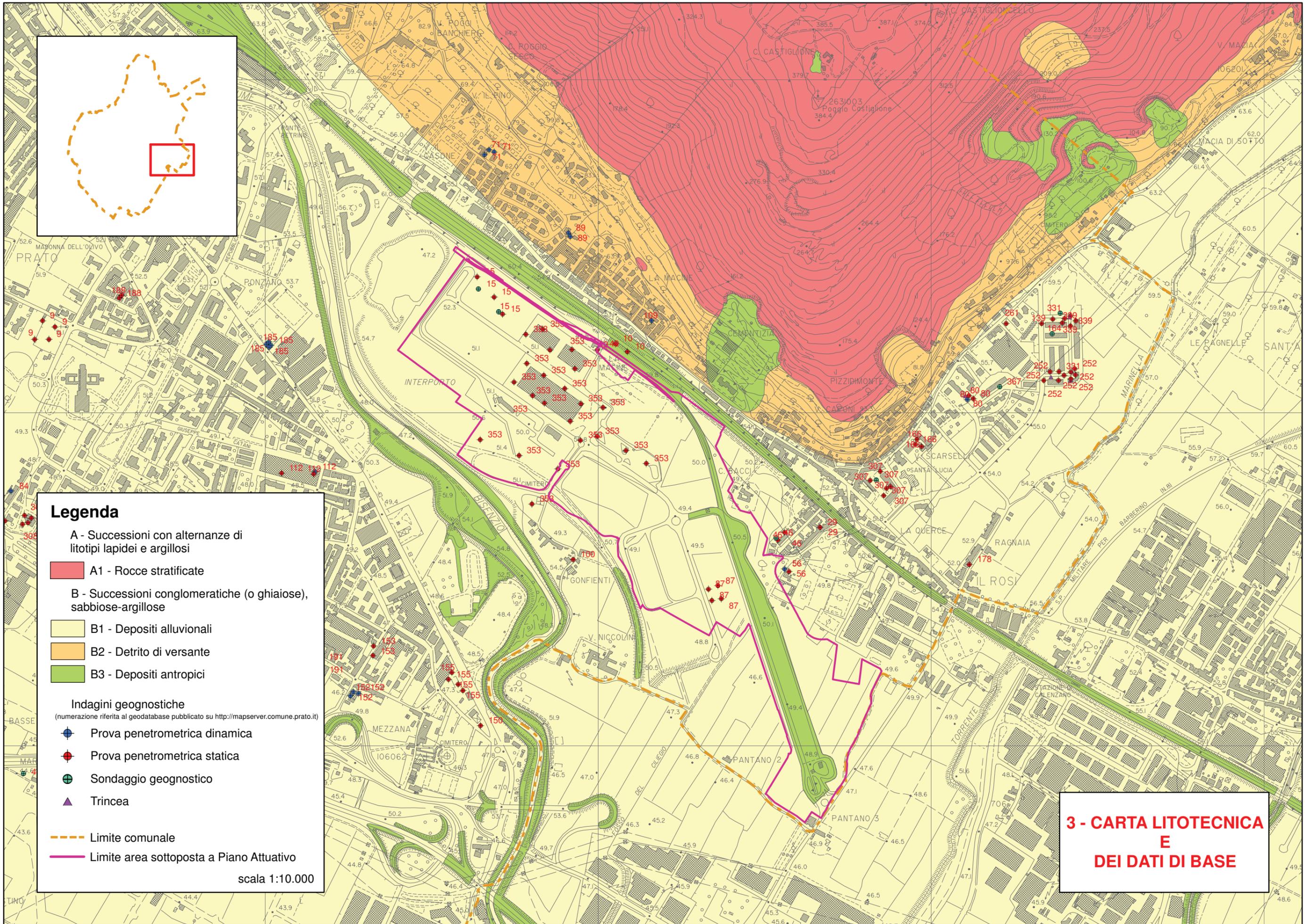


Legenda

- ▲ Stratificazione a polarità sconosciuta
- Contatto
- Faglia
- DEPOSITI OLOCENICI**
- a1a - Deposito di frana attiva
- h3 - Discarica di cava
- h5 - Terreni di riporto, bonifica per colmata
- b7 - Deposito colluviale
- b - Deposito alluvionale attuale
- bna1 - Deposito alluvionale terrazzato 1
- bna2 - Deposito alluvionale terrazzato 2
- DEPOSITI PLEISTOCENICI**
- a3 - Coperture detritiche indifferenziate
- UNITA' DI MONTE MORELLO**
- MLL - Formazione di Monte Morello
- Limite comunale
- Limite area sottoposta a Piano Attuativo

scala 1:10.000

**2 - CARTA
GEOLOGICA**



Legenda

A - Successioni con alternanze di litotipi lapidei e argillosi

- A1 - Rocce stratificate

B - Successioni conglomeratiche (o ghiaiose), sabbiose-argillose

- B1 - Depositi alluvionali
- B2 - Detrito di versante
- B3 - Depositi antropici

Indagini geognostiche
(numerazione riferita al geodatabase pubblicato su <http://mapserver.comune.prato.it>)

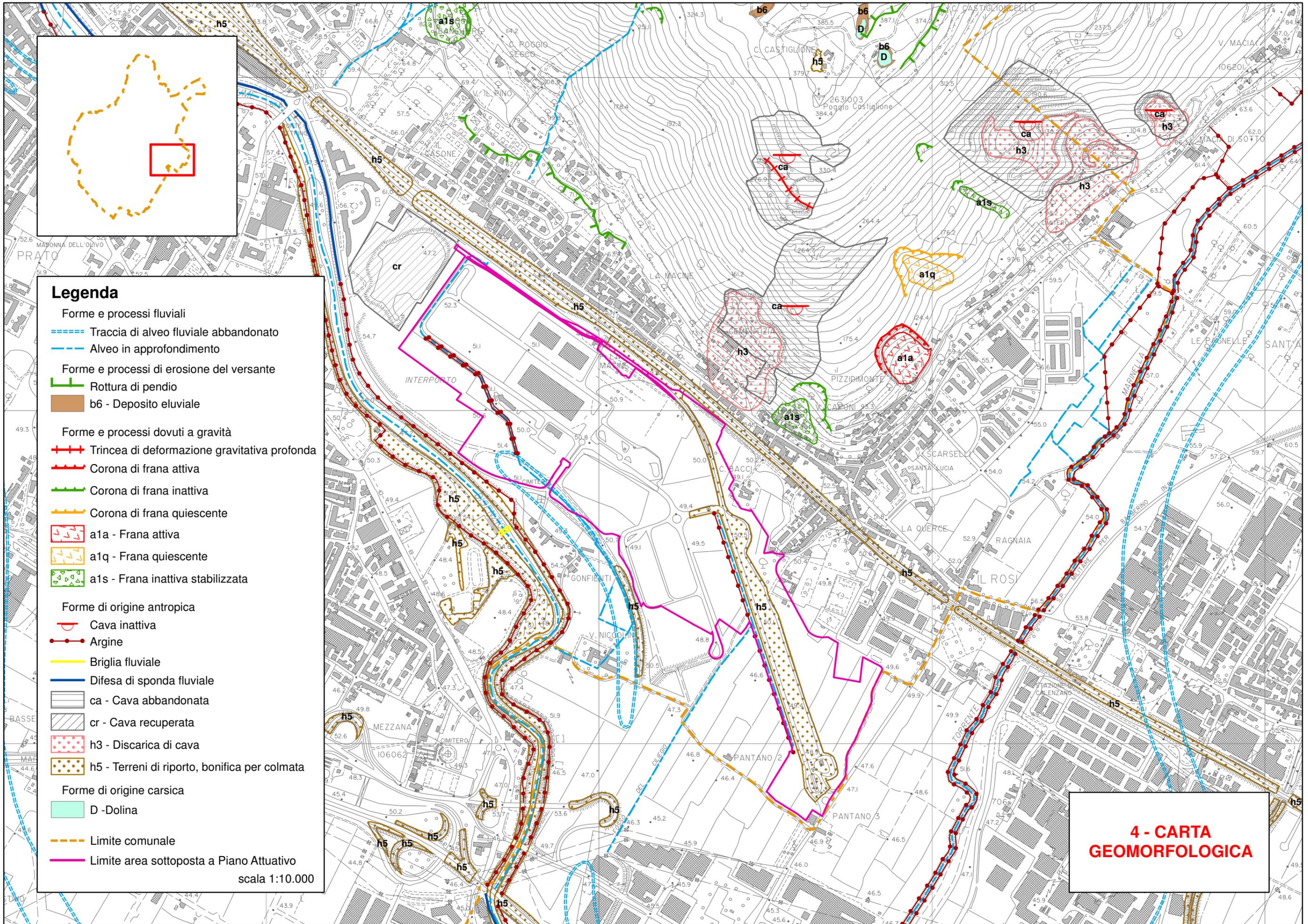
- Prova penetrometrica dinamica
- Prova penetrometrica statica
- Sondaggio geognostico
- Trincea

Limite comunale

Limite area sottoposta a Piano Attuativo

scala 1:10.000

**3 - CARTA LITOTECNICA
E
DEI DATI DI BASE**



Legenda

Forme e processi fluviali

- Traccia di alveo fluviale abbandonato
- Alveo in approfondimento

Forme e processi di erosione del versante

- Rottura di pendio
- b6 - Deposito eluviale
- Forme e processi dovuti a gravità
- Trincea di deformazione gravitativa profonda
- Corona di frana attiva
- Corona di frana inattiva
- Corona di frana quiescente
- a1a - Frana attiva
- a1q - Frana quiescente
- a1s - Frana inattiva stabilizzata

Forme di origine antropica

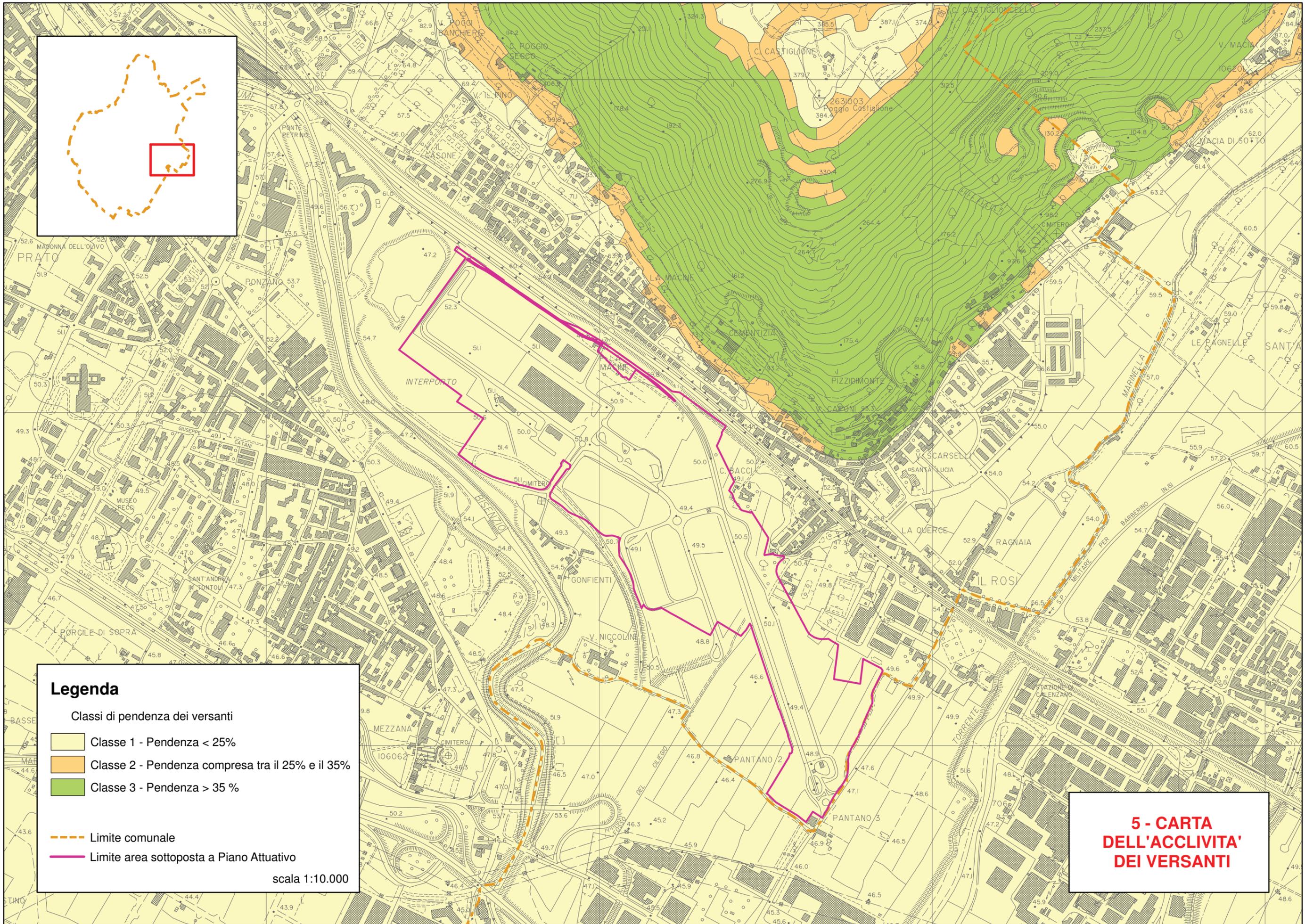
- Cava inattiva
- Argine
- Briglia fluviale
- Difesa di sponda fluviale
- ca - Cava abbandonata
- cr - Cava recuperata
- h3 - Discarica di cava
- h5 - Terreni di riporto, bonifica per colmata

Forme di origine carsica

- D -Dolina
- Limite comunale
- Limite area sottoposta a Piano Attuativo

scala 1:10.000

**4 - CARTA
GEOMORFOLOGICA**



Legenda

Classi di pendenza dei versanti

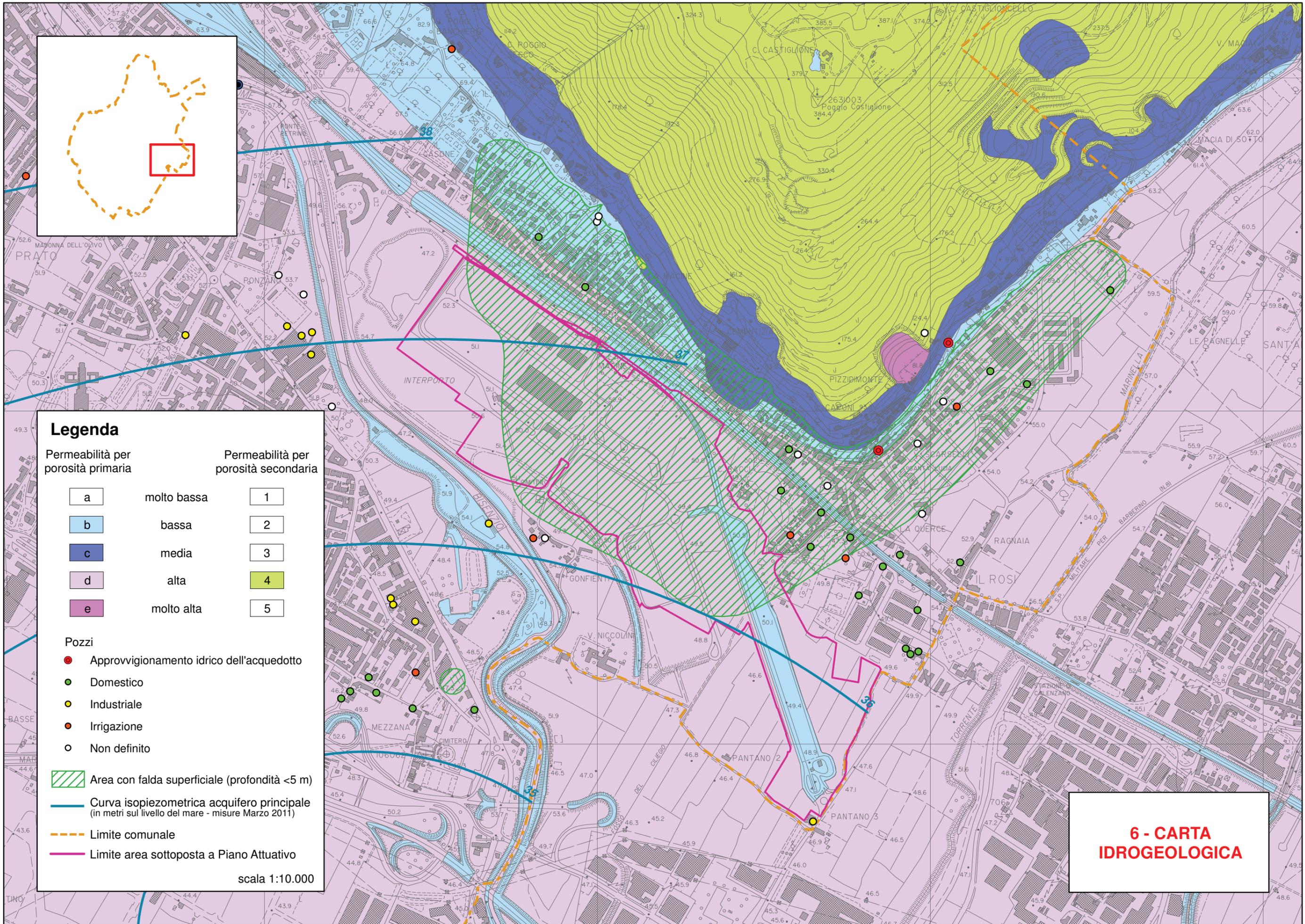
- Classe 1 - Pendenza < 25%
- Classe 2 - Pendenza compresa tra il 25% e il 35%
- Classe 3 - Pendenza > 35 %

--- Limite comunale

— Limite area sottoposta a Piano Attuativo

scala 1:10.000

**5 - CARTA
DELL'ACCLIVITA'
DEI VERSANTI**



Legenda

Permeabilità per porosità primaria		Permeabilità per porosità secondaria	
a	molto bassa	1	
b	bassa	2	
c	media	3	
d	alta	4	
e	molto alta	5	

Pozzi

- Approvvigionamento idrico dell'acquedotto
- Domestico
- Industriale
- Irrigazione
- Non definito

 Area con falda superficiale (profondità <5 m)

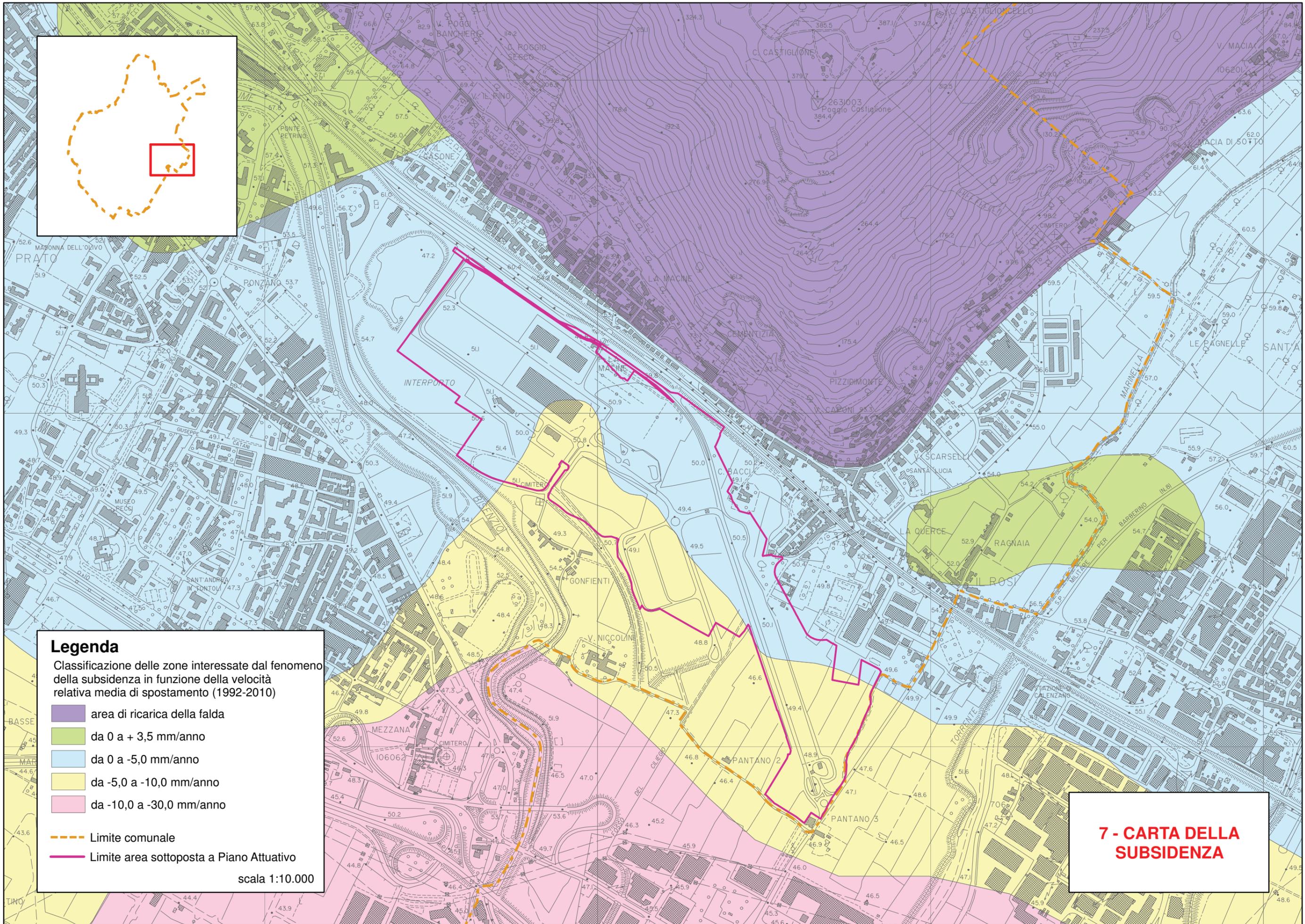
Curva isopiezometrica acquifero principale (in metri sul livello del mare - misure Marzo 2011)

Limite comunale

Limite area sottoposta a Piano Attuativo

scala 1:10.000

6 - CARTA
IDROGEOLOGICA



Legenda

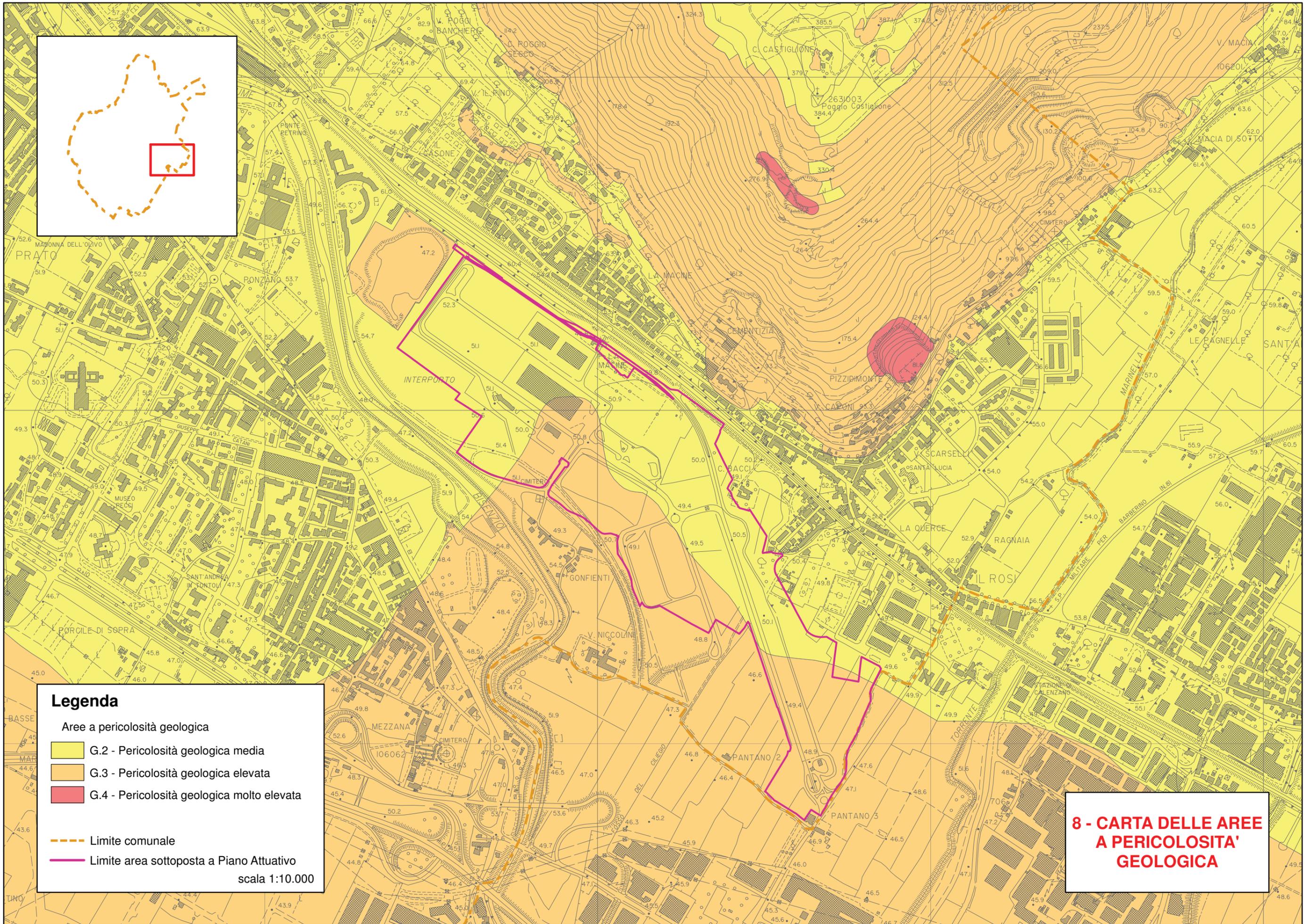
Classificazione delle zone interessate dal fenomeno della subsidenza in funzione della velocità relativa media di spostamento (1992-2010)

- area di ricarica della falda
- da 0 a + 3,5 mm/anno
- da 0 a -5,0 mm/anno
- da -5,0 a -10,0 mm/anno
- da -10,0 a -30,0 mm/anno

- Limite comunale
- Limite area sottoposta a Piano Attuativo

scala 1:10.000

**7 - CARTA DELLA
SUBSIDENZA**



Legenda

Aree a pericolosità geologica

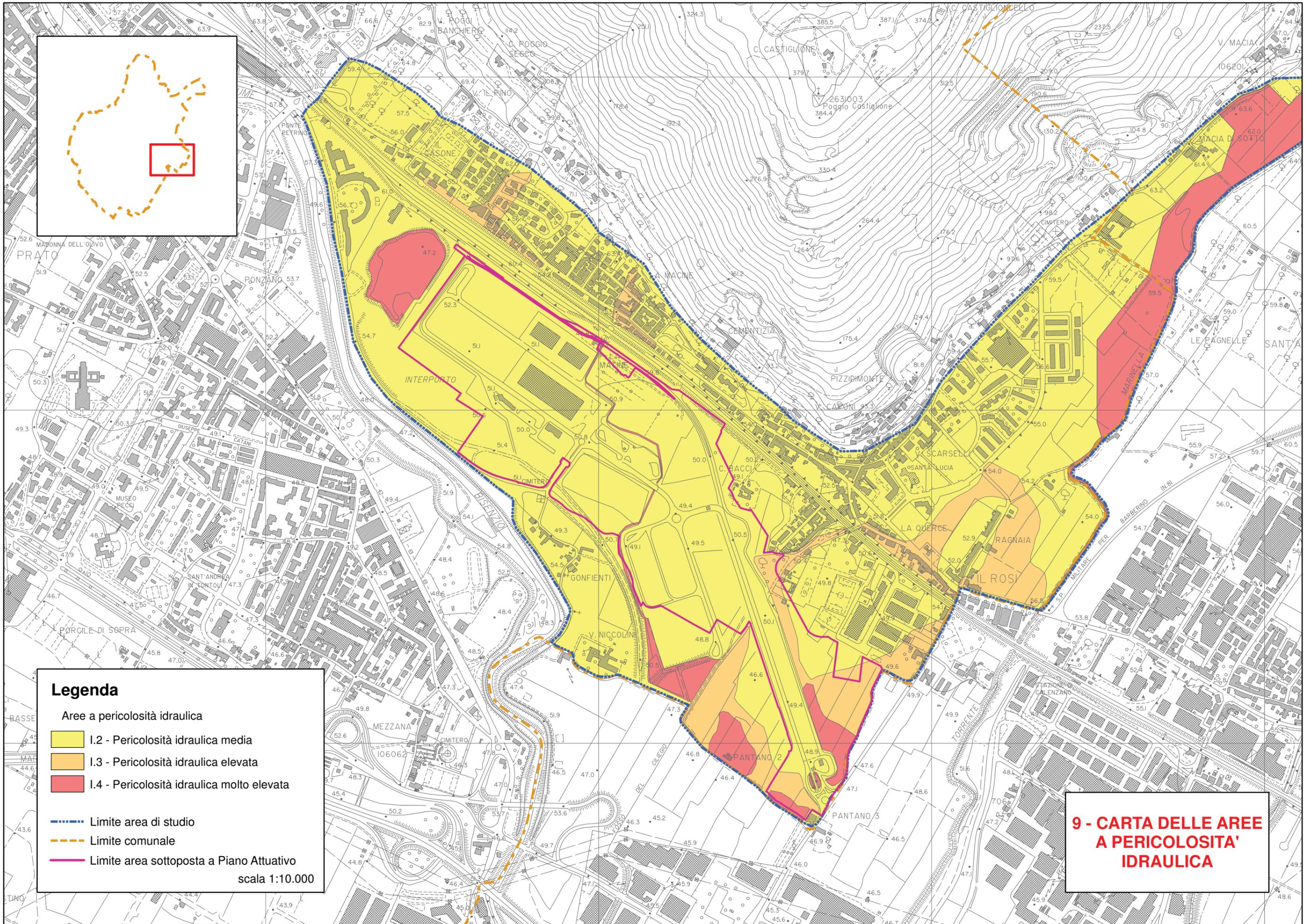
- G.2 - Pericolosità geologica media
- G.3 - Pericolosità geologica elevata
- G.4 - Pericolosità geologica molto elevata

--- Limite comunale

— Limite area sottoposta a Piano Attuativo

scala 1:10.000

**8 - CARTA DELLE AREE
A PERICOLOSITA'
GEOLOGICA**



Legenda

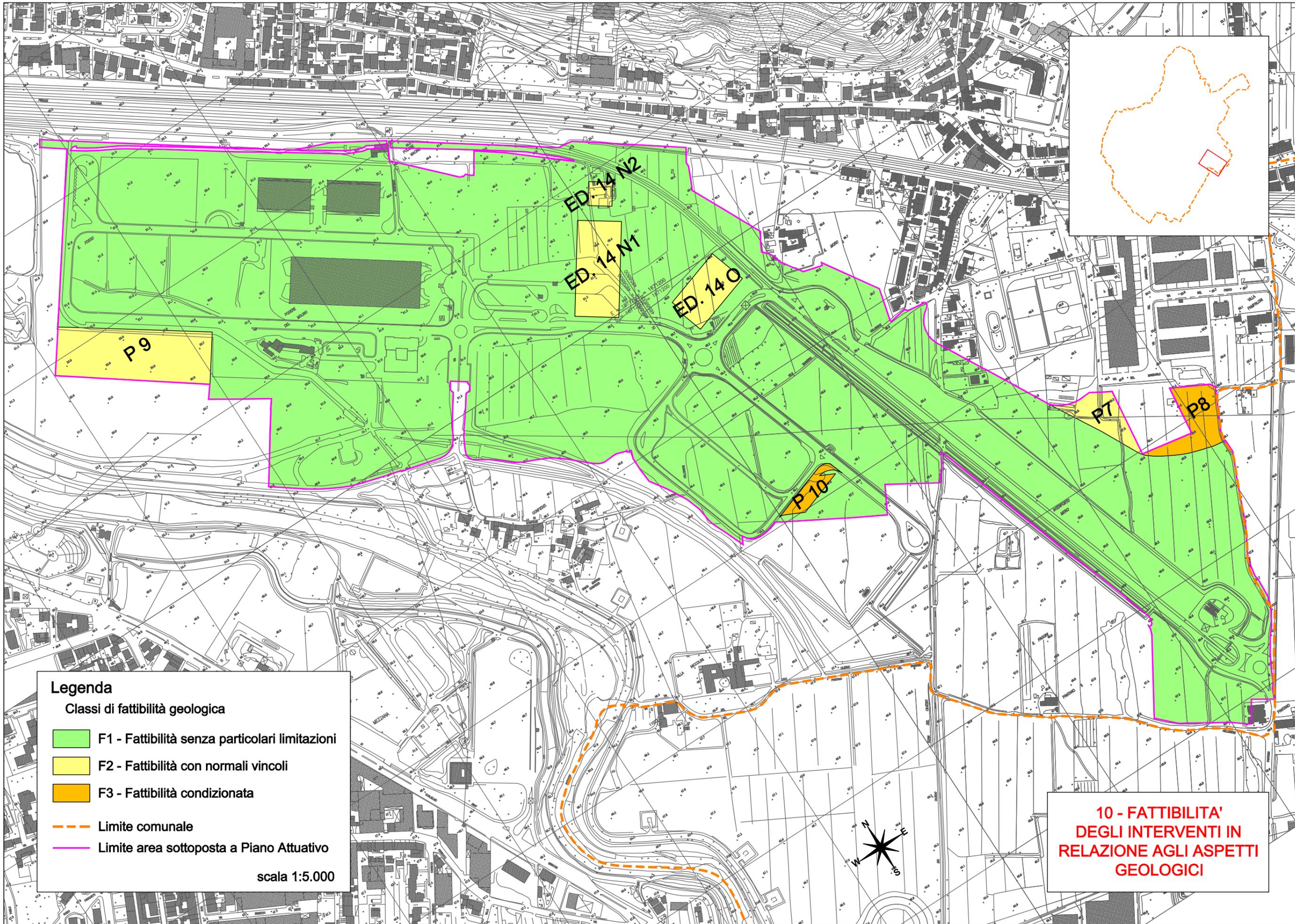
Aree a pericolosità idraulica

- I.2 - Pericolosità idraulica media
- I.3 - Pericolosità idraulica elevata
- I.4 - Pericolosità idraulica molto elevata

- Limite area di studio
- Limite comunale
- Limite area sottoposta a Piano Attuativo

scala 1:10.000

**9 - CARTA DELLE AREE
A PERICOLOSITA'
IDRAULICA**

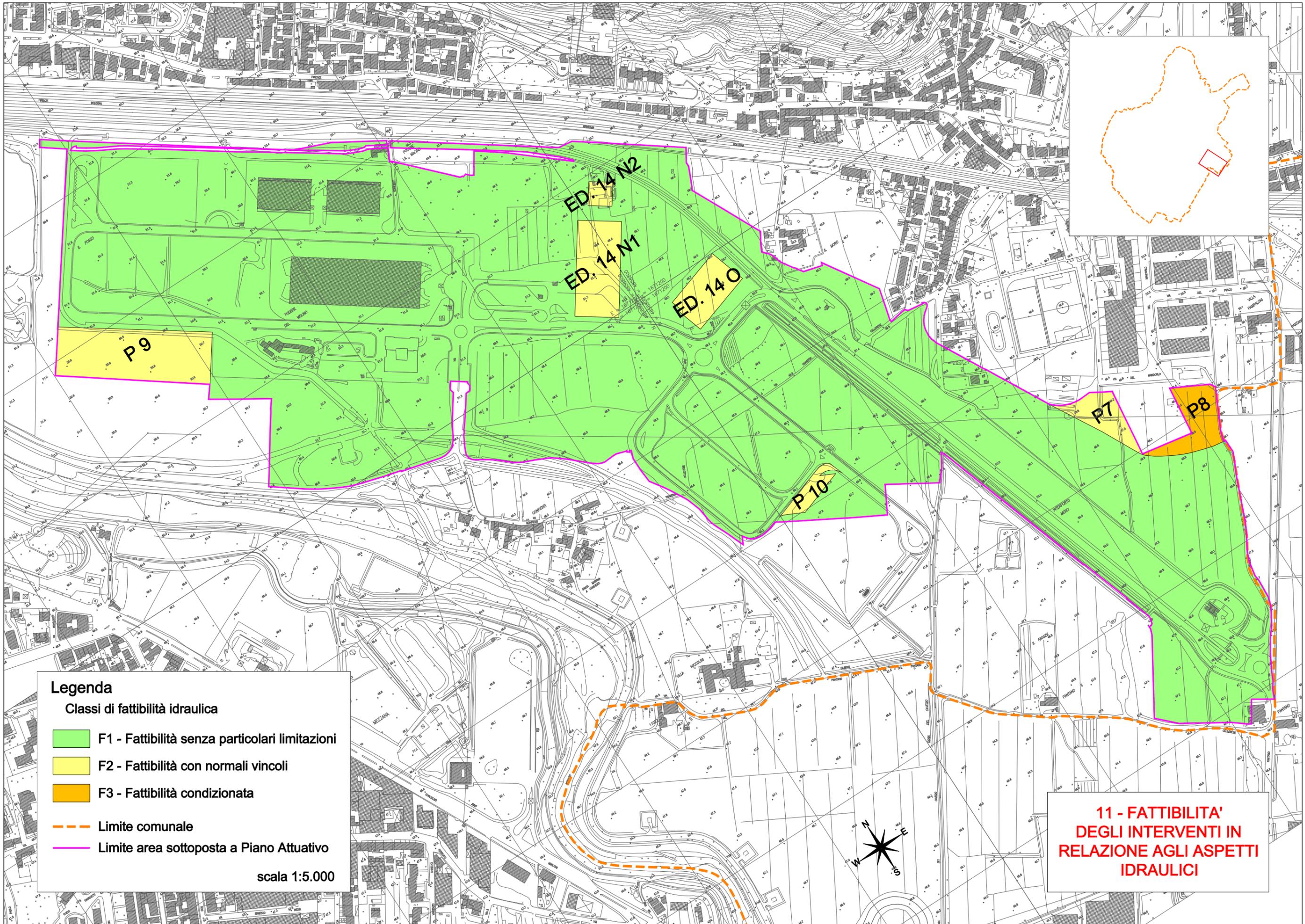


Legenda
Classi di fattibilità geologica

- F1 - Fattibilità senza particolari limitazioni
- F2 - Fattibilità con normali vincoli
- F3 - Fattibilità condizionata
- Limite comunale
- Limite area sottoposta a Piano Attuativo

scala 1:5.000

**10 - FATTIBILITA'
DEGLI INTERVENTI IN
RELAZIONE AGLI ASPETTI
GEOLOGICI**



Legenda
Classi di fattibilità idraulica

- F1 - Fattibilità senza particolari limitazioni
- F2 - Fattibilità con normali vincoli
- F3 - Fattibilità condizionata
- - - Limite comunale
- Limite area sottoposta a Piano Attuativo

scala 1:5.000

**11 - FATTIBILITA'
DEGLI INTERVENTI IN
RELAZIONE AGLI ASPETTI
IDRAULICI**

PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA

QUADRO CONOSCITIVO



tavola Af.7
scala 1:10.000

Il Sindaco

Roberto Cenni

Direttore Generale

Vincenzo Del Regno

Assessore all'Urbanistica

Gianni Cenni

Progettista e Coordinatore per le Attività di Pianificazione

Dirigente del Servizio Urbanistica

Riccardo Pecorario *dal 27/06/2006 al 31/01/2011*

Francesco Caporaso *dal 01/02/2011*

Responsabile del Procedimento

Giuseppe Santoro

Consulente Generale - Direzione Scientifica Generale

Gianfranco Gorelli

Collaborazione alla Progettazione Generale e

Coordinamento dell'attività di Pianificazione

Luisa Garassino

Garante della Comunicazione

Lia Franciolini

Coordinamento Tecnico e Scientifico dell'Ufficio di Piano

Camilla Perrone

Responsabile dell'Ufficio di Piano

Pamela Bracciotti

Ufficio di Piano

Silvia Balli

Elisa Cappelletti

Marco Caroti

Manuela Casarano

Monica Del Sarto

Alice Lenzi

Catia Lenzi

Chiara Nostrato

Contributi intersettoriali

Servizio Urbanistica

Michela Brachi, Massimo Fabbri, Costanza Stramaccioni

Mario Addamiano, Riccardo Corti, Francesca Gori

Davide Tomberli

Settore Mobilità, Politiche Energetiche e Grandi Opere

Lorenzo Frasconi

Alessandro Adilardi, Edoardo Bardazzi

Servizio Sistema Informativo e Statistica

SIT - Sistema Informativo Territoriale

Alessandro Radaelli

Francesco Pacini

Gruppo Statistica

Paola Frezza

Carmagnini Sandra, Belluomini Sandra

Consulenti

Aspetti geologici

Alberto Tomei

Nicolò Mantovani

Aspetti agro-ambientali

David Fanfani

Aspetti agro-forestali

Ilaria Scatarzi

Aspetti ambientali

Laura Fossi e Luca Gardone per Studio Sinergia

Perequazione

Stefano Stanghellini

Valeria Ruaro

Percorso partecipativo

Giancarlo Paba, Camilla Perrone

Paolo Martinez e Alessandra Modi per Abbeni IDEAI

Sociolab srl

Sistema informativo Territoriale ed Aspetti Informatici

Luca Gentili per LDP progetti GIS

Studi specifici

Paesaggio Antropico

Giuseppe Centauro

Storia del Territorio

Paolo Maria Vannucchi

Aspetti Economici

Gabi Dei Ottati



PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA

Pericolosità geomorfologica molto elevata (G.4)

-  Frana attiva
-  Area instabile per soliflusso generalizzato
-  Scarpata attiva
-  Alveo in approfondimento

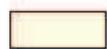
Pericolosità geomorfologica elevata (G.3)

-  Frana quiescente
-  Area potenzialmente instabile in base alla giacitura delle formazioni litoidi
-  Area di potenziale instabilità dovuta alla pendenza del versante:
terreni argillosi con pendenze >10%
terreni sabbiosi con pendenze >20%
terreni litoidi molto fratturati con pendenze >35%
terreni litoidi non/poco fratturati e di buona qualità con pendenze >50%
-  Area interessata da fenomeni di erosione profonda
-  Area interessata da rilevanti manomissioni antropiche
-  Corpo d'acqua e relativi paramenti
-  Scarpata di erosione non attiva o quiescente
-  Area soggetta ad uso intensivo della falda tale da determinare fenomeni di subsidenza

Pericolosità geomorfologica media (G.2)

-  Area interessata da frane non attive
-  Area di potenziale instabilità dovuta alla pendenza del versante:
terreni argillosi con pendenze <10%
terreni sabbiosi con pendenze <20%
terreni litoidi molto fratturati con pendenze <35%
terreni litoidi non/poco fratturati e di buona qualità con pendenze <50%

Pericolosità geomorfologica bassa (G.1)

-  Area in cui non sussistono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa:
terreni argillosi con pendenze <5%
terreni sabbiosi con pendenze <10%
terreni litoidi molto fratturati con pendenze <10%
terreni litoidi non/poco fratturati e di buona qualità con pendenze <10%



QUADRO CONOSCITIVO

Il Sindaco

Roberto Cenni

Direttore Generale

Vincenzo Del Regno

Assessore all'Urbanistica

Gianni Cenni

Progettista e Coordinatore per le Attività di Pianificazione

Dirigente del Servizio Urbanistica

Riccardo Pecorario dal 27/06/2006 al 31/01/2011

Francesco Caporaso dal 01/02/2011

Responsabile del Procedimento

Giuseppe Santoro

Consulente Generale - Direzione Scientifica Generale

Gianfranco Gorelli

Collaborazione alla Progettazione Generale e

Coordinamento dell'attività di Pianificazione

Luisa Garassino

Garante della Comunicazione

Lia Franciolini

Coordinamento Tecnico e Scientifico dell'Ufficio di Piano

Camilla Perrone

Responsabile dell'Ufficio di Piano

Pamela Bracciotti

Ufficio di Piano

Silvia Balli

Elisa Cappelletti

Marco Caroti

Manuela Casarano

Monica Del Sarto

Alice Lenzi

Catia Lenzi

Chiara Nostrato

Contributi intersettoriali

Servizio Urbanistica

Michela Brachi, Massimo Fabbri, Costanza Stramaccioni

Mario Addamiano, Riccardo Corti, Francesca Gori

Davide Tomberli

Settore Mobilità, Politiche Energetiche e Grandi Opere

Lorenzo Frasconi

Alessandro Adilardi, Edoardo Bardazzi

Servizio Sistema Informativo e Statistica

SIT - Sistema Informativo Territoriale

Alessandro Radaelli

Francesco Pacini

Gruppo Statistica

Paola Frezza

Carmagnini Sandra, Belluomini Sandra

Consulenti

Aspetti geologici

Alberto Tomei

Nicolò Mantovani

Aspetti agro-ambientali

David Fanfani

Aspetti agro-forestali

Ilaria Scatarzi

Aspetti ambientali

Laura Fossi e Luca Gardone per Studio Sinergia

Perequazione

Stefano Stanghellini

Valeria Ruaro

Percorso partecipativo

Giancarlo Paba, Camilla Perrone

Paolo Martinez e Alessandra Modi per Abbeni IDEAI

Sociolab srl

Sistema informativo Territoriale ed Aspetti Informatici

Luca Gentili per LDP progetti GIS

Studi specifici

Paesaggio Antropico

Giuseppe Centauro

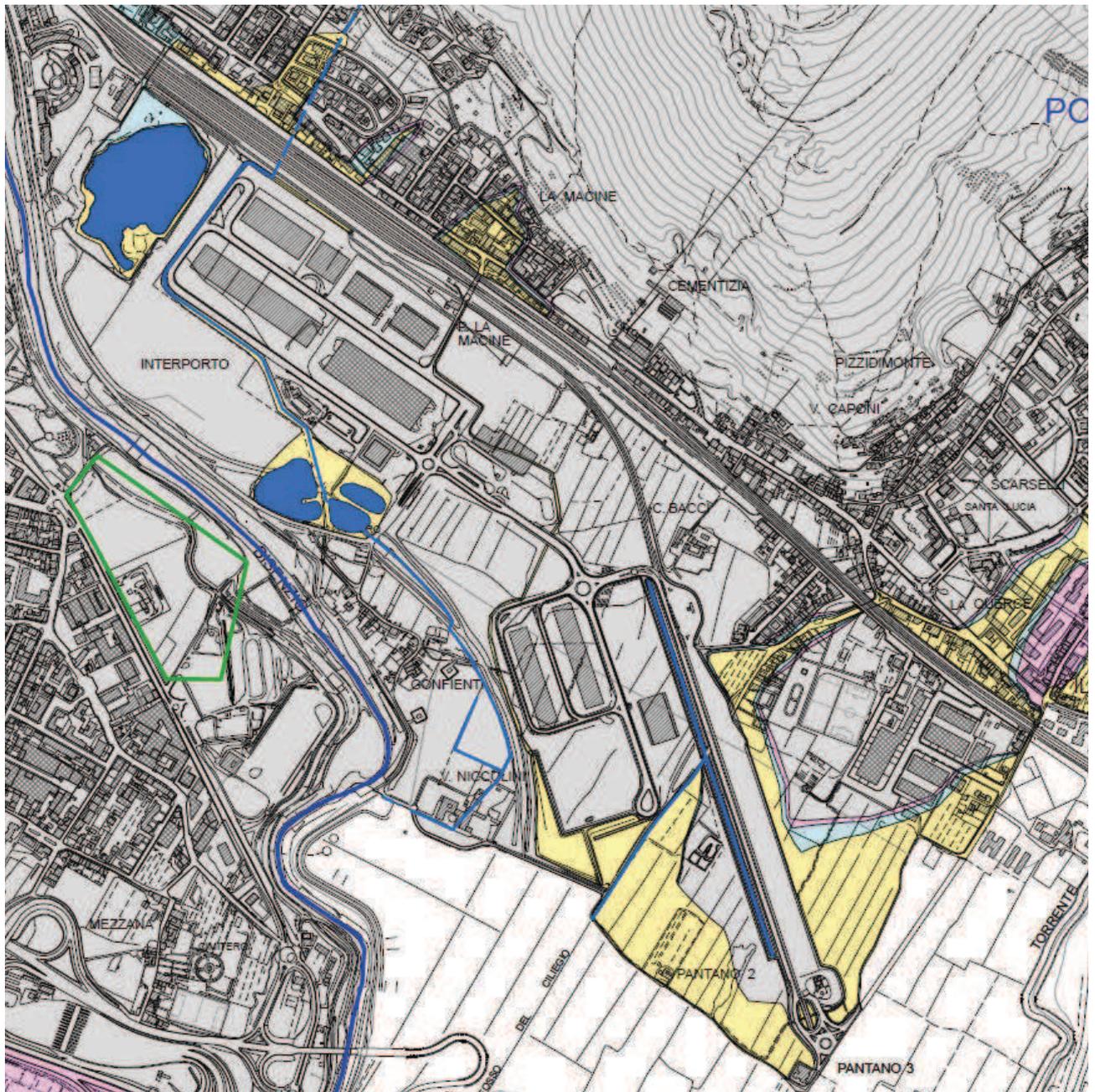
Storia del Territorio

Paolo Maria Vannucchi

Aspetti Economici

Gabi Dei Ottati





CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA

Perimetrazioni ottenute con studio idrologico-idraulico di dettaglio su tutto il reticolo idrografico implementato con i dati dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno

(I.4) Pericolosità idraulica molto elevata (Tr=tempo di ritorno)

 Aree interessate da allagamenti per eventi con $Tr < 30$ anni

(I.3) Pericolosità idraulica elevata

 Aree interessate da allagamenti per eventi con Tr compreso tra 30 e 200 anni

(I.2) Pericolosità idraulica media

 Aree interessate da allagamenti per eventi con Tr compreso tra 200 e 500 anni

(I.1) Pericolosità idraulica bassa

 Aree morfologicamente rilevate

Interventi strutturali di cui al Piano Stralcio Rischio Idraulico dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno

 Interventi di tipo "A" (norma 2 de DPCM 5/11/99)

 Interventi di tipo "B" (norma 3 de DPCM 5/11/99)

 Cassa di espansione realizzata

 Cassa di espansione in progetto

 corsi d'acqua principali ai fini del corretto assetto idraulico (elenco PIT)

PO2034 RIO BUTI

PO2728 OMBRONE

PO2935 VELLA

PO1161 FILIMORTULA

PO1313 BARDENA IOLO

PO1255 GORA BRESCI

PO2478 BISENZIO

PO1259 GORA MAZZONI

PO1406 MERDANCIONE

PO1264 GORA DI ROMITO

PO2460 BAGNOLO

PO1258 GORA DI CASTELNUOVO

PO1215 IL FOSSETTO

PO1260 BANDITA

PO2436A CALICE

PO2692 MARINELLA

 reticolo idrografico

 tratto intubato

 emissario del depuratore

 scolmatore