



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E
DEI TRASPORTI



E.N.A.C.
ENTE NAZIONALE per L'AVIAZIONE
CIVILE

Committente Principale



AEROPORTO INTERNAZIONALE DI FIRENZE - "AMERIGO VESPUCCI"

Opera

PROJECT REVIEW - PIANO DI SVILUPPO AEROPORTUALE AL 2035

Titolo Documento Completo

VARIANTI URBANISTICHE - VAR

VARI - COMUNE DI CAMPI BISENZIO -

Relazione descrittiva delle indagini geologico-tecniche e norme tecniche di attuazione

Livello di Progetto

STUDIO AMBIENTALE INTEGRATO

LIV	REV	DATA EMISSIONE	SCALA	CODICE FILE COMPLETO
SAI	00	MARZO 2024	-	FLR-MPL-SAI-VARI-001-GL-RT_Rel Ind Geo e NTA Campi B
				TITOLO RIDOTTO
				Rel Ind Geo e NTA Campi B

00	03/2024	EMISSIONE PER PROCEDURA VIA-VAS	M. SANI	C.NALDI	L. TENERANI
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

<p>COMMITTENTE PRINCIPALE</p>  <p>ACCOUNTABLE MANAGER Dott. Vittorio Fanti</p>	<p>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</p>  <p>DIRETTORE TECNICO Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli Ingegneri di Massa Carrara n°631</p>	<p>SUPPORTI SPECIALISTICI</p>  <p>TERRA & OPERE S.R.L. SOCIETÀ D'INGEGNERIA CONSULENZE GEOLOGICHE</p> <p>SUPPORTO SPECIALISTICO Dott. Geol. Michele Sani Ordine dei Geologi della Toscana n°383</p>
<p>POST HOLDER PROGETTAZIONE Ing. Lorenzo Tenerani</p>	<p>RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli ingegneri di Massa Carrara n° 631</p>	
<p>POST HOLDER MANUTENZIONE Ing. Nicola D'Ippolito</p>		
<p>POST HOLDER AREA DI MOVIMENTO Geom. Luca Ermini</p>		

GRUPPO DI LAVORO

responsabile di commessa e coordinamento
dr. geol. Michele Sani

collaborazione
testi: dr. geol. Fabio Picchi
figure e tavole: dr. geol. Paride Bigazzi

INDICE

1. Premessa	4
1.1. Scopo del lavoro	4
1.2. Descrizione degli interventi	6
2. Carta geologica	6
2.1. Evoluzione tettonica del Bacino di Firenze-Prato-Pistoia	6
2.2. Geologia dell’area in studio	8
2.2.1. Depositi alluvionali attuali o recenti terrazzati e non	8
2.2.2. Depositi lacustri	8
2.2.3. Depositi antropici, terreno di riporto	9
3. Geomorfologia	9
3.1. Carta geomorfologica	9
3.1.1. Forme, depositi e attività antropiche	9
3.1.2. Depositi lacustri, palustri, lagunari e di colmata	9
3.1.3. Forme e depositi dovute alle acque correnti superficiali	10
4. Idrogeologia	10
4.1. Aspetti idrogeologici generali	10
4.2. Carta idrogeologica	11
4.3. Superficie piezometrica	12
4.4. Carta delle problematiche idrogeologiche	13
5. Microzonazione sismica di livello 1	14
6. Carta della pericolosità geologica	14
6.1. Carta della pericolosità sismica locale	15
7. Carta delle aree a pericolosità idraulica	15
8. Criteri di fattibilità	16
8.1. Generalità	16
8.2. Criteri di fattibilità per l’area umida di compensazione denominata Prataccio Focognano	16
8.3. Criteri di fattibilità per per l’area umida di compensazione denominata Santa Croce	17
9. Appendice - figure	18

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 - Ubicazione dell’area oggetto della presente variante urbanistica (scala 1:10.000).	19
Figura 2 - Carta geologica (scala 1:10.000).	20
Figura 3 - Carta geomorfologica (scala 1:10.000).	21
Figura 4 - Carta idrogeologica (scala 1:10.000).	22
Figura 5 - Carta delle problematiche idrogeologiche (scala 1:10.000).	23
Figura 6 - Carta delle frequenze dei depositi (scala 1:10.000).	24
Figura 7 - Carta geologico tecnica (scala 1:10.000).	25
Figura 8 - Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS) (scala 1:10.000).	26
Figura 9 - Carta delle aree a pericolosità geologica (scala 1:10.000).	27
Figura 10 - Carta delle aree a pericolosità sismica locale (scala 1:10.000).	28
Figura 11 - Carta della pericolosità idraulica stato attuale (scala 1:10.000).	29
Figura 12 - Carta della pericolosità idraulica stato di progetto (scala 1:10.000).	30

* * *

1. Premessa

1.1. Scopo del lavoro

La presente relazione geologica di fattibilità è finalizzata a produrre idonee indagini geologico – tecniche di supporto alla variante urbanistica delle opere del Masterplan Aeroportuale 2035, ricadenti nel Comune di Campi Bisenzio (Provincia di Firenze – figura 1). Per l'esecuzione degli elaborati tecnici si è fatto riferimento alla normativa regionale vigente rappresentata dal Decreto del Presidente della Giunta Regionale 30 gennaio 2020, n. 5R *Regolamento di attuazione dell'articolo 104 della legge regionale 10 novembre 2014, n. 65 (Norme per il governo del territorio) contenente disposizioni in materia di indagini geologiche, idrauliche e sismiche* e dalla Delibera della Giunta Regionale 20 gennaio 2020, n. 31 *Direttive tecniche per lo svolgimento delle indagini geologiche, idrauliche e sismiche*. Tali normative, in attuazione dell'articolo 104 della Legge Regionale del 10 novembre 2014, n. 65 *Norme per il governo del territorio*, disciplinano la formazione degli strumenti necessari alla pianificazione territoriale e urbanistica. In particolare, regolarizzano le direttive per la predisposizione di analisi e approfondimenti tecnici, denominati indagini, finalizzate a:

- verificare la pericolosità del territorio per la quale devono essere presi in considerazione gli aspetti geologici, valutando la presenza di fenomeni franosi attivi e potenziali, i fenomeni erosivi e la morfo-dinamica del territorio in esame, gli aspetti sismici considerando le deformazioni dovute ai movimenti delle faglie, i processi di liquefazione e i fenomeni di amplificazione sismica locale e gli aspetti idraulici che tengono presente la distribuzione del reticolo idrografico e il relativo rischio alluvionale;
- definire i criteri necessari per l'individuazione delle classi di pericolosità o di rischio, che identifichino aree omogenee classificandole secondo una scala di pericolosità da bassa, media, elevata a molto elevata con riferimento agli aspetti geologici, idraulici e sismici;
- verificare la fattibilità degli interventi di trasformazione del territorio previsti dal piano urbanistico per mitigare tali rischi.

Con il presente studio sono state quindi valutate le caratteristiche geologiche, morfologiche e di stabilità, idrogeologiche, litologiche e litotecniche, stratigrafiche e idrauliche dell'area in esame; i risultati del lavoro sono rappresentati negli elaborati cartografici elencati di seguito:

- carta geologica (figura 2);
- carta geomorfologica (figura 3);
- carta idrogeologica (figura 4);
- Carta delle problematiche idrogeologiche (figura 5);
- carta delle frequenze dei depositi (figura 6)
- carta geologico tecnica (figura 7);
- carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS) (figura 8);
- carta della pericolosità geologica (figura 9);
- carta della pericolosità sismica (figura 10);
- carta della pericolosità idraulica di stato attuale (figura 11);
- carta della pericolosità idraulica di stato di progetto (figura 12).

Gli elaborati cartografici appena citati, ad esclusione delle carte di pericolosità idraulica, sono stati ripresi dalle indagini geologico tecniche di supporto allo strumento urbanistico comunale redatte da IdroGeo S.r.l.. Si precisa che le indagini di supporto al Piano Strutturale del Comune di Campi Bisenzio sono state depositate presso l'Ufficio del Genio Civile di Prato nel marzo 2020 e quindi prima dell'entrata in vigore del D.P.G.R. 5/R/2020 per cui sono state redatte ai sensi del precedente D.P.G.R. 53/R/2011¹.

Le carte delle aree a pericolosità idraulica sono state redatte ai sensi della Legge Regionale 24 luglio 2018 n. 41 avente come oggetto *Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 (Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni). Modifiche alla l.r. 80/2015 e alla l.r. 65/2014.*

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

Lo scopo del presente lavoro è stato quello di definire, sulla base dello studio svolto, i criteri di fattibilità degli interventi proposti in relazione agli aspetti geologici, sismici e idraulici.

¹ L'art. 17 del D.P.G.R. 5/R/2020 recita: *Le indagini che, alla data di entrata in vigore del presente regolamento, sono già state trasmesse o depositate presso le strutture regionali competenti sono soggette alla disciplina vigente alla data della loro trasmissione o del loro deposito.*

1.2. Descrizione degli interventi

Le presenti indagini geologico – tecniche hanno come oggetto i seguenti interventi del Masterplan Aeroportuale 2035 dell'Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci di Firenze, ubicati nel territorio comunale di Campi Bisenzio (figura 1):

1. area umida di compensazione denominata Prataccio Focognano: il progetto prevede una semplice modellazione dei terreni con uno scavo di circa 2.800 mc nella parte settentrionale e la realizzazione delle seguenti opere principali ubicate nella porzione meridionale:
 - rilevato in terra con funzione di punto di osservazione panoramico, avente una superficie di circa 900 mq e un'altezza massima di 2,37 m rispetto al piano di campagna;
 - opera di presa sulla confluenza del Nuovo Prataccio con il Torrente Garille;
2. area umida di compensazione denominata Santa Croce, limitatamente alla porzione nord-occidentale, all'interno della quale verrà realizzata un'opera di presa a valle della confluenza dell'Acqualunga nel colatore destro.

2. Carta geologica

Per quanto riguarda la Carta geologica disegnata sulla base topografica in scala 1:10.000 (figura 2) è stato scelto di redigerla riprendendo le indagini dello strumento urbanistico del Comune di Campi Bisenzio.

2.1. Evoluzione tettonica del Bacino di Firenze-Prato-Pistoia

Il bacino di Firenze-Prato-Pistoia, posto ad una quota media di 45 m s.l.m., si sviluppa in direzione NW-SE per una lunghezza di 45 km e una larghezza massima di circa 10 km. Esso è delimitato a nord-nord-est dai Monti della Calvana e dal Monte Morello, con altitudine di circa 900 m s.l.m. e a sud-sudovest dal Montalbano con altitudine di oltre 600 m s.l.m.. In questo contesto geografico è prevista la realizzazione degli interventi in progetto. Il bacino di Firenze-Prato-Pistoia presenta una geometria a semi-graben fortemente asimmetrica, con un margine nord-orientale molto acclive, in corrispondenza della faglia principale di Fiesole e da una rampa di raccordo poco inclinata localmente interessata da faglie minori sul versante sud-occidentale. I depositi di riempimento del bacino si sono sviluppati con ampi delta e fan-delta clastici

sviluppati alla base del sistema di faglie maggiori. In questo tipo di bacini il sollevamento tettonico dei margini, e il corrispondente allargamento del drenaggio fluviale, portano alla formazione di potenti sequenze sedimentarie clastiche grossolane in corrispondenza delle aree centrali. Nel dettaglio, dal punto di vista tettonico-geometrico, l'area di Firenze è caratterizzata dalla presenza di una fascia interessata da più faglie disposte a gradinata e in parte sepolte al di sotto dei depositi fluvio-lacustri villafranchiani, localizzata nell'area pedemontana a nord della pianura di Firenze, e dalla presenza delle faglie sepolte Castello-Scandicci e Maiano-Bagno a Ripoli che interessano il substrato pre-lacustre, trasversalmente al bacino. Le faglie controllano la morfologia dell'area fiorentina determinando, rispetto al basso morfologico-strutturale della pianura di Firenze, l'alto delle colline di Castello-Trespiano-Fiesole nel settore settentrionale, e delle colline di Bellosguardo-Arcetri-S.Miniato a Monte a sud della città. L'area fiorentina risulta quindi delimitata a nord da lineamenti tettonici paralleli con direzione NNO-SSE, che hanno giocato come faglie a movimento verticale distensivo determinando lo sviluppo del bacino fluvio-lacustre con il ribassamento del blocco meridionale. La principale attività delle faglie è riferita a un periodo anteriore al Pliocene inferiore, periodo in cui si è determinato il maggiore movimento verticale; successivamente si è registrata una ripresa di movimenti al tetto del Pliocene inferiore, a cui è associato il movimento verticale responsabile dell'origine della depressione lacustre, e un'ultima pulsazione al termine del Villafranchiano, che ha determinato il sollevamento del blocco di Firenze rispetto al resto del lago e ha stabilito i rapporti tettonico-geometrici attuali. La master fault, a cui viene attribuito il principale movimento verticale, è manifestata da una scarpata tettonica che ha determinato lo sviluppo dei ripidi versanti meridionali delle colline di Castello-Monte Rinaldi-Fiesole; in realtà si tratta di una zona interessata da varie faglie disposte a gradinata, di cui solo la più orientale affiora con la scarpata degradata dei versanti di Fiesole, mentre le altre sono sepolte sotto i depositi villafranchiani di San Domenico, o addirittura sotto l'area delle Cure-Campo di Marte. Tali faglie sono dislocate da lineamenti tettonici trasversali che interessano il substrato con generali direzioni NNE-SSO, e il cui movimento risulta prevalentemente verticale distensivo. Le faglie a carattere prevalentemente distensivo, di Castello-Scandicci a ovest e di Maiano-Bagno a Ripoli a est, sono risultate attive a più riprese a partire dal Pliocene inferiore, giocando successivamente, verso la fine del Villafranchiano, un ruolo determinante per il sollevamento dell'area fiorentina rispetto al restante bacino lacustre. Questi elementi strutturali hanno

sollevato la pianura di Firenze, ribassando il blocco a NO nel caso della faglia occidentale, e il blocco a SE per la faglia orientale con un rigetto globale stimabile in alcune centinaia di metri. Nel Villafranchiano sono state documentate due fasi tettoniche lungo tali lineamenti, probabilmente in regime compressivo, in accordo con evidenze regionali. Nella zona nord-orientale dell'area fiorentina lungo le colline di Fiesole-Monte Rinaldi, il motivo strutturale è dato da una piega anticlinale con asse orientato NO-SE, delimitato a SO dalla omonima zona di faglia che mette in contatto le arenarie torbiditiche del Macigno con i depositi recenti fluvio-lacustri; la struttura è interessata da faglie minori ad andamento NE-SO e prevalente movimento verticale. L'assetto tettonico delle Unità Liguri affioranti a NO di Firenze e nell'area meridionale, è dato da una blanda monoclinale immergente in genere verso N-NE di valori medi (<40°). I depositi lacustri Villafranchiani risultano dislocati dalle faglie sinsedimentarie trasversali al bacino, ma mantengono una giacitura sub-orizzontale su entrambi i blocchi dislocati; i depositi alluvionali recenti e attuali sono ancora in giacitura primaria. Per nessuna delle faglie presenti nella zona ci sono indizi geologici di attività tettonica più recente di circa 500.000 anni.

2.2. Geologia dell'area in studio

Nell'area oggetto della presente relazione affiorano i *Depositi alluvionali attuali o recenti terrazzati e non*, i *Depositi lacustri* e infine *Depositi antropici – terreni di riporto*, come mostrato nella carta geologica riportata nella figura 2. Nei paragrafi seguenti si descrivono brevemente le unità geologiche citate, dalla più antica alla più recente.

2.2.1. Depositi alluvionali attuali o recenti terrazzati e non

Si tratta di depositi costituiti da ghiaie, sabbie e limi dei letti fluviali attuali, soggetti a evoluzione con ordinari processi fluviali e di depositi di origine alluvionale costituiti da ghiaie, sabbie e limi dei terrazzi fluviali, di 1° ordine e di 2° ordine i quali compongono la quasi totalità dei terreni affioranti nell'area della carta geologica. Gli interventi oggetto della presente variante urbanistica saranno realizzati interamente su questi depositi tranne una limitata porzione.

2.2.2. Depositi lacustri

Si tratta di sedimenti a granulometria fine o molto fine di riempimento degli specchi

d'acqua.

2.2.3. Depositi antropici, terreno di riporto

Si tratta dei terreni presenti in corrispondenza della discarica di Case Passerini, ubicata nella parte sud-orientale della zona in studio, in prossimità della località Osmannoro oltre ai rilevati autostradali, stradali e arginali.

3. Geomorfologia

L'area oggetto delle presenti indagini geologico – tecniche è ubicata nella porzione orientale del territorio comunale di Campi Bisenzio (figura 3), al confine con il territorio del Comune di Sesto Fiorentino, in corrispondenza delle località Focognano, Prataccio e Maccione. La zona è delimitata dall'Autostrada A1 a ovest, dal Fosso Reale a sud e dall'Autostrada A11 a est e a nord. L'area è pianeggiante ed è posta tra le quote di circa 36 e 37 m s.l.m..

3.1. Carta geomorfologica

La prima informazione contenuta nella Carta geomorfologica è di tipo litologico: si tratta della tessitura prevalente dei depositi e come si può osservare siamo in presenza di argille e limi inorganici. In particolare per la maggior parte della zona in studio si tratta di argille limose e limi argillosi e in generali abbondano i terreni a granulometria fine. . Nell'elaborato sono inoltre rappresentate le forme, i depositi e i processi geomorfologici che interessano l'area indagata seppure, in relazione all'andamento della superficie topografica, il terreno in esame non presenti elementi particolarmente significativi. Le forme individuate sono state classificate in base all'origine e distinte in tre gruppi che vengono di seguito descritti.

3.1.1. Forme, depositi e attività antropiche

Le forme principali presenti nella zona in studio sono legate all'attività antropica: si osservano infatti numerosi rilevati, in particolare quelli autostradali e la discarica per inerti e rifiuti solidi urbani di Case Passerini posta a sud-est dell'area indagata.

3.1.2. Depositi lacustri, palustri, lagunari e di colmata

Nell'area in esame si trovano alcune aree interessate da depositi lacustri, peraltro posti al di fuori delle aree di intervento.

3.1.3. Forme e depositi dovute alle acque correnti superficiali

In questo gruppo rientrano le forme e i processi dovuti all'azione delle acque superficiali. Tra le forme rilevate si trova la conoide alluvionale nella porzione settentrionale e un paleoalveo nella porzione sud orientale della figura.

4. Idrogeologia

4.1. Aspetti idrogeologici generali

La falda nell'area fiorentina è posizionata in corrispondenza dei Depositi Alluvionali Recenti (Orizzonte "Firenze 2" secondo la suddivisione riportata in Capecchi F., Guazzone G. & Pranzini G., 1976 - *Ricerche geologiche e idrogeologiche nel sottosuolo della pianura di Firenze*, Boll. Soc. Geol. It., XCVI (4), 1975, 661-692) oppure, nella zona delle Cascine-Osmannoro, nei Depositi Alluvionali Antichi (Orizzonte "Firenze 3"); l'acquifero più superficiale (Orizzonte "Firenze 2") può essere rinvenuto nella maggior parte della pianura. Solo nella porzione occidentale del territorio comunale di Firenze, lungo una linea pressappoco coincidente con la Via Pistoiese, i ciottolami e le ghiaie alluvionali recenti lasciano spazio, verso nord, ai limi e alle argille di natura lacustre o palustre; il Fiume Arno non ha infatti scavato ed eroso i sedimenti fluvio-lacustri precedenti e così il primo acquifero riscontrabile nell'area dell'Osmannoro è ubicato nei Depositi Alluvionali Antichi.

Gli acquiferi sopra elencati sono caratterizzati da porosità primaria acquisita durante la loro genesi e dal punto di vista granulometrico sono composti da ciottoli, ghiaia e sabbia, con una percentuale variabile di matrice limoso-argillosa. Quest'ultima componente influenza indubbiamente il valore della conducibilità idraulica (permeabilità). Tramite diverse tipologie di indagini, sono stati calcolati valori di permeabilità risultati variabili tra $10^{-3} \div 10^{-7}$ m/s. La falda è di tipo libero nella maggior parte della piana di Firenze, quindi il livello freatico e quello piezometrico corrispondono. Invece, ai margini della piana, dove sono presenti maggiori spessori degli intervalli superficiali composti dai limi di esondazione, la falda è di tipo semi-confinato (o addirittura confinato) e la superficie freatica si attesta a quote prossime alla superficie topografica. A nord di via Pistoiese la prima falda può essere considerata confinata, dato che le ghiaie dell'acquifero (Orizzonte Firenze 3) sono coperte da almeno 16 m di terreno a bassa permeabilità. Analogamente confinate sono le falde ubicate nei livelli permeabili della successione fluvio-lacustre, costituiti da ghiaie e sabbie, spesso con matrice limosa

abbondante. Nelle lenti di ghiaie e sabbie che si rinvencono all'interno dei depositi lacustri delle argille azzurre, appartenenti al Sintema del Bacino di Firenze-Prato-Pistoia, sono ubicate falde confinate, peraltro alimentate con difficoltà dal fatto di essere disperse in potenti serie argillitiche.

Nella piana di Firenze le isofreatiche indicano, come andamento generale, un flusso di falda che dai rilievi collinari si dirige verso il Fiume Arno, con una componente verso ovest in modo concorde con la direzione di flusso dell'Arno. Il gradiente idraulico diminuisce dalle zone pedecollinari verso il centro della valle (da 1,0÷1,5 % a 0,2 %), dovuta all'aumento dei valori di trasmissività dei sedimenti.

4.2. Carta idrogeologica

Per una corretta analisi territoriale, lo studio idrogeologico è di regola opportuno. Per un adeguato studio idrogeologico il primo passo da fare è quello di procedere all'individuazione della permeabilità k delle rocce e dei terreni affioranti, in quanto da questa dipendono in gran parte la distribuzione e la circolazione idrica del sottosuolo.

La permeabilità dei terreni affioranti nel territorio interessato dalla variante urbanistica in oggetto non è stata misurata né in laboratorio né in campo, ma è stata stimata sulla base degli elementi da cui questa dipende (densità del reticolo idrografico, distribuzione e portata delle sorgenti, litologia delle formazioni geologiche, informazioni derivate dai pozzi e strutture delle formazioni geologiche). Le classi di permeabilità derivate da questa analisi non forniscono quindi valori numerici del coefficiente di permeabilità k , ma solamente indicazioni di tipo qualitativo. La permeabilità delle unità presenti, trattandosi di terreni sciolti, è dovuta alla loro porosità primaria, legata alla presenza di pori tra le particelle del terreno, acquisita al momento della deposizione.

Le formazioni geologiche affioranti nell'area indagata (§ 2.2 e figura 2) sono state accorpate secondo la loro permeabilità (figura 4) suddividendole in terreni caratterizzati da permeabilità bassa posti a est dell'Autostrada del Sole A1 e in terreni caratterizzati da permeabilità medio-bassa posti a ovest dell'Autostrada del Sole A1. Tutte le previsioni di cui alla presente relazione di fattibilità ricadono su un terreno caratterizzato da una permeabilità bassa).

4.3. Superficie piezometrica

Durante l'esecuzione delle indagini all'interno dell'areale interessato dalle opere previste dal Masterplan 2014-2029 dell'Aeroporto Amerigo Vespucci, solo in alcuni sporadici casi è stata rinvenuta acqua. La spiegazione dell'acqua rinvenuta sta nel fatto che il sottosuolo dell'area esaminata, costituito da terreni fine in massima parte rappresentati da argille e limi, è un acquicludo in cui si può avere, nelle stagioni delle piogge, presenza di acqua di ritenzione a causa dell'alta porosità, ma questa acqua non circola in quanto la porosità efficace è molto bassa, dell'ordine di pochi punti percentuali. Ciò premesso è comunque opportuno fare alcune precisazioni in merito alle interferenze eventualmente presenti e prevedibili tra gli interventi in progetto, oggetto della variante in esame, e le acque di sottosuolo.

La zona in studio presenta schematicamente le seguenti caratteristiche idrogeologiche:

- superficialmente è presente un livello dello spessore massimo di un paio di metri al di sotto del piano di campagna, che a seconda della stagione, può essere interessato da saturazione alla profondità compresa tra 0 e 1,5 m; questo livello non ha alcun valore e interesse dal punto di vista della risorsa idrica;
- al di sotto di 2,0 m di profondità dal p.c. fino alla profondità di almeno 25 m non è mai stata registrata presenza di una falda;
- il livello in cui ha sede la falda principale della pianura fiorentina è identificato con la parte inferiore del Sintema del Fiume Arno² (Orizzonte Firenze 2³ nella suddivisione precedentemente citata) e con il Sintema di Firenze⁴ (Orizzonte Firenze 3⁵) che al di sotto dell'area interessata delle presenti indagini geologico - tecniche non risultano essere presenti.

In letteratura sono riportate e citate carte che mostrano le misure piezometriche della zona di interesse; è fondamentale sottolineare che le misure eseguite rappresentano dei livelli

² Seguendo la classificazione UBSU (*Unconformity-bounded Stratigraphic Units*) è il complesso sedimentario costituito dai depositi d'alveo e di esondazione recenti e attuali della coltre alluvionale deposta dal Fiume Arno e dei suoi affluenti nell'area fiorentina. Corrisponde ai depositi alluvionali recenti.

³ Dal punto di vista idrogeologico, l'Orizzonte Firenze 2 per le sue caratteristiche granulometriche e tessiturali, costituisce il corpo acquifero principale dell'area fiorentina, con permeabilità fortemente variabili, nell'ordine dei $10^{-3} \div 10^{-7}$ m/s.

⁴ Seguendo la classificazione UBSU (*Unconformity-bounded Stratigraphic Units*) è il complesso sedimentario costituito dai ciottolami e ghiaie d'alveo del paleo-Arno e dei paleo-torrenti. Corrisponde ai depositi alluvionali antichi.

⁵ Questo orizzonte presenta permeabilità generalmente più basse dell'Orizzonte Firenze 2, ma può comunque ospitare una significativa circolazione idrica.

piezometrici pertanto, nel caso di un acquifero libero, la superficie piezometrica corrisponde alla reale quota della falda freatica, mentre nel caso di un acquifero confinato, o semi confinato, la superficie piezometrica misurata nei pozzi corrisponde a una quota fittizia, non reale, della falda nel terreno: la quota dell'acqua raggiunta nel pozzo, in questo caso, è determinata infatti dalla pressione dovuta alla differenza di carico tra la zona di alimentazione e l'opera di captazione considerata. In altre situazioni, invece, come nel caso del sito in esame, si tratta di semplice acqua di ritenzione, come detto precedentemente.

Per la realizzazione delle opere in progetto sono previsti scavi limitati e pertanto, in base a quanto illustrato nelle pagine che precedono, i lavori saranno eseguiti in totale assenza di falda o in presenza di sporadici orizzonti idrici non produttivi a carattere del tutto saltuario. Le uniche interferenze che si potranno avere con le acque di sottosuolo saranno con quelle che stagionalmente vanno a occupare al massimo i primi due metri superficiali al di sotto del piano di campagna e non interesseranno l'acquifero saturo principale in quanto assente nell'area di interesse. A causa di piogge forti o persistenti potrebbero comunque crearsi ristagni superficiali a causa della bassa permeabilità dei terreni affioranti (figura 4).

4.4. Carta delle problematiche idrogeologiche

La carta delle problematiche idrogeologiche è stata realizzata elaborando le informazioni derivanti dagli aspetti geologici, idrogeologici e sulla presenza di aree urbanizzate; in funzione della litologia e della permeabilità dei terreni affioranti, il territorio è stato suddiviso in classi di vulnerabilità. Nella carta sono inoltre presenti ulteriori informazioni quali quelle derivanti dalla banca dati del Ministero dell'Ambiente - geo-portale nazionale - Persistent Scatterers Interferometry, per l'individuazione delle aree in subsidenza, quelle provenienti dalla Banca Dati del Sistema Informativo Territoriale della Provincia di Firenze, e dagli archivi di Publicacqua S.p.A. per l'ubicazione delle opere di captazione autorizzate ed infine quelle derivanti dal portale SISBON - Sistema Informativo Siti interessati da procedimento di Bonifica (ARPAT), per l'individuazione delle aree in cui è in corso un procedimento di bonifica. La carta della vulnerabilità suddivide il territorio in quattro gradi di vulnerabilità (scarsa, bassa, medio-bassa e medio-alta); sia l'area di compensazione di Prataccio Focognano che l'area di compensazione di Santa Croce sono caratterizzate da una vulnerabilità bassa.

5. Microzonazione sismica di livello 1

Per il Comune di Campi Bisenzio, durante le indagini geologico tecniche di supporto allo strumento urbanistico sono state elaborate le cartografie per procedere alla Microzonazione Sismica di Livello 1. L'area in cui sono previste le opere di cui si tratta (Masterplan Aeroportuale 2035) sono tutte al di fuori delle aree indagate per la Microzonazione Sismica di Livello 1. In ogni caso sono state riportati gli estratti delle diverse tavole, quali la Carta delle frequenze dei depositi (figura 6), la Carta geologico tecnica (figura 7) e la Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (figura 8).

6. Carta della pericolosità geologica

L'Allegato A al D.P.G.R. 53/R/2011 al punto C tratta le valutazioni di pericolosità. Il territorio comunale di Campi Bisenzio interessato dagli interventi del Masterplan Aeroportuale 2035 è stato quindi caratterizzato in funzione dello stato di pericolosità, con l'indicazione degli eventuali condizionamenti alla trasformabilità anche di tipo prescrittivo da assumere nella successiva fase progettuale. Si è proceduto quindi, attraverso le analisi e gli approfondimenti effettuati, alla caratterizzazione delle aree omogenee dal punto di vista delle pericolosità e delle criticità rispetto agli specifici fenomeni che le generano, e a integrarle eventualmente con quelle già individuate nei piani di bacino. Per la stesura della carta è stata attribuita la classe di pericolosità elevata alla discarica di Case Passerini associata a possibile subsidenza, assegnando poi al restante territorio la classe di pericolosità bassa. Nella Carta delle aree a pericolosità geologica prodotta (figura 9) tutte le aree interessate dalla presente variante urbanistica sono caratterizzate da pericolosità geologica bassa.

Di seguito si riportano le definizioni delle classi presenti nella cartografia redatta, estratte dal D.P.G.R. 25 ottobre 2011 n. 53/R:

Pericolosità geologica elevata: 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%.

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

cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori al 25%.

Pericolosità geologica bassa: aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi.

Per quanto riguarda il Piano di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale, Stralcio Assetto Idrogeologico (PAI), la zona in studio non è classificata.

6.1. Carta della pericolosità sismica locale

Le zone in cui saranno eseguiti gli interventi previsti dal Masterplan Aeroportuale 2035 per il territorio del Comune di Campi Bisenzio, sono tutti posti al di fuori della Carta della pericolosità sismica locale.

7. Carta delle aree a pericolosità idraulica

La norma di riferimento per le aree a rischio alluvioni è la Legge Regionale 24 luglio 2018 n. 41 entrata in vigore il sessantesimo giorno successivo alla data di pubblicazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Toscana avvenuta il 1 agosto 2018. Con tale legge *la Regione, al fine di ridurre le conseguenze negative, derivanti dalle alluvioni, per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche, nonché al fine di mitigare i fenomeni di esondazione e dissesto idrogeologico, disciplina la gestione del rischio di alluvioni in relazione alle trasformazioni del territorio e la tutela dei corsi d'acqua* (art. 1, comma 1 della legge suddetta). Nelle presenti indagini geologico-tecniche il territorio comunale interessato dagli interventi del Masterplan Aeroportuale 2035 è stato caratterizzato in funzione dello stato di pericolosità vigente e di progetto, con l'indicazione degli eventuali condizionamenti alla trasformabilità anche di tipo prescrittivo da assumere nella successiva fase progettuale. L'ingegnere idraulico ha quindi predisposto la Carta delle aree a pericolosità idraulica sia nello stato attuale (figura 11) che di progetto (figura 12) in quanto nel Masterplan Aeroportuale 2035 sono previste rilevanti opere idrauliche. La Carta delle aree a pericolosità idraulica dello stato attuale e dello stato di progetto è stata redatta sulla base dello specifico studio idraulico predisposto a supporto del medesimo Masterplan Aeroportuale 2035.

Nella Carta delle aree a pericolosità idraulica dello stato attuale riportata nella figura 11 è stata attribuita alla porzione dell'area di compensazione Prataccio Focognano in parte la classe P1 (alluvioni rare) e in parte la classe P3 (alluvioni frequenti) mentre alla porzione

dell'area di compensazione di Santa Croce la classe P3 (alluvioni frequenti).

Nella Carta delle aree a pericolosità idraulica dello stato di progetto riportata nella figura 12 la situazione non cambia, infatti è stata attribuita alla porzione dell'area di compensazione Prataccio Focognano in parte la classe P1 (alluvioni rare) e in parte la classe P3 (alluvioni frequenti) mentre alla porzione dell'area di compensazione di Santa Croce la classe P3 (alluvioni frequenti).

Di seguito si riportano le classi di pericolosità ai sensi della L.R. 41/2018:

Aree a pericolosità per alluvioni frequenti: le aree classificate negli atti di pianificazione di bacino in attuazione del D.Lgs. 49/2010 come aree a pericolosità per alluvioni frequenti o a pericolosità per alluvioni elevata.

Aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti: le aree classificate negli atti di pianificazione di bacino in attuazione del D.Lgs. 49/2010 come aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti o a pericolosità per alluvioni media.

8. Criteri di fattibilità

8.1. Generalità

La presente variante disciplina le trasformazioni previste per il territorio che però sono vincolate alle situazioni di pericolosità (geologica, sismica locale, da alluvioni); è dunque necessario procedere a dettare le condizioni di fattibilità, partendo dalle situazioni di criticità messe in evidenza nel Quadro Conoscitivo e schematizzate nelle carte delle aree caratterizzate da pericolosità geologica, sismica locale e del rischio da alluvioni. La possibilità di attuare gli interventi previsti quindi deriva dalla loro fattibilità che è funzione da un lato del tipo di previsione e dall'altro della pericolosità dell'area di intervento. Con la presente relazione saranno dettati i criteri di fattibilità per le trasformazioni previste da parte del Masterplan Aeroportuale 2035 e, se necessarie, le indagini, le condizioni e i criteri per procedere all'attuazione dello specifico intervento.

8.2. Criteri di fattibilità per l'area umida di compensazione denominata Prataccio Focognano

L'area in cui è previsto l'intervento di compensazione Prataccio Focognano è caratterizzata come segue:

- pericolosità geologica: bassa

- pericolosità sismica locale: non classificata
- pericolosità per alluvioni stato attuale: P1 alluvioni rare e P3 alluvioni frequenti
- pericolosità per alluvioni stato previsto: P1 alluvioni rare e P3 alluvioni frequenti
- PAI: non classificata
- PGRA: P1 alluvioni rare e P3 alluvioni frequenti

Vista la tipologia di interventi previsti si ritiene di non dare condizioni ne' prescrizioni alla loro realizzazione.

8.3. Criteri di fattibilità per per l'area umida di compensazione denominata Santa Croce

L'area in cui è previsto l'intervento di compensazione Santa Croce è caratterizzata come segue:

- pericolosità geologica: bassa
- pericolosità sismica locale: non classificata
- pericolosità per alluvioni stato attuale: P3 alluvioni frequenti
- pericolosità per alluvioni stato previsto: P3 alluvioni frequenti
- PAI: non classificata
- PGRA: P3 alluvioni frequenti

Vista la tipologia di interventi previsti si ritiene di non dare condizioni ne' prescrizioni alla loro realizzazione.

Firenze, marzo 2024

dr. geol. Michele Sani

9. Appendice - figure

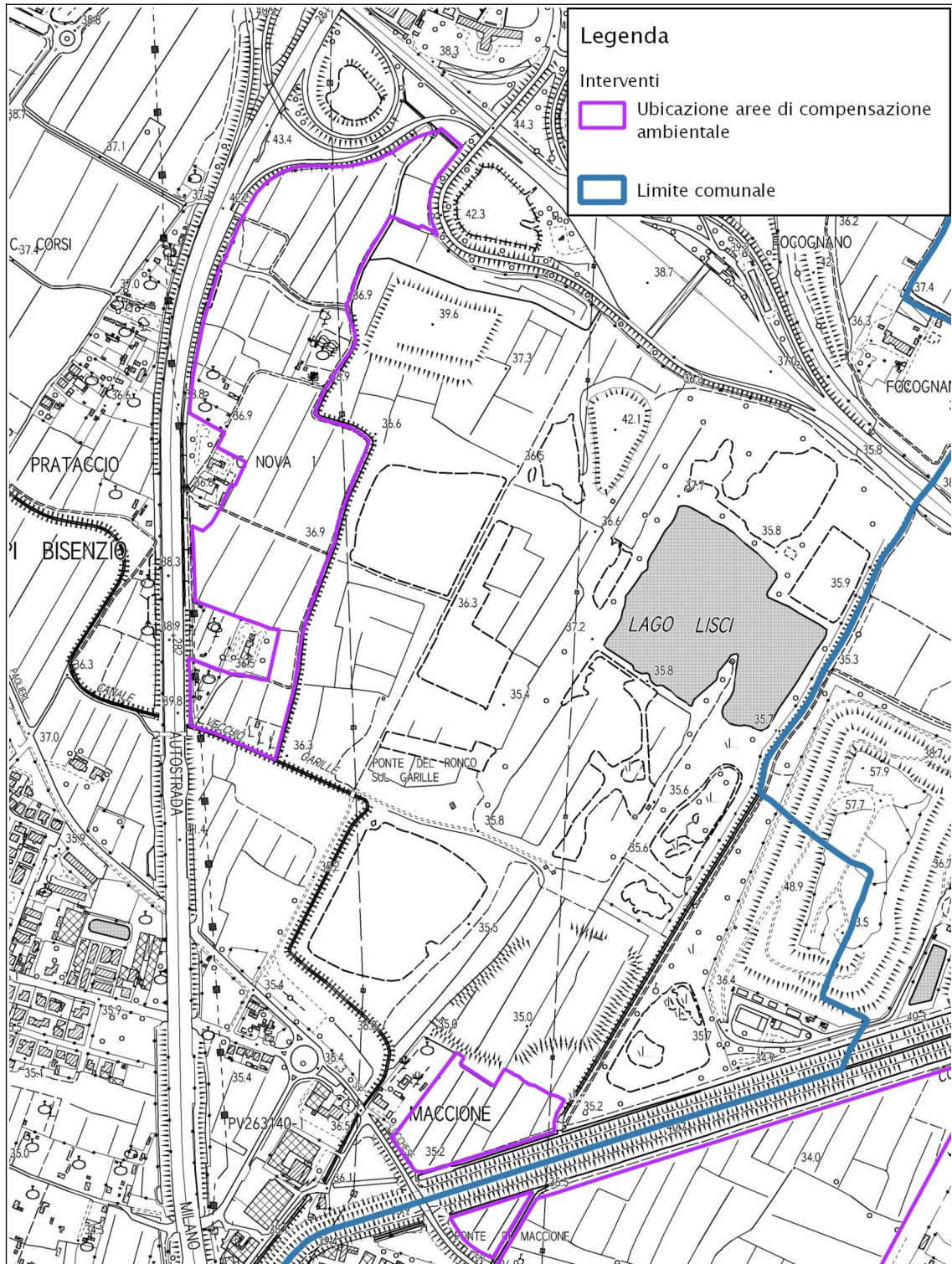


Figura 1 - Ubicazione dell'area oggetto della presente variante urbanistica (scala 1:10.000).

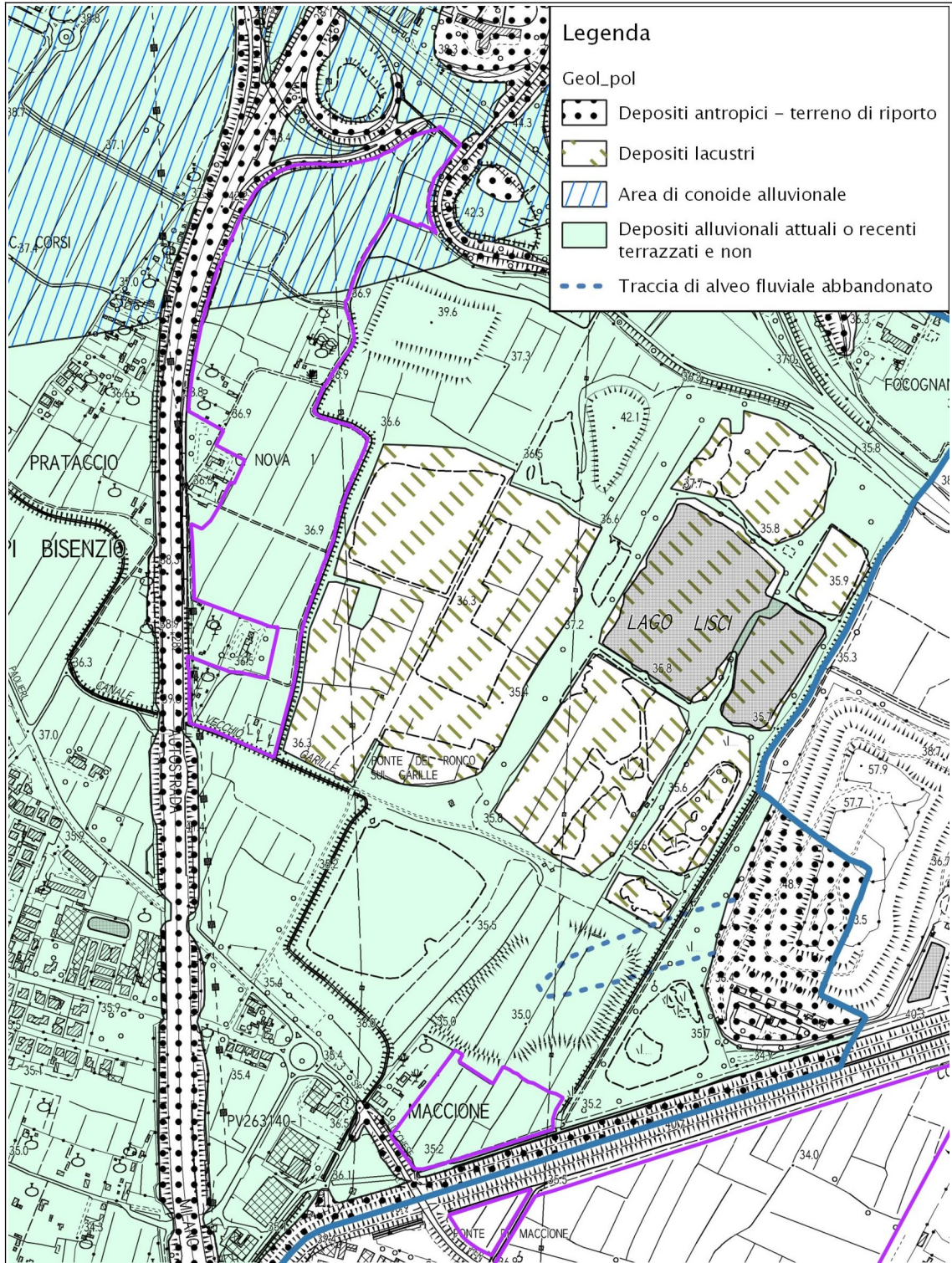


Figura 2 - Carta geologica (scala 1:10.000).

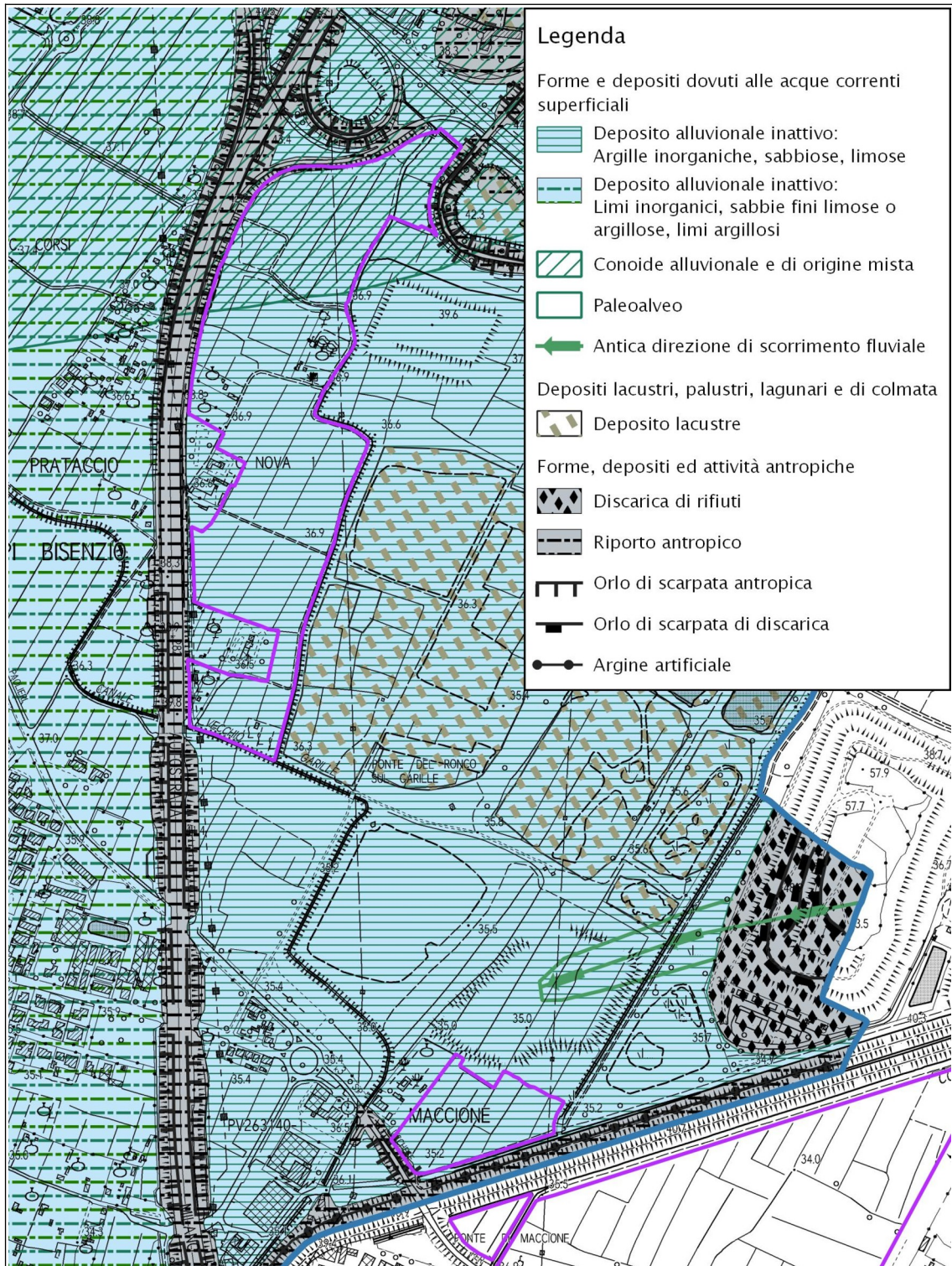


Figura 3 - Carta geomorfologica (scala 1:10.000).

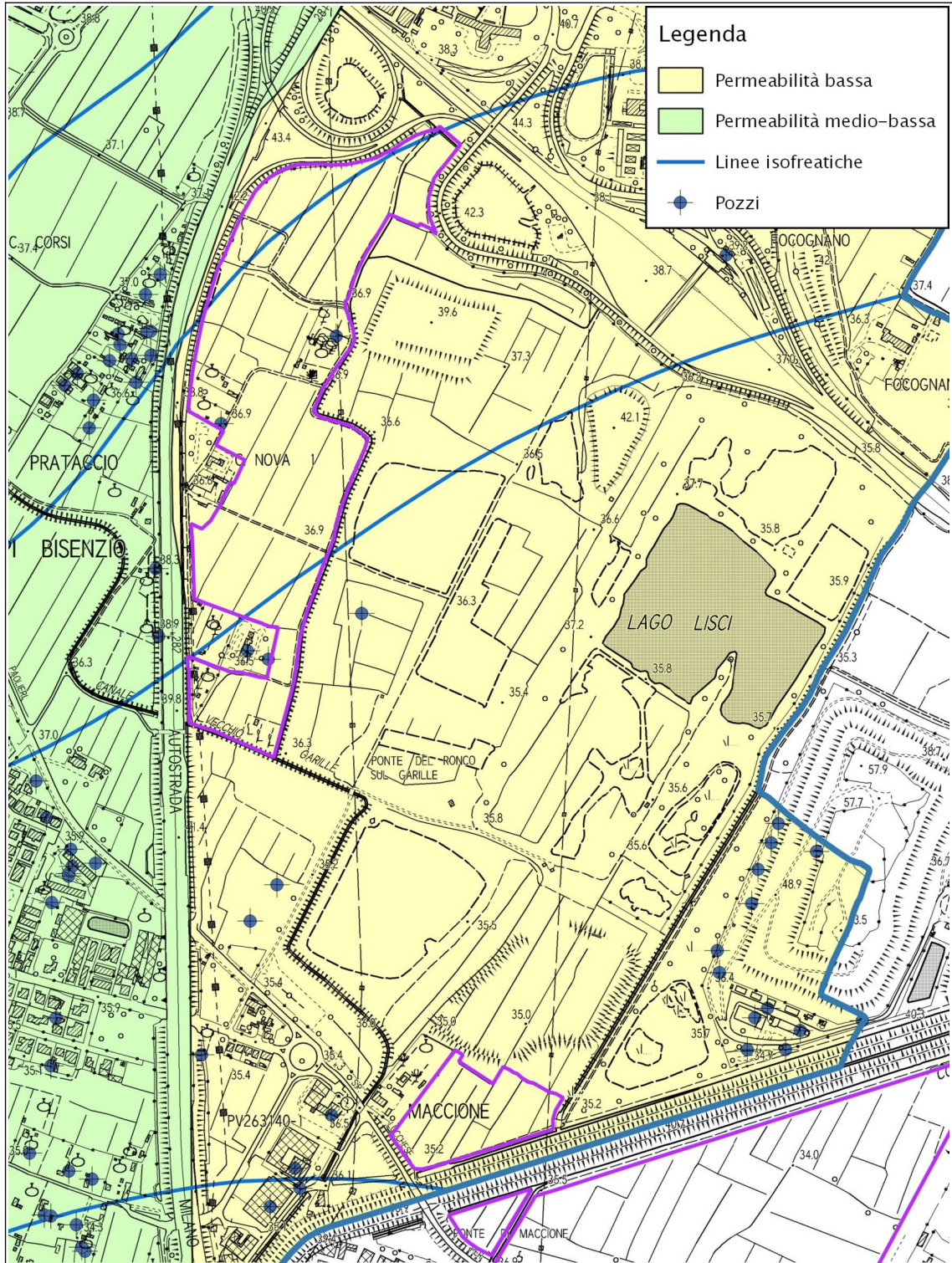


Figura 4 - Carta idrogeologica (scala 1:10.000).

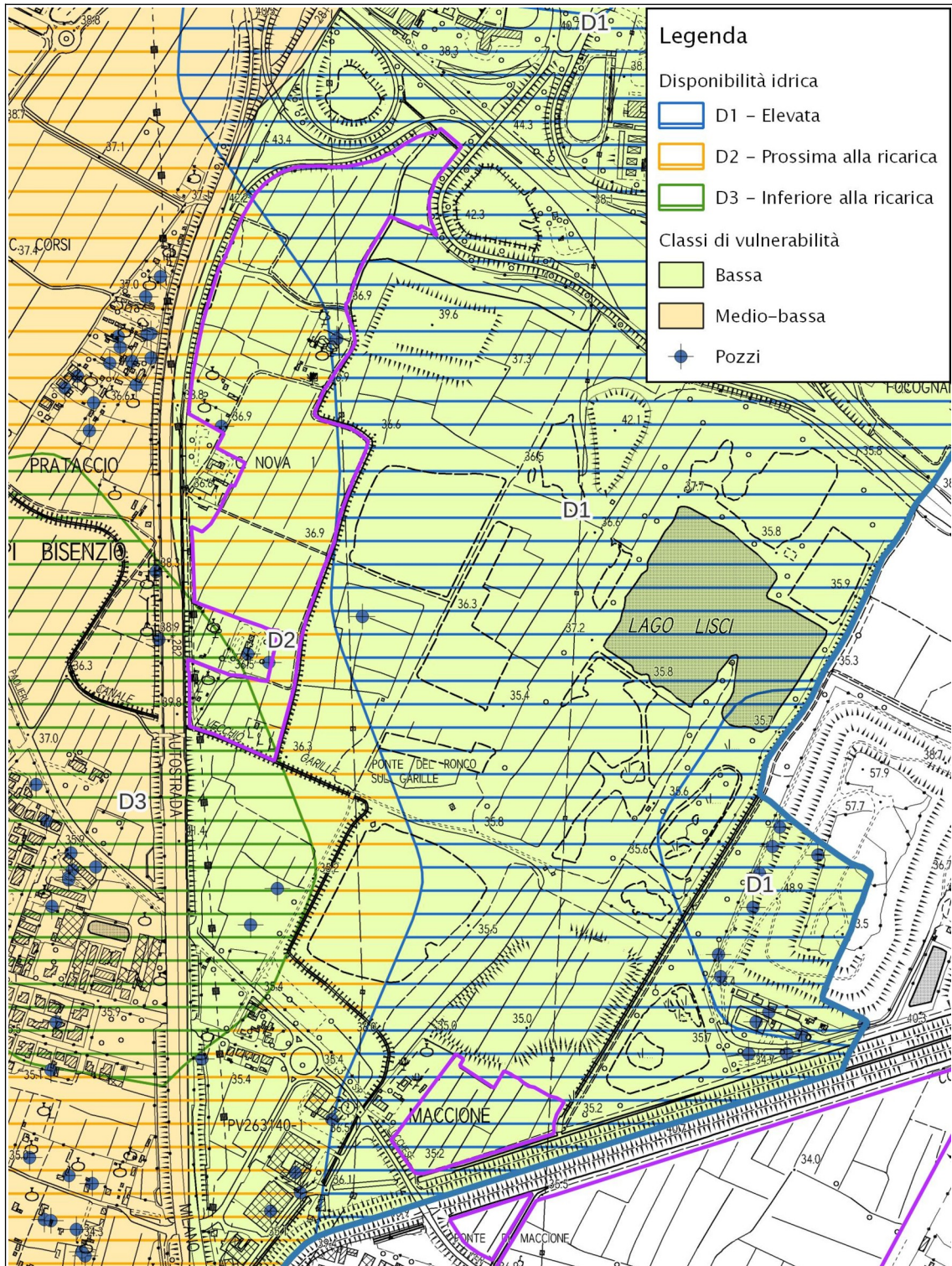


Figura 5 - Carta delle problematiche idrogeologiche (scala 1:10.000).

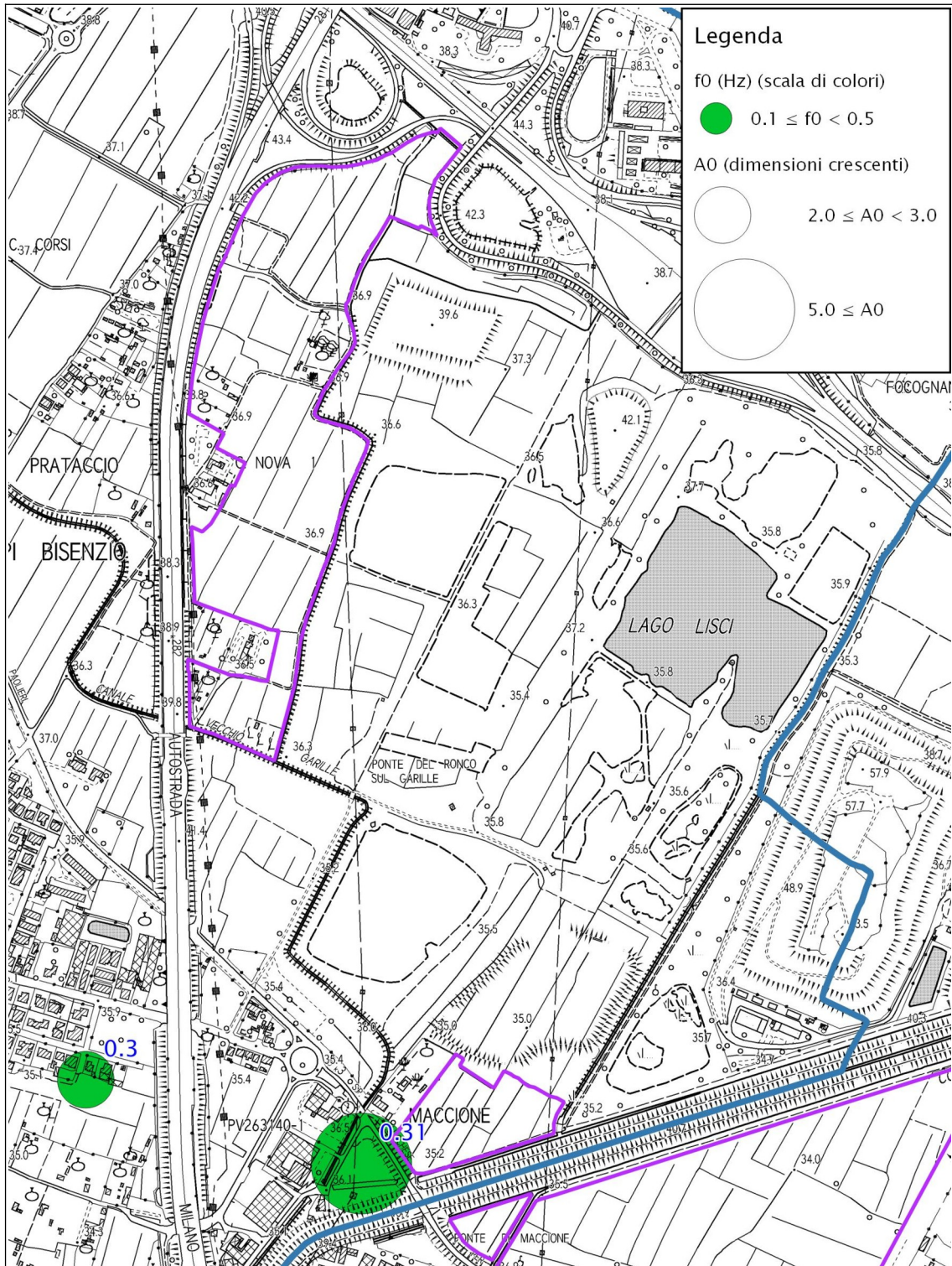


Figura 6 - Carta delle frequenze dei depositi (scala 1:10.000).

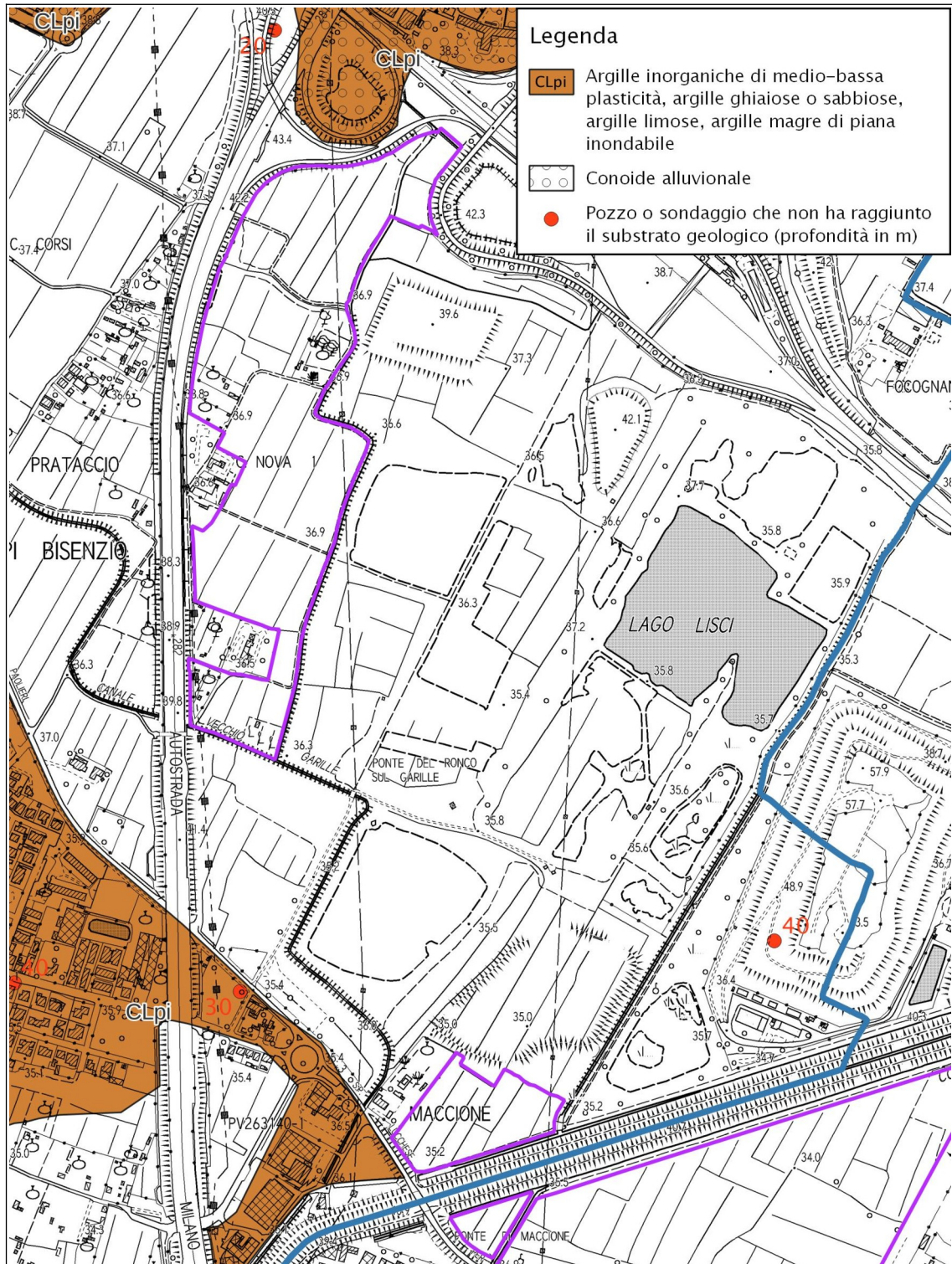


Figura 7 - Carta geologico tecnica (scala 1:10.000).

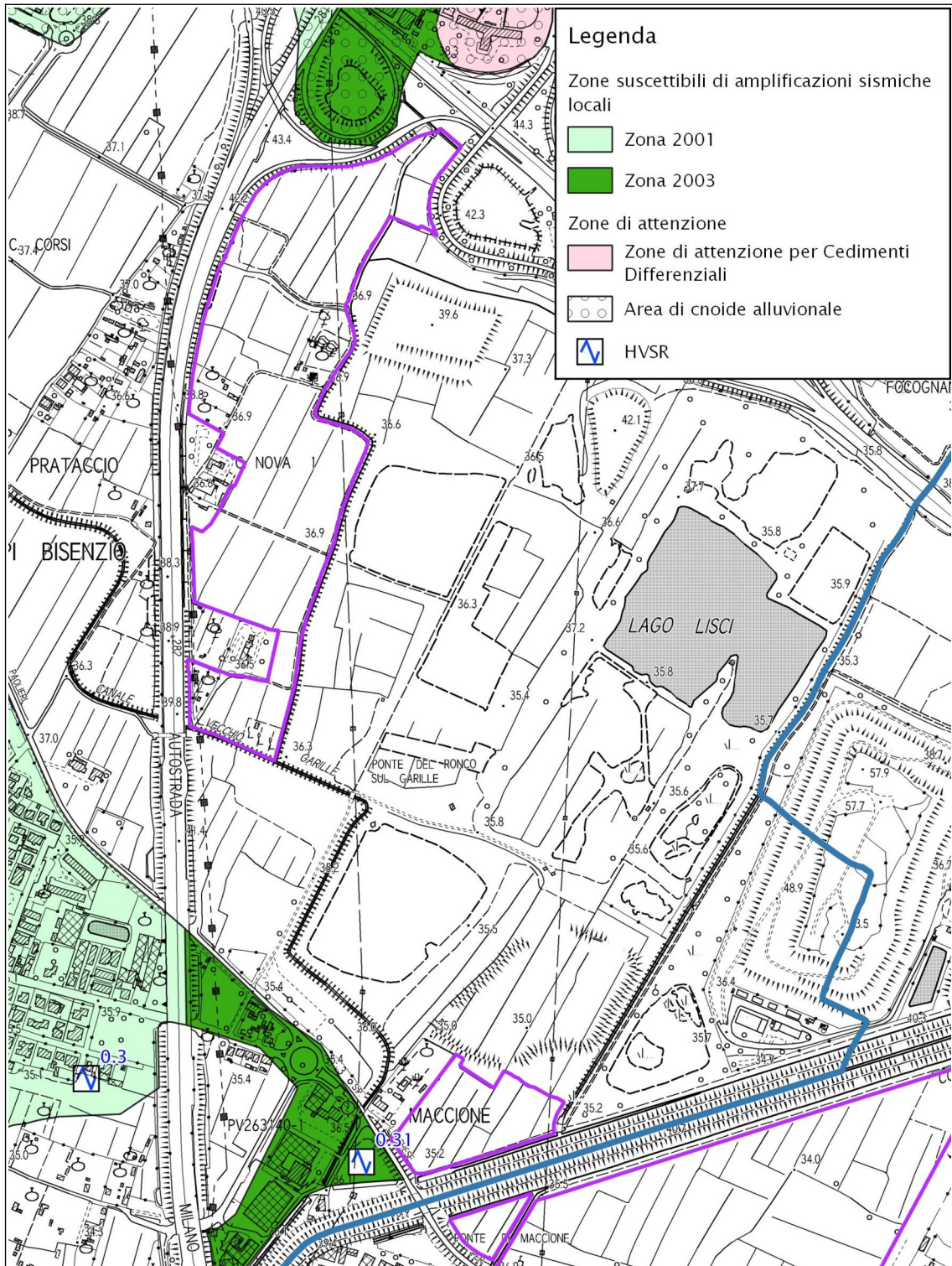


Figura 8 - Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS) (scala 1:10.000).

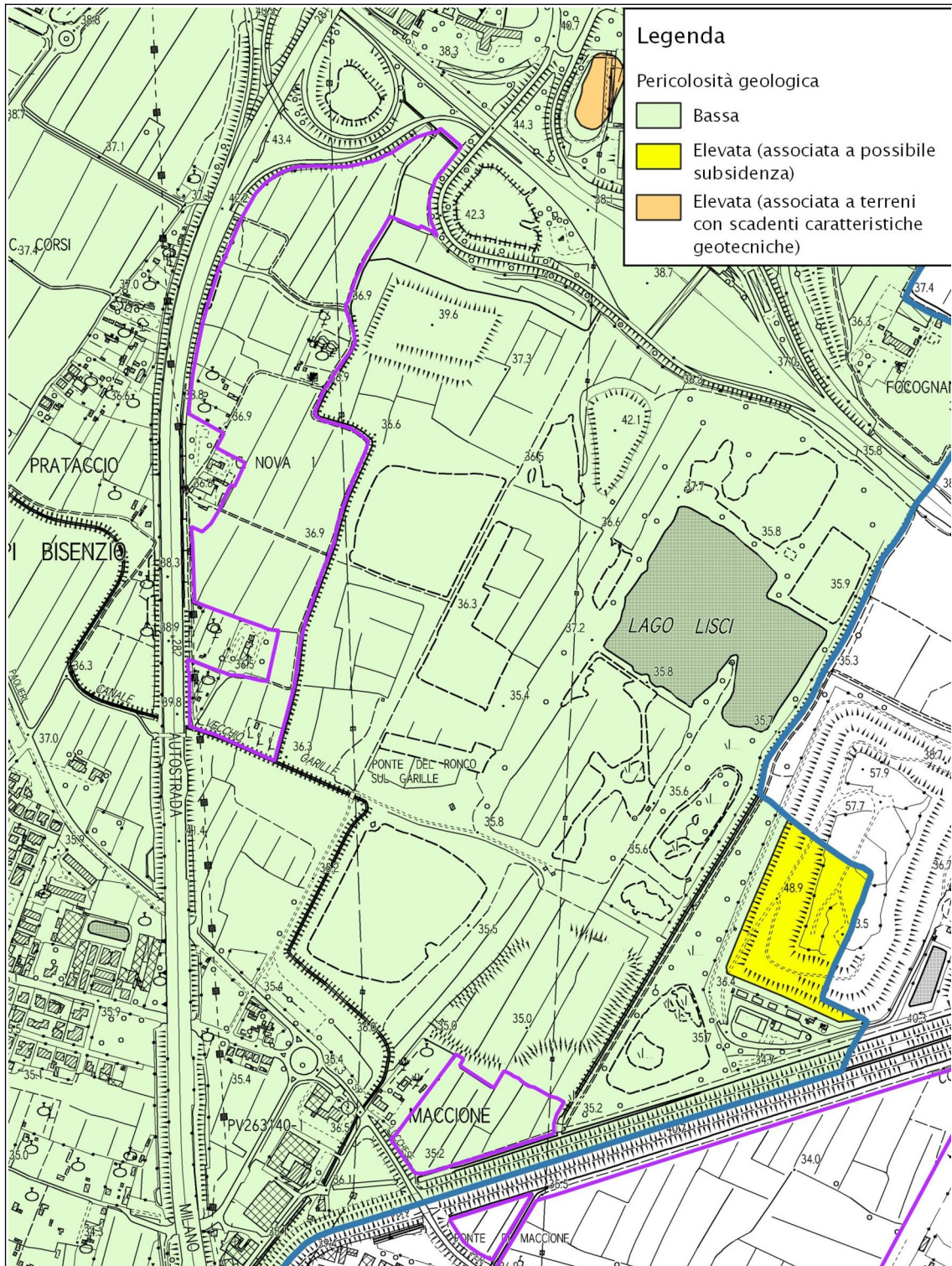


Figura 9 - Carta delle aree a pericolosità geologica (scala 1:10.000).

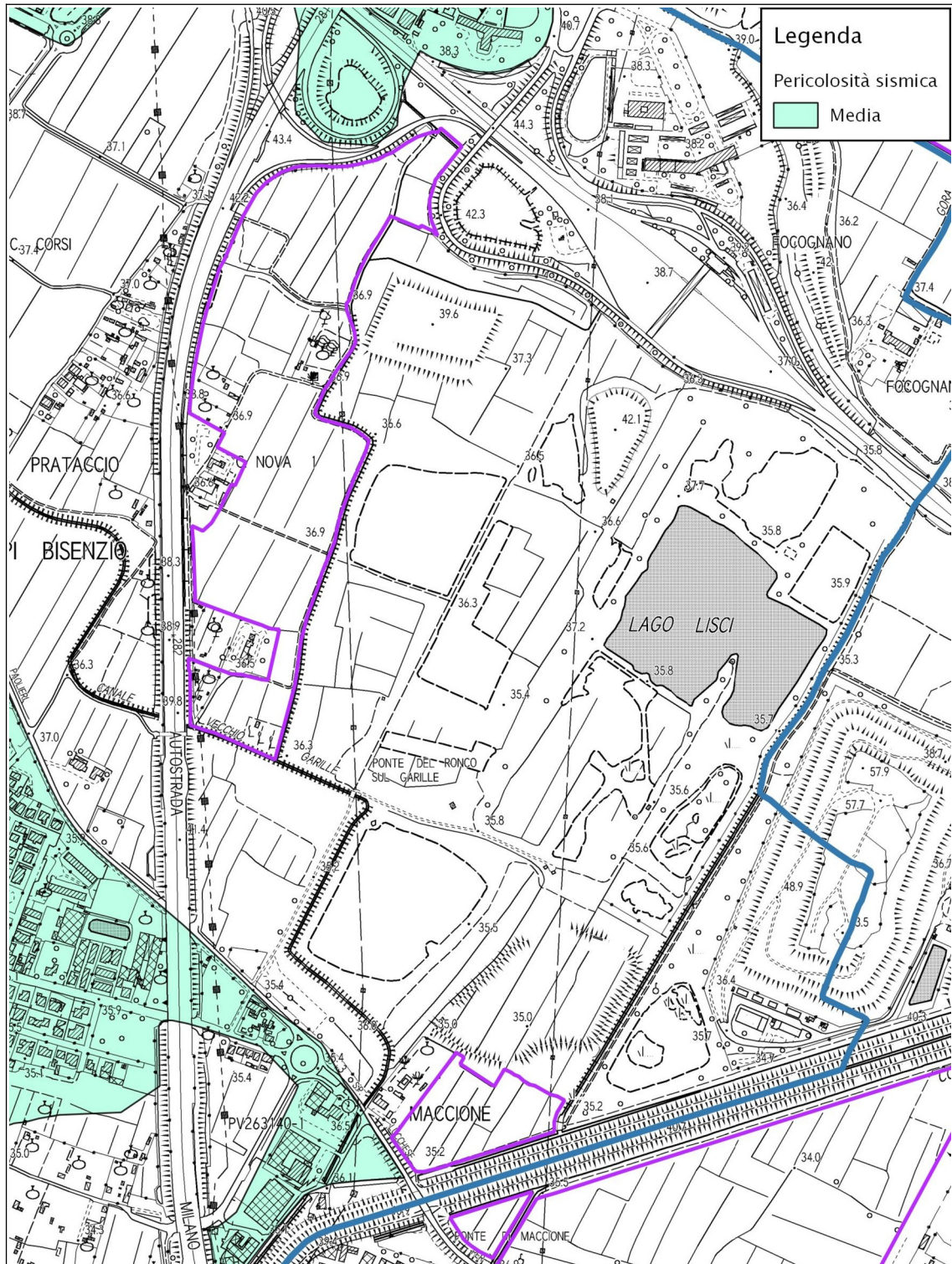


Figura 10 - Carta delle aree a pericolosità sismica locale (scala 1:10.000).

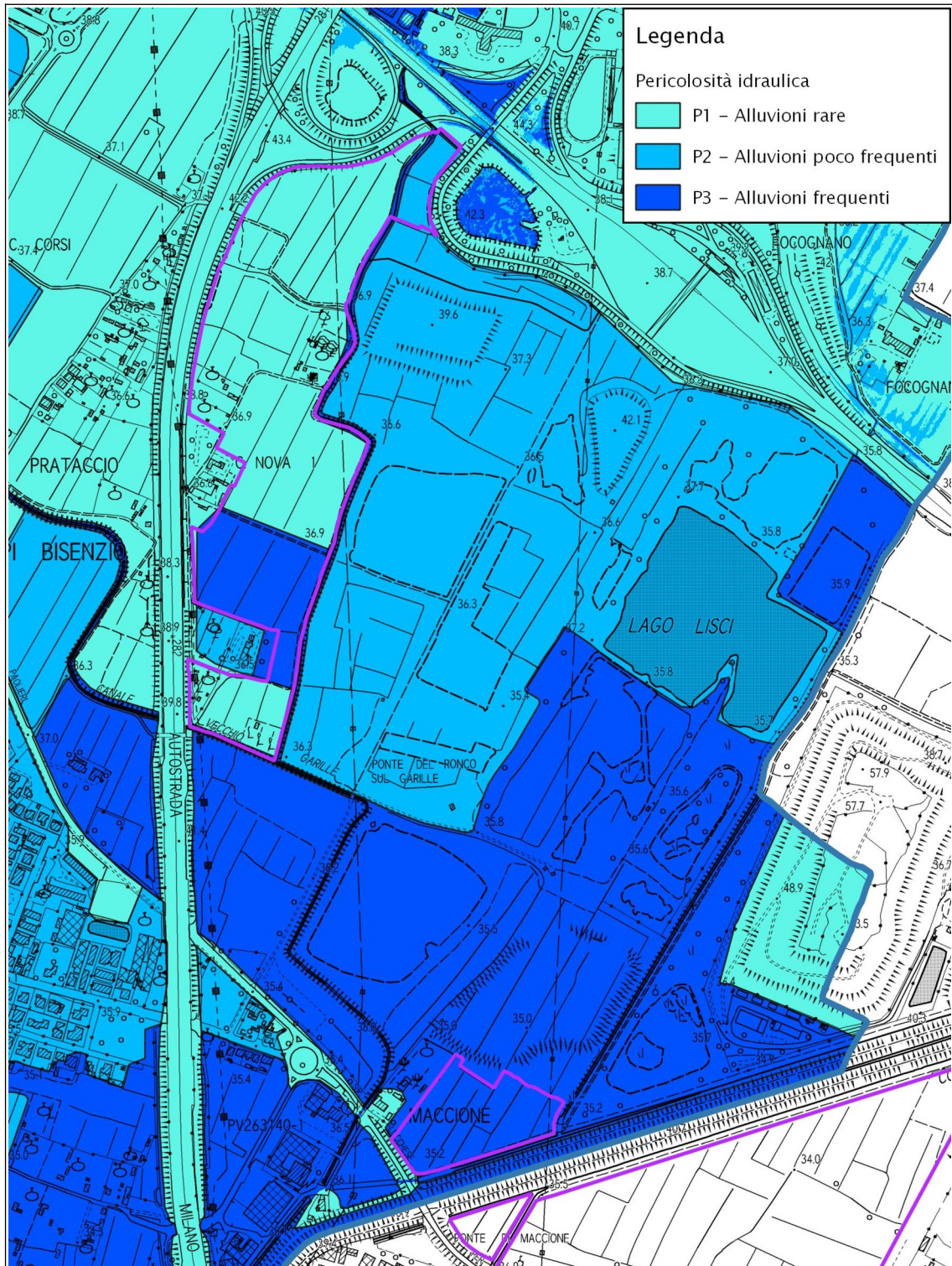


Figura 11 - Carta della pericolosità idraulica stato attuale (scala 1:10.000).

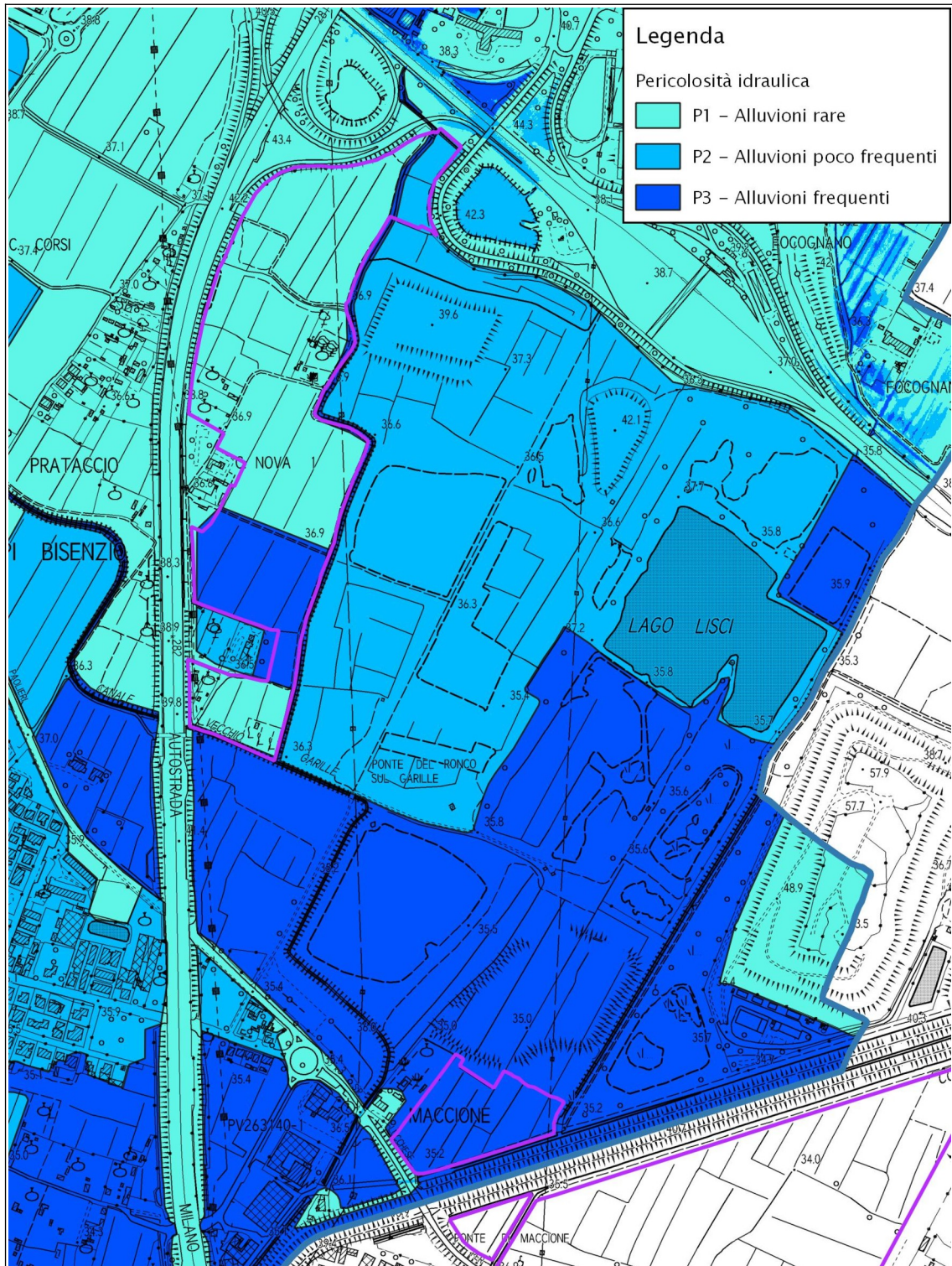


Figura 12 - Carta della pericolosità idraulica stato di progetto (scala 1:10.000).