

Proponente:

**ITALMARK S.r.l.**

Via Sant'Eufemia 108/f - 25135 – Brescia (BS)

Riferimento:

COMUNE DI BRESCIA Protocollo N.0384309/2024 del 20/11/2024

OGGETTO: Istanza di approvazione piano attuativo n.5/2022 (AT-B.4 via Buffalora Italgros) in variante al PGT sito in via Buffalora prot. 375672 del 02/12/2022 – Richiesta documentazione integrativa

Progetto:

**PIANO ATTUATIVO PER NUOVI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI
IN AMBITI ESTRATTIVI DISMESSI, LOCALITÀ BUFFALORA BRESCIA**

Area AT-B.4 – Ambito estrattivo ATeg 24 Via Buffalora 54**Area PAv-SUAP – Ambito estrattivo ATeg 25 Località Cascina Castella**

PRATICHE AUTORIZZATE




Pdc PE3129/2020 Prot. n° 259665/2020 del 10/03/2022 (rif. PANNI S.r.l.)

RICHIESTA SUAP 27/04/2010 (rif. GABURRI S.p.A.)

Elaborato:

R1 – Relazione geologica ai sensi del D.M. 17.01.2018 NTC**R3 – Relazione geologica ai sensi della DGR IX/2616/2011****LOTTO 1**

N. COMMESSA:	DATA:	Documento:
2 4 0 6 1	novembre 2024	UNICO

REDAZIONE:  Ing. Silvano ROSSATO Geol. Claudio LEONCINI Geom. Giulio ZAMPINI Geom. Nicola CORDIOLI SEDE LEGALE: Viale Cristoforo Colombo, 131 37138 Verona Cod. Fisc. – P. IVA 0308 5450 231 UFFICIO TECNICO: Via Osteria Grande, 61 37066 Sommacampagna (VR) Tel. 045 510288 – Fax. 045 510514 e-mail: info@psv srl.com   UNI EN ISO 9001:2015 Certificato N° 1280	A CURA DI: Dott. Geol. Claudio LEONCINI 	IL COMMITTENTE: ITALMARK S.r.l.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------

0	23/11/2024	Emesso per approvazione	C.G.	L.C.	L.C.
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato

Comune di Brescia

Provincia di Brescia

Proponente:

ITALMARK S.r.l.

Via Sant'Eufemia 108/f - 25135 – Brescia (BS)

Riferimento:

COMUNE DI BRESCIA Protocollo N.0384309/2024 del 20/11/2024

OGGETTO: Istanza di approvazione piano attuativo n.5/2022 (AT-B.4 via Buffalora Italgros) in variante al PGT sito in via Buffalora prot. 375672 del 02/12/2022 – Richiesta documentazione integrativa

Progetto:

**PIANO ATTUATIVO PER NUOVI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI IN
AMBITI ESTRATTIVI DISMESSI, LOCALITÀ BUFFALORA BRESCIA**

Area AT.B.4 – Ambito estrattivo ATEg 24 Via Buffalora 54

Area PAv-SUAP – Ambito estrattivo ATEg 25 Località Cascina Castella

PRATICHE AUTORIZZATE

Pdc PE3129/2020 Prot. n° 259665/2020 del 10/03/2022 (rif. PANNI S.r.l.)

RICHIESTA SUAP 27/04/2010 (rif. GABURRI S.p.A.)

Elaborato:

R1 – Relazione geologica ai sensi del D.M. 17.01.2018 NTC

R3 – Relazione geologica ai sensi della DGR IX/2616/2011

LOTTO 1

Redatta da:

Dott. Geol. Claudio LEONCINI

Sommacampagna, novembre 2024

ITALMARK S.r.l. - Brescia (BS)

PIANO ATTUATIVO PER NUOVI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI IN AMBITI ESTRATTIVI DISMESSI, LOCALITÀ BUFFALORA BRESCIA Area AT.B.4 – Ambito estrattivo ATEg 24 Via Buffalora 54	R1 – Relazione geologica ai sensi del D.M. 17.01.2018 NTC R3 – Relazione geologica ai sensi della DGR IX/2616/2011	Pag 1
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------

INDICE

PREMESSA.....	3
RIFERIMENTI NORMATIVI	6
1. INTERVENTO IN PROGETTO	7
2. R1 – RELAZIONE GEOLOGICA AI SENSI DEL D.M. 17/01/2018.....	9
2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	9
2.2 LINEAMENTI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI.....	13
2.3 IDROGRAFIA E IDROGEOLOGIA	19
3. R3 - RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITÀ AI SENSI DELLA DGR 2616/2011 .	23
3.1 PIANIFICAZIONE COMUNALE – P.G.T. DEL COMUNE DI BRESCIA	23
3.2 RETE NATURA 2000	28
3.3 VALUTAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO	29
3.4 CARATTERI SISMOGENETICI DELL' AREA.....	33
3.5 SORGENTI SISMOGENETICHE	35
3.6 ZONAZIONE SISMICA	38
3.6.1 Azione sismica.....	43
4. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	46
5. ALLEGATI.....	47

PREMESSA

La presente relazione tecnica, condotta su incarico e per conto della Ditta **ITALMARK S.r.l.** riguarda la caratterizzazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica dell'AREA AT-B.4 ambito estrattivo ATEg24, in Via Buffalora (**LOTTO 1**) per la quale la ditta ha presentato, come richiesta di variante al PGT, il progetto di "PIANO ATTUATIVO PER NUOVI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI IN AMBITI ESTRATTIVI DISMESSI, LOCALITÀ BUFFALORA BRESCIA".

In particolare, come descritto nella "Relazione tecnica illustrativa" redatta dallo studio **b+ma Associati S.r.l.**, nel Documento di Piano il PGT classifica la zona come Ambito di Trasformazione AT-B.4 al fine di permettere l'insediamento del Centro Logistico in quanto ritenuto strategico per il comparto alimentare Italmark, tuttavia, il dispositivo attuativo dello strumento urbanistico offre la possibilità di spostare la collocazione dell'intervento in altre aree già urbanizzate favorendo con incentivi economici tale scelta.

9. PRESCRIZIONI PER LA PROGETTAZIONE

- Conferma delle previsioni contenute nel PGT 2012 (AT S.3.1 – Italgros) con Slp assegnata complessiva pari a 56.000 mq e determinazione dell'onere di qualità aggiuntiva secondo i criteri previsti nello stesso PGT 2012.
- Qualora venisse individuata, per questa previsione urbanistica, una collocazione diversa, su un'area già urbanizzata, tale da determinare sulla nuova area una positiva azione di recupero ambientale e/o di rigenerazione urbana, non dovrà essere corrisposta un'eventuale qualità aggiuntiva, fino al valore corrispondente a quello previsto per la trasformazione sull'area della previsione AT S.3.1 del PGT 2012.
- Gli studi specialistici in tema di paesaggio, rete ecologica e compensazione ecologica preventiva di cui dovrà essere corredato il Piano Attuativo, definiranno le adeguate mitigazioni per l'inserimento della previsione nel contesto ambientale e agricolo.

Figura 1: Stralcio della scheda AT-B.4 VIA BUFFALORA ITALGROS – P.G.T. Comune di Brescia

Pertanto, l'obiettivo del Piano attuativo è realizzare quanto previsto nel vigente PGT, ovvero una superficie di 56.000 di SLP destinata ad attività manifatturiere, logistiche, trasporto e magazzinaggio, spostando il centro logistico in un altro lotto acquistato dalla Soc. Italmark S.r.l., situato a sud, tra la tangenziale Sud e Via S. Benedetto, in Località Casella (**LOTTO 2**).

L' AREA AT-B.4 ambito estrattivo ATEg24, in Via Buffalora (**LOTTO 1**) è stata oggetto di due istanze di Permesso di Costruire precedenti:

ITALMARK S.r.l. - Brescia (BS)

PIANO ATTUATIVO PER NUOVI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI IN AMBITI ESTRATTIVI DISMESSI, LOCALITÀ BUFFALORA BRESCIA Area AT-B.4 – Ambito estrattivo ATEg 24 Via Buffalora 54	R1 – Relazione geologica ai sensi del D.M. 17.01.2018 NTC R3 – Relazione geologica ai sensi della DGR IX/2616/2011	Pag 3
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------

1. PdC approvato con Prot. n ° 86375/2019 del 28/10/2019 (con riferimento alla richiedente Ditta PANNI Srl). Oggetto: *"Intervento di ricomposizione statica ed ambientale"*;
2. PdC n° PE3129/2020 approvato con Prot. n ° 259665/2020 del 10/03/2022 (con riferimento alla richiedente Ditta PANNI Srl). Oggetto: *"Parziale riquotatura omogenea del piazzale, risagomatura della scarpata Est e completamento della pista a bordo lago, con riqualificazione spondale"*.

In particolare, con riferimento all'istanza di Permesso di Costruire, richiesta dalla Ditta PANNI S.r.l. in quanto titolare della precedente attività estrattiva/bitumificio, n° PE3129/2020, per l'area è stato presentato un progetto di recupero ambientale che prevede la demolizione di tutti i fabbricati e manufatti esistenti, la salvaguardia delle aree umide e la realizzazione di riporti di terreno disposti a balze.

Il presente documento intende assolvere alle richieste di integrazione avanzate dal Comune di Brescia al punto **7) Indagini di fattibilità geologico-idraulica a supporto degli interventi** della nota prot. n. 0384309/2024 del 20/11/2024.

In conformità con quanto previsto dal **D.M. 17 gennaio 2018 "Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni"** e alla **Circ. Min. C.S.LL.PP. 21 gennaio 2019, n. 7 "Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni"** che al punto 6.2.1 indica che *"la caratterizzazione e la modellazione geologica del sito deve comprendere la ricostruzione dei caratteri litologici, stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio"*, lo scopo è stato quello di acquisire tutte le informazioni di carattere geologico, geomorfologico ed idrogeologico utili alla definizione della fattibilità dell'opera in progetto ed individuare eventuali criticità appartenenti a tale ambito.

Inoltre, verranno analizzati i vincoli e le criticità di ordine geologico che gravano sul sito in oggetto, come previsto dalla **D.G.R. IX/2616/2011**.

Pertanto, lo studio si è articolato nei seguenti punti:

- raccolta ed analisi delle Letteratura geologica esistente;
- stesura della presente relazione tecnica che ha fatto riferimento alla necessità di produrre i seguenti documenti:
 - R1 – Relazione geologica ai sensi del D.M. 17.01.2018 NTC
 - R3 – Relazione geologica ai sensi della DGR IX/2616/2011.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Nella redazione della presente relazione ci si è attenuti alle prescrizioni della Normativa pregressa e vigente, in particolare:

- **D.M. LL.PP. 11.03.1988:** "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione";
- **Circ. Min. LL.PP. 24.09.1988 n. 30483:** "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce; la stabilità dei pendii e delle scarpate, e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione";
- **Circ. Min. LL.PP. 09.01.1996 n. 218/24/3:** "Legge 2 febbraio 1974 n. 64. Decreto Min. LL.PP. 11 marzo 1988. Istruzioni applicative per la redazione della relazione geologica e della relazione geotecnica";
- **Ordinanza O.P.C.M. n. 3274 del 20.03.2003:** "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zone sismiche";
- **D. Lgs. n. 152 del 03.04.2006:** Norme in materia ambientale;
- **Ordinanza O.P.C.M. n°3519 del 28.04.2006** "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone";
- **D. Min. Infrastrutture e trasporti del 14.01.2008:** Nuove norme tecniche per le costruzioni (NTC);
- **D. Lgs. n. 4 del 16.01.2008:** Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale;
- **Circ. Min. LL. PP. 2 febbraio 2009 n. 617** "Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni";
- **D. Min. Infrastrutture e trasporti del 17.01.2018:** "Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni (NTC)";
- **Min. Infrastrutture e trasporti - Circ. 21 gennaio 2019 n. 7 C.S.LL.PP:** "Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle 'Norme tecniche per le costruzioni'» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018";
- **D.G.R. 30 novembre 2011 - n. IX/2616:** "Aggiornamento dei 'Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n. 12', approvati con D.G.R. 22 dicembre 2005, n. 8/1566 e successivamente modificati con D.G.R. 28 maggio 2008, n. 8/7374";
- **D.G.R. 11 luglio 2014 - n. X/2129:** "Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d)";
- **D.G.R. 30 marzo 2016 - n. X/5001:** "Approvazione delle linee di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni trasferite ai comuni in materia sismica (artt. 3, comma 1, e 13, comma 1, della l.r. 33/2015)".

ITALMARK S.r.l. - Brescia (BS)

PIANO ATTUATIVO PER NUOVI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI IN AMBITI ESTRATTIVI DISMESSI, LOCALITÀ BUFFALORA BRESCIA Area AT.B.4 – Ambito estrattivo ATEg 24 Via Buffalora 54	R1 – Relazione geologica ai sensi del D.M. 17.01.2018 NTC R3 – Relazione geologica ai sensi della DGR IX/2616/2011	Pag 6
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------

1. INTERVENTO IN PROGETTO

L'intervento in progetto ricade nell'ambito della proposta di Piano Attuativo (n. 5/2022 AT-B.4 via Buffalora Italgros) in variante al P.G.T. ed in particolare nell'area identificata come "LOTTO 1", ovvero AT-B.4 ambito estrattivo ATEg24 Via Buffalora 54.

In particolare il lotto sarà suddiviso in n. 3 aree di intervento:

- 1) Ex cava, su cui è prevista la rimodellazione del terreno sul lato est mediante la realizzazione di balze e la demolizione dei fabbricati esistenti a servizio delle attività estrattive. L'intervento prevede la risagomatura della zona mediante riporto di materiale inerte e la contestuale risagomatura della scarpata Est della cava in fregio a Via Buffalora, ammorbidendo la pendenza della attuale scarpata. In particolare, si prevede la realizzazione di modeste gradonature degradanti verso ovest, tra la quota di Via Buffalora e la quota della nuova viabilità di servizio; le aree pianeggianti avranno una quota pari a 132.50, 130.50 e 127.50 m. s.l.m. e saranno raccordate tra loro da ridotte scarpate. Nelle tavole progettuali si individuano le tre porzioni pianeggianti connesse mediante scarpate con sensibile pendenza (45°), tuttavia, in fase esecutiva, nota la natura dei materiali utilizzati per l'intervento, si provvederà a ridurre la pendenza di dette gradonature con angoli di scarpa pari a 30°-35°.
- 2) Percorso ciclo pedonale lato nord e fascia su Via Buffalora lato est (aree in cessione).
- 3) Impianto fotovoltaico a terra ad inseguimento monoassiale nella zona a nord-ovest.

In Figura 2 si riporta la planimetria generale dell'area oggetto di intervento; per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati progettuali.



ITALMARK S.r.l. - Brescia (BS)

R1 – Relazione geologica
ai sensi del D.M. 17.01.2018 NTC
R3 – Relazione geologica
ai sensi della DGR IX/2616/2011

2. R1 – RELAZIONE GEOLOGICA AI SENSI DEL D.M. 17/01/2018

2.1 Inquadramento territoriale

Il sito in studio si trova nell'alta pianura ad est della città di Brescia, nella zona compresa tra le ultime pendici delle Prealpi Bresciane orientali poste a Nord, la pianura padana posta a Sud e le cerchie esterne dell'anfiteatro morenico del Garda poste ad Est. Più in particolare l'area in esame ricade nella porzione sud orientale del territorio comunale, in località Buffalora, immediatamente a nord di Strada Statale 45 bis – Gardesana occidentale e ad una distanza di circa 750 m a nord est dell'Autostrada A4.



Figura 3: Ubicazione dell'area in studio (fonte: Google Earth)

Il riferimento cartografico è dato dal Foglio n. 47 I SO "Brescia" della Carta Topografica d'Italia, edita dall'Istituto Geografico Militare, alla scala 1: 25.000 (cfr. Figura 2).

Per un maggior dettaglio si fa riferimento alle sezioni n. D6C1 "Rezzato" e D6C2 "Castenedolo" della C.T.R. scala 1:10.000 della Regione Lombardia, entro cui ricade l'area in esame (cfr. Figura 3).

ITALMARK S.r.l. - Brescia (BS)

PIANO ATTUATIVO PER NUOVI INSEDIAMENTI
PRODUTTIVI IN AMBITI ESTRATTIVI DISMESSI,
LOCALITÀ BUFFALORA BRESCIA
Area AT.B.4 – Ambito estrattivo ATEg 24 Via Buffalora 54

R1 – Relazione geologica
ai sensi del D.M. 17.01.2018 NTC
R3 – Relazione geologica
ai sensi della DGR IX/2616/2011

Pag 9

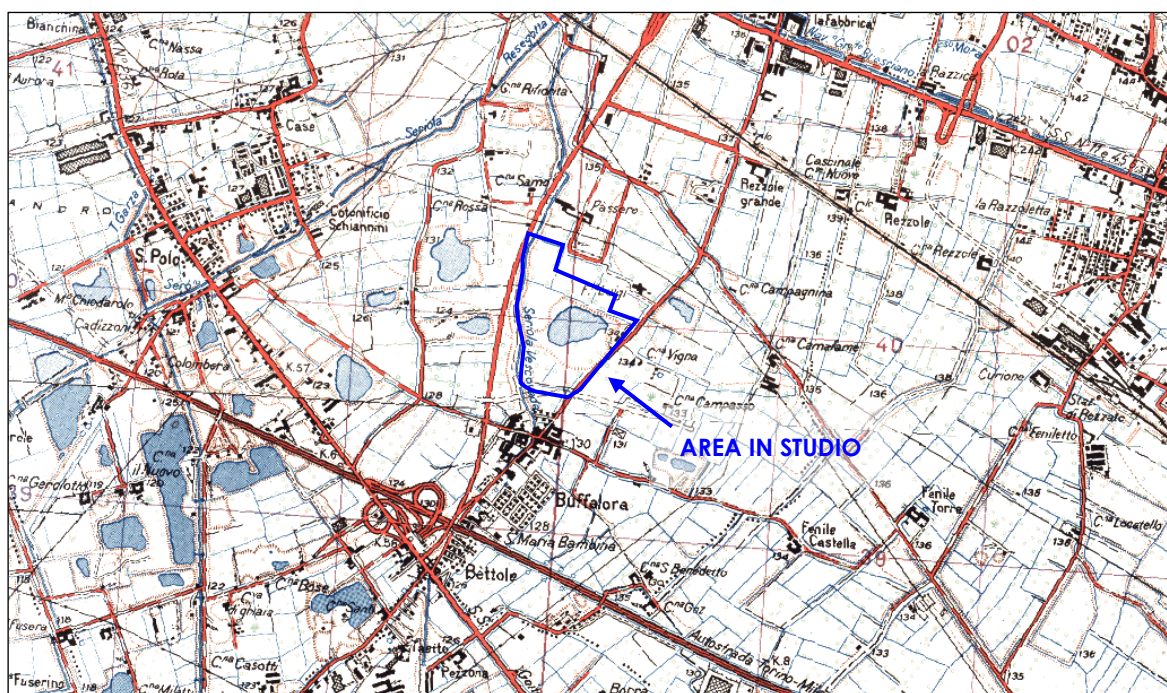


Figura 4: Stralcio della carta I.G.M. scala 1:25.000, tavoletta 47 I SO "Brescia"

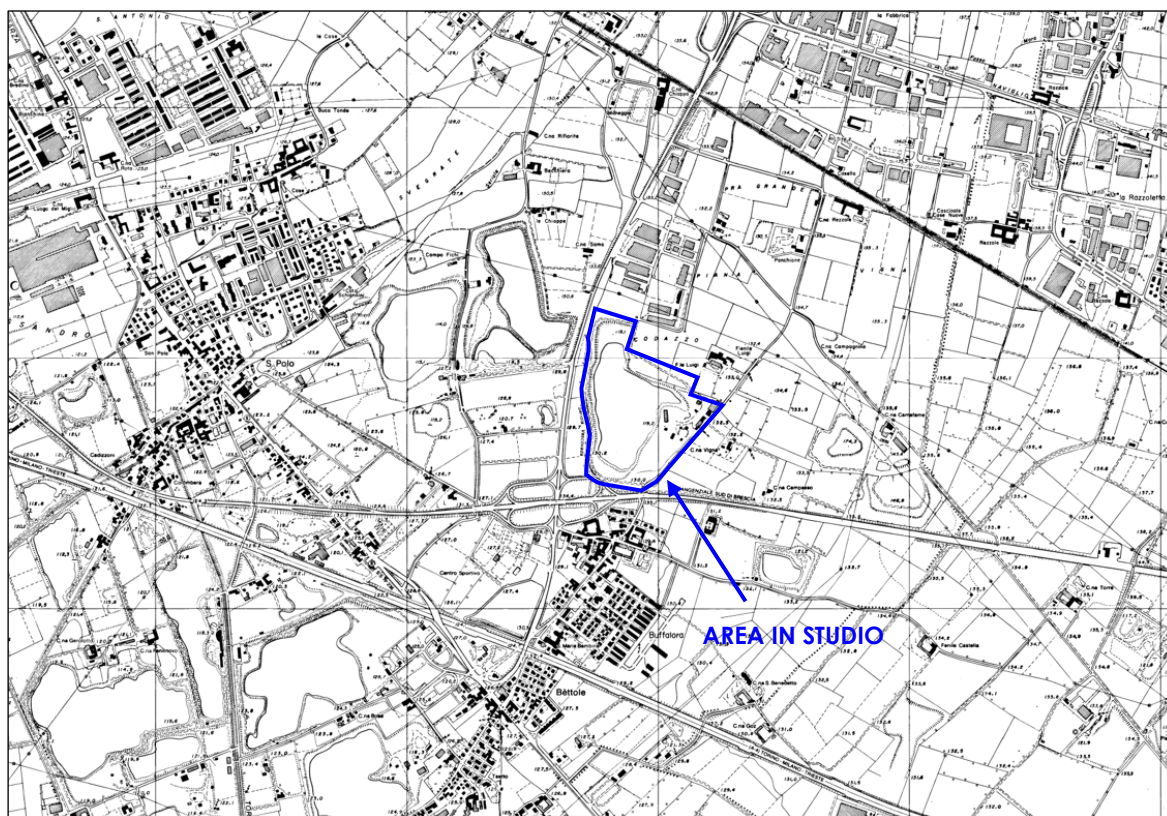


Figura 5: Carta Tecnica Regionale scala 1:10.000, Regione Lombardia, sezioni D6C1 "Rezzato" e D6C2 "Castenedolo"

ITALMARK S.r.l. - Brescia (BS)

PIANO ATTUATIVO PER NUOVI INSEDIAMENTI
PRODUTTIVI IN AMBITI ESTRATTIVI DISMESSI,
LOCALITÀ BUFFALORA BRESCIA

Area AT.B.4 – Ambito estrattivo ATEg 24 Via Buffalora 54

R1 – Relazione geologica
ai sensi del D.M. 17.01.2018 NTC
R3 – Relazione geologica
ai sensi della DGR IX/2616/2011

Pag 10

Per quanto riguarda l'inquadramento catastale, il Lotto 1, ovvero l'Area AT.B.4 - Ambito Estrattivo ATEg 24 - Via Buffalora n. 54, è catastalmente individuato come segue:

Foglio 242

Mappali di proprietà Italmark: 232 - 233 - 236 - 302 - 303 - 324 - 325 - 326 - 327 - 165 (esterna area AT B.4)

Mappali di proprietà Comune di Brescia: 153 - 235 - 238 - 240 - 242 - 244 - 247 - 248

Foglio 272

Mappali di proprietà Italmark: 38 - 123 - 124 - 126 - 128 - 149 - 161 - 162 - 163 - 164 - 165 - 166 - 167

Mappali di proprietà Comune di Brescia: 118 - 119 - 121

Si rimanda agli elaborati progettuali per ulteriori dettagli.

ITALMARK S.r.l. - Brescia (BS)

PIANO ATTUATIVO PER NUOVI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI IN AMBITI ESTRATTIVI DISMESSI, LOCALITÀ BUFFALORA BRESCIA Area AT.B.4 – Ambito estrattivo ATEg 24 Via Buffalora 54	R1 – Relazione geologica ai sensi del D.M. 17.01.2018 NTC R3 – Relazione geologica ai sensi della DGR IX/2616/2011	Pag 11
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

Relativamente alla destinazione d'uso dell'area, si fa riferimento alla nota provinciale trasmessa p.c. con prot. n. 921/2024 del 02-01-2024, in cui viene richiamata la nota del Comune di Brescia del 25/10/2022, in cui l'Ente comunicava che l'area risulta classificata come "AT-B.4 – ambiti di trasformazione disciplinati al documento di piano (NTA art.83b)" precisando, con nota del 03/02/2023, che "tale previsione configurerebbe pertanto destinazioni d'uso per le quali applicare le concentrazioni di soglia di contaminazione (CSC) di cui alla tab. 1/B allegato 5 al titolo V della parte IV del D. Lgs.152/2006 e s.m.i."

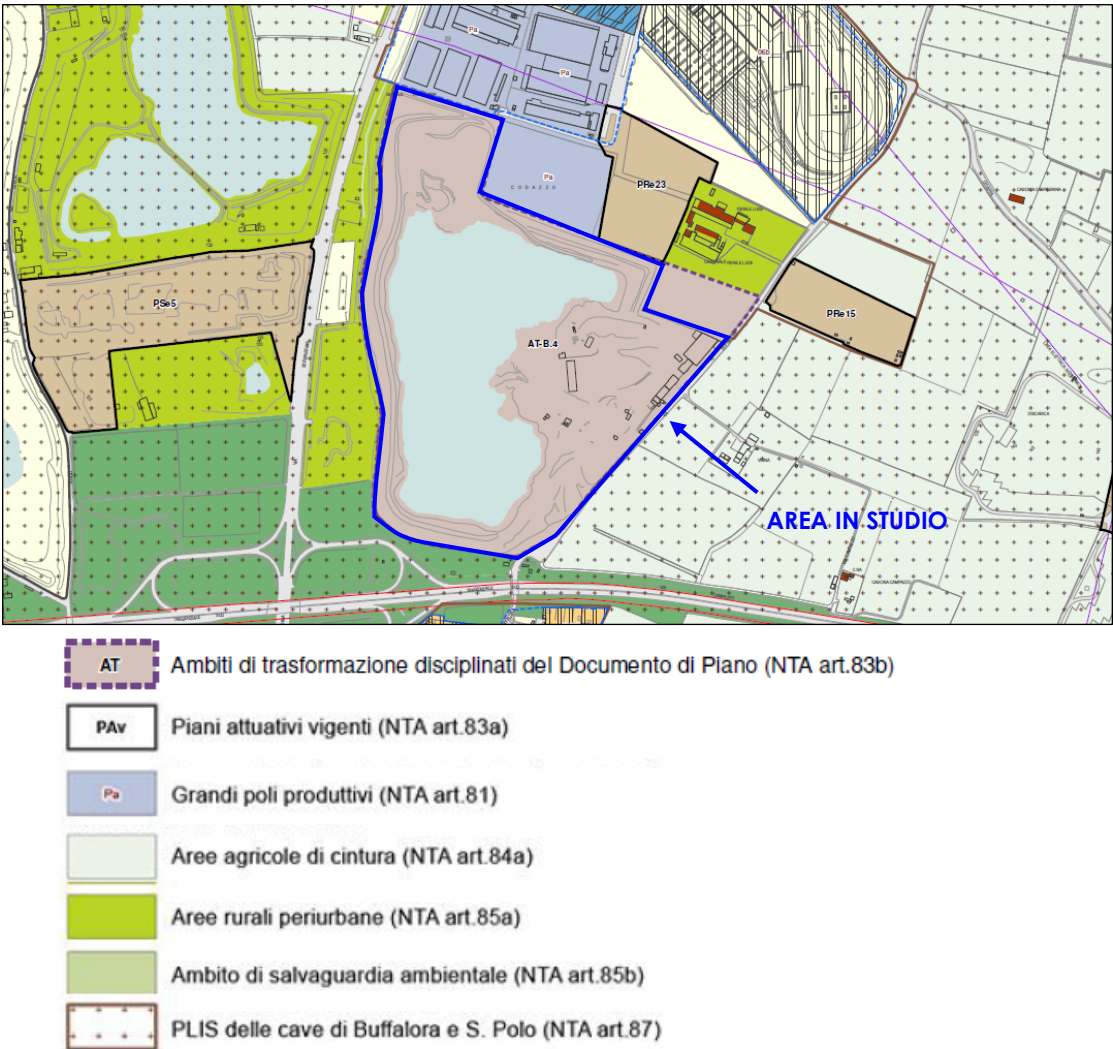


Figura 6: Stralcio dell'elaborato Azioni di Piano (V.PR02 – Q6) – P.G.T. Comune di Brescia

ITALMARK S.r.l. - Brescia (BS)

PIANO ATTUATIVO PER NUOVI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI IN AMBITI ESTRATTIVI DISMESSI, LOCALITÀ BUFFALORA BRESCIA Area AT.B.4 – Ambito estrattivo ATEg 24 Via Buffalora 54	R1 – Relazione geologica ai sensi del D.M. 17.01.2018 NTC R3 – Relazione geologica ai sensi della DGR IX/2616/2011	Pag 12
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

2.2 Lineamenti geologici e geomorfologici

Morfologicamente il territorio del comunale può essere suddiviso in tre zone distinte:

- **zona montana-collinare**: è posta a Nord del territorio comunale e si raccorda mediante una fascia pedemontana al settore di pianura. È contraddistinta da versanti con acclività media e medio-elevata caratterizzati da aree boscate e zone di cava sia attive che dismesse.
- **zona pedemontana**: rappresenta il passaggio tra i rilievi e la pianura; nel territorio comunale di Brescia è per lo più netto e rappresentato da rilievi meno accentuati e con forme più arrotondate.
- **zona di pianura**: zona in cui si estende il centro abitato. La porzione più orientale è caratterizzata dall'attività estrattiva, mentre la zona a sud, caratterizzata da condizioni morfologiche regolari, è interessata dalle attività agricole e zootecniche.

Nel settore montano si ha la presenza del substrato roccioso, da sub-affiorante ad affiorante, a litologia prevalentemente carbonatica e subordinatamente calcareo-marnosa, mentre il settore di pianura è occupato dai depositi quaternari che si estendono su tutta l'alta pianura in destra idrografica del Fiume Chiese da Botticino e Rezzato a Prevalle verso Nord e da Castenedolo fino a Calcinato verso Sud.

Gli unici dislivelli presenti all'interno del settore pianeggiante sono rappresentati dai rilievi isolati di Castenedolo e Ciliverghe legati a movimenti di sollevamento del substrato roccioso del quaternario connessi all'attività di una struttura tettonica sepolta (Venzo 1965), individua in entrambe le colline un morenico profondamente ferrettizzato ad argille rosse con ciottoli silicei, che colloca nel periodo della glaciazione del Mindel.

A Castenedolo al morenico cartografato nel settore orientale, si aggiunge nella porzione Sud-occidentale, un lembo di un terrazzo fluvio-glaciale della stessa età.

I depositi identificati sono obliterati da spesse coltri di loess di età wurmiana cartografate sulle superfici dei colli.

Recentemente si è giunti ad un'interpretazione conclusiva della situazione morfotettonica dei rilievi isolati di Castenedolo e Ciliverghe: si tratta di un allineamento OSO-ENE la cui direzione è connessa, nel caso di Castenedolo, all'attività di un lineamento tettonico che ne borda il margine settentrionale e con linee tettoniche note. Successivamente segue una fase erosiva ed una deposizionale di materiali fluviali sabbiosi e ghiaiosi che si rinvencono cementati, di origine valsabbina del Pleistocene Medio e si trovano quindi ghiaie fluvioglaciali, intensamente pedogenizzate, attribuite al Pleistocene medio.

Le litologie presenti nell'immediato intorno della zona appartengono alle unità qui di seguito descritte, come si riscontra facilmente nei luoghi anche in conseguenza delle numerose cave per l'estrazione di inerti presenti in queste zone.

Dall'esame della bibliografia, dallo stralcio della **Carta Geologica d'Italia** Foglio n. 47 "Brescia" alla scala 1:100.000 riportato in *Figura 7* si evince che l'area in studio ricade entro *Alluvioni fluvioglaciali da molto grossolane a ghiaiose, con strato di alterazione superficiale argilloso, giallo-rossiccio, di ridotto spessore, localmente ricoperto da limi più recenti in lembi non cartografabili separatamente (fg)*.

A partire dalla più recente sino alla più antica si osservano, in estrema sintesi:

TERRENI DI COPERTURA QUATERNARI

- **Falde di detrito antiche:** talora cementate, coni di deiezione inattivi dei bassi versanti, argille rosse di dilavamento carsico a tipico ferretto, colluvium ed eluvium;
- **Alluvioni fluvio-glaciali:** depositi molto grossolani e ghiaiosi, con strato di alterazione superficiale argilloso, colore giallo rossiccio di ridotto spessore; localmente sono ricoperte da limi più recenti in lembi non cartografabili separatamente. Essi costituiscono l'alta Pianura a monte della zona delle risorgive e si raccordano con le cerchie moreniche più alte degli anfiteatri Sebino e Benacense.

Secondo alcuni autori sottoposti ed anteriori al Fluvio glaciale Wurmiano, secondo altri rappresentano una variazione granulometrica verso monte

del medesimo. Sono depositi connessi agli scaricatori fluvioglaciali quaternari del sistema morenico gardesano ed al Fiume Chiese. In corrispondenza del settore pedemontano sono ricoperte da uno strato superficiale di ridotto spessore (<1,00 m) derivante dal rimaneggiamento delle coltri colluviali.

FORMAZIONI ROCCIOSE

- **Formazione di Concesio:** calcari più o meno marnosi grigiastri e nocciola e marne con selce in letti e noduli,
- **Medolo:** calcari più o meno marnosi con letti e noduli di selce e con intercalazioni di marne, localmente distinguibili in: calcari più o meno marnosi da grigi a biancastri, con selce ed intercalazioni di marne;
- **Corso:** calcari bianchi compatti ben stratificati sovente selciosi, passanti talora a calcari rossi-carnicini in genere con poca selce e con intercalazioni di calcari puddingoidi;
- **Corna:** calcari compatti bianco avorio e grigio bruni, in grosse bancate (Marmo di Botticino), nella parte superiore talora impregnati di selce bruna e nerastra, alla base localmente fossiliferi; passanti a calcari dolomitici e dolomie cristalline.

Oltre le unità litologiche sopradescritte, sul territorio comunale sono presenti materiali di riporto caratterizzati da natura eterogenea (materiali lapidei provenienti da scarti di cava e/o materiali terrosi), accumulati, per gravità soprattutto, nelle aree di cava e nei loro dintorni e che presentano condizioni di stabilità precarie o prossime all'equilibrio.

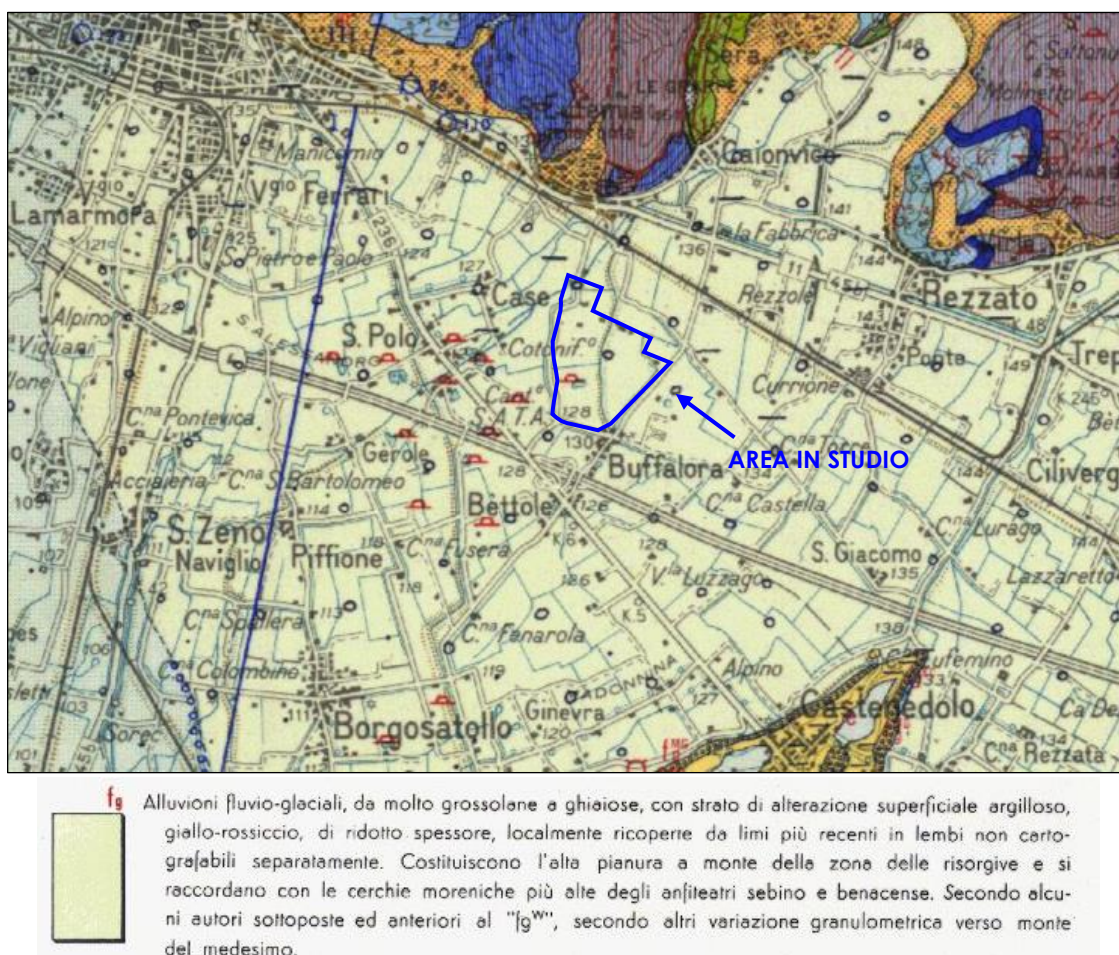
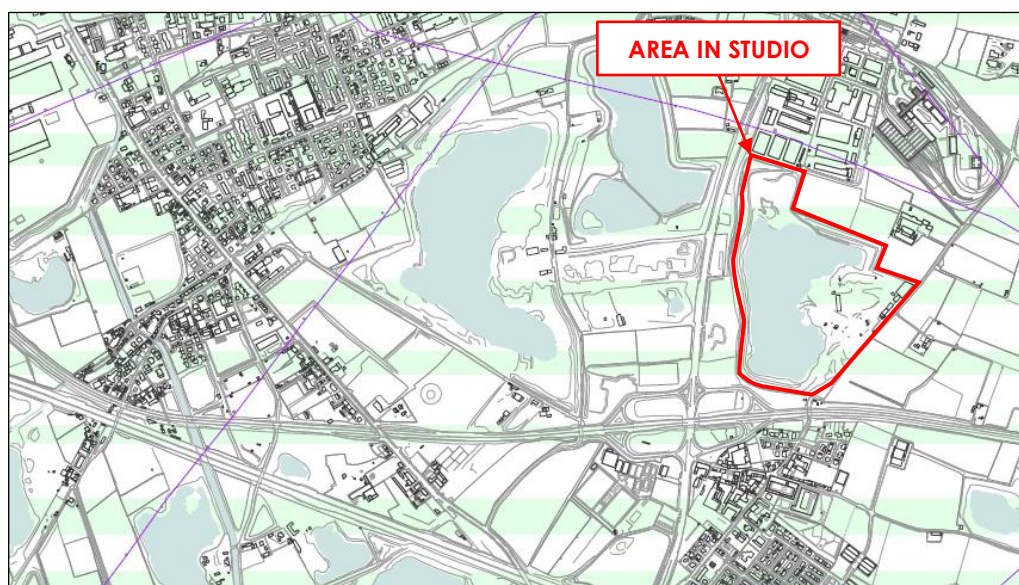


Figura 7: Estratto Foglio n. 47 "Brescia" scala 1:100.000 della Carta Geologica d'Italia

Dall'osservazione della **"Carta di inquadramento geologico-strutturale"** (Tav.04a) allegata al P.G.T. del Comune di Brescia (cfr. Figura 8), si osserva per l'area in studio la presenza di "Alluvioni fluvio-glaciali e fluviali, ovvero depositi connessi agli sraicatori fluvio-glaciali quaternari, ghiaiosi, sabbiosi e limosi con strato di alterazione superficiale argilloso da brunastro a giallo-rossiccio di ridotto spessore, localmente ricoperti da una più o meno esigua coltre limosa.

ITALMARK S.r.l. - Brescia (BS)

<p>PIANO ATTUATIVO PER NUOVI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI IN AMBITI ESTRATTIVI DISMESSI, LOCALITÀ BUFFALORA BRESCIA Area AT.B.4 – Ambito estrattivo ATEg 24 Via Buffalora 54</p>	<p>R1 – Relazione geologica ai sensi del D.M. 17.01.2018 NTC R3 – Relazione geologica ai sensi della DGR IX/2616/2011</p>	<p>Pag 16</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------



Depositi quaternari

fg

Alluvioni fluvio-glaciali e fluviali (Olocene inf.?-Pleistocene sup.)

Depositi ghiaiosi, sabbiosi e limosi con strato di alterazione superficiale argilloso da brunastro a giallo-rossiccio di ridotto spessore, localmente ricoperti da una più o meno esigua coltre limosa.

Figura 8: Stralcio dell'elaborato "Inquadramento geologico-strutturale" – P.G.T. Comune di Brescia

Dal database dei pozzi censiti da ISPRA è individuabile n. 1 pozzo per acqua, eseguito nel 2005 ed ubicato ad una distanza di circa 730 m a nord del sito in studio, identificato con il codice 19308, di cui sono disponibili alcune informazioni stratigrafiche. In particolare, si individuano orizzonti costituiti da ghiaia e sabbia con spessori maggiori o uguali a 9,0 m, alternati a sottili livelli limo-argillosi di circa 1.-1,5 m. Si tenga comunque presente che la tipologia di perforazione generalmente utilizzata per la terebrazione dei pozzi per acqua (perforazione a distruzione di nucleo), non garantisce una precisa identificazione della stratigrafia, pertanto le relative indicazioni stratigrafiche riportate devono essere considerate puramente indicative.

ITALMARK S.r.l. - Brescia (BS)

PIANO ATTUATIVO PER NUOVI INSEDIAMENTI
PRODUTTIVI IN AMBITI ESTRATTIVI DISMESSI,
LOCALITÀ BUFFALORA BRESCIA
Area AT.B.4 – Ambito estrattivo ATEg 24 Via Buffalora 54

R1 – Relazione geologica
ai sensi del D.M. 17.01.2018 NTC
R3 – Relazione geologica
ai sensi della DGR IX/2616/2011

Pag 17


Dati generali		Ubicazione indicativa dell'area d'indagine			
<div>Codice: 19308</div> <div>Regione: LOMBARDIA</div> <div>Provincia: BRESCIA</div> <div>Comune: BRESCIA</div> <div>Tipologia: PERFORAZIONE</div> <div>Opera: POZZO PER ACQUA</div> <div>Profondità (m): 50,00</div> <div>Quota pc slm (m): 134,00</div> <div>Anno realizzazione: 2005</div> <div>Numero diametri: 1</div> <div>Presenza acqua: SI</div> <div>Portata massima (l/s): ND</div> <div>Portata esercizio (l/s): ND</div> <div>Numero falde: 1</div> <div>Numero filtri: 1</div> <div>Numero piezometrie: 1</div> <div>Stratigrafia: SI</div> <div>Certificazione(*): SI</div> <div>Numero strati: 8</div> <div>Longitudine WGS84 (dd): 10,280900</div> <div>Latitudine WGS84 (dd): 45,514036</div> <div>Longitudine WGS84 (dms): 10° 16' 51.25" E</div> <div>Latitudine WGS84 (dms): 45° 30' 50.53" N</div> <div>(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</div>		<div><div><div><div><div></div><div></div></div><div></div></div><div>19308</div><div></div></div><div></div></div>			
DIAMETRI PERFORAZIONE					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	
1	0,00	50,00	50,00	280	
POSIZIONE FILTRI					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	
1	40,00	45,00	5,00	165	
FALDE ACQUIFERE					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)		
1	12,00	50,00	38,00		
MISURE PIEZOMETRICHE					
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	
ago/2005	12,00	15,00	3,00	5,000	
STRATIGRAFIA					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	1,80	1,80		TERRENO VEGETALE
2	1,80	15,00	13,20		GHIAIA CON SABBIA
3	15,00	16,50	1,50		LIMO ARGILLOSO
4	16,50	28,00	11,50		GHIAIA E SABBIA
5	28,00	29,00	1,00		LIMO ARGILLOSO
6	29,00	38,00	9,00		GHIAIA E SABBIA
7	38,00	39,50	1,50		LIMO ARGILLOSO
8	39,50	50,00	10,50		GHIAIA CON SABBIA

Figura 9: Scheda pozzo 19308 (Fonte: ISPRA Ambiente)

ITALMARK S.r.l. - Brescia (BS)

PIANO ATTUATIVO PER NUOVI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI IN AMBITI ESTRATTIVI DISMESSI, LOCALITÀ BUFFALORA BRESCIA Area AT.B.4 – Ambito estrattivo ATEg 24 Via Buffalora 54	R1 – Relazione geologica ai sensi del D.M. 17.01.2018 NTC R3 – Relazione geologica ai sensi della DGR IX/2616/2011	Pag 18
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

2.3 Idrografia e idrogeologia

Le aste fluviali più importanti presenti nella zona sono costituite dal Fiume Mella e dal Fiume Chiese, entrambi affluenti in sinistra idrografica del Fiume Oglio, che scorrono con direzione nord-sud ad una distanza rispettivamente pari a 9,6 Km ad ovest e 9,5 Km ad est dell'area in studio.

Come visibile nella seguente *Figura 10*, la rete idrografica superficiale è caratterizzato da una fitta rete di corsi d'acqua, per lo più artificiali, con funzione irrigua per le aree agricole e di raccolta delle acque piovane in concomitanza di intensi eventi piovosi. Sono infatti presenti numerosi canali, rogge, fossati, ripartitori e colatori che seguono generalmente la conformazione dei campi, intrecciandosi, caratterizzati da alveo a cielo aperto, in terra e frequentemente in calcestruzzo, incubati in corrispondenza di strade e zone urbanizzate. Tra i più importanti ricordiamo il Naviglio Grande Bresciano a nord, da cui si dipartono la Roggia Comuna e la Roggia Caionvica.

Inoltre, nell'area in studio e nelle località San Polo e Bettole, sono presenti numerosi specchi d'acqua riconducibili alla venuta a giorno della falda freatica a seguito dell'attività estrattiva di ghiaia e sabbia.



Figura 10: Reticolo Idrografico (fonte: Geoportale Regione Lombardia)

ITALMARK S.r.l. - Brescia (BS)

PIANO ATTUATIVO PER NUOVI INSEDIAMENTI
PRODUTTIVI IN AMBITI ESTRATTIVI DISMESSI,
LOCALITÀ BUFFALORA BRESCIA
Area AT.B.4 – Ambito estrattivo ATEg 24 Via Buffalora 54

R1 – Relazione geologica
ai sensi del D.M. 17.01.2018 NTC
R3 – Relazione geologica
ai sensi della DGR IX/2616/2011

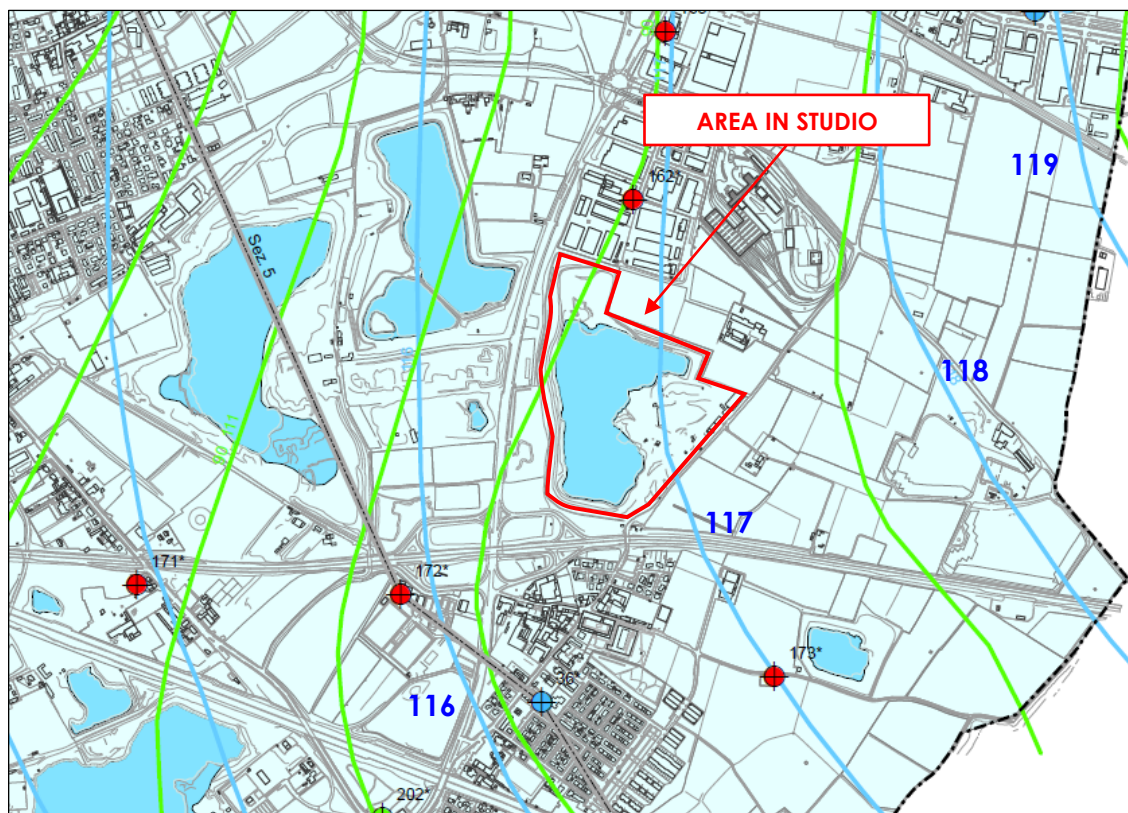
Pag 19

Dal punto di vista idrogeologico nelle aree di pianura si distingue la serie idrogeologica individuata nell'ambito del territorio della provincia di Brescia, in particolare nell'area compresa tra i fiumi Oglio a Ovest e Chiese ad Est, e definita a partire dal basso dalle unità seguenti:

- **Unità Villafranchiana:** si tratta di depositi continentali formati da argille, limi, limi sabbiosi, limi argillosi di colore grigio-azzurro posti a profondità anche superiori a 100 m; essa costituisce il substrato impermeabile degli acquiferi superficiali più produttivi e rappresenta il tetto dei sedimenti marini del Pleistocene inferiore;
- **Unità a conglomerati:** essa è soprastante all'Unità Villafranchiana ed è rappresentata da conglomerati compatti e/o fessurati, permeabili per fatturazione con $k=10^{-2} \div 10^{-3}$ cm/sec, con intercalazioni di ghiaie, sabbie e più raramente limi e argille; essa è sede della falda idrica più produttiva sfruttata dai pozzi esistenti nella zona e di quelle limitrofe. (Pleistocene medio);
- **Unità ghiaioso-sabbiosa:** unità più superficiale, costituita da ghiaie e sabbie con ciottoli e trovanti sede dell'insaturo; presenta spessori di circa 30÷40 m con permeabilità elevata pari a $k=10^{-1} \div 10^{-2}$ cm/sec. (Pleistocene superiore-Olocene).

Come si evince dallo stralcio della *Carta idrogeologica* riportato nella seguente *Figura 11*, la falda si trova ad una quota compresa tra 116-117 m s.l.m. (gennaio 1994).

Informazioni relative all'acquifero superficiale sono disponibili nel Geoportale della Regione Lombardia, in particolare sono consultabili i dati relativi alle piezometrie riferite ai mesi di maggio e settembre 2014 da cui si evince, per l'area in studio, una quota piezometrica rispettivamente variabile tra **115 e 117,5**, e tra **115 e 118 m s.l.m.** (cfr. *Figura 12*).










-  **Alluvioni attuali e recenti, Alluvioni antiche, Alluvioni fluvioglaciali e fluviali**
Ghiaie e sabbie prevalenti, con subordinate frazioni di limi e limi argillosi e orizzonti ghiaioso-sabbiosi localmente cementati.
- Si tratta dei depositi alluvionali che caratterizzano le zone di pianura del territorio comunale, costituiti da materiali porosi a tessitura prevalentemente grossolana (soprattutto ghiaiosa e ghiaioso-sabbiosa) che ospitano falde libere più o meno protette, alimentate per via diretta o attraverso i corsi d'acqua o dalle acque superficiali e di deflusso epidermico di versante. La loro permeabilità, mediamente elevata o molto elevata, è comunque variabile in funzione della granulometria e del grado di cementazione e può risultare localmente molto ridotta in superficie, per via della presenza di coltri di alterazione argillose o di coperture di natura limosa.
-  Pozzo comunale ad uso idropotabile (n=numero di riferimento; *=con stratigrafia).
-  Pozzo comunale ad uso irriguo (n=numero di riferimento; *=con stratigrafia).
-  Pozzo comunale dismesso (n=numero di riferimento; *=con stratigrafia).
-  Pozzo privato (n=numero di riferimento; *=con stratigrafia).
-  Linea isofreatica (quota in m s.l.m.) relativa a maggio 1990.
-  Linea isofreatica (quota in m s.l.m.) relativa a gennaio 1994.

Figura 11: Stralcio "Carta Idrogeologica" – P.G.T. Comune di Brescia

ITALMARK S.r.l. - Brescia (BS)

PIANO ATTUATIVO PER NUOVI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI IN AMBITI ESTRATTIVI DISMESSI, LOCALITÀ BUFFALORA BRESCIA Area AT.B.4 – Ambito estrattivo ATEg 24 Via Buffalora 54	R1 – Relazione geologica ai sensi del D.M. 17.01.2018 NTC R3 – Relazione geologica ai sensi della DGR IX/2616/2011	Pag 21
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

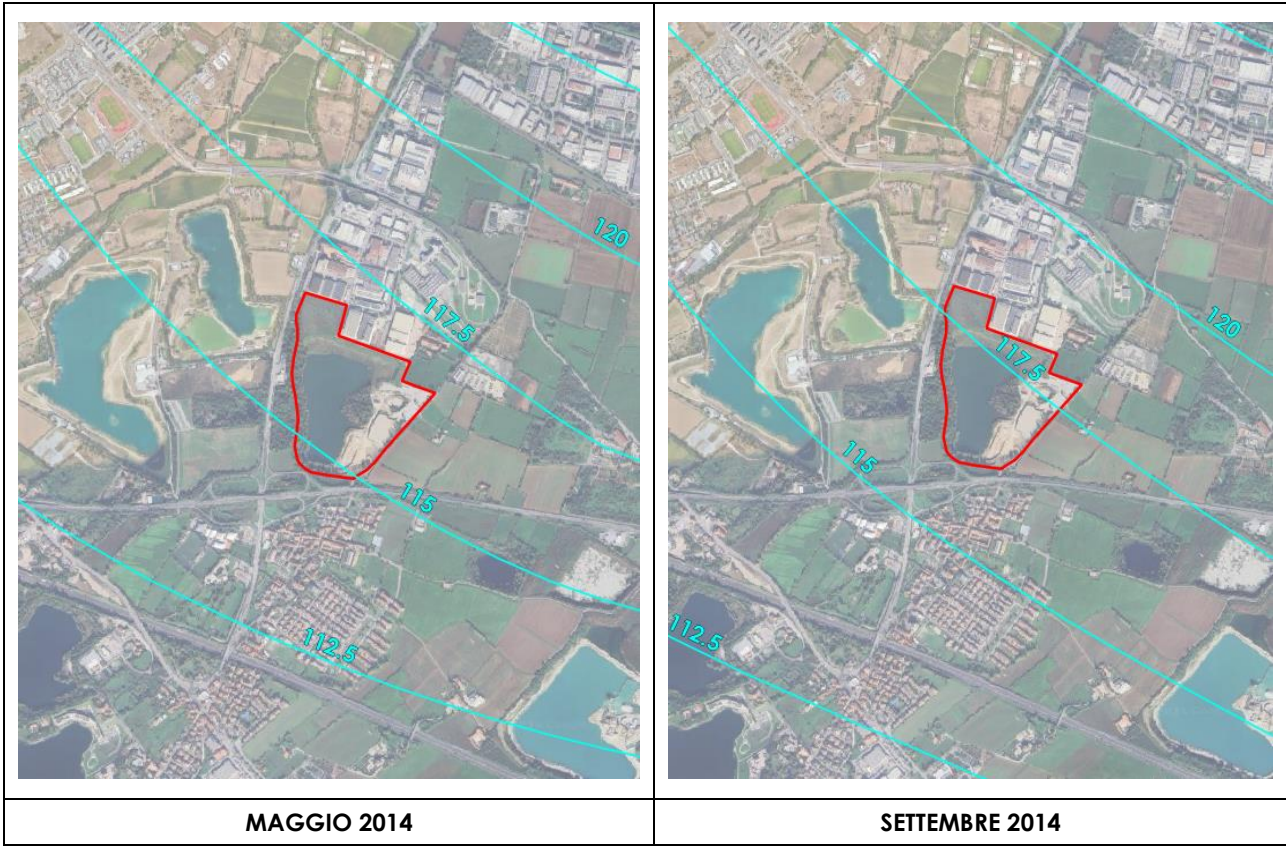


Figura 12: Piezometrie 2014 (Fonte: Geoportale Regione Lombardia)

ITALMARK S.r.l. - Brescia (BS)

PIANO ATTUATIVO PER NUOVI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI IN AMBITI ESTRATTIVI DISMESSI, LOCALITÀ BUFFALORA BRESCIA Area AT.B.4 – Ambito estrattivo ATEg 24 Via Buffalora 54	R1 – Relazione geologica ai sensi del D.M. 17.01.2018 NTC R3 – Relazione geologica ai sensi della DGR IX/2616/2011	Pag 22
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

3. R3 - RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITÀ AI SENSI DELLA DGR 2616/2011

3.1 Pianificazione comunale – P.G.T. del Comune di Brescia

Il Piano di Governo del Territorio (P.G.T.) del Comune di Brescia è lo strumento di pianificazione che delinea le scelte strategiche di assetto e sviluppo del territorio comunale e individua le specifiche vocazioni e invarianza di natura geologica, geomorfologia, idrogeologica paesaggistica e ambientale.

Dall'analisi dell'elaborato Tav.15 **"Vincoli per la difesa del suolo"**, in cui sono riportate le limitazioni d'uso del territorio di carattere prettamente geologico e idrogeologico, individuate sulla base delle normative di legge attualmente vigenti, l'area in studio non risulta caratterizzata da particolari vincoli (cfr. Figura 13).

La fattibilità geologica sintetizza le penalità ai fini edificatori in rapporto alle caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dell'area, ed anche in considerazione dei dissesti in atto e potenziali. Tale tematismo è contenuto nell'elaborato V.I.-Alall 04n **"Carta della fattibilità geologica per le azioni di piano (sud)"** allegato al P.G.T. del Comune di Brescia (cfr. Figura 14).

L'area di intervento rientra in una **Classe di fattibilità 3 con consistenti limitazioni**, in particolare, **3c: area interessata da attività estrattiva – Ambito Territoriale estrattivo** (Piano Cave Provinciale -D.C.R. n. VII/1114 d e l 25/11/2004)

In particolare, in area classificata 3c le Norme Geologiche di Piano prevedono:

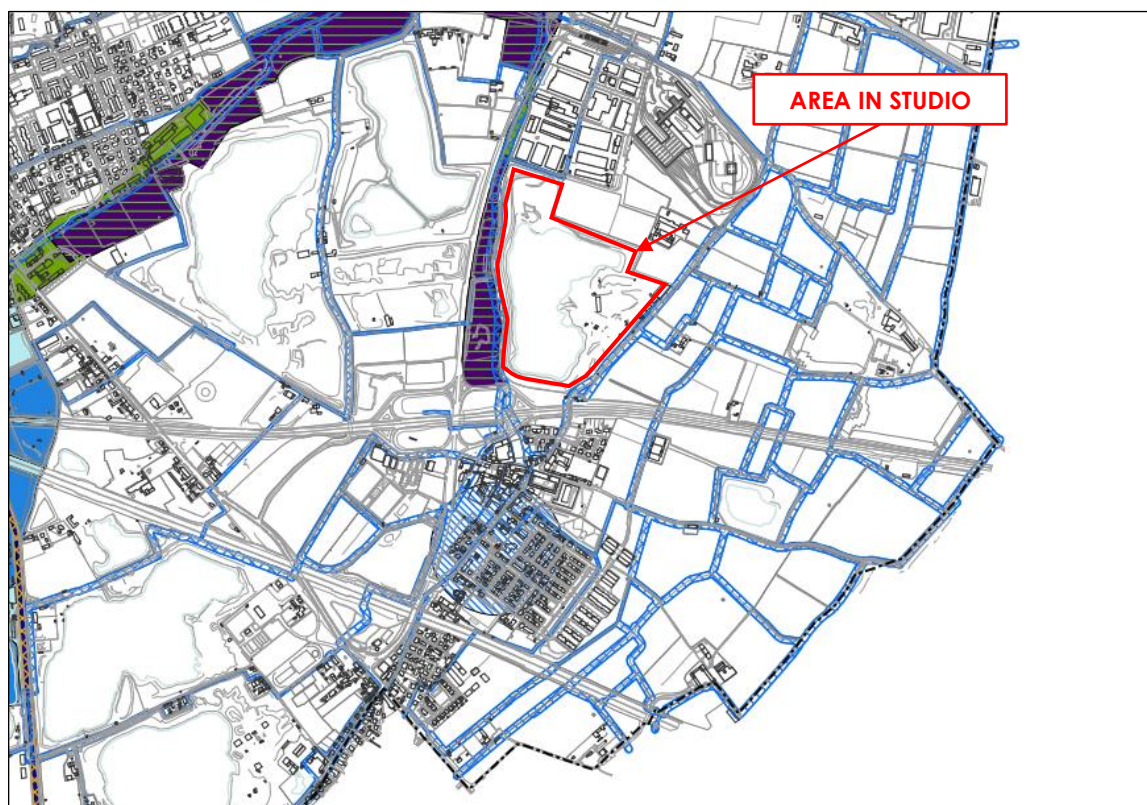
"Gli eventuali interventi dovranno essere accompagnati da un progetto di recupero corredato da uno studio geologico-geotecnico, eseguito in prospettiva sismica, comprovante la compatibilità dell'intervento con le caratteristiche geomorfologiche, geotecniche ed idrogeologiche delle aree. Gli interventi di rimodellamento della superficie topografica, finalizzati al recupero delle aree, dovranno prevedere la verifica delle condizioni di stabilità dei pendii o dei fronti di scavo, eseguiti in prospettiva sismica secondo le prescrizioni di legge vigenti.

La realizzazione di edifici dovrà essere preceduta da indagini geognostiche finalizzate al riconoscimento delle litologie presenti, alla ricostruzione degli spessori di eventuali materiali di riporto e alla caratterizzazione geotecnica e/o geomeccanica dei terreni di fondazione. Infine dovrà essere eseguita un'indagine idrogeologica che valuti il possibile impatto sulle acque sotterranee e su quelle in affioramento delle attività potenzialmente idroinquinanti per la cui realizzazione dovrà essere prevista, se necessario, l'adozione di accorgimenti in grado di tutelare la falda acquifera e di sistemi di controllo".


L'area del laghetto corrisponde a **Classe di fattibilità 4 con gravi limitazioni**, in particolare, **4g: aree con emergenza della falda**, ovvero aree di cava attiva o dismessa che hanno portato all'affioramento della falda acquifera di pianura.


Inoltre, l'area rientra in zona **Z4a** – Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi, con Categoria di sottosuolo identificata B.


Infine, la "**Carta di Sintesi**", di cui si riporta uno stralcio in *Figura 15*, propone una zonazione del territorio in funzione dello stato di pericolosità geologico-geotecnica e della vulnerabilità idraulica e idrogeologica. L'area in studio, "interessata da cava attiva e/o cessata", ricade in "area con scadenti caratteristiche geotecniche".




Aree a rischio idrogeologico molto elevato (Allegato 4.1 all'Elaborato 2 del PAI) Vincoli di polizia idraulica - Fasce di rispetto dei corpi idrici

 Zona I: aree potenzialmente interessate da inondazioni per eventi di piena con tempo di ritorno inferiore o uguale a 50 anni parzialmente sovrapposte a aree RSMC-P3 e aree RSP-P3

 Reticolo principale di competenza regionale


 Reticolo minore di competenza comunale

 Reticolo minore - Consorzi di bonifica

Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) approvato con DPCM 27 Ottobre 2016


Ambito Territoriale RP


 Aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (aree P3/H)

 Aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti (aree P2/M)
Per il T. Garza la delimitazione è riferita ad un tempo di ritorno pari a 100 anni.
Per il F. Mella la delimitazione è riferita ad un tempo di ritorno pari a 200 anni.

 Aree potenzialmente interessate da alluvioni rare (aree P1/L)

Ambito Territoriale RSCM

 Aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (aree P3/H)

 Aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti (aree P2/M)


 Aree potenzialmente interessate da alluvioni rare (aree P1/L)


Ambito Territoriale RSP

 Aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (aree P3/H)


Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile

Pozzi

 Zona di tutela assoluta

 Zona di rispetto valutata con criterio geometrico e con criterio temporale

Sorgente di Mompiano

 Zona di tutela assoluta

 Zona di rispetto


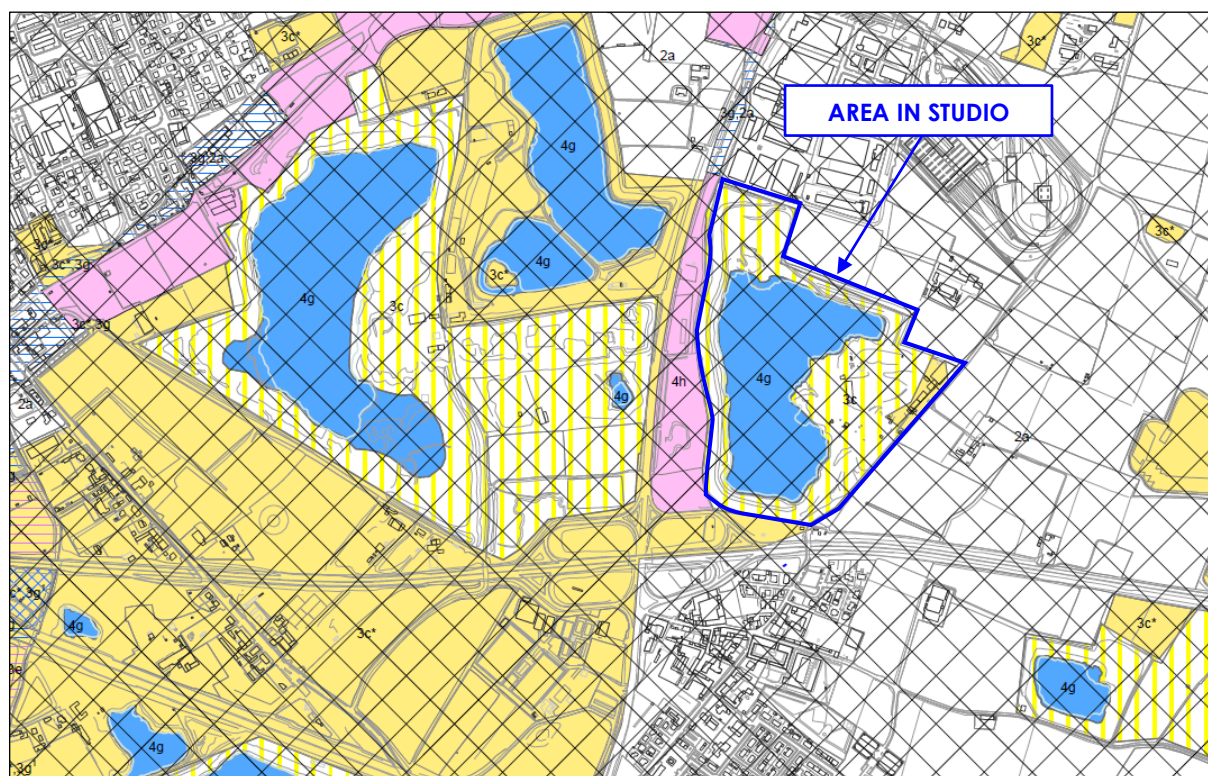
 Zona di protezione

Figura 13: Stralcio dell'elaborato "Vincoli per la difesa del suolo" allegata al P.G.T. del Comune di Brescia

ITALMARK S.r.l. - Brescia (BS)

PIANO ATTUATIVO PER NUOVI INSEDIAMENTI
PRODUTTIVI IN AMBITI ESTRATTIVI DISMESSI,
LOCALITÀ BUFFALORA BRESCIA
Area AT.B.4 – Ambito estrattivo ATEg 24 Via Buffalora 54

R1 – Relazione geologica
ai sensi del D.M. 17.01.2018 NTC
R3 – Relazione geologica
ai sensi della DGR IX/2616/2011



Classe di fattibilità 3 con consistenti limitazioni

Classe 3c
Area interessata da attività estrattiva - Ambito Territoriale Estrattivo (Piano Cave Provinciale - D.C.R. n. VII/1114 del 25/11/2004).

3c* - Area adiacente a cave attive e/o cessate e discariche cessate.

Classe 4g
Aree con emergenza della falda.

Scenari per i quali risulta un Fa maggiore del valore di soglia comunale per la categoria di sottosuolo individuata e al cui interno, in fase di progettazione per tipologie edilizie con periodo proprio compreso tra 0.1 e 0.5 s, è prevista l'applicazione diretta del terzo livello di approfondimento per la quantificazione degli effetti di amplificazione litologica (D.G.R. 30 novembre 2011 n. 9/2616 - All. 5, § 2.3.3) o l'utilizzo dello spettro di norma caratteristico della categoria di sottosuolo superiore (D.G.R. 30 novembre 2011 n. 9/2616 - All. 5, § 2.2.2).

Z4a - Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi:

Z4a - Categoria di sottosuolo identificata B: in fase di progettazione per tipologie edilizie con periodo proprio compreso tra 0.1 e 0.5 s, è prevista l'applicazione diretta del terzo livello di approfondimento per la quantificazione degli effetti di amplificazione litologica (D.G.R. 30 novembre 2011 n. 9/2616 - All. 5, § 2.3.3) o l'utilizzo dello spettro di norma caratteristico della categoria di sottosuolo C (D.G.R. 30 novembre 2011 n. 9/2616 - All. 5, § 2.2.2).

Z4a - Categoria di sottosuolo identificata C: in fase di progettazione per tipologie edilizie con periodo proprio compreso tra 0.1 e 0.5 s, è prevista l'applicazione diretta del terzo livello di approfondimento per la quantificazione degli effetti di amplificazione litologica (D.G.R. 30 novembre 2011 n. 9/2616 - All. 5, § 2.3.3) o l'utilizzo dello spettro di norma caratteristico della categoria di sottosuolo D (D.G.R. 30 novembre 2011 n. 9/2616 - All. 5, § 2.2.2).

Z4b - Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale:

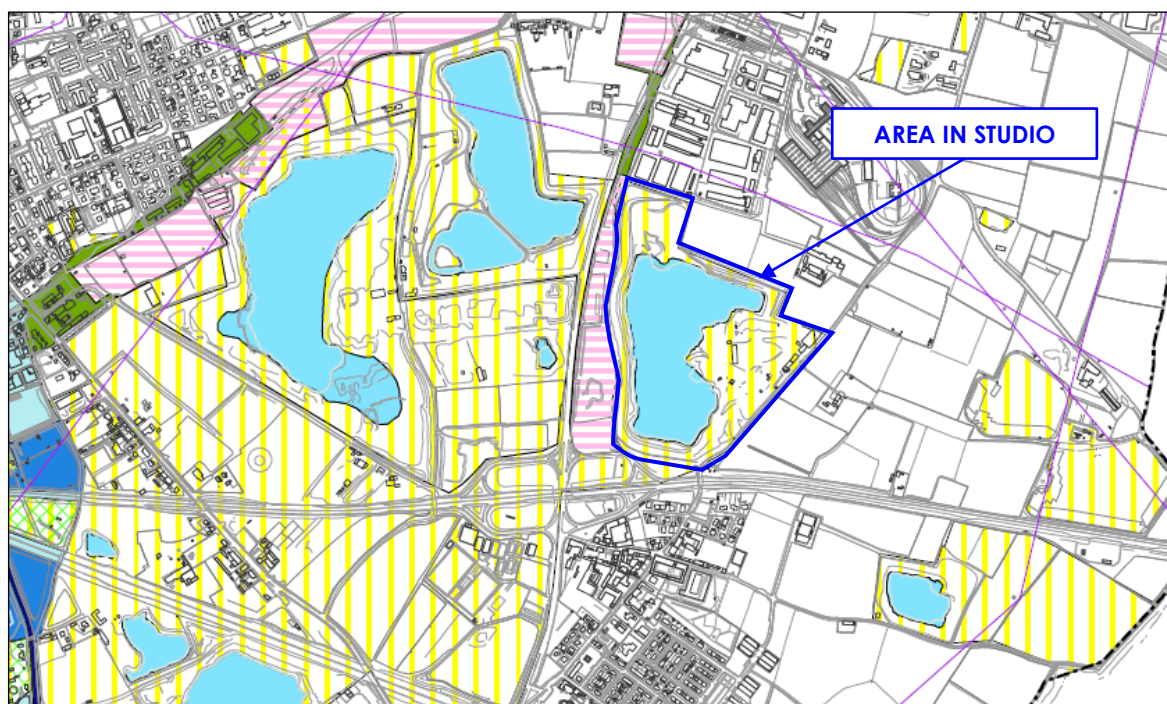
Z4b - Categorie di sottosuolo identificate C - D - E: in fase di progettazione per tipologie edilizie con periodo proprio compreso tra 0.1 e 0.5 s, si dovrà procedere come segue:

- nel caso in cui l'indagine geologica-geotecnica prevista dalla normativa nazionale identifichi la presenza di terreni riferibili alle categorie di sottosuolo D o E sarà sufficiente utilizzare lo spettro di norma caratteristico della rispettiva categoria di sottosuolo (D.M. 14 gennaio 2008).
- nel caso in cui l'indagine geologica-geotecnica prevista dalla normativa nazionale identifichi la presenza di terreni riferibili alla categoria di sottosuolo C è prevista l'applicazione diretta del terzo livello di approfondimento per la quantificazione degli effetti di amplificazione litologica (D.G.R. 30 novembre 2011 n. 9/2616 - All. 5, § 2.3.3) o l'utilizzo dello spettro di norma caratteristico della categoria di sottosuolo D (D.G.R. 30 novembre 2011 n. 9/2616 - All. 5, § 2.2.2).





Figura 14: Stralcio dell'elaborato V.I.-Alall 04n "Carta della fattibilità geologica per le azioni di piano" allegata al P.G.T. del Comune di Brescia

ITALMARK S.r.l. - Brescia (BS)




PIANO ATTUATIVO PER NUOVI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI IN AMBITI ESTRATTIVI DISMESSI, LOCALITÀ BUFFALORA BRESCIA Area AT.B.4 – Ambito estrattivo ATEg 24 Via Buffalora 54	R1 – Relazione geologica ai sensi del D.M. 17.01.2018 NTC R3 – Relazione geologica ai sensi della DGR IX/2616/2011	Pag 26
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------



Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche




-  Area con riporti storici
-  Settore ovest – Zona Mandolossa
-  Settore sud-ovest
-  Aree interessate cave attive e/o cessate e aree adiacenti e discariche cessate

Aree a rischio idrogeologico molto elevato (Allegato 4.1 all'Elaborato 2 del PAI)


-  Zone I esterne al centro edificato
-  Zone I interne al centro edificato sottoposte a valutazione idraulica
-  Aree golenali o depresse in prossimità degli alvei

Aree del PGRA esterne rispetto a quelle sottoposte a valutazione di dettaglio della pericolosità e del rischio

Ambito Territoriale RP

-  Aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (aree P3/H)
-  Aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti (aree P2/M)
-  Aree potenzialmente interessate da alluvioni rare (aree P1/L)

Ambito Territoriale RSCM

-  Aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (aree P3/H)

Ambito Territoriale RSP


-  Aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (aree P3/H)

Figura 15: Stralcio dell'elaborato "Carta di Sintesi" allegata al P.G.T. del Comune di Brescia

ITALMARK S.r.l. - Brescia (BS)

PIANO ATTUATIVO PER NUOVI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI IN AMBITI ESTRATTIVI DISMESSI, LOCALITÀ BUFFALORA BRESCIA Area AT.B.4 – Ambito estrattivo ATEg 24 Via Buffalora 54	R1 – Relazione geologica ai sensi del D.M. 17.01.2018 NTC R3 – Relazione geologica ai sensi della DGR IX/2616/2011	Pag 27
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

3.2 Rete natura 2000

Rete Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità, è costituita da Siti di Interesse Comunitario (**SIC**) individuati sulla base della presenza di specie animali, vegetali e habitat tutelati dalle Direttive comunitarie 79/409/CEE "Uccelli", sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE, e 92/43/CEE "Habitat", che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (**ZSC**) e Zone di Protezione Speciale (**ZPS**). Stati e Regioni stabiliscono per i SIC e le ZPS misure di conservazione sotto forma di piani di gestione specifici o integrati e misure regolamentari, amministrative o contrattuali. Piani e progetti previsti all'interno di SIC e ZPS e suscettibili di avere un'incidenza significativa sui Siti della Rete Natura 2000 devono essere sottoposti alla procedura di valutazione di incidenza.

L'area entro cui ricade il sito in studio non rientra in nessuna delle zone della Rete Natura 2000.

3.3 Valutazione del rischio idrogeologico

La **Legge 3 Agosto 1998 n° 267** e successive modifiche ed integrazioni prevede che “le autorità di bacino di rilievo nazionale e interregionale e le regioni per i restanti bacini adottano, ... piani stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico ... che contengano in particolare la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico e la perimetrazione delle aree da sottoporre a misure di salvaguardia...”

Il metodo per la valutazione del rischio, dipendente dai fenomeni di carattere idrogeologico, viene indicato dal **D.P.C.M. 29 settembre 1998**, mentre la **legge 11 dicembre 2000 n° 365**, individua una nuova procedura per l'approvazione dei P.A.I. e sancisce una data limite per l'adozione degli stessi; quest'ultima deve avvenire entro e non oltre sei mesi dalla data di adozione del relativo progetto di piano.

In tale quadro normativo, l'AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO, ente competente per il territorio comunale di Brescia, ha elaborato il **PROGETTO DI PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO**. Per quanto riguarda il comune di Brescia, la documentazione relativa alle modifiche ed integrazioni al progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) individua un **rischio idraulico e idrogeologico R4 molto elevato**.

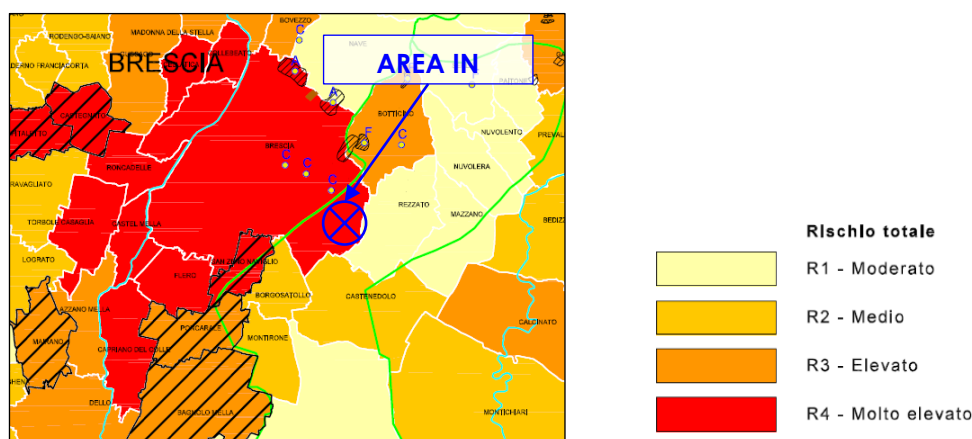


Figura 16: Stralcio Tav.6-II - Rischio Idraulico e idrogeologico AGGIORNAMENTO
Modifiche ed integrazioni al progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

ITALMARK S.r.l. - Brescia (BS)

PIANO ATTUATIVO PER NUOVI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI IN AMBITI ESTRATTIVI DISMESSI, LOCALITÀ BUFFALORA BRESCIA Area AT.B.4 – Ambito estrattivo ATEg 24 Via Buffalora 54	R1 – Relazione geologica ai sensi del D.M. 17.01.2018 NTC R3 – Relazione geologica ai sensi della DGR IX/2616/2011	Pag 29
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

La Direttiva Europea 2007/60/CE ("Direttiva alluvioni"), recepita con D. Lgs. 49/2010, ha dato avvio ad una nuova fase della politica nazionale per la gestione del rischio legato alle alluvioni, attuata dal **Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)**.

Il PGRA, introdotto dalla Direttiva, per ogni distretto idrografico dirige l'azione sulle aree a rischio più significativo, organizzate e gerarchizzate rispetto all'insieme di tutte le aree a rischio e definisce gli obiettivi di sicurezza e le priorità di intervento a scala distrettuale, di concerto tra tutte le amministrazioni e gli enti gestori.

In particolare il PGRA fornisce le mappe di pericolosità e le mappe di rischio che mostrano rispettivamente le aree geografiche soggette a possibili allagamenti e le potenziali conseguenze negative secondo diversi scenari:

- alluvioni **rare L** (TR= fino a 500 anni);
- alluvioni **poco frequenti M** (TR=100 - 200 anni);
- alluvioni **frequenti H** (TR=20 anni).

La mappatura della pericolosità è differenziata per i diversi ambiti territoriali:

- reticolo principale (**RP**);
- reticolo secondario collinare e montano (**RSCM**);
- reticolo secondario di pianura (**RSP**);
- aree costiere marine (**ACM**);
- aree costiere lacuali (**ACL**).

Gli elementi esposti ricadenti entro le aree allagabili sono classificabili secondo n. 4 gradi di rischio crescente, da **R1** moderato a **R4** molto elevato.

Come si evidenzia nelle seguenti figure, secondo le carte del Piano di gestione Rischio Alluvioni attualmente vigente, **l'area oggetto di intervento non ricade entro aree allagabili o soggette a rischio da alluvioni**, pertanto, non è richiesto lo Studio di Compatibilità Idraulica.

Al confine occidentale dell'impianto, si osservano aree soggette a possibili scenari di alluvioni frequenti e classi di rischio da moderato a molto elevato.

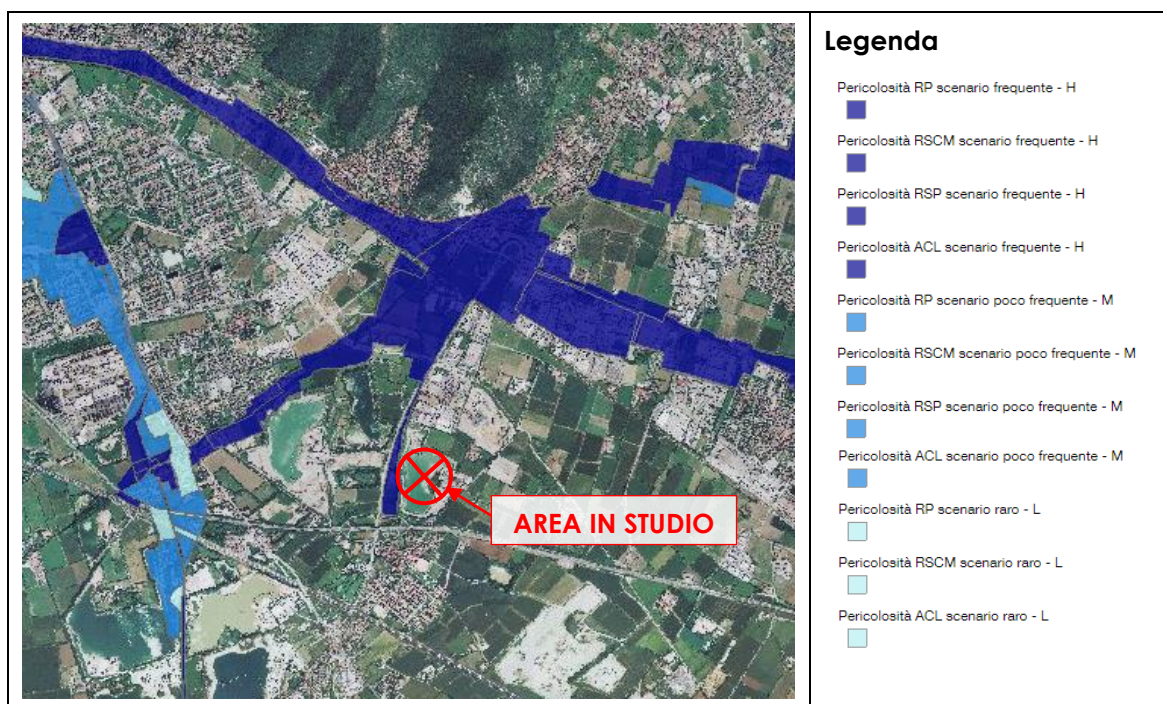


Figura 17: Stralcio estratto dal PGRA – pericolosità per alluvioni (Fonte: Geoportale Nazionale)

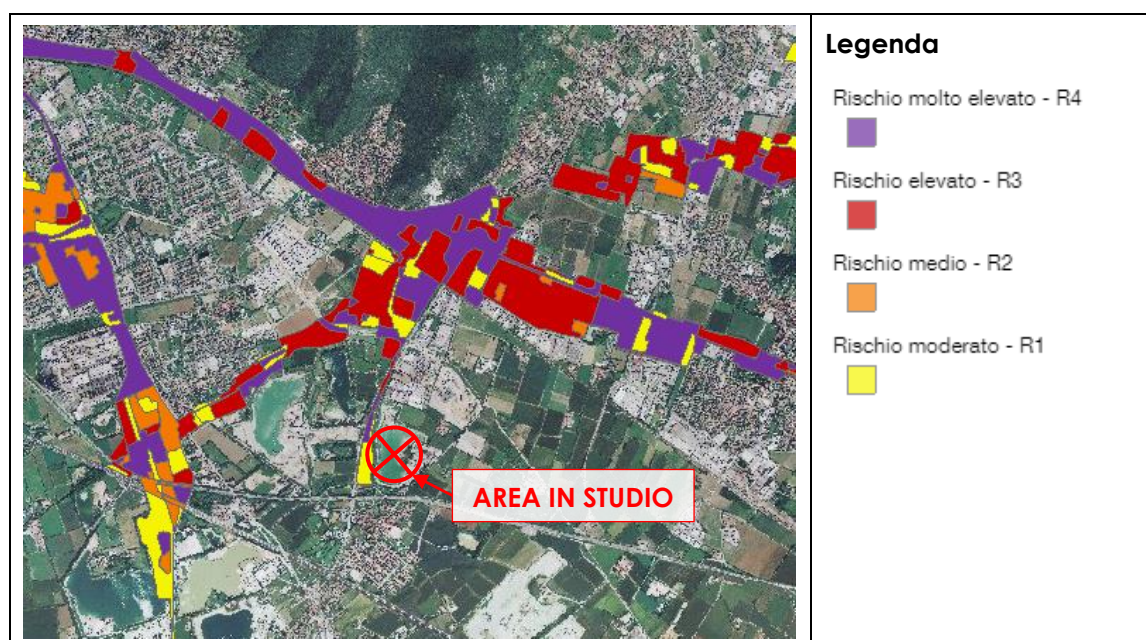
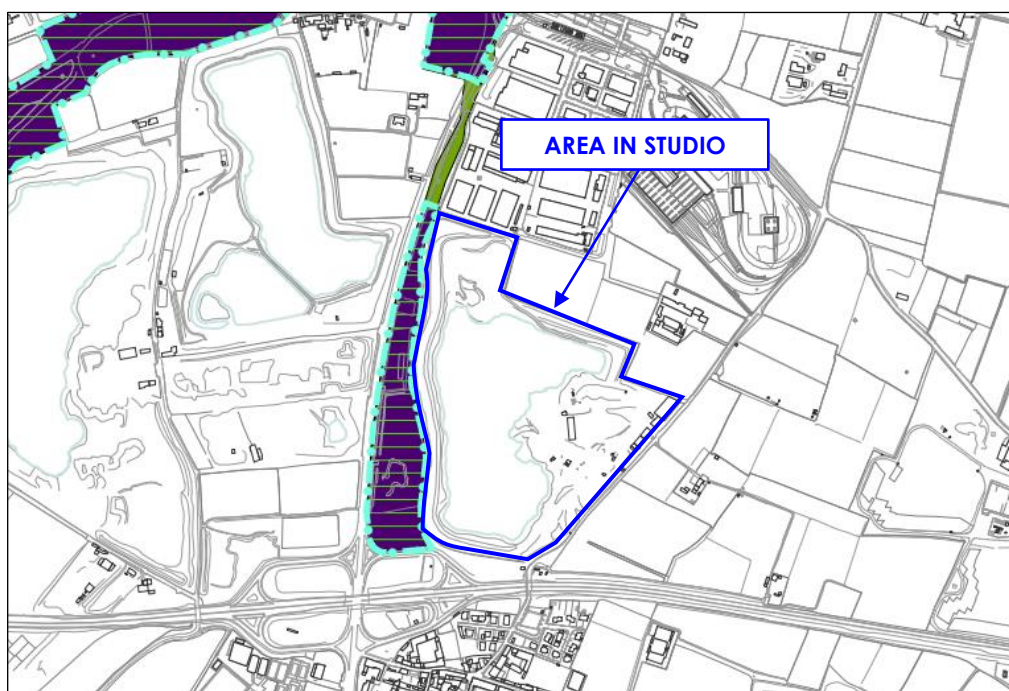


Figura 18: Stralcio estratto dal PGRA – rischio per alluvioni (Fonte: Geoportale Nazionale)


ITALMARK S.r.l. - Brescia (BS)

PIANO ATTUATIVO PER NUOVI INSEDIAMENTI
PRODUTTIVI IN AMBITI ESTRATTIVI DISMESSI,
LOCALITÀ BUFFALORA BRESCIA
Area AT.B.4 – Ambito estrattivo ATEg 24 Via Buffalora 54


R1 – Relazione geologica
ai sensi del D.M. 17.01.2018 NTC
R3 – Relazione geologica
ai sensi della DGR IX/2616/2011



Aree a rischio idrogeologico molto elevato (Allegato 4.1 all'Elaborato 2 del PAI)

 Zona I: aree potenzialmente interessate da inondazioni per eventi di piena con tempo di ritorno inferiore o uguale a 50 anni parzialmente sovrapposte a aree RSMC-P3 e aree RSP-P3

Ambito Territoriale RSCM

 Aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (aree P3/H)


 Area a Rischio Idrogeologico molto Elevato oggetto di valutazione di dettaglio della pericolosità e del rischio alla scala locale ("Valutazione delle condizioni di rischio nelle aree interne ai centri edificati ai sensi della D.G.R. 7/7365 del 11/12/2001" – P.L. Vercesi e G. Barbero, 2004).

Figura 19: Stralcio della Carta PAI-PGRA allegata al P.G.T. del Comune di Brescia

3.4 Caratteri sismogenetici dell'area

La storia sismica dell'area va inserita nel più ampio contesto sismotettonico di questo settore dell'Italia Settentrionale, con particolare riferimento, oltre che ai dati strumentali raccolti in questi ultimi decenni, ad un'analisi storiografica di documenti in cui sono riportate le cronache di eventi tellurici e dei danni da loro prodotti.

L'attività sismica storica del questo settore della provincia di Brescia appare come la naturale continuazione di quella pliocenica e quaternaria, interessata da deboli deformazioni, dove l'attività neotettonica profonda è determinata dalla collisione tra le unità alpine sud vergenti e quelle appenniniche nord-vergenti

L'evoluzione normativa nazionale degli ultimi anni è stata supportata da una serie di rapporti curati dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), che hanno ridefinito la sismicità del territorio e creato le basi per le valutazioni di pericolosità sismica nel territorio italiano.

Il documento più recente, redatto a seguito dall'OPCM n° 3274 del 20 marzo 2003 (*Gruppo di Lavoro [2004] - Redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM del 20 marzo 2003. Rapporto conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile, INGV, Milano-Roma, aprile 2004, 65 pp. + 5 appendici*) ha prodotto, tra l'altro, una mappatura delle aree che potenzialmente possono generare terremoti (zone sorgente).

La nuova zonazione sismogenetica, denominata ZS9, si basa sulla sostanziale rivalutazione della precedente zonazione ZS4 (Meletti et al., 2000), in considerazione delle evidenze di tettonica attiva e delle valutazioni del potenziale sismogenetico acquisite negli ultimi anni. La zonazione ZS9 è costituita da 36 zone-sorgente, a cui vanno aggiunte 6 zone-sorgente per le quali non verrà valutata la pericolosità sismica.

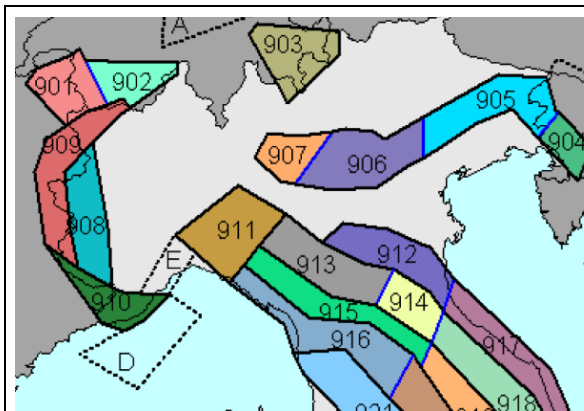


Figura 20: Zonazione sismogenetica ZS9

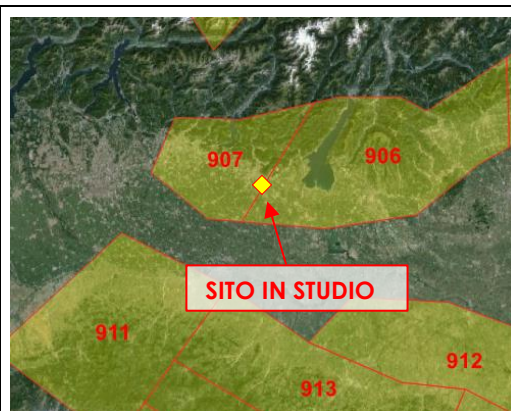


Figura 21: Zona 906-907 - area in studio

La convergenza tra la placca adriatica ed europea rappresenta il principale meccanismo responsabile della tettonica attiva in tutta l'Italia settentrionale; la placca Europea si inflette al di sotto di quella Adriatica che a sua volta si piega sotto quella Tirrenica.

Nella zonazione sismogenetica ZS9, il sito in oggetto è situato al passaggio tra le **zone 906 e 907** (cfr. Figura 21) che includono la parte più bassa delle province di Bergamo e Brescia, a cui sono associati valori di magnitudo massima rispettivamente pari a $M_{Wmax} = 6,60$ e $M_{Wmax} = 6,14$.

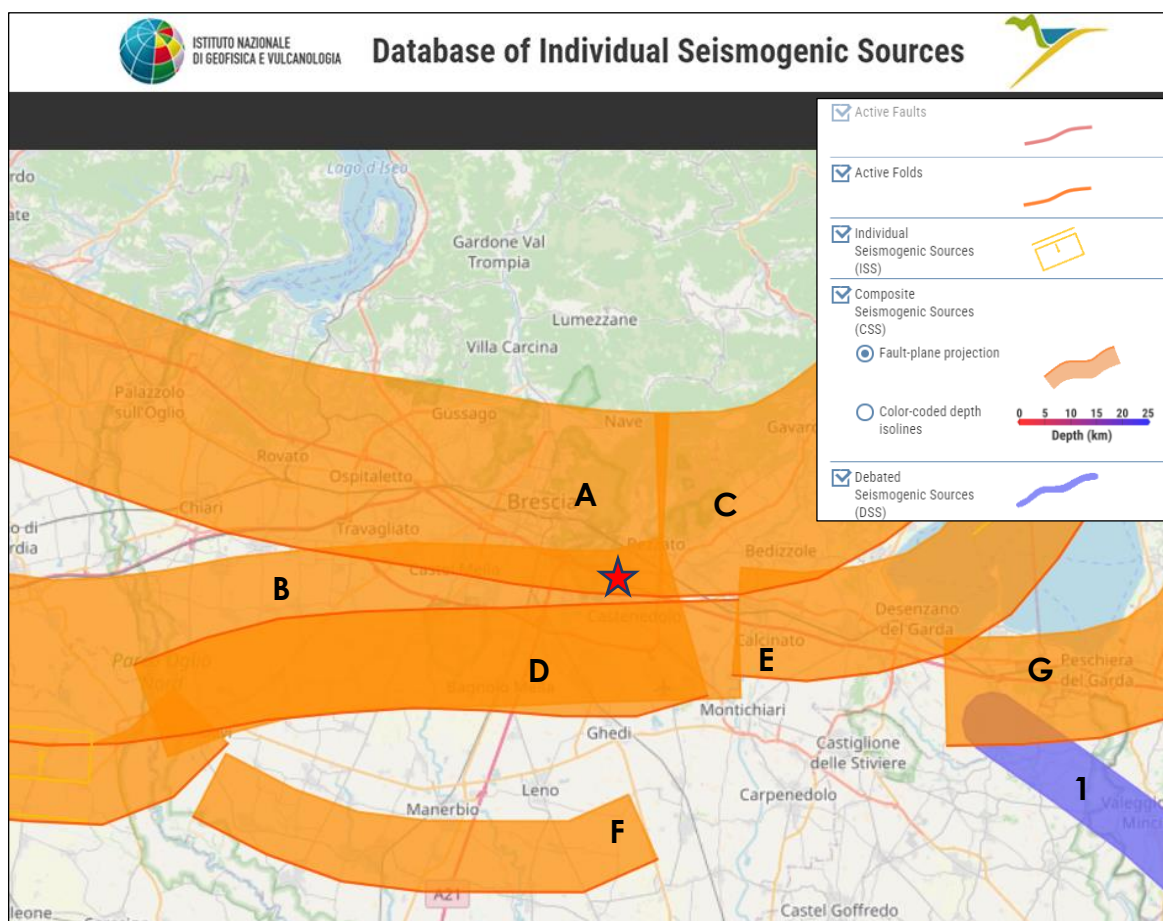
ITALMARK S.r.l. - Brescia (BS)

PIANO ATTUATIVO PER NUOVI INSEDIAMENTI
PRODUTTIVI IN AMBITI ESTRATTIVI DISMESSI,
LOCALITÀ BUFFALORA BRESCIA
Area AT.B.4 – Ambito estrattivo ATEg 24 Via Buffalora 54

R1 – Relazione geologica
ai sensi del D.M. 17.01.2018 NTC
R3 – Relazione geologica
ai sensi della DGR IX/2616/2011

3.5 Sorgenti sismogenetiche

La valutazione delle sorgenti sismogenetiche prossime all'area in studio è stata condotta mediante la consultazione del database DISS 3.3.0 elaborato dall'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia) e del database sviluppato dal progetto ITHACA (ITaly HAZard from CApable faults) a cura del Servizio Geologico d'Italia – ISPRA.



Sorgenti sismogenetiche composite:

 Area in studio

A → Western S-Alps internal thrust

E → Sirmione

B → Western S-Alps external thrust deep

F → Western S-Alps external thrust shallow-east

C → Giudicarie

G → Solferino

D → Capriano-Castenedolo back thrust

1 → Nogara

Figura 22: Estratto del data base D.I.S.S. 3.3.0

ITALMARK S.r.l. - Brescia (BS)

PIANO ATTUATIVO PER NUOVI INSEDIAMENTI
PRODUTTIVI IN AMBITI ESTRATTIVI DISMESSI,
LOCALITÀ BUFFALORA BRESCIA
Area AT.B.4 – Ambito estrattivo ATEg 24 Via Buffalora 54

R1 – Relazione geologica
ai sensi del D.M. 17.01.2018 NTC
R3 – Relazione geologica
ai sensi della DGR IX/2616/2011

Pag 35

La tabella seguente mostra le caratteristiche principali delle 6 sorgenti sismogenetiche più vicine all'area in oggetto.

	Codice DISS	Nome	Tipo di sorgente
A	ITCS010	Western S-Alps internal thrust	Composita
B	ITCS002	Western S-Alps external thrust deep	Composita
C	ITCS048	Giudicarie	Composita
D	ITCS072	Capriano-Castenedolo back-thrust	Composita
E	ITCS113	Sirmione	Composita
F	ITCS116	Western S-Alps external thrust shallow-	Composita
G	ITCS114	Solferino	Composita
1	ITDS074	Nogara	Individuale

Tabella 1: Caratteristiche delle sorgenti sismogenetiche vicine all'area in studio

Le sorgenti indicate con le lettere A, B, C, D, E ed F, sono di tipo composito, ovvero rappresentano regioni estese contenenti un numero non specificato di sorgenti minori allineate e non ancora conosciute singolarmente, mentre, la sorgente indicata con il numero 1 rappresenta una sorgente sismogenetica dibattuta.

Il database sviluppato dal progetto ITHACA (ITaly HAZard from CAPable faults) a cura del Servizio Geologico d'Italia – ISPRA sintetizza le informazioni disponibili sulle faglie capaci che interessano il territorio italiano, in particolare il progetto si occupa delle faglie capaci, definite come faglie che potenzialmente possono creare deformazione in superficie: dalla sua consultazione è stato possibile individuare una serie di faglie ubicabili indicativamente come nella figura sotto (immagine estratta dal sito dell'ISPRA).

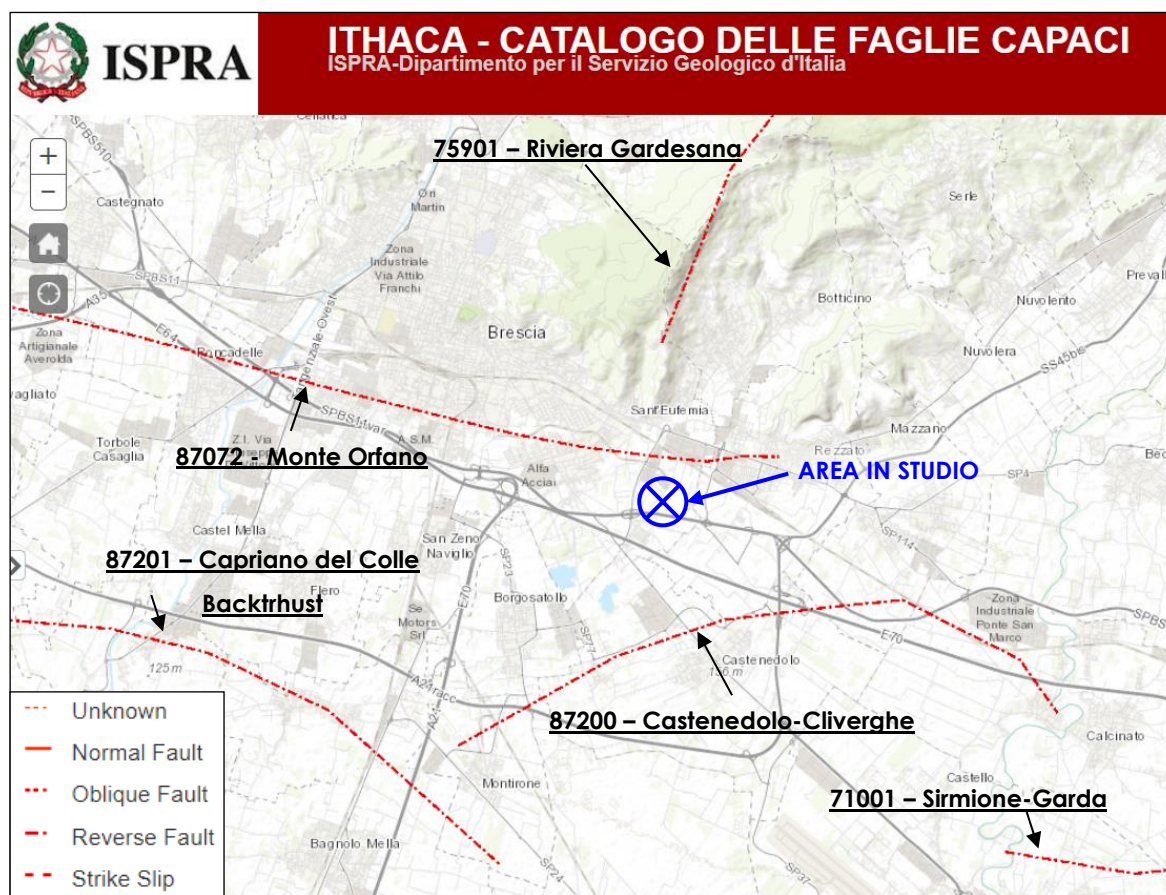


Figura 23: Estratto database ITHACA (<http://sgi2.isprambiente.it/viewersgi2/>)

Il database ITHACA indica, per l'area in oggetto, la presenza delle seguenti faglie:

Codice	Nome	Distanza dal sito
87072	M. Orfano	circa 650 m N
75901	Riviera Gardesana	circa 3,3 km N
87200	Castenedolo-Cliverghe	circa 3,0 km S
87201	Capriano del colle Backthrust	circa 8,5 km SO
71001	Sirmione-Garda	circa 11,6 km SE

Tabella 2: Faglie individuabili vicino all'area in studio (Database ITHACA)

ITALMARK S.r.l. - Brescia (BS)

PIANO ATTUATIVO PER NUOVI INSEDIAMENTI
PRODUTTIVI IN AMBITI ESTRATTIVI DISMESSI,
LOCALITÀ BUFFALORA BRESCIA
Area AT.B.4 – Ambito estrattivo ATEg 24 Via Buffalora 54

R1 – Relazione geologica
ai sensi del D.M. 17.01.2018 NTC
R3 – Relazione geologica
ai sensi della DGR IX/2616/2011

3.6 Zonazione sismica

L'evoluzione della normativa antisismica nazionale ha subito un punto di svolta nel 2003, con l'emanazione dell' Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri (OPCM) n° 3274 del 20 marzo 2003. In essa è contenuta una classificazione sismica del territorio italiano, su basi comunali, che attribuisce un grado di pericolosità sismica all'intera penisola, a differenza della precedente normativa che classificava come sismica solo una parte del territorio nazionale.

L'OPCM n° 3274 definisce, oltre alla nuova classificazione sismica del territorio italiano, le norme procedurali per la progettazione in aree sismiche, individuando esplicitamente gli obiettivi da raggiungere in termini di danni accettati a fronte di livelli di azione sismica stabiliti.

Secondo l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri (OPCM) n° 3274 del 20 marzo 2003, il territorio comunale di Brescia era compreso in Zona sismica 3.

Tuttavia, la OPCM n° 3519 del 28 aprile 2006 dispone l'utilizzo di una nuova "mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale" (All. 1b); quest'ultima, individua 12 zone definite da un *range* di valori delle accelerazioni orizzontali (a_g/g) di ancoraggio dello spettro di risposta elastico.

Ciascuna zona viene individuata secondo valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo (a_g) con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi.

Secondo tale normativa, l'area in studio, collocata nel settore sud orientale del territorio comunale di Brescia si colloca nella fascia **caratterizzata da valori di a_g/g compresi tra 0,150 e 0,175**.

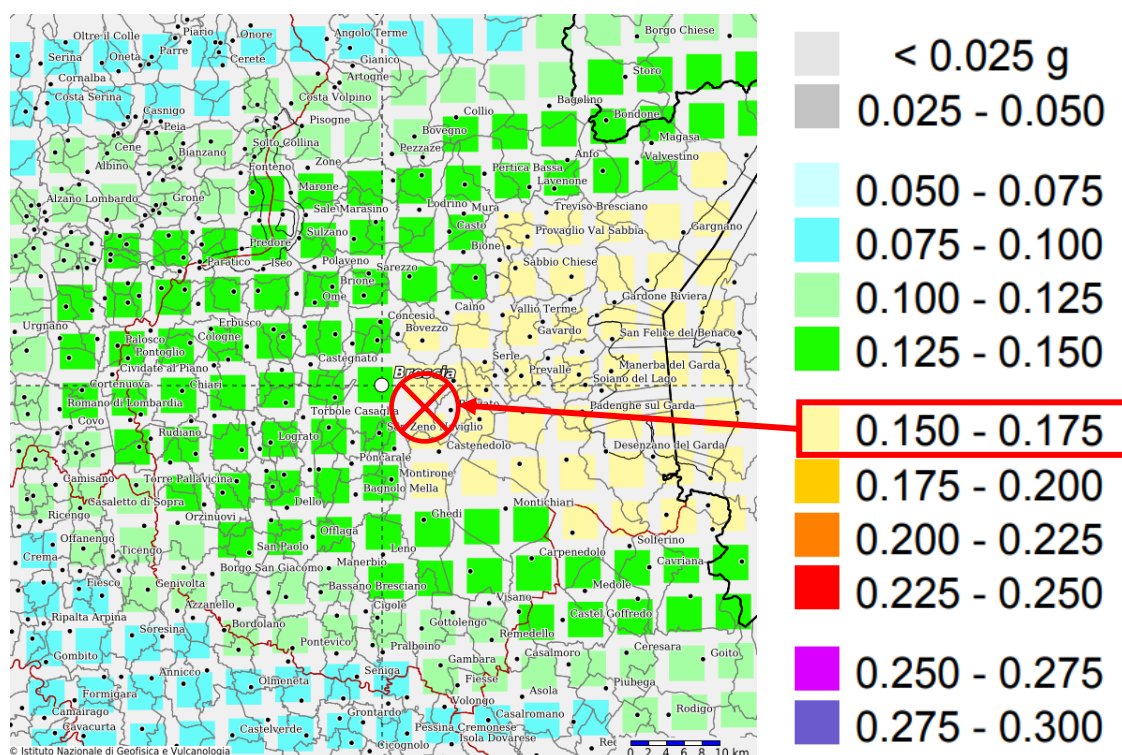


Figura 24: Stralcio della mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale, secondo valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo (a_g) con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi

Con la D.G.R. n. X/2129 del 11 luglio 2014, è stata inoltre approvata ed in seguito adottata la nuova classificazione sismica dei comuni della Regione Lombardia.

Con tale Deliberazione regionale, la Regione Lombardia ha approvato un allegato in cui, per ogni comune, vengono indicate la rispettiva nuova zona sismica e la accelerazione massima (a_{gmax}).

Secondo il suddetto aggiornamento della classificazione sismica, il comune di Brescia rientra in **Zona Sismica 2**, con **a_{gmax} pari a 0,154219**.

ISTAT	Provincia	Comune	Zona Sismica	a_{gmax}
03017029	BS	BRESCIA	2	0,154219

Figura 25: Stralcio elenco dei comuni con indicazione delle relative zone sismiche e dell'accelerazione massima (a_{gmax}) presente all'interno del territorio regionale-allegato A (approvata con D.G.R. n. X/2129 del 11/07/2014)

ITALMARK S.r.l. - Brescia (BS)

PIANO ATTUATIVO PER NUOVI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI IN AMBITI ESTRATTIVI DISMESSI, LOCALITÀ BUFFALORA BRESCIA Area AT.B.4 – Ambito estrattivo ATEg 24 Via Buffalora 54	R1 – Relazione geologica ai sensi del D.M. 17.01.2018 NTC R3 – Relazione geologica ai sensi della DGR IX/2616/2011	Pag 39
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

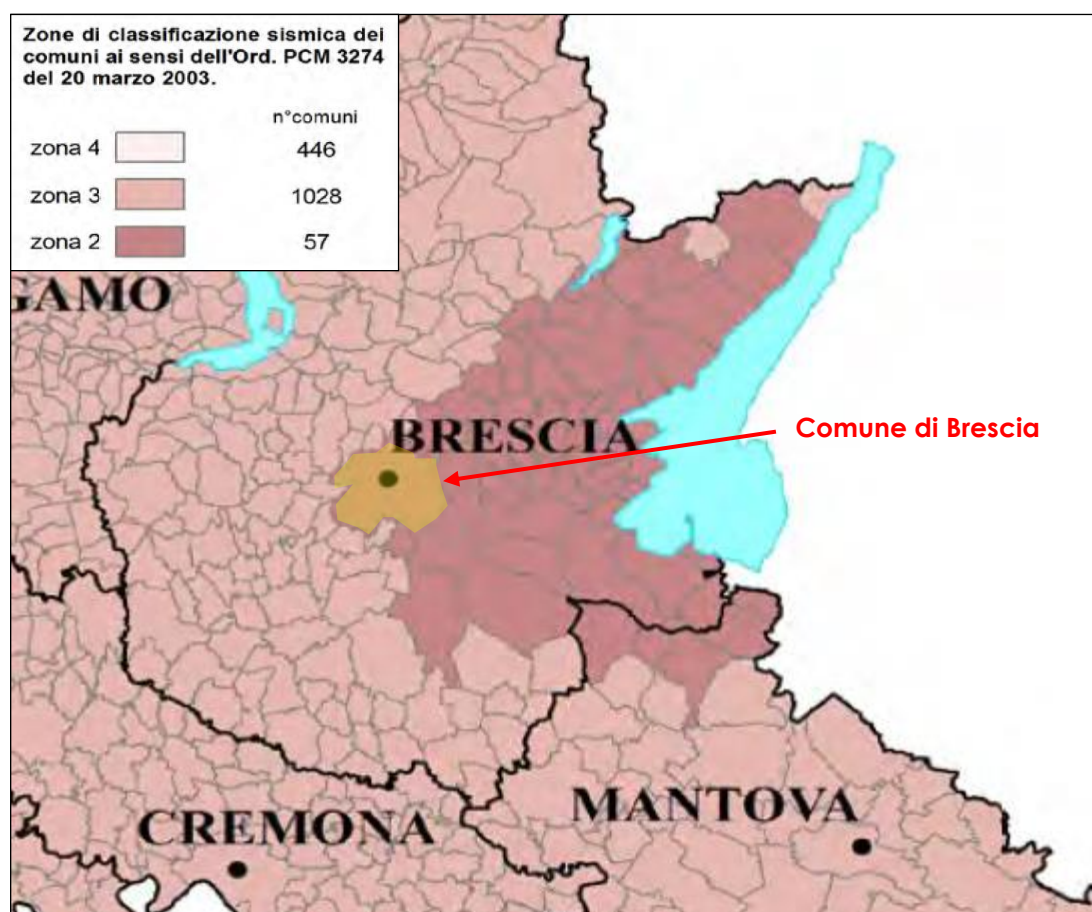
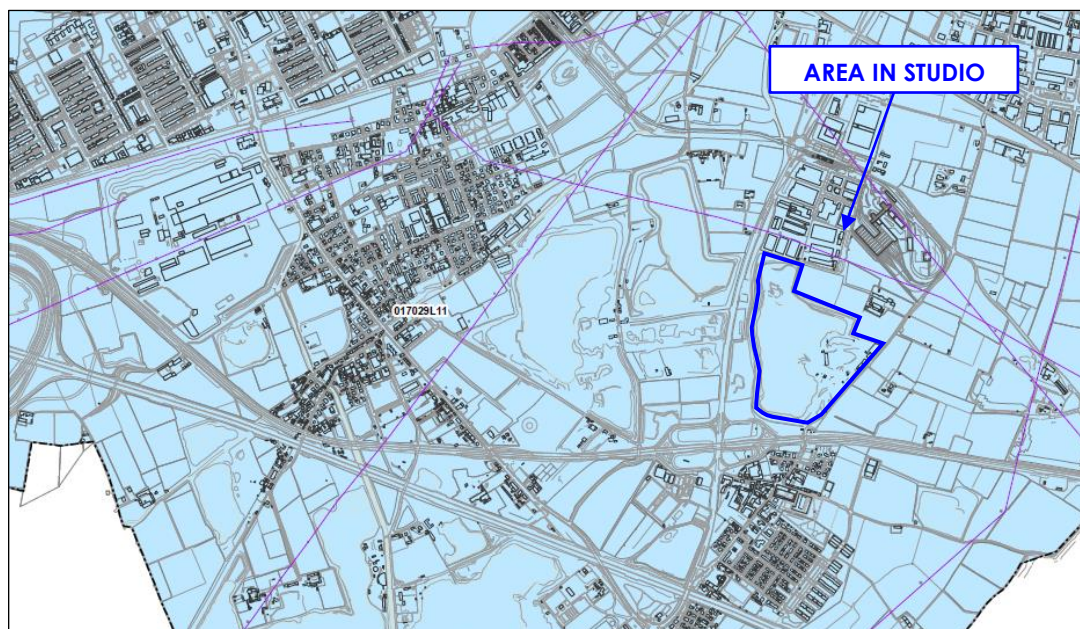


Figura 26: Stralcio della mappa di classificazione sismica dei comuni lombardi (approvata con D.G.R. n. X/2129 del 11/07/2014)

Per quanto riguarda la caratterizzazione sismica dell'area in esame, dall'osservazione dell'elaborato **“Carta della Pericolosità Sismica Locale – 1° livello”** (V-Alal 04E), l'analisi sismica di 1° livello che riporta la perimetrazione delle diverse “situazioni tipo” in grado di determinare gli effetti sismici locali, si evince che il sito in oggetto, **rientra in uno scenario di pericolosità sismica locale PSL Z4a:** “Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi con possibili effetti di amplificazioni litologiche (cfr. Figura 27).

**Instabilità**

- Z1a - Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi.
- Z1b - Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti.
- Z1c - Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio frana.

Amplificazioni topografiche

- Z3a - Zona di ciglio $H > 10$ m.
- Z3b - Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo.

Amplificazioni litologiche

- Z4a - Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi.
- Z4b - Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale.

Comportamenti differenziali

- Z5 - Zona di contatto stratigrafico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto differenti.

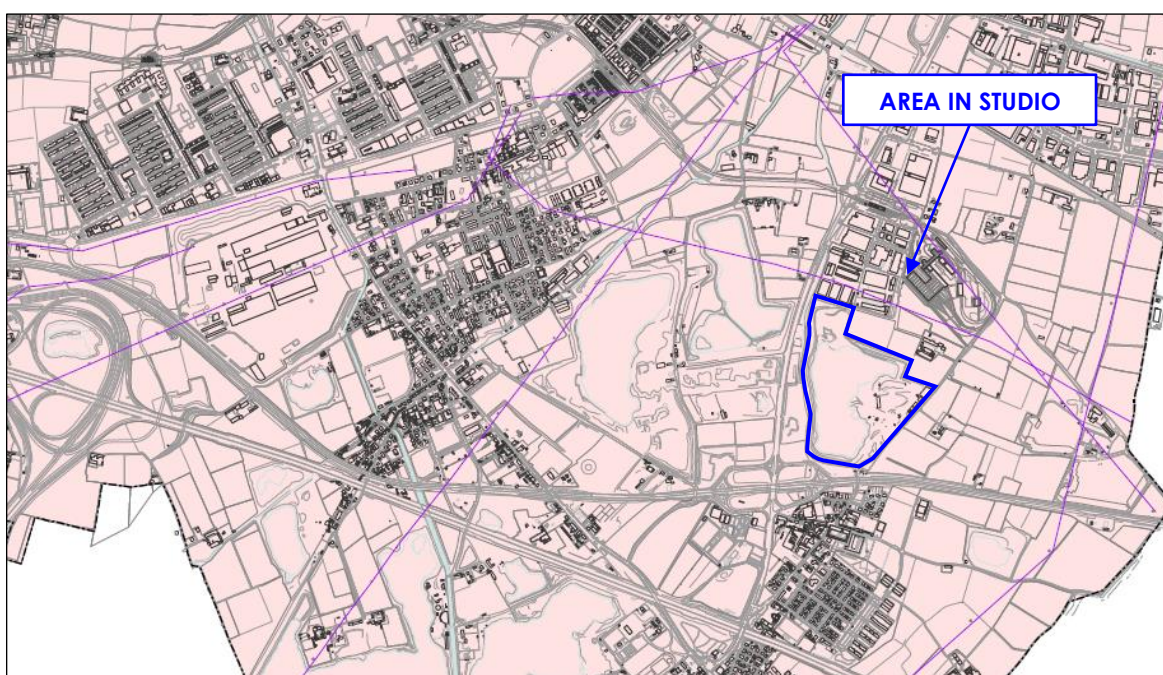
Figura 27: Stralcio della "Carta della pericolosità Sismica Locale-1°livello" (V-Alall 04E) allegata al P.G.T. del Comune di Brescia

Inoltre, nelle aree individuate come suscettibili di amplificazioni sismiche morfologiche e litologiche il Comune di Brescia ha condotto l'analisi di 2° livello che prevede una caratterizzazione semiquantitativa degli effetti di amplificazione attesi e fornisce la stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore del fattore di Amplificazione (F_a).

ITALMARK S.r.l. - Brescia (BS)

PIANO ATTUATIVO PER NUOVI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI IN AMBITI ESTRATTIVI DISMESSI, LOCALITÀ BUFFALORA BRESCIA Area AT.B.4 – Ambito estrattivo ATEg 24 Via Buffalora 54	R1 – Relazione geologica ai sensi del D.M. 17.01.2018 NTC R3 – Relazione geologica ai sensi della DGR IX/2616/2011	Pag 41
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

Nella “**Carta della Pericolosità sismica locale – 2° livello**” (elaborato V-Alall 04F) allegata al P.G.T. del Comune, l'area in studio ricade entro uno scenario **Z4a – Categoria di sottosuolo identificata B** in cui risulta un fattore di amplificazione F_a maggiore del valore di soglia comunale per la categoria di sottosuolo individuata e quindi, in fase di progettazione, è prevista l'applicazione diretta del terzo livello di approfondimento o l'utilizzo dello spettro di norma caratteristico della categoria di sottosuolo superiore, in quanto l'applicazione dello spettro previsto dalla normativa per la categoria di sottosuolo identificata non risulta sufficiente a salvaguardare le strutture dagli effetti di amplificazione litologica.



Scenari per i quali risulta un F_a maggiore del valore di soglia comunale per la categoria di sottosuolo individuata e al cui interno, in fase di progettazione per tipologie edilizie con periodo proprio compreso tra 0.1 e 0.5 s, è prevista l'applicazione diretta del terzo livello di approfondimento per la quantificazione degli effetti di amplificazione litologica (D.G.R. 30 novembre 2011 n. 9/2616 - All. 5, § 2.3.3) o l'utilizzo dello spettro di norma caratteristico della categoria di sottosuolo superiore (D.G.R. 30 novembre 2011 n. 9/2616 - All. 5, § 2.2.2).

Z4a - Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi.

Z4a - Categoria di sottosuolo identificata B: in fase di progettazione per tipologie edilizie con periodo proprio compreso tra 0.1 e 0.5 s, è prevista l'applicazione diretta del terzo livello di approfondimento per la quantificazione degli effetti di amplificazione litologica (D.G.R. 30 novembre 2011 n. 9/2616 - All. 5, § 2.3.3) o l'utilizzo dello spettro di norma caratteristico della categoria di sottosuolo C (D.G.R. 30 novembre 2011 n. 9/2616 - All. 5, § 2.2.2).

Figura 28: Stralcio della “Carta della pericolosità Sismica Locale-2°livello” (V-Alall 04F) allegata al P.G.T. del Comune di Brescia

ITALMARK S.r.l. - Brescia (BS)

PIANO ATTUATIVO PER NUOVI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI IN AMBITI ESTRATTIVI DISMESSI, LOCALITÀ BUFFALORA BRESCIA Area AT.B.4 – Ambito estrattivo ATEg 24 Via Buffalora 54	R1 – Relazione geologica ai sensi del D.M. 17.01.2018 NTC R3 – Relazione geologica ai sensi della DGR IX/2616/2011	Pag 42
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

3.6.1 Azione sismica

Le azioni sismiche di progetto, da usare nelle verifiche agli stati limite secondo il D.M. 17 gennaio 2018 – “Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni” – si definiscono a partire dalla pericolosità sismica di base del sito.

La **pericolosità sismica** è definita in termini di **accelerazione orizzontale massima attesa a_g** ed è descritta dalla probabilità che in un fissato lasso di tempo, in detto sito, si verifichi un evento sismico di entità almeno pari al valore prefissato.

Nell'intento di definire in modo puntuale la pericolosità sismica, le NTC fanno riferimento a n. 4 stati limite per l'azione sismica, ognuno definito da una “probabilità di eccedenza del periodo di riferimento” P_{VR} e da un “periodo di ritorno” T_R , espresso in anni.

Si fa quindi riferimento ai seguenti stati limite:

Stati Limite di Esercizio SLE	Stato limite di immediata operatività SLO
	Stato limite di Danno SLD
Stati Limite Ultimi SLU	Stato limite di Salvaguardi della Vita SLV
	Stato Limite di prevenzione del Collasso SLC

Tabella 3: Stati limite per l'azione sismica

Stati Limite	P_{VR} : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R	
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Figura 29: Tabella 3.2.1 - Norme tecniche per le costruzioni: probabilità di superamento in funzione dello stato limite considerato

Il valore di a_g è desunto direttamente dalla pericolosità di riferimento, attualmente fornito dallo INGV, per ogni sito in base alla strategia di progettazione scelta per la singola costruzione.

Sulla base delle mappe interattive dell'INGV richiamate dal D.M. 17 Gennaio 2018 l'area in esame è inseribile nella fascia distinta da un valore di accelerazione sismica orizzontale a_g riferito a suoli rigidi caratterizzati da $V_{s,30} > 800$ m/s compreso tra **0,150g e 0,175g** (valori riferiti ad una probabilità di superamento del 10% in 50 anni – mappa 50° percentile).

Non essendo nota, allo stato attuale, la strategia progettuale che verrà adottata, si propongono in *Figura 30* i valori dei parametri **a_g , F_0 , T_c** per i periodi di ritorno T_R di riferimento, elaborati mediante interpolazione per superficie rigata con il programma “Spettri di Risposta – ver. 1.0.3”, disponibile presso il sito on-line del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Per quanto riguarda la pericolosità di base del sito di intervento, in riferimento ad una probabilità di superamento del 10% in 50 anni ($T_R = 475$ anni), il calcolo eseguito con il programma Spettri di risposta – ver. 1.0.3” del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici mediante interpolazione per superficie rigata, individua la pericolosità sismica del sito di intervento con un valore di a_g riferito a suoli rigidi caratterizzati da $V_{s,30} > 800$ m/s pari a **0,152g** (cfr. *Figura 30*).

Sarà compito del progettista strutturale scegliere i parametri da utilizzare nei calcoli in funzione della “Strategia di progettazione” adottata una volta definita la Vita Nominale, la Classe d’uso ed il Periodo di Riferimento assegnate alla struttura.

Le coordinate del sito in studio (sistema di riferimento ED 50), sono le seguenti:

Longitudine: 10.28123°

Latitudine: 45.50402 °

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

☒ Ricerca per coordinate

LONGITUDINE
10.28123

LATITUDINE
45.50402

☐ Ricerca per comune

REGIONE
Lombardia

PROVINCIA
Brescia

COMUNE
Brescia


Elaborazioni grafiche
 Grafici spettri di risposta
 Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche
 Tabella parametri

Reticolo di riferimento

Controllo sul reticolo
☐ Sito esterno al reticolo
☐ Interpolazione su 3 nodi
☒ Interpolazione corretta

Interpolazione
 superficie rigata

Nodi del reticolo intorno al sito
 

T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_C^* [s]
30	0.040	2.502	0.213
50	0.054	2.476	0.238
72	0.065	2.511	0.250
101	0.078	2.443	0.257
140	0.090	2.430	0.261
201	0.106	2.456	0.265
475	0.152	2.433	0.271
975	0.199	2.442	0.276
2475	0.277	2.429	0.288

Figura 30: Valori dei parametri a_g , F_0 , T_C^* per i periodi di ritorno T_R di riferimento (interpolazione per superficie rigata)

stato limite	T_R (anni)	a_g/g	F_0	T_c (sec)
SLO	30	0.041	2.502	0.213
SLD	50	0.054	2.477	0.238
SLV	475	0.152	2.433	0.271
SLC	975	0.199	2.442	0.276

Tabella 4: Parametri per ogni stato limite

Dove: T_R = periodo di ritorno

a_g/g = accelerazione orizzontale massima attesa;

F_0 = fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale ed ha valore minimo pari a 2.2;

T_c = è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro.

4. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Con riferimento all'intervento in progetto, alla luce delle notizie di ordine geologico disponibili ed illustrate nel presente documento, si ritiene di poter esprimere le seguenti considerazioni:

- l'area in studio rientra nei depositi alluvionali fluvio-glaciali e fluviali, caratterizzati da terreni ghiaiosi, sabbiosi e limosi con strato di alterazione superficiale argilloso da brunastro a giallo-rossiccio di ridotto spessore, localmente ricoperti da una più o meno esigua coltre limosa;
- **l'area oggetto di intervento non ricade entro aree allagabili o soggette a rischio da alluvioni, pertanto, non è richiesto lo Studio di Compatibilità Idraulica.**
- l'area in studio non ricade all'interno di ambiti soggetti a particolari vincoli;
- secondo l'elaborato "Carta della Fattibilità geologica per le azioni di piano" allegata al P.G.T. del Comune di Brescia, il sito rientra in una **Classe di fattibilità 3c: area interessata da attività estrattiva – Ambito Territoriale estrattivo** (Piano Cave Provinciale -D.C.R. n. VII/1114 d e l 25/11/2004), mentre il laghetto ricade in **Classe di fattibilità 4g: aree di cava attiva o dismessa che hanno portato all'affioramento della falda acquifera di pianura**;
- dall'osservazione dell'elaborato "**Carta della Pericolosità Sismica Locale – 1° livello**", si evince che il sito in oggetto **rientra in uno scenario di pericolosità sismica locale PSL Z4a**: "Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi con possibili effetti di amplificazioni litologiche;
- nella "**Carta della Pericolosità sismica locale – 2° livello**" allegata al P.G.T. del Comune, l'area in studio ricade entro uno scenario **Z4a – Categoria di sottosuolo identificata B** in cui risulta un fattore di amplificazione F_a maggiore del valore di soglia comunale per la categoria di sottosuolo individuata.

Il quadro geologico risultante conferma la correttezza e fattibilità dell'intervento previsto in progetto sempre, comunque, tenendo conto delle indicazioni contenute nel presente documento.

Sommacampagna, novembre 2024

Dott. Geol. Claudio LEONCINI



5. ALLEGATI

Allegato 1. Dichiarazione sostitutiva dell'Atto di Notorietà

(Art.47 D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445 – ex allegato 15 D.G.R. IX/2616/2011)

ITALMARK S.r.l. - Brescia (BS)

PIANO ATTUATIVO PER NUOVI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI IN AMBITI ESTRATTIVI DISMESSI, LOCALITÀ BUFFALORA BRESCIA Area AT.B.4 – Ambito estrattivo ATEg 24 Via Buffalora 54	R1 – Relazione geologica ai sensi del D.M. 17.01.2018 NTC R3 – Relazione geologica ai sensi della DGR IX/2616/2011	Pag 47
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

**PIANO ATTUATIVO PER NUOVI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI IN AMBITI ESTRATTIVI DISMESSI,
LOCALITÀ BUFFALORA BRESCIA
Area AT.B.4 – Ambito estrattivo ATeg 24 Via Buffalora 54
Area PAv-SUAP – Ambito estrattivo ATeg 25 Località Cascina Castella
Lotto 1**

**DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETA'
(Art. 47 D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445)**

Il sottoscritto Dott. Geol. Claudio LEONCINI nato a Firenze il 10/04/1959 residente a Sommacampagna (VR) in via Sabina n. 11/a, iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Veneto n. 297, incaricato di redigere uno studio geologico parziale a supporto di variante urbanistica o strumento di pianificazione negoziata (di cui all'art. 25, comma 1 della l.r.12/05).

consapevole che in caso di dichiarazione mendace sarà punito ai sensi del Codice Penale secondo quanto prescritto dall'art. 76 del succitato D.P.R. 445/2000 e che, inoltre, qualora dal controllo effettuato emerga la non veridicità del contenuto di taluna delle dichiarazioni rese, decadrà dai benefici conseguenti al provvedimento eventualmente emanato sulla base della dichiarazione non veritiera (art. 75 D.P.R. 445/2000).

DICHIARA

- di aver redatto lo studio di cui sopra conformemente ai "Criteri ed indirizzi per la redazione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12", affrontando tutte le tematiche e compilando tutti gli elaborati cartografici previsti;
- di aver consultato ed utilizzato come riferimento i dati e gli studi presenti nel Sistema Informativo Territoriale Regionale e presso gli archivi cartacei delle strutture regionali;
- di aver assegnato le classi di fattibilità geologica conformemente a quanto indicato nella Tabella 1 dei citati criteri;

DICHIARA INOLTRE

- che non si è resa necessaria la redazione della Carta del dissesto con legenda uniformata a quella del PAI perché lo studio redatto non propone aggiornamenti al quadro del dissesto contenuto nell'Elaborato 2 del PAI vigente;
- che non si è resa necessaria la redazione della Carta del dissesto con legenda uniformata a quella del PAI perché non vengono individuate aree in dissesto;

ASSEVERA

- la congruità tra le previsioni urbanistiche e i contenuti dello studio geologico del Piano di Governo del Territorio.

Dichiara infine di essere informato, ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 10 della legge 675/96 che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa.

Sommacampagna (VR) 23/11/2024

Il Dichiarante



Ai sensi dell'art. 38, D.P.R. 445 del 28 dicembre 2000, la dichiarazione è sottoscritta dall'interessato in presenza del dipendente addetto ovvero sottoscritta o inviata insieme alla fotocopia, non autenticata di un documento di identità del dichiarante, all'ufficio competente via fax, tramite un incaricato, oppure a mezzo posta.

La mancata accettazione della presente dichiarazione costituisce violazione dei doveri d'ufficio (art. 74 comma D.P.R. 445/2000). Esente da imposta di bollo ai sensi dell'art. 37 D.P.R. 445/2000.»

