

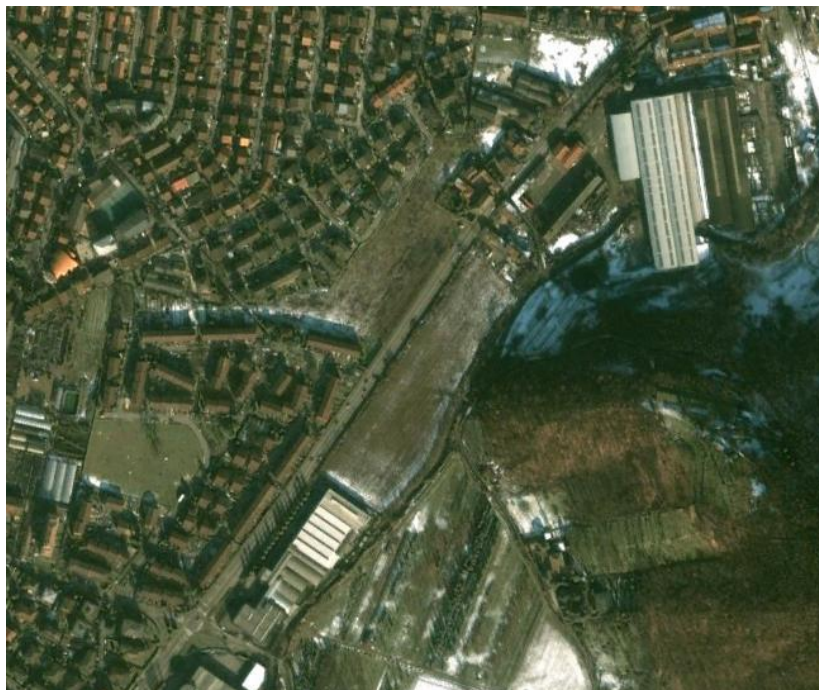
REGIONE LOMBARDIA



COMUNE DI BRESCIA



PROVINCIA DI BRESCIA



Oggetto:

**PARERE GEOLOGICO SUL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL PIANO
ATTUATIVO AT04 BORGO GIARDINO**

Committente:

LEONESSA S.r.l.

STUDIO GEOLOGIA AMBIENTE

Dott. Geol. DAVIDE GASPARETTI

25123 BRESCIA – Via T. Olivelli, 5

Tel. 030-3771189 Fax 030-3778086

e-mailgasparetti@studiogeologiambiente.it

Data:

LUGLIO 2013

REGIONE LOMBARDIA

PROVINCIA DI BRESCIA

COMUNE DI BRESCIA

**PARERE GEOLOGICO SUL RISCHIO
IDROGEOLOGICO DEL PIANO ATTUATIVO
AT04 BORGO GIARDINO**

INDICE

1.0 PREMESSA	2
2.0 - DESCRIZIONE DEL P.A.	3
3.0 NORMA GEOLOGICA VIGENTE.....	4
3.1. Limitazioni alla destinazione d'uso del sito.....	8
4.0 INDICAZIONI PROGETTUALI.....	10

1.0 PREMESSA

Su richiesta della Società Leonessa srl si è redatto un parere geologico di fattibilità del Piano Attuativo AT04 BORGO GIARDINO localizzato sul lotto compreso tra in via Conicchio e via Bosio, che ricade in classe di fattibilità 1a e 3d - Zona I del PAI.

Il comune di Brescia – Settore Urbanistica – ha formulato la seguente richiesta di integrazione – PG 19450/12 .in data 07/12/2012 – al punto a: “ *Si evidenzi quali sono gli accorgimenti previsti per far fronte al rischio idrogeologico molto elevato a cui è sottoposto il lotto, data la potenziale forte interferenza con il fenomeno esondativo del Fiume Garza (classe di fattibilità geologica 3d; rischio ZI).*”

La presente relazione ha l’obiettivo di fornire, in questa fase di progettazione urbanistica del P.A, alcune indicazioni e accorgimenti che se approvati dall’Ufficio Tecnico del Settore Urbanistica del comune di Brescia, dovranno essere dettagliatamente sviluppati nella successiva fase di progettazione esecutiva delle urbanizzazioni

Tale eventuale progetto di messa in sicurezza del lotto rispetto al rischio idraulico dovrà essere consegnato contestualmente al progetto esecutivo delle opere di urbanizzazione secondarie.

Le informazioni utili alla redazione del presente documento sono tratte dai seguenti studi commissionati dall’Amministrazione Comunale e costituiscono parte integrante del PGT approvato ed entrato in vigore dal 24/10/2012:

- Studio per la Valutazione delle Condizioni di rischio nelle aree I interne ai centri edificati ai sensi della D.G.R. n. 7/7365 del 11/12/2001 a cura di Prof. Geol. Pierluigi Vercesi –Dr. Ing. Giuseppe Barbero.
- Componente Geologica –Idrogeologica e Sismica PGT del comune di Brescia: Aggiornamento degli elaborati ai sensi del DGR 8/1566 del 22 dicembre 2005 in raccordo dell’art.57, comma 1 della l.r. 11 marzo 2005, n°12.

2.0 - DESCRIZIONE DEL P.A.

L'area oggetto della presente proposta è situata nella zona nord di Brescia, fra il confine est del Villaggio Prealpino e la ex statale del Caffaro, in prossimità del torrente Garza, ai piedi del Colle San Giuseppe.

Il P.A. prevede la realizzazione di edilizia pubblica convenzionata individuate come edifici B nel settore nord del lotto con parcheggio interrato a un piano e edifici a palazzina tipo A nel settore centrale con parcheggio a piano terra.

Il P.A. prevede inoltre la realizzazione del parco urbano che misura complessivamente 8036,61 mq.

Per ulteriori dettagli urbanistici del P.A si rimanda alla relazione tecnica a firma del progettista del P.A..

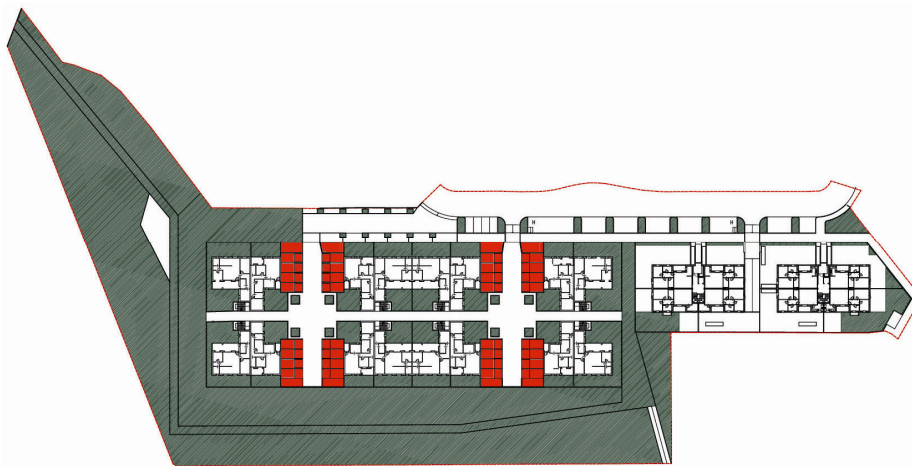


Figura 1 : edifici in bianco, parcheggi pertinenziali fuori terra (rosso) e aree permeabili (verde) –
estratta da relazione tecnica

3.0 NORMA GEOLOGICA VIGENTE

Il P.A. è previsto su un lotto che ricade nelle due seguenti classi di fattibilità di cui per chiarezza si riporta la normativa; dal punto di vista dello scenario di pericolosità sismica il lotto ricade in classe 4Zb.

Il settore nord del lotto (edifici tipo B) ricade in classe 1; si riporta per esteso la norma relativa alla classe tratta dalla Tavola di PGT PR09.

Classe 1



Area stabile, coincidente con zone di pianura e talora con la fascia marginale delle superfici di raccordo tra pianura e rilievi, caratterizzata da un substrato in genere contraddistinto da buone caratteristiche geotecniche (ad esclusione delle zone subpianeggianti poste al margine dei rilievi dove negli starti superficiali del terreno, di natura colluviale, si possono frequentemente riscontrare orizzonti litologici dalle scadenti caratteristiche geotecniche o le zone che sono state oggetto di ritombamento con materiali limoso – terrosi ecc.)

Edificabile in genere senza particolari interventi ed accorgimenti cautelativi eventualmente laddove si riscontra la presenza di sensibili spessori di materiali dalle scarse proprietà geotecniche, si dovrà prevedere l'adozione di idonee strutture fondazionali, quali palificazioni ecc.. Le indagini geologiche da realizzare a supporto di interventi edilizi, che devono essere più o meno approfondite in relazione alla portata dell'intervento ed alla complessità della situazione litostratigrafica locale (presenza di eterogeneità latero – verticale nel terreno alluvionale o di coltri di copertura colluviale), devono essere finalizzate ad ottenere una buona caratterizzazione geotecnica del substrato di fondazione per consentire il corretto dimensionamento delle opere in progetto.

Il settore centro sud del lotto (edifici tipo A) ricade in classe 3d; si riporta per esteso la norma relativa alla classe tratta dalla Tavola di PGT PR09 .

Classe 3d

classe 3d

Sono, inoltre, state comprese in questa classe di fattibilità le arre I interne al centro edificato del P.S. 267 (d –d’) in quanto potenzialmente esondabili dai locali corsi d’acqua artificializzati, con tempi di ritorno di 50 anni. Queste ultime sono zone a morfologia pianeggiante, senza problemi geostatici e/o idrogeologici, che sono però leggermente depresse rispetto alle aree circostanti. Al loro interno sono già presenti intense urbanizzazioni sia ad uso civile abitazione che artigianale industriale. Le caratteristiche del potenziale fenomeno esondativo sono tali da condurre in tali aree acque con spessori < 90 cm (d)... con velocità < 1m sec quindi praticamente prive di velocità e come tali sostanzialmente stagnanti. I massimi livelli raggiungibili dalle acque di piena sono indicati negli elaborati dello studio di Valutazione delle condizioni di rischio delle aree I interne ai centri edificati ai sensi D.G.R n. 7/7366 del 11.12.2001 (fascicoli risultati del calcolo idraulico).

Al loro interno, data la potenziale forte interferenza con il fenomeno esondativo, è ovviamente preclusa la realizzazione di scantinati seminterrati. Le edificazioni di civile abitazione devono escludere l’uso del piano terra per qualsiasi attività, almeno sino a quando non si sarà provveduto ad adottare interventi rivolti ad eliminare il fenomeno di tracimazione dai corsi d’acqua.

Si potranno realizzare strutture di tipo produttivo che tengano conto della possibilità dell’evento e, di conseguenza adottino particolari accorgimenti costruttivi come la sopraelevazione dei locali insediati al di sopra del livello raggiungibile dalle acque, con un franco di almeno 50 cm.

Per ciò che si attiene alle costruzioni civili esistenti, esse potranno essere soggette ad operazioni manutentive ma non ad ampliamenti, se non con le precauzioni sopra riportate, almeno sino a quando non saranno predisposti e realizzati interventi idonei a tenere sotto controllo le rogge.

Il PGT vigente ha di fatto di fatto recepito quanto riportato nello studio geologico precedente approvato con D.C.C. 06/06/2005 n. 107/22663 che è stato successivamente aggiornato nel febbraio 2008 ai sensi del D.G.R 11/12/201 n. 7/7365 e per renderlo compatibile con le indicazioni contenute nella *DGR 8/1566 del 22 dicembre 2005*.

La presente variante al P.A. si inserisce quindi in un quadro normativo geologico non recentemente modificato con l'attuale PGT, approvato ed entrato in vigore dal 24/10/2012.

Sulla tavola PR09 classi di fattibilità geologica è riportata la delimitazione della classe 3d.

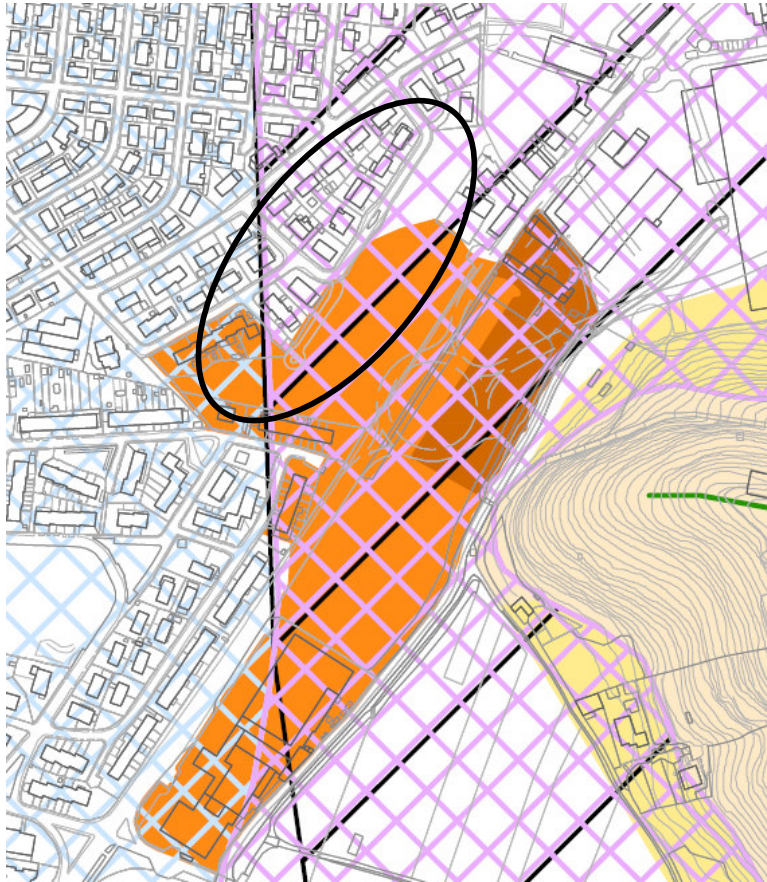
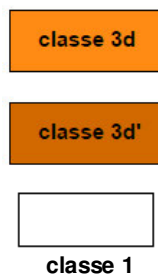


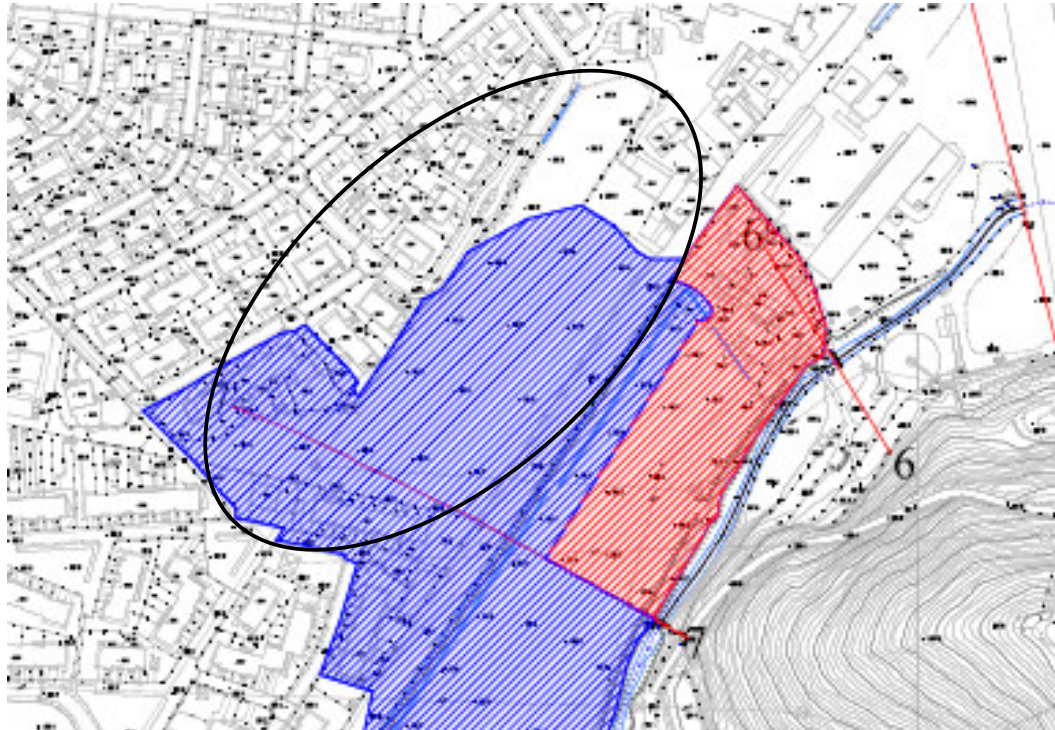
Figura 2: estratto dalla tavola di PGT PR09 con ubicazione indicativa

Legenda



Lo studio di progettazione del P.A: ha redatto la Tavola A di dettaglio del rischio idraulico (v. allegato) a cui è sottoposta l'area, i fabbricati e le urbanizzazioni previste.

La tavola è stata redatta/estratta sulla base delle informazioni desumibili dalla tavola PR09 classi di fattibilità geologica – riportata sopra -, anche sulla base delle risultanze dello Studio Idraulico allegato alla componente geologica del PGT -



LEGENDA

- 1—1' SEZIONE 1-1'
-  AREE ALLAGATE PER PIENA CON T=50 ANNI
CON TIRANTE < 0.9 m
-  AREE ALLAGATE PER PIENA CON T=50 ANNI
CON TIRANTE > 0.9 m

Figura 3: estratto dalla tavola G.1 Torrente Garza con legenda delle aree allagate per piena con tempo di ritorno T = 50 anni – AL all04m02 Studio Idraulico – il cerchio indica ubicazione approssimativa dell'area P.A.

3.1. Limitazioni alla destinazione d'uso del sito

Gli studi condotti nella fase di stesura del PGT consentono di evidenziare nel lotto due aree distinte sulle quali grava un differente classe di fattibilità .

Il settore settentrionale dove sono previsti gli edifici tipo B, ricade in classe 1 di fattibilità geologica, per cui non risulta esposto a rischio di allagamento e non si individuano limiti o vincoli specifici di carattere idraulico legati alla sua edificabilità.

Il settore centro sud ricade invece in classe di fattibilità 3d, dove sono previsti gli edifici tipo A e dove esistono gravi limitazioni alla destinazione d'uso a causa del pericolo di allagamento dell'area.

Le cause dell'esondazione che interessano l'area del P.A. sono chiaramente identificate nel capitolo conclusivo della Relazione Tecnica Idraulica allegata al PGT: “ *Per quanto riguarda il torrente Garza l'allagamento è dovuto essenzialmente dall'insufficienza della sezione di deflusso di alcuni ponti (in particolare quello posto in corrispondenza della sezione indicata con il n. 7). La rimozione dell'insufficienza del manufatto può portare alla riduzione e/o all'eliminazione del rischio di allagamento per la piena cinquantennale...*”

Analizzando nello specifico i calcoli idraulici presentati mediante sezioni e profili, si rileva che l'area centro sud del P.A. è caratterizzata da una quota massima di piena pari a 182 m con un tirante d'acqua < 0,9 m e variabile in funzione della morfologia del lotto.

Dalle sezioni e rilievi eseguiti dai progettisti si osserva che i tiranti maggiori si hanno in corrispondenza della zona sud e nell'area parallela alla via Conicchio che per prima verrebbe raggiunta dalla tracimazione del T. Garza; mentre il terreno si trova già naturalmente ad una quota superiore a 182 m verso via Bosio e verso nord.

Sulla base di questi elementi, la norma vieta la realizzazione di piani interrati seminterrati, scantinati ecc... e l'uso piano terra per civile abitazione per i fabbricati tipo A all'interno dell'area allagabile.

SEZIONE N.7

RS = 05.5 sezione 7

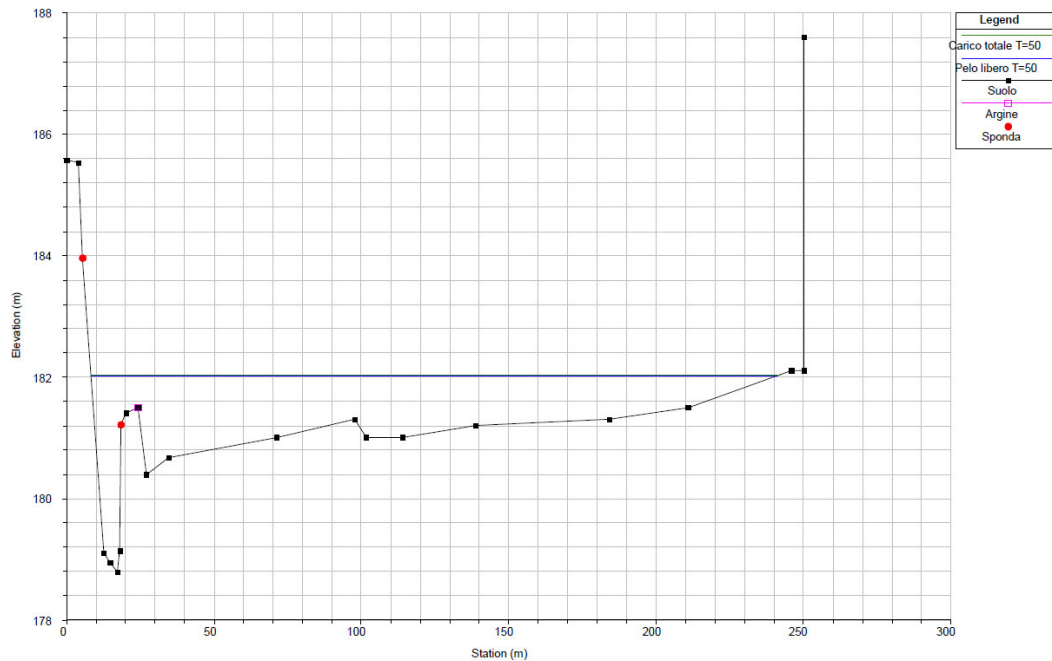


Figura 4: estratto dall'allegato Torrente Garza – risultati del calcolo idraulico –

4.0 INDICAZIONI PROGETTUALI

Le problematiche idrauliche del sito e il rischio di allagamento dell'area sono riconducibili a cause ambientali, morfologiche e urbane che hanno una scala intercomunale e quindi non sono determinate o riconducibili alla realizzazione del P.A..

La norma geologica a questo proposito nella sua scrittura rischia di determinare un vincolo eccessivo quando afferma che le limitazioni d'uso permangono *“sino a quando non si sarà provveduto ad adottare interventi rivolti ad eliminare il fenomeno di tracimazione dai corsi d'acqua”*.

Sembrerebbe di fatto escludere la possibilità di messa in sicurezza o l'adozione di accorgimenti costruttivi in quanto stabilisce di intervenire *“sul fenomeno di tracimazione dei corsi d'acqua”*.

Questa interpretazione non è evidentemente quella fornita dall'ufficio tecnico settore urbanistico (nella fase di approvazione del P.A.) e che condividiamo, in quanto i progetti idraulici necessari per risolvere i problemi del torrente Garza richiedono importanti investimenti e una programmazione decennale, che non può essere di competenza del proponente del P.A. in oggetto sia per le significative risorse economiche necessarie e sproporzionate rispetto al P.A: sia perché il proponente non ha titolo ad intervenire su ponti, risezionamento alveo, argini ed eventuali vasche di laminazione che ricadono in altre proprietà o in altri comuni.

Poiché inoltre la criticità del Torrente Garza non è di tipo locale, bensì esteso (coinvolgendo a vario titolo i territori comunali di Caino, Nave, Bovezzo e Brescia) interventi locali tesi alla ridefinizione del suo regime idraulico (quali rifacimenti di ponti o arginature) dovrebbero essere valutati con estrema attenzione, stante la concreta possibilità di indurre un peggioramento delle condizioni di criticità idraulica nelle aree poste a valle di tali interventi.

Si è, quindi, convenuto con i tecnici del comune e il progettista del P.A di non eseguire il piano interrato per gli edifici tipo A e di mantenere l'interpretazione data dal Ufficio Urbanistica sulla necessità di adottare alcuni accorgimenti costruttivi per gli edifici in progetto e per l'area a parco.

Tali interventi/accorgimenti dovranno successivamente essere oggetto di una specifica dettagliata analisi idraulica da eseguire nella fase di progettazione delle urbanizzazioni secondarie.

Si evidenzia, inoltre, che la Regione Lombardia ha recentemente finanziato la progettazione della “Sistemazione idraulica T. Garza vasca volano e Bypass ponte San Cesario” in comune di Nave.

La realizzazione della vasca, prevista entro due anni dovrebbe ridurre il rischio di allagamento delle aree nella piana di Nave e Bovezzo ove sono segnalati i maggiori danni, mentre il Bypass di San Cesario dovrebbe ridurre il rischio di allagamento causato dal ponte.

Questi interventi potrebbe migliorare la situazione idraulica del Torrente Garza anche nel settore di interesse del P.A. e potrebbero richiedere una rivalutazione del rischio idraulico in relazione agli effetti positivi prodotti dalle opere idrauliche sul regime delle portate del T. Garza e una riformulazione della norma per le aree che ricadono in zona I.

Sulla base delle considerazioni sopra esposte si ritiene che l’approccio corretto alla mitigazione del rischio idraulico debba far riferimento al concetto di invarianza idraulica.

Il concetto di "invarianza idraulica" ha guidato la pianificazione di bacino adottata dalle Regioni Lombardia, Veneto ed Emilia Romagna negli ultimi 10 - 15 anni e si basa essenzialmente su una considerazione di buon senso: allorquando le condizioni al contorno preesistenti siano tali da impedire la compiuta risoluzione delle problematiche idrogeologiche presenti, gli interventi di nuova urbanizzazione debbono quantomeno garantire un non-peggioramento delle stesse.

Una chiara definizione di invarianza idraulica è contenuta all'interno dell' art. 9 delle N.T.A. del Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico dell'Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli (D.G.R. Emilia Romagna n. 350 del 17.03.2003 e s.m.i.):” *Per trasformazione del territorio ad invarianza idraulica si intende la trasformazione di un’area che non provochi un aggravio della portata di piena del corpo idrico ricevente i deflussi superficiali originati dall’area stessa*”.

Questa definizione generale comporta una serie di conseguenze nella pianificazione del territorio quali la realizzazione di bacini di laminazione a servizio delle aree private, la conservazione dei volumi di invaso, l'adozione di interventi che non comportino variazioni ai tiranti idrici (ponti, tombamenti, arginature ecc.); la realizzazione d'interventi che non inducano un aggravio del rischio per le aree circostanti.

Nel caso specifico del P.A., l'applicazione del principio di invarianza idraulica comporta la conservazione degli attuali volumi di invaso dell'area attualmente allagabile che verrebbero sottratti dalla realizzazione dei fabbricati tipo A (settore centro sud lotto).

Seguendo questo approccio e tenendo conto dei risultati degli studi condotti dai consulenti dell'Amministrazione Comunale nella fase di stesura del PGT, si propongono i seguenti principali accorgimenti costruttivi e interventi morfologici finalizzati a mettere in sicurezza le abitazioni e di conseguenza a garantire l'agibilità del piano terra.

L'intervento principale per la sicurezza dei futuri residenti e per la salvaguardia delle abitazione consiste nel realizzare un rilevato strutturale in terra per elevare la quota dei pavimenti del piano terra al di sopra della quota massima di piena assunta pari a 182 m.; i progettisti del P.A. stimano un volume di circa 3.800 mc.

Questa quota dovrà essere ulteriormente aumentata con un franco di sicurezza che potrebbe essere ricavato dalle indicazioni della norma stessa per attività produttive: "... come la sopraelevazione dei locali insediati al di sopra del livello raggiungibile dalle acque, con un franco di almeno 50 cm."

Gli edifici dovranno quindi essere posizionati ad una quota minima di 182,50 (v. Tavole B e C).

Si suggerisce inoltre di valutare l'applicabilità dei seguenti accorgimenti per gli edifici in progetto allo scopo di ridurre la loro vulnerabilità:

- gli impianti interni (elettrici, idrici, etc.,) devono essere impostati in modo tale da ridurre, o comunque non aumentare, la vulnerabilità, ad esempio per i piani terra le prese di corrente e le canaline siano ulteriormente rialzate di oltre 50 cm di altezza da piano pavimento.

- i motori elettrici (lavatrici, lavastoviglie ecc.) andranno opportunamente sollevati da terra.
- gli scarichi fognari devono essere attuati in modo da evitare rigurgiti dalle potenziali esondazioni, e, in generale, tutta l'impiantistica va curata in modo da ridurre i malfunzionamenti e i pericoli per i residenti.

Si suggerisce, dato che le aree rimarranno classificate in zona I anche successivamente a all'intervento di messa in sicurezza dell'area, di verificare la possibilità di stipulare di idonea assicurazione per danni a beni e persone derivanti da esondazioni.

La realizzazione del rilevato strutturale comporta l'occupazione di un volume del lotto che attualmente è disponibile ad accogliere l'acqua di esondazione, di conseguenza è necessario, per il concetto di invarianza idraulica, garantire un'alternativa di accumulo dell'acqua attraverso la realizzazione di un vaso (Tempo di ritorno $T = 50$ anni).

La soluzione tecnica individuata prevede di ribassare il parco urbano in progetto in modo da formare una vasca verde sagomata di accumulo dell'acqua pari al volume del rilevato e comunque non inferiore all'esistente; si dovranno quindi evitare la formazione di collinette lungo via Conicchio che potrebbero creare un'arginatura globale del lotto che comporti una totale eliminazione dell'area esondabile con un aggravio di rischio per gli edifici esistenti prospicienti a via Conicchio e a sud del lotto.

Infine, si formula un suggerimento cautelativo anche per gli edifici tipo B che sebbene non ricadano in area allagabile (classe 1 di fattibilità geologica), sono comunque sul confine e di conseguenza è prudente, vista l'imprevedibilità delle direzioni di flusso e del punto di tracimazione del torrente, adottare alcuni accorgimenti per la messa in sicurezza degli interrati e dei piani terra tramite interventi localizzati in corrispondenza delle potenziali vie d'accesso delle acque all'edificio (finestre a raso, bocche di lupo, porte, scivoli delle autorimesse, etc.).

Il progetto di realizzazione delle opere di urbanizzazione secondaria dovrà quindi essere supportato da una relazione con tavole, rilievo topografico aggiornato e coerente con quello utilizzato per gli studi idraulici utilizzati in questo documento, e disegni esemplificativi dell'ipotetica direzione di flusso e di accumulo all'interno del lotto delle acque di esondazione, indicando le caratteristiche naturali e geotecniche dei materiali

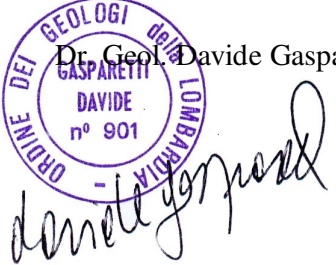
del riporto (che dovranno mantenere le proprietà di resistenza in condizioni di saturazione e resistere all'erosione della corrente).

Il progetto dovrà, inoltre, indicare i principali interventi di manutenzione e di aggotamento dell'acqua eventualmente stagnante all'interno del parco e la stima del costo per la sistemazione del parco urbano a seguito dell'allagamento.

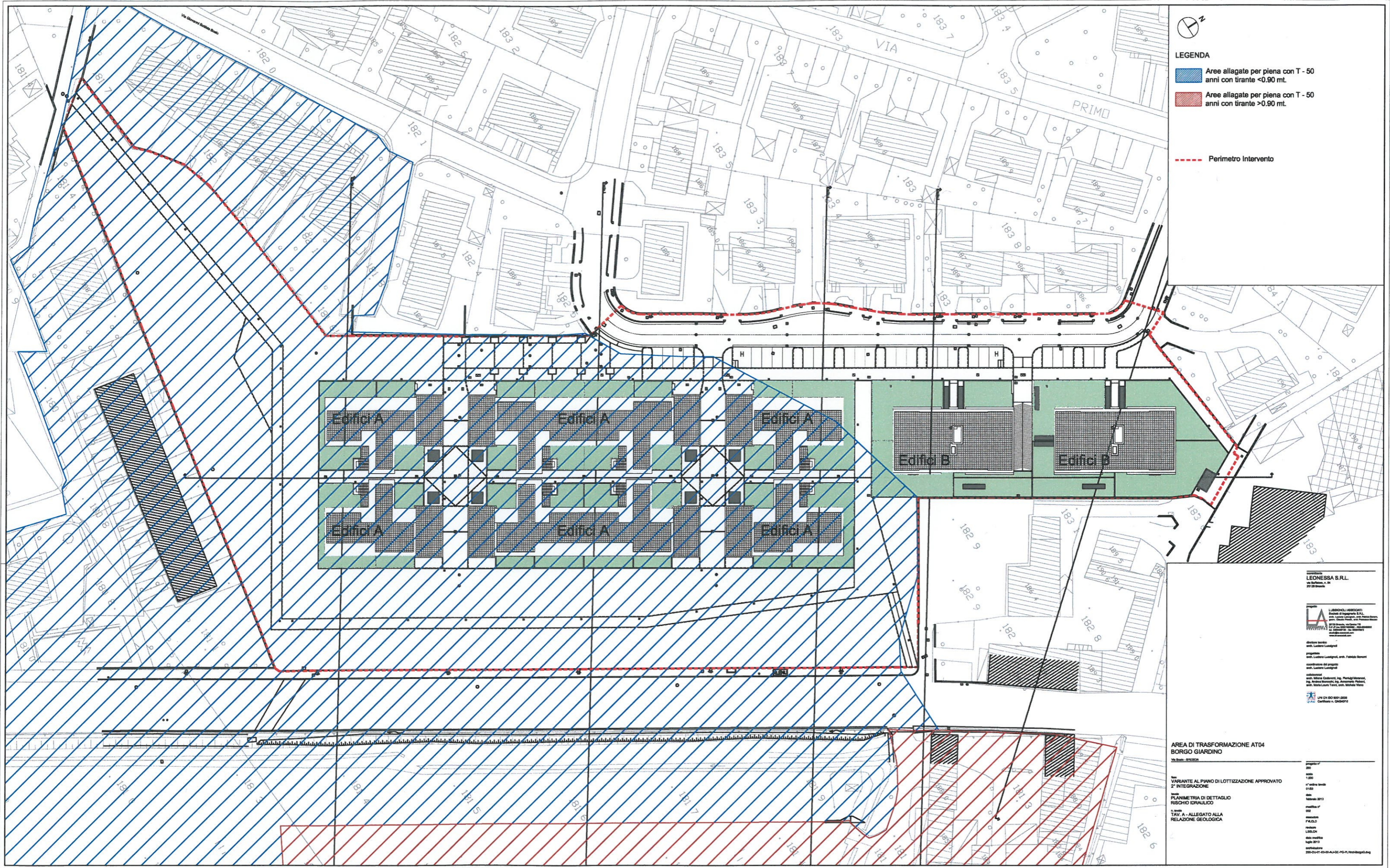
Si precisa che la presente relazione geologica di fattibilità non sostituisce gli approfondimenti sia di carattere sismico richiesti dalla delibera regionale D.G.R. n.8/7374 del 28.05.2008 sia di carattere geologico e geotecnico previsti dalla normativa tecnica nazionale (DM 14 gennaio 2008).

Brescia luglio 2013

Dr. Geol. Davide Gasparetti



The image shows a purple circular stamp from the 'Ordine dei Geologi della Lombardia' (Order of Geologists of Lombardy). The stamp contains the text 'GASPRETTI', 'DAVIDE', and 'n° 901'. Below the stamp is a handwritten signature in black ink that reads 'davide gasparetti'.



LEGENDA

- Aree allagate per piena con T - 50 anni con tirante <0.90 mt.
- Aree allagate per piena con T - 50 anni con tirante >0.90 mt.

- - - Perimetro Intervento

LEONESSA S.R.L.
Via ... n. ...
01100 ...

LUBRONOLI ASSOCIATI
Studio di Ingegneria S.R.L.
Via ... n. ...
01100 ...

Architetti:
Luisa Leonessa, arch.
Luisa Leonessa, arch.

Ingegneri:
Luisa Leonessa, ing.
Luisa Leonessa, ing.

Geometri:
Luisa Leonessa, geom.
Luisa Leonessa, geom.

Collaboratori:
Luisa Leonessa, arch.
Luisa Leonessa, ing.
Luisa Leonessa, geom.

UNI EN ISO 9001:2008
Certificata n. ...

**AREA DI TRASFORMAZIONE AT04
BORGO GIARDINO**

via ...

**VARIANTE AL PIANO DI LOTTIZZAZIONE APPROVATO
2° INTEGRAZIONE**

**PLanimetria di Dettaglio
RISCHIO IDRAULICO**

**TAV. A - ALLEGATO ALLA
RELAZIONE GEOLOGICA**

progetto n° ...
data ...
scale ...
formato ...
data ...
data ...
data ...
data ...
data ...
data ...
data ...

