



THE
BLOSSOM[®]
AVENUE
FOR BETTER HUMAN LIVING

PIANO ATTUATIVO CONFORME AL PGT AMBITO DI TRASFORMAZIONE AdT n° 13

Allegato 1.1 Addendum alla Relazione geologica

PROPONENTE



develog6

logistics
development

Develog 6 s.r.l.
Via Durini 9
20122 Milano (Milano)

PROJECT MANAGEMENT E
PROGETTAZIONE DEL PIANO
ATTUATIVO

The Blossom Avenue Partners
Prof. Arch. Marco Facchinetti
Urb. Marco Dellavalle
Arch. Luca De Stefani
Corso Italia 13, 20122, Milano
Tel +39 (02) 365 20482
tbapartners@pec.it

CONSULENZA AMBIENTALE
TEA consulting

Ing. Massimo Moi
via G. B. Grassi, 15, 20157 - Milano
moi@territorioambiente.com
Invarianza idraulica
Ing. Michelangelo Aliverti

PROGETTAZIONE DEL PAESAGGIO E DEL VERDE

Studio Architettura Paesaggio di Luigino Pirola
Dott. Arch. Paesagg. Luigino Pirola
Via Piave 1 24040 - Bonate Sopra (BG)
info@studioarchitetturapaesaggio.it

Maggio 2023



Develog 6 S.r.l.

**COMUNE DI LONATO DEL GARDA (BS)
AMBITO DI TRASFORMAZIONE 1
via Mantova (SP567)**

Nota tecnica

Addendum alla Relazione geologica NTC2018

Milano, aprile 2023

Redatto da: Dott. Geol. Giacomo Perotti

INDICE

1	PREMESSA	3
2	DOCUMENTI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
4	INTEGRAZIONI ALLA FATTIBILITA' GEOLOGICA-SISMICA	5
5	INTEGRAZIONI AL VINCOLO GEOLOGICO-IDRAULICO	16

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
Develog 6 S.r.l.	Comune di Lonato del Garda (BS) Realizzazione nuova piattaforma logistica Addendum (Relazione geologica NTC2018)	Aprile 2023	2 di 17

1 PREMESSA

Su incarico della committenza Develog 6 S.r.l è stata redatta la presente nota tecnica, la quale costituisce un'integrazione al documento "Allegato 1 – Relazione geologica, geotecnica e sismica" a supporto dello studio geologico di progettazione di un fabbricato logistico nell'Ambito di Trasformazione 13 collocato nel comune di Lonato del Garda lungo la SP83.

Il presente documento è finalizzato ad integrare le informazioni del sopracitato documento tecnico a seguito dell'istruttoria "*Parere tecnico documentazione geologica-geotecnica-idrogeologica-idraulica-richiesta di integrazione documentale*" relativa al Procedimento di approvazione Piano Attuativo in attuazione dell'Ambito di trasformazione n. 13 del Documento di Piano.

Il presente addendum recepisce quanto riscontrato, come mancanza, nella suddetta nota riguardo allo studio geologico integrando il suddetto documento con "*[...] la compatibilità dell'intervento con le caratteristiche geologiche, geotecniche, geomorfologiche e idrogeologiche dell'area, con particolare attenzione a quanto richiesto per ciascuna classe di fattibilità e dalle norme di vincolo e di pericolosità sismica interferenti con l'area e l'intervento di progetto*".

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
Develog 6 S.r.l.	Comune di Lonato del Garda (BS) Realizzazione nuova piattaforma logistica Addendum (Relazione geologica NTC2018)	Aprile 2023	3 di 17

2 DOCUMENTI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le analisi sono state condotte attraverso la disamina dei documenti di progetto preliminare in oggetto:

- “Caratterizzazione e modellazione geologica del sito con ipotesi di un modello geotecnico preliminare a media scala; Progetto Costruzione logistica Ambito di Trasformazione 13 – Lonato del Garda (BS)” -Studio Dott. Geol. Paolo Pasini;
- Deliberazione Giunta regionale 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

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
Develog 6 S.r.l.	Comune di Lonato del Garda (BS) Realizzazione nuova piattaforma logistica Addendum (Relazione geologica NTC2018)	Aprile 2023	4 di 17

4 INTEGRAZIONI ALLA FATTIBILITA' GEOLOGICA-SISMICA

Per le seguenti classi di fattibilità geologica, intercettate dal progetto in esame, si è fatto riferimento ai PGT Del Comune di Lonato del Garda (BS), desunta dalla Sg Tav. 13 "Carta di Fattibilità per l'applicazione delle Norme Geologiche di Piano "(luglio 2009, revisione dicembre 2019).

Area	Estensione [mq]	Classe fattibilità	Descrizione	Interventi previsti/prescrizioni	Sismica
Nord-	51328	2a2d	2a- Area ad alta vulnerabilità delle acque sotterranee (prima falda non sfruttata ad uso idropotabile) 2d- Area con versanti da debolmente a mediamente inclinati (inclinazione compresa tra 5° e 20°)	2a-Sono consentite tutte le tipologie di intervento. La loro realizzazione è in ogni caso subordinata ad uno studio idrogeologico che accerti la compatibilità dell'intervento con lo stato di vulnerabilità delle risorse idriche sotterranee, valutando il possibile impatto sulle acque sotterranee, e che preveda, se necessario, l'adozione di accorgimenti in grado di tutelare la falda acquifera e di sistemi di controllo. Le indagini previste per eventuali altre sottoclassi associate, potranno prevedere la posa di piezometri per la verifica dell'eventuale presenza di falde superficiali e la misura del livello piezometrico. 2d-in questa classe sono consentiti: <ul style="list-style-type: none"> • gli interventi di viabilità pubblica e privata • opere di urbanizzazione • interventi di ricostruzione • interventi di ampliamento n elevazione e in planimetria • nuovi interventi edificatori • attività produttive La loro realizzazione è subordinata alla predisposizione di una relazione geologica eseguita ai sensi del D.M.LL.PP. 17/01/2018, supportata da indagini geognostiche mediante prove in situ (sondaggi, prove penetrometriche, indagini sismostratigrafiche, ecc.) e/o in laboratorio su campioni di terreno. Lo studio geologico dovrà valutare la compatibilità dell'intervento con le caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dell'area, con particolare attenzione	Art.10: Obbligo di applicazione della procedura di II livello (D.G.R 9/2616/2011) "sito specifica" per la definizione della categoria di sottosuolo di progetto
Sud	23895	2a2d			Art.10: Obbligo di applicazione della procedura di II livello (D.G.R 9/2616/2011) "sito specifica" per la definizione della categoria di sottosuolo di progetto

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
Devolg 6 S.r.l.	Comune di Lonato del Garda (BS) Realizzazione nuova piattaforma logistica Addendum (Relazione geologica NTC2018)	Aprile 2023	5 di 17

				<p>alla caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione ed alla verifica della stabilità dei versanti. Dovranno essere valutate attentamente le modalità realizzative per qualsiasi tipo d'intervento ed in particolare per quelli che prevedano l'esecuzione di operazione di scavo o interventi di riprofilatura dei versanti, predisponendo all'occorrenza opere di contenimento preventivo dei fronti di scavo e/o di consolidamento del pendio</p>	
Centro	16633	2a3c	<p>2a- Area ad alta vulnerabilità delle acque sotterranee (prima falda non sfruttata ad uso idropotabile)</p> <p>3c- Area con terreni aventi caratteristiche geotecniche scadenti</p>	<p>2a- Sono consentite tutte le tipologie di intervento. La loro realizzazione è in ogni caso subordinata ad uno studio idrogeologico che accerti la compatibilità dell'intervento con lo stato di vulnerabilità delle risorse idriche sotterranee, valutando il possibile impatto sulle acque sotterranee, e che preveda, se necessario, l'adozione di accorgimenti in grado di tutelare la falda acquifera e di sistemi di controllo. Le indagini previste per eventuali altre sottoclassi associate, potranno prevedere la posa di piezometri per la verifica dell'eventuale presenza di falde superficiali e la misura del livello piezometrico</p> <p>3c- La presenza in superficie di terreni con caratteristiche geotecniche scadenti (depositi di piana intermorenica, depositi torbosi e materiali di riporto) associata talora a fenomeni di circolazione idrica a scarsa profondità dal p.c. può comportare l'utilizzo di opere di fondazione speciali o tecniche di consolidamento. Sono consentiti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opere di urbanizzazione e reti tecnologiche • interventi di rimodellamento del terreno • interventi di viabilità privata e pubblica • nuove edificazioni • interventi di ricostruzione • ampliamenti in planimetria ed in elevazione • attività produttive <p>La realizzazione di ogni intervento è in ogni caso subordinata alla predisposizione di una relazione</p>	<p>Art.9: Aree con obbligo di approfondimento di III livello (D.G.R 9/2616/2011)</p>

				<p>geologica eseguita ai sensi del D.M.LL.PP. 17/01/2018, supportata da indagini geognostiche mediante prove in situ (sondaggi, prove penetrometriche dinamiche standard o statiche, indagini sismostratigrafiche, ecc.) e/o in laboratorio su campioni di terreno. Lo studio geologico dovrà valutare la compatibilità dell'intervento con le caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche dell'area, con particolare attenzione alla definizione delle caratteristiche geotecniche e dello spessore dei depositi a caratteristiche scadenti e/o dei materiali di riporto presenti. al fine di valutare in fase progettuale le problematiche realizzative e la necessità di utilizzare opere di fondazioni profonde (pali, micropali, ecc.). Si ritiene, quindi, opportuno che le indagini comprendano almeno un sondaggio a carotaggio continuo spinto fino alle unità a buone caratteristiche geotecniche, eventualmente attrezzato a piezometro per la verifica della presenza di fenomeni di circolazione d'acqua. Poiché queste aree coincidono spesso con uno scenario di PSL Z₂ e Z₄ cui si correlano potenziali fenomeni di amplificazione sismica per effetti indotti da cedimenti e/o liquefazione o litologici, si rimanda all'attenta applicazione degli Artt. 9-10-11 del Titolo III delle presenti Norme Geologiche di Piano. Si ritiene opportuno che siano eseguite indagini sismiche in situ, per la definizione del profilo sismostratigrafico dei terreni e della Categoria di Sottosuolo. Si sottolinea che l'utilizzo di fondazioni profonde comporta l'annullamento dei potenziali fenomeni di amplificazione correlati a cedimenti e/o liquefazione</p>	
7715	2a2b3c	<p>2a- Area ad alta vulnerabilità delle acque sotterranee (prima falda non sfruttata ad uso idropotabile)</p>	<p>2a-Sono consentite tutte le tipologie di intervento. La loro realizzazione è in ogni caso subordinata ad uno studio idrogeologico che accerti la compatibilità dell'intervento con lo stato di vulnerabilità delle risorse idriche sotterranee, valutando il possibile impatto sulle acque sotterranee, e che preveda, se</p>	<p>Art.9: Aree con obbligo di approfondimento di III livello (D.G.R 9/2616/2011)</p>	

Committente

Develog 6 S.r.l.

Documento

Comune di Lonato del Garda (BS)
Realizzazione nuova piattaforma logistica
Addendum (Relazione geologica NTC2018)

Data stampa

Aprile 2023

Pagina

7 di 17

			<p>2b- Area allegata per difficoltà di smaltimento delle acque di pioggia</p> <p>3c- Area con terreni aventi caratteristiche geotecniche scadenti</p>	<p>necessario, l'adozione di accorgimenti in grado di tutelare la falda acquifera e di sistemi di controllo. Le indagini previste per eventuali altre sottoclassi associate, potranno prevedere la posa di piezometri per la verifica dell'eventuale presenza di falde superficiali e la misura del livello piezometrico</p> <p>2b-Sono auspicati interventi di adeguamento delle reti di raccolta e smaltimento delle acque esistenti lungo le sedi stradali e/o di miglioramento del deflusso lungo i corsi d'acqua. Per i nuovi edifici si consiglia di prevedere alcuni accorgimenti costruttivi localizzati in corrispondenza delle potenziali vie d'accesso delle acque all'edificio (finestre a raso, bocche di lupo, porte, scivoli dei garages, etc.), al fine di evitare che eventuali acque di scorrimento superficiale possano raggiungere gli edifici stessi. Le aree allagabili riferibili più direttamente ai corsi d'acqua sono state inserite anche entro le fasce di tutela del sistema idrografico (Art. 7 - Titolo II delle Norme Geologiche di Piano).</p>	
--	--	--	---	--	--

Tabella 1-Tabella sinottica classi di fattibilità riscontrate all'interno dell'area in oggetto

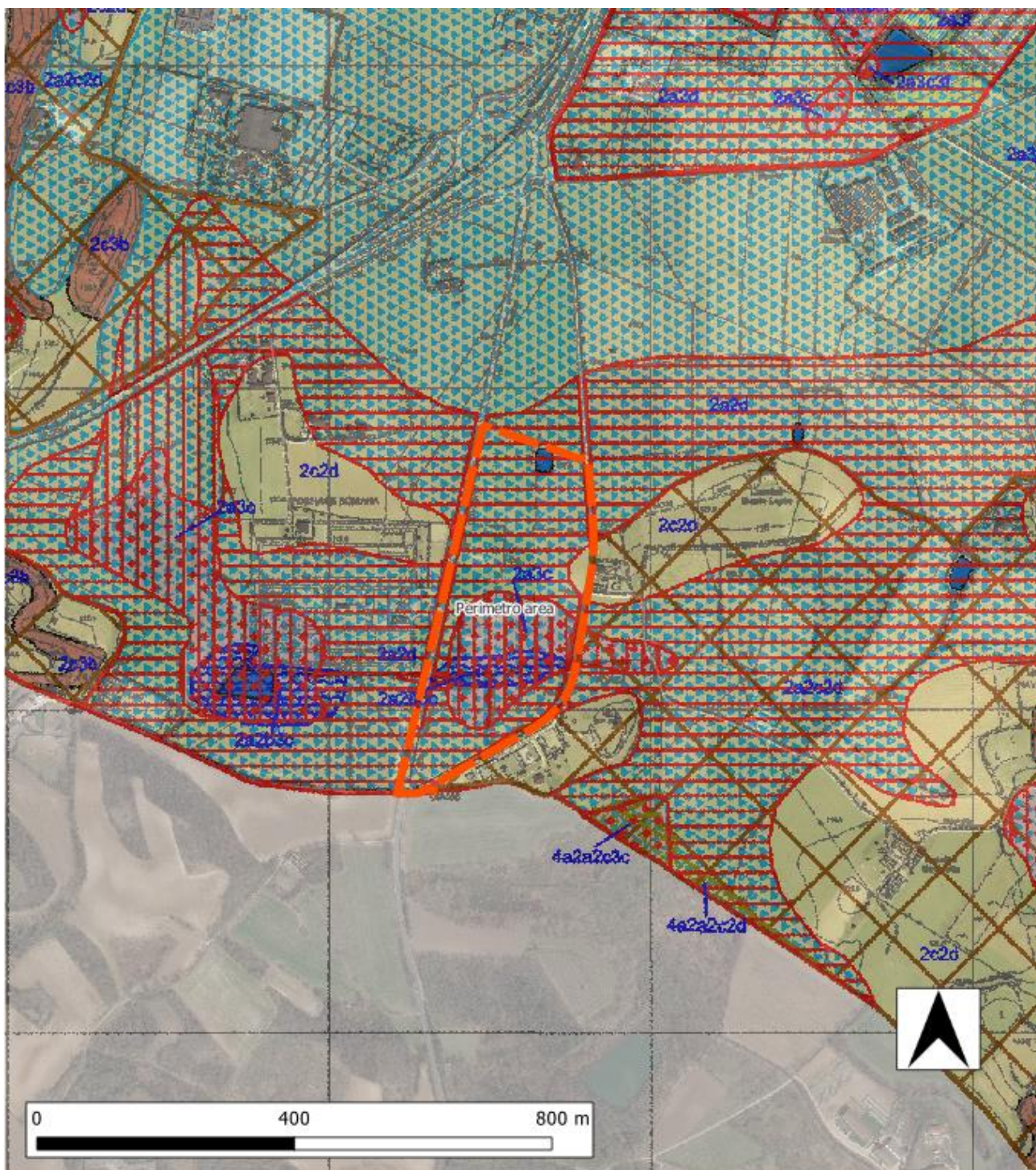









Figura 1-Stralcio su CTR 10.000 e satellite della tavola Sg Tav. 13 "Carta di Fattibilità per l'applicazione delle Norme Geologiche di Piano "(luglio 2009, revisione dicembre 2019), desunta dal PGT del Comune di Lonato del Garda (BS).

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
Develog 6 S.r.l.	Comune di Lonato del Garda (BS) Realizzazione nuova piattaforma logistica Addendum (Relazione geologica NTC2018)	Aprile 2023	9 di 17

CLASSE 2 - FATTIBILITA' CON MODESTE LIMITAZIONI - ART. 3

-  2a - Area ad alta vulnerabilità delle acque sotterranee (prima falda non sfruttata ad uso idropotabile)
-  2b - Area allagata per difficoltà di smaltimento delle acque di pioggia
-  2c - Aree di elevato interesse morfologico paesaggistico (peraltro in parte già rientranti in zone a vincolo ambientale ed idrogeologico);
- Ambito delle colline moreniche maggiormente articolate, a morfologia ondulata con ripiani subpianeggianti; alternanza di zone boscate, oliveti, vigneti e prati permanenti.
- Fascia perilacustre.
-  2d - Area con versanti da debolmente a mediamente inclinati (inclinazione compresa tra 5° e 20°).

TITOLO III - NORME GEOLOGICHE DI PIANO CORRELATE AL RISCHIO SISMICO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE (PSL)

-  ART. 9: Aree con obbligo di approfondimento di 3° livello (D.G.R. 9/2616/2011)
Scenari PSL Z1c-Z2a-Z2b
- ART. 10: Obbligo di applicazione della procedura di 2° livello (D.G.R. 9/2616/2011) "Site-Specifica" per la definizione della categoria di sottosuolo di progetto
ovvero
Obbligo di approfondimento di 3° livello
Scenari PSL Z4a-Z4b-Z4c con valori locali di Fa di sito (FAC) > Fa di soglia (FAS) - per edifici con periodo 0,1s-0,5s
-  FAC > FAS: per Categoria di Sottosuolo "B"
-  FAC > FAS: per Categoria di Sottosuolo "B" - "C"

CLASSE 3 - FATTIBILITA' CON CONSISTENTI LIMITAZIONI - ART. 2


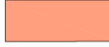
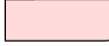
-  3a - Area interessata da diffusi fenomeni di intensa erosione e/o di instabilità superficiale e/o fronti di scavo subverticali abbandonati.
-  3b - Area con versanti acclivi (inclinazione prevalentemente maggiore di 20°)
-  3c * - Area con terreni aventi caratteristiche geotecniche scadenti

Figura 2-Legenda tavola Sg Tav. 13 "Carta di Fattibilità per l'applicazione delle Norme Geologiche di Piano" (luglio 2009, revisione dicembre 2019). desunta dal PGT del Comune di Lonato Garda (BS)

Secondo Deliberazione Giunta regionale 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" le classi di fattibilità geologica sono divise in n. 4 classi e di seguito se ne riporta la descrizione generica di quelle prevalenti nell'area di indagine:

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
Develog 6 S.r.l.	Comune di Lonato del Garda (BS) Realizzazione nuova piattaforma logistica Addendum (Relazione geologica NTC2018)	Aprile 2023	10 di 17

Classe 3 (arancione) – Fattibilità con consistenti limitazioni: la classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa. se dispone fin da subito di elementi sufficienti, definire puntualmente per le eventuali previsioni urbanistiche le opere di mitigazione del rischio da realizzare e le specifiche costruttive degli interventi edificatori, in funzione della tipologia del fenomeno che ha generato la pericolosità/vulnerabilità del comparto.

Classe 2 (gialla) – Fattibilità con modeste limitazioni: la classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico-costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa.

Per quanto riguarda l'area di interesse si riporta di seguito un estratto desunto dal documento di PGT comunale SG A01 NG "Norme Geologiche di Piano".

Per la Classe 2:

"Art.3-Classe 2- Fattibilità con modeste limitazioni:

In questa classe sono comprese zone con modeste limitazioni alla modifica della destinazione d'uso dei terreni ed all'utilizzo a scopi edificatori, che possono essere superate mediante approfondimenti d'indagine e accorgimenti tecnico-costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa. Per gli ambiti assegnati a questa classe sono stati indicati gli eventuali approfondimenti da effettuare e le specifiche costruttive degli interventi edificatori. Si specifica che le indagini e gli approfondimenti prescritti dalle norme di fattibilità geologica (limitamente ai casi consentiti) dovranno essere realizzati prima della progettazione degli interventi in quanto propedeutici alla pianificazione dell'intervento ed alla progettazione stessa. Copia delle indagini effettuate e della relazione geologica di supporto deve essere consegnata, congiuntamente alla restante documentazione, in sede di presentazione di Piani Attuativi (L.R. 12/05, art.14) o in sede di Permesso di Costruire (L.R.12/05, art.389). Si sottolinea che gli approfondimenti di cui sopra non sostituiscono, anche se possono comprendere, le indagini previste dal D.M. 17/01/18 e successive revisioni. [...]

2a- Aree ad alta vulnerabilità delle acque sotterranee (prima falda, non sfruttata ad uso idropotabile)

Sono consentite tutte le tipologie di intervento. La loro realizzazione è in ogni caso subordinata ad uno studio idrogeologico che accerti la compatibilità dell'intervento con lo stato di

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
Develog 6 S.r.l.	Comune di Lonato del Garda (BS) Realizzazione nuova piattaforma logistica Addendum (Relazione geologica NTC2018)	Aprile 2023	11 di 17

vulnerabilità delle risorse idriche sotterranee, valutando il possibile impatto sulle acque sotterranee, e che preveda, se necessario, l'adozione di accorgimenti in grado di tutelare la falda acquifera e di sistemi di controllo. Le indagini previste per eventuali altre sottoclassi associate, potranno prevedere la posa di piezometri per la verifica dell'eventuale presenza di falde superficiali e la misura del livello piezometrico.

[...]

2b Area allagata per difficoltà di smaltimento delle acque di pioggia

Sono auspicati interventi di adeguamento delle reti di raccolta e smaltimento delle acque esistenti lungo le sedi stradali e/o di miglioramento del deflusso lungo i corsi d'acqua. Per i nuovi edifici si consiglia di prevedere alcuni accorgimenti costruttivi localizzati in corrispondenza delle potenziali vie d'accesso delle acque all'edificio (finestre a raso, bocche di lupo, porte, scivoli dei garages, etc.), al fine di evitare che eventuali acque di scorrimento superficiale possano raggiungere gli edifici stessi. Le aree allagabili riferibili più direttamente ai corsi d'acqua sono state inserite anche entro le fasce di tutela del sistema idrografico (Art. 7 - Titolo II delle Norme Geologiche di Piano).

2d Area con versanti da debolmente a mediamente inclinati (inclinazione compresa tra 5° e 20°).

In questa sottoclasse sono consentiti:

- gli interventi di viabilità pubblica e privata
- opere di urbanizzazione
- interventi di ricostruzione
- interventi di ampliamento in elevazione e in planimetria
- nuovi interventi edificatori
- attività produttive

La loro realizzazione è subordinata alla predisposizione di una relazione geologica eseguita ai sensi del D.M.LL.PP. 17/01/2018, supportata da indagini geognostiche mediante prove in situ (sondaggi, prove penetrometriche, indagini sismostratigrafiche, ecc.) e/o in laboratorio su campioni di terreno. Lo studio geologico dovrà valutare la compatibilità dell'intervento con le caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dell'area, con particolare attenzione alla caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione ed alla verifica della stabilità dei versanti. Dovranno essere valutate attentamente le modalità realizzative per qualsiasi tipo d'intervento ed in particolare per quelli che prevedano l'esecuzione di operazione di scavo o interventi di riprofilatura dei versanti, predisponendo all'occorrenza opere di contenimento preventivo dei fronti di scavo e/o di consolidamento del pendio

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
Develog 6 S.r.l.	Comune di Lonato del Garda (BS) Realizzazione nuova piattaforma logistica Addendum (Relazione geologica NTC2018)	Aprile 2023	12 di 17

Per la Classe 3:

3c - Area con terreni aventi caratteristiche geotecniche scadenti.

La presenza in superficie di terreni con caratteristiche geotecniche scadenti (depositi di piana intermorenica, depositi torbosi e materiali di riporto) associata talora a fenomeni di circolazione idrica a scarsa profondità dal p.c. può comportare l'utilizzo di opere di fondazione speciali o tecniche di consolidamento

Sono consentiti:

- *opere di urbanizzazione e reti tecnologiche*
- *interventi di rimodellamento del terreno*
- *interventi di viabilità privata e pubblica*
- *nuove edificazioni*
- *interventi di ricostruzione*
- *ampliamenti in planimetria ed in elevazione*
- *attività produttive*

La realizzazione di ogni intervento è in ogni caso subordinata alla predisposizione di una relazione geologica eseguita ai sensi del D.M.LL.PP. 17/01/2018, supportata da indagini geognostiche mediante prove in situ (sondaggi, prove penetrometriche dinamiche standard o statiche, indagini sismostratigrafiche, ecc.) e/o in laboratorio su campioni di terreno. Lo studio geologico dovrà valutare la compatibilità dell'intervento con le caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche dell'area, con particolare attenzione alla definizione delle caratteristiche geotecniche e dello spessore dei depositi a caratteristiche scadenti e/o dei materiali di riporto presenti. al fine di valutare in fase progettuale le problematiche realizzative e la necessità di utilizzare opere di fondazioni profonde (pali, micropali, ecc.). Si ritiene, quindi, opportuno che le indagini comprendano almeno un sondaggio a carotaggio continuo spinto fino alle unità a buone caratteristiche geotecniche, eventualmente attrezzato a piezometro per la verifica della presenza di fenomeni di circolazione d'acqua. Poiché queste aree coincidono spesso con uno scenario di PSL Z2 e Z4 cui si correlano potenziali fenomeni di amplificazione sismica per effetti indotti da cedimenti e/o liquefazione o litologici, si rimanda all'attenta applicazione degli Artt. 9-10-11 del Titolo III delle presenti Norme Geologiche di Piano. Si ritiene opportuno che siano eseguite indagini sismiche in situ, per la definizione del profilo sismostratigrafico dei terreni e della Categoria di Sottosuolo. Si sottolinea che l'utilizzo di

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
Develog 6 S.r.l.	Comune di Lonato del Garda (BS) Realizzazione nuova piattaforma logistica Addendum (Relazione geologica NTC2018)	Aprile 2023	13 di 17

fondazioni profonde comporta l'annullamento dei potenziali fenomeni di amplificazione correlati a cedimenti e/o liquefazione.

Per quanto riguarda il rischio sismico pericolosità sismica locale (PSL) si riporta di seguito, per l'area di interesse, un estratto desunto dal documento di PGT comunale SG A01 NG "Norme Geologiche di Piano".

Per gli scenari PSL Z1c-Z2a-Z2b (zona centrale area di interesse):

"Art. 9 - Aree con obbligo di approfondimento di 3° livello (L.R. 12/05)

Le aree cui corrispondono scenari PSL Z1c e Z2a e Z2b richiedono in fase progettuale un approfondimento di 3° livello (paragrafi 2.3.1 e 2.3.2 dell'All.5 alla D.G.R. 9/2616 del 30/11/2011). Tale limitazione può essere rimossa qualora si operi in modo tale da eliminare eventuali terreni di fondazione non idonei o disomogenei o si prevedano interventi di stabilizzazione dei versanti.

Poiché agli scenari Z2 sono associati potenziali fenomeni di amplificazione sismica correlati a fenomeni di cedimento e/o liquefazione dei terreni, di frequente associati ad amplificazione litologica, si ritiene opportuno che siano eseguite obbligatoriamente indagini per la definizione delle caratteristiche idrogeologiche e litologiche. Si rimanda alle valutazioni dei Progettisti la tipologia di indagini finalizzate agli approfondimenti richiesti anche in relazione alla tipologia ed entità degli interventi. Si richiedono indagini sismiche in situ per la definizione del profilo sismostratigrafico dei terreni e della Categoria di Sottosuolo e che siano applicati gli obblighi di cui al successivo Art. 10 del Titolo III delle Norme Geologiche di Piano).

Per gli scenari PSL Z4c-Z4a (zone nord e sud area di interesse):

"Art. 10 - Aree con obbligo di applicazione della procedura di 2° livello (d.g.r. 9/2616/2011) -sito-specifica"

Le analisi di 2° livello eseguite hanno permesso di verificare che i parametri sismici della normativa più recente (D.M. 17/01/2018 e O.P.C.M. 3519 del 27/04/2006), relativi alla categoria di sottosuolo definita in base alle indagini sismiche in situ, possano risultare sufficientemente cautelativi rispetto ai fenomeni di amplificazione sismica litologica per edifici con periodo compreso tra 0.5 s e 1.5 s, risultando F_a di sito < F_a di soglia comunale.

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
Develog 6 S.r.l.	Comune di Lonato del Garda (BS) Realizzazione nuova piattaforma logistica Addendum (Relazione geologica NTC2018)	Aprile 2023	14 di 17

Al contrario si è verificato che per edifici con periodo compreso tra 0.1 s e 0.5 s i parametri sismici normativi di categoria B o di categoria B e C non risultino sufficientemente cautelativi rispetto ai fenomeni di amplificazione litologica in quanto risulta $Fa \text{ di sito (FAC)} > Fa \text{ di soglia comunale (FAS)}$.

Si richiede, pertanto:

- la determinazione della categoria di sottosuolo mediante indagini geognostiche in sito con acquisizione di dati sismostratigrafici (sismica in foro o di superficie);*
- l'applicazione "sito-specifica" della metodologia prevista dall'All.5 alla D.G.R. 9/2616/2011 (approfondimento di 2° livello) al fine di definire la categoria di sottosuolo idonea a preservare dai possibili effetti di amplificazione litologica*

Sono state distinte le aree in cui $FAC > FAS$ per Categoria di Sottosuolo B e quelle in cui $FAC > FAS$ per Categoria di sottosuolo B e C.

In alternativa risulta necessaria l'applicazione di una procedura di 3° livello ai sensi della D.G.R. 9/2616/2011 (All. 5 paragrafo 2.3.3)."

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
Develog 6 S.r.l.	Comune di Lonato del Garda (BS) Realizzazione nuova piattaforma logistica Addendum (Relazione geologica NTC2018)	Aprile 2023	15 di 17

5 INTEGRAZIONI AL VINCOLO GEOLOGICO-IDRAULICO

Dall'analisi delle carte di PGT comunale da quanto desunto dal documento "Caratterizzazione e modellazione geologica del sito con ipotesi di un modello geotecnico preliminare a media scala; Progetto Costruzione logistica Ambito di Trasformazione 13 – Lonato del Garda (BS)" (Studio Dott. Geol. Paolo Pasini), l'area di interesse ricade nella sua parte centrale per una estensione areale di circa 8000mq in "Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico" nello specifico "area allagata per difficoltà di smaltimento delle acque di pioggia".

In queste aree sono comprese alcune locali situazioni di allagamento che si verificano, in concomitanza di eventi piovosi intensi e prolungati, (violenti temporali o nubifragi) individuate in base a testimonianze locali, alla morfologia dei luoghi, ai segni lasciati dal passaggio delle acque, ecc.; sono segnalati in carta anche alcuni tratti di strada che, in occasione di precipitazioni intense, si allagano per difficoltà di smaltimento delle acque piovane divenendo pertanto la sede del deflusso idrico canalizzato dalle aree limitrofe.

Di seguito, per quanto riguarda le aree di vincolo suddette, si riporta un estratto dal documento SG A01 NG "Norme Geologiche di Piano" contenuto nel PGT del Comune di Lonato del Garda (BS).

"[...] ogni studio che valuti l'invarianza idraulica e idrologica dovrà considerare la possibile interazione con le "Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico" e "Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico" (rif. Carta di Sintesi - Doc. di Piano SG Tavv.12).

Si richiede in ogni caso che, su tutto il territorio comunale, i progetti che prevedono lo smaltimento delle acque superficiali nel sottosuolo siano accompagnati da una relazione idrogeologica che verifichi in maniera puntuale la compatibilità dell'intervento con le caratteristiche locali (permeabilità dei terreni, presenza e soggiacenza di eventuali falde superficiali).

Si rimanda in ogni caso al Documento Semplificato del Rischio Idraulico (Art. 14 comma 8 del R.R.7/2017 e s.m.i.), [...] ed alla "Carta di Sintesi delle condizioni di idoneità del territorio comunale all'infiltrazione delle acque pluviali ne suolo e negli strati superficiali del sottosuolo" (Tav. DSRI – T03) ad esso allegata

Si rimanda, infine al Documento di Polizia Idraulica (Doc. di Piano RIM DPI (ET-EN)) per i seguenti articoli normativi che dovranno essere applicati sul territorio comunale:

Titolo IX - Norme Di Gestione Della Rete Di Collettamento Delle Acque Meteoriche E Delle Acque Di Drenaggio E Della Rete Di Distribuzione Delle Acque Irrigue

[...]

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
Develog 6 S.r.l.	Comune di Lonato del Garda (BS) Realizzazione nuova piattaforma logistica Addendum (Relazione geologica NTC2018)	Aprile 2023	16 di 17

Art. 45. Norme di gestione delle Reti di Collettamento delle acque meteoriche o delle acque di drenaggio della falda superficiale.

Titolo X – Verifica Dell’interazione Tra Rete Fognaria E Corsi D’acqua Della Rete Idrica Superficiale

Art. 47 - Norme di gestione della Rete Fognaria in corrispondenza dei punti di interazione con il Reticolo Idrico Superficiale (RIM/RIB)

[...]”

Committente	Documento	Data stampa	Pagina
Develog 6 S.r.l.	Comune di Lonato del Garda (BS) Realizzazione nuova piattaforma logistica Addendum (Relazione geologica NTC2018)	Aprile 2023	17 di 17