GEOALPI CONSULTING
Geologia - Idrogeologia - Geotecnica - Geologia strutturale
GEOLOGI ASSOCIATI
Elisabetta ARRI - Marco BARBERO - Raffaella CANONICO - Francesco PERES
P.iva 09303590013

REGIONE PIEMONTE - CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

COMUNE DI BORGARO TORINESE

PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE

VARIANTE STRUTTURALE n. 9
(art. 17, comma 4 L.R. n. 56/1977 e smi)
Progetto definitivo

RELAZIONE GEOLOGICA

IL TECNICO INCARICATO
Dott. Geologo Francesco Peres

IL SINDACO
C. Gambino

IL SEGRETARIO GENERALE
A. Conato

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
D. Rebesco

REV 5 MARZO 2019

Via Saluzzo, 52 - 10064 Pinerolo (TO)
Telefono / Fax +39 0121 375017
info@geoalpiconsulting.it
www.geoalpiconsulting.it

INDICE

1. PREMESSA....1

2. DATI DI BASE....3

2.1 UBICAZIONE....3
2.2 RICERCA DATI....3

3. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA....4

3.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE....4
3.2 ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO....5

4. ASSETTO GEOMORFOLOGICO....7

5. DINAMICA FLUVIALE E DISSESTO IDROGEOLOGICO....7

6. IDROGRAFIA DI SUPERFICIE....10

6.1 RETICOLO IDROGRAFICO PRINCIPALE....10
6.2 RETICOLO IDROGRAFICO SECONDARIO....11

7. ASSETTO IDROGEOLOGICO....13

8. CARATTERIZZAZIONE LITOTECNICA PRELIMINARE DEI TERRENI E CATEGORIE DI SOTTOSUOLO STIMABILI AI SENSI DEL D.M. 17/01/2018....15

9. SISTEMA INFORMATIVO CATASTO DELLE OPERE DI DIFESA - SICOD....16

10. SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA ED IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA....17

1. PREMESSA

Il presente studio geologico e geomorfologico è stato predisposto ai sensi della Circolare P.G.R. n. 7/LAP/96 e relativa NTE/99 nell'ambito del progetto definitivo della Variante strutturale n. 9 del vigente P.R.G.C., al fine di aggiornare il quadro del dissesto idrogeologico in atto e potenziale a seguito dei più recenti eventi alluvionali ed alla luce, soprattutto, delle opere di riassetto territoriale realizzate in corrispondenza del reticolo idrografico superficiale principale e secondario insistente sul territorio comunale.
Le indagini di cui alla *Verifica della compatibilità idraulica ed idrogeologica delle previsioni degli strumenti urbanistici vigenti ed in previsione con le condizioni di dissesto* (ex Delib. n. 1 dell'11/05/1999 dell'Autorità di Bacino del Fiume Po), infatti, erano state condotte a supporto della Variante n. 4 al P.R.G.C.([1]) approvato con D.G.R. n. 7-3973 del 24.09.2001.
Nel contesto della Variante n. 9 del P.R.G.C., pertanto, l'aggiornamento dei contenuti geologici di supporto per la definizione della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica del territorio comunale, si è articolato attraverso:

- la conduzione di puntuali sopralluoghi e rilievi geologici e geomorfologici di terreno;
- la ricerca dei dati geognostici disponibili in bibliografia al fine di definire - in prima approssimazione - le caratteristiche geotecnico-sismiche dei sedimenti alluvionali sui quali è modellato il territorio comunale, ai sensi della vigente normativa di settore (D.M. 17/01/2018).

Si è tenuto conto, inoltre, della ridefinizione del reticolo idrografico superficiale secondario proposta([2]) escludendo la rete fognaria bianca ed i fossi e canali che ne fanno parte svolgendo solamente funzione di drenaggio delle acque meteoriche alimentate dalle aree urbanizzate. Ciò ha consentito, in ultima analisi, di determinare le fasce di rispetto pertinenti alla porzione di reticolo ancora caratterizzata da potenziali processi di dinamica evolutiva interferenti con le porzioni urbanizzate del territorio comunale. In tale contesto, si è provveduto anche al censimento delle opere idrauliche secondo la metodologia SICOD.

Infine, si è proceduto all'adeguamento della documentazione tecnica ai disposti della D.G.R. n. 64-7417 del 07.04.2014, nonché ai contenuti ed alle misure del *Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione* (PGRA) con particolare riferimento all'art. 57 ed all'art. 58, comma 2, punto a) del Titolo V([3]) delle Norme di Attuazione del PAI, introdotto nell'ambito

[1] Progetto definitivo adottato dall'Amministrazione Comunale con D.C.C. n. 87 del 25.11.2003. Variante approvata con D.G.R. n. 19-14831 del 21/02/2005.
[2] Sulla base delle "*Integrazioni idrologico-idrauliche al P.R.G.C. redatto su base cartografica informatizzata*", ESSEBI INGEGNERIA, gennaio 2012.
[3] Norme in materia di coordinamento tra il PAI ed il Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA).

dell'Elaborato n. 7 del PAI medesimo dal *Progetto di variante alle Norme di Attuazione del PAI e del PAI DELTA*([4]).

La documentazione geologico-tecnica è stata redatta in adeguamento al parere (riportato al termine della premessa) della Regione Piemonte - Direzione Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Montagna, Foreste, Protezione Civile, Trasporti e Logistica - Settore Tecnico regionale - Area metropolitana di Torino espresso ai sensi della D.G.R. n. 64-7417 del 07.04.2014 nell'ambito della conferenza di copianificazione e valutazione della proposta tecnica del progetto definitivo della variante in oggetto.

La relazione geologico-tecnica è accompagnata dai seguenti elaborati:

- ✓ Tavola 1 - Carta geologica (scala 1:5.000)
- ✓ Tavola 2 - Carta geomorfologica e dei dissesti e della dinamica fluviale (scala 1:5.000)
- ✓ Tavola 3 - Carta geoidrologica - *complesso I* (scala 1:5.000)
- ✓ Tavola 4 - Carta della caratterizzazione litotecnica dei terreni (scala 1:5.000)
- ✓ Tavola 5 - Carta delle opere di difesa idraulica censite (scala 1:5.000)
- ✓ Tavola 6- Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica (scala 1:5.000)
- ✓ Allegato 1

Nelle pagine seguenti e nelle cartografie tematiche di cui alle Tavole allegate vengono proposti i risultati delle indagini.
Si precisa, infine, che i documenti di carattere geologico sono stati realizzati nel rispetto ed in armonia con quanto previsto dalle normative nazionali e regionali vigenti ed alle successive modifiche ed integrazioni.
A tale riguardo, si sottolinea che il territorio comunale di Borgaro Torinese è inserito in zona sismica 4 così come definita a seguito dell'entrata in vigore([5]) delle procedure attuative della D.G.R. n. 11-13058 del 19/01/2010.

[4] Allegato alla Deliberazione C.I. dell'Autorità di Bacino del Fiume Po n. 5 del 17.12.2015 ed adottato con Deliberazione C.I. n. 5 del 07/12/2016.
[5] Con D.G.R. n. 4-3084 del 12/12/2011.

Comune di Borgaro T.se prot. n. 0002359 del 28-02-2019 arrivo Cat. 6 Cl. 1

REGIONE PIEMONTE

Direzione Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Montagna, Foreste,
Protezione Civile, Trasporti e Logistica

Settore Tecnico regionale – Area metropolitana di Torino
e-mail: ***tecnico.regionale.to@regione.piemonte.it*** ***- pec:*** ***tecnico.regionale.to@cert.regione.piemonte.it***

Data,
Prot. n. (*)/A1813A
Class: 11.60.10 – STRGEN_A1813A/A18000 – 1126/2017C/A18000 – 13
(*) Riportato nei metadati Doqui

Al Settore Copianificazione Urbanistica
Area Nord-Ovest – A1606A
Direzione Ambiente, Governo e
Tutela del Territorio
Regione Piemonte
C.so Bolzano, 44 – 10121 – Torino

e p.c. al Settore Difesa del Suolo
Direzione Opere Pubbliche, Difesa
Suolo, Montagna, Foreste, Protezione
Civile, Trasporti e Logistica.
Regione Piemonte
Corso Stati Uniti, 21 – 10128 – Torino

Settore Geologico
Direzione Opere Pubbliche, Difesa
Suolo, Montagna, Foreste, Protezione
Civile, Trasporti e Logistica.
Regione Piemonte
C.so Bolzano, 44 – 10121 – Torino

Riferimento prot. n. 51626/A1813A del 13/11/2018; DQ n. 57613/C.

Oggetto: Proposta Tecnica del Progetto Definitivo della Variante Strutturale n.9 al PRGC del Comune di Borgaro Torinese (To), L.R. 56/77 e s.m.i..
Trasmissione parere unico ai sensi della DGR 64-7417 del 07/04/2014.

Premessa

A seguito della richiesta del Settore Copianificazione Urbanistica - Area Nord-Ovest (prot. n. 51626 del 13/11/2018), si invia il parere unico di Direzione redatto ai sensi della DGR 64-7417 del 07/04/2014.

Il Comune è dotato di un PRGC adeguato al PAI, adottato con DCC n. 19-14831 del 21/02/2005. La variante strutturale n.9 in oggetto titolata “Informatizzazione ed aggiornamento della carta di sintesi” propone alcune modifiche rispetto al quadro consolidato e condiviso.

Per la redazione della presente relazione ci si è avvalsi degli elaborati progettuali a firma del dott. Geol. F. Peres – Studio Geoalpi Consulting (datati Ottobre 2018) adottati con DGC n. 122 del 19/10/2018 e messi a disposizione in formato digitale dal Settore Copianificazione Urbanistica - Area Nord-Ovest nel disco di rete condiviso:

- Relazione Geologica
- Tavola 1 - Carta Geologica;
- Tavola 2 - Carta Geomorfologica e dei Dissesti e della Dinamica Fluviale;
- Tavola 3 - Carta Geoidrologica – Complesso I;
- Tavola 4 - Carta della caratterizzazione litotecnica dei terreni;

Corso Bolzano, 44
10121 TORINO
Tel. 0114321405
Fax 0114322826

REGIONE PIEMONTE

- Tavola 5 - Carta delle opere di difesa idraulica censite;
- Tavola 6 - Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica;
- Norme di Attuazione Geologico-Tecniche generali e schede di piano;
- Allegato I;
- Norme Tecniche di Attuazione (Ing. G. Sandrone - Studio Mellano Associati – Architettura Urbanistica).

L'attività in questa fase è consistita prevalentemente nella verifica dell'accoglimento e nella valutazione delle argomentazioni alle osservazioni o richieste chiarimenti avanzate con il Parere Unico di Direzione del 22/01/2018 (prot. n. 3293) nell'ambito dell'analisi della documentazione della Proposta Tecnica del Progetto Preliminare. È stato effettuato il 07/02/2019 un sopralluogo speditivo di terreno a campione per la verifica di alcune situazioni di pericolosità rappresentate negli elaborati di progetto e discusse nelle fasi precedenti dell'iter istruttorio.

È stato chiesto inoltre al Settore Difesa del Suolo della Regione Piemonte (prot. n. 52624 del 26/11/2018) il parere tecnico sulle controdeduzioni espresse in merito alle osservazioni avanzate sulle materie di specifica competenza, in sede di analisi della Proposta Tecnica del Progetto Preliminare. Nel parere tecnico inviato si rileva che "[…] quanto osservato nel precedente parere è stato recepito, e pertanto si ritiene, per quanto di competenza, che tali elaborati dello Strumento Urbanistico, […], rispondono a quanto previsto dalla DGR n. 64-7417 del 07.04.2014".

Anche per quanto attiene gli aspetti di carattere geologico-normativo più generale o le problematiche non afferenti alla dinamica del reticolo idrografico principale affrontati nel parere Unico di Direzione del 2018, gran parte delle osservazioni o richieste di chiarimenti sono state accolte o opportunamente argomentate, talora con l'ausilio di integrazioni e correzioni. Sussistono tuttavia alcune condizioni di rischio non ancora esaustivamente trattate, per le quali è necessario apportare specifiche modifiche ed integrazioni; si ritiene altresì necessario effettuare alcune modifiche ed integrazioni di carattere normativo, di seguito descritte.

Modifiche al quadro del dissesto adeguato al PAI

In merito alle modifiche al dissesto apportate con la presente Variante rispetto al quadro definito negli elaborati del PGRC adeguato al PAI e recepito nella Direttiva Alluvioni (eliminazione degli allagamenti a pericolosità L nel concentrico e, nello specifico, lungo Via Lanzo, all'incrocio tra via Italia e via Norvegia e presso Piazza Vittorio Veneto), si prende atto delle modifiche introdotte, a seguito delle argomentazioni espresse sulla natura di tali allagamenti che non sarebbero riconducibili alla rete idrografica naturale o artificiale, ma riconducibili al sottodimensionamento o alla non corretta funzionalità della rete di raccolta e smaltimento delle acque "bianche" di scolo e di gronda, attualmente potenziata ed adeguata con la posa in opera di nuove ed idonee opere di smaltimento quali lo scolmatore, collettore acque bianche lungo via Lanzo, l'apertura fosso a cielo aperto, ecc. (*cfr. par. 6.2 – Reticolo idrografico secondario della Relazione Geologica, pag. 11, 12 e 13*). Gli areali di allagamento indicati non rappresenterebbero quindi un dissesto di carattere idraulico da rappresentare nel PGRA dal quale dovrebbero conseguentemente essere eliminate (vedere paragrafo successivo). Oltre alle citate aree, sono stati eliminati rispetto al quadro di adeguamento al PAI, elementi idrografici a rappresentazione lineare in quanto anch'essi riconducibili alla rete di smaltimento delle acque bianche. I criteri utilizzati per la ridefinizione della rete idrografica lineare, nonché di quella areale eliminata, fanno riferimento allo studio idrologico-idraulico "Essebi Ingegneria - Integrazioni idrologico-idrauliche al P.R.G.C. redatto su base cartografica informatizzata" di Gennaio 2012 che non risulta allegato alla documentazione della Variante. Tale studio, più volte citato, deve essere considerato parte integrante della presente Variante e si chiede venga allegato alla documentazione tecnica di Piano. Le modifiche apportate dovranno concorrere non solo all'aggiornamento del quadro del dissesto del Comune ma anche all'aggiornamento del quadro di pericolosità del PGRA. Per evitare il ripetersi delle condizioni di allagamento, si raccomanda all'Amministrazione Comunale di prevedere un'adeguata ed efficace gestione della rete fognaria, comprese le caditoie, le opere di captazione e di immissione, con

REGIONE PIEMONTE

periodiche ispezioni e interventi di manutenzione, finalizzate al mantenimento dell'efficienza della rete di raccolta e smaltimento delle acque fognarie bianche. Si chiede inoltre all'Amministrazione Comunale di provvedere (o nel caso, di intercedere con gli Enti gestori affinché provvedano) alla manutenzione dei fossi o dei canali di gronda a lato strada, ripristinandone le sezioni, le luci originarie degli attraversamenti quando ridotte o ostruite, ed eliminando ostacoli al normale deflusso delle acque visto lo stato osservato, in sede di sopralluogo, non del tutto consono ed ottimale al corretto smaltimento.

Classi di sintesi e Norme di Attuazione

In merito all'area IIIb2 a tergo della fascia B di progetto, per la quale si sottolineava la necessità di individuare una più consona classificazione IIIa per le ampie aree inedificate incluse nella perimetrazione IIIb2, è stato descritto dall'Amministrazione Comunale in sede di iter istruttorio della presente Variante, che tale classificazione deriva da valutazioni approfondite espresse nell'ambito della Variante di adeguamento al PAI, basate sulla valutazione del grado di pericolosità in rapporto alla presenza di convenzioni tutt'ora vigenti, stipulate in precedenza, per le quali esistevano in queste aree diritti edificatori. Si prende atto e non si entra quindi nel merito delle motivazioni che hanno portato alla classificazione espressa in sede di adeguamento al PAI per tale settore.

Si rimarca nel merito, come riportato nella specifica scheda d'area di III fase e come sottolineato nel parere tecnico del Settore Difesa del Suolo sopra citato, che le previsioni urbanistiche nelle aree incluse nella perimetrazione IIIb2 a tergo della fascia B di progetto, "[…] potranno essere sbloccate solamente a seguito della realizzazione e del collaudo delle opere di riassetto territoriale previste dal cronoprogramma, che riguardano sia il rio Mottone che il Torrente Stura di Lanzo. Per quest'ultimo, lo sblocco citato sarà possibile esclusivamente una volta ottenuta la presa d'atto dell'Autorità distrettuale di bacino del fiume Po ai sensi dell'art. 28 delle N. di A. del PAI e relativo regolamento".

Si osserva inoltre che dal punto di vista urbanistico questa area IIIb2, risulta suddivisa in un settore settentrionale (area di nuovo impianto produttivo), contraddistinto dall'area normativa 607 (area destinata a produttivo D1 e ad arredo V1) e in un settore meridionale, con destinazione d'uso ad impianti pubblici, contraddistinto dall'area normativa 006 (area destinata a parco pubblico di interesse metropolitano E1.1), parte di un'area normativa molto vasta, estesa fino alle sponde del Torrente Stura. Per il settore settentrionale è stata redatta apposita scheda di III fase ai sensi della CPGR 7/LAP e NTE/99, discusse nel seguito. Per quanto riguarda il settore meridionale in classe IIIb2, non è presente una scheda di III fase; rispetto a quello settentrionale tale settore è morfologicamente più depresso in riferimento al piano campagna limitrofo ed è quindi maggiormente esposto in termini di rischio. Da quanto si legge nelle Norme di Attuazione Vigenti, tali ambiti E1.1 sono di pertinenza demaniale, e la loro destinazione d'uso è finalizzata all'erogazione di servizi pubblici e di interesse pubblico. Nell'area sarebbero previste attrezzature di sostegno al parco, e gli stessi edifici esistenti potrebbero essere adibiti ad attrezzature di sostegno. Nel caso di interventi di iniziativa sia pubblica e sia privata, la compatibilità delle attrezzature di sostegno con la destinazione d'uso è stabilita, come indicato nelle Norme del Piano, dall'Amministrazione Comunale. Si chiede quindi al Comune, in sede di tale valutazione, di tenere in considerazione l'esistenza di un rischio residuo anche a seguito della realizzazione, collaudo e presa d'atto delle opere di difesa previste dal Cronorogramma, considerando inoltre che la sicurezza dell'area dipende non solo dall'opera arginale, ma anche dal corretto funzionamento delle paratie che mettono in collegamento il Torrente Stura con la Bealera Sturetta limitrofa all'area IIIb2; tale ultimo aspetto è di importanza rilevante specie in occasione di eventi di piena del Torrente Stura, al fine di evitare fenomeni di rigurgito nella Bealera e conseguenti allagamenti sull'area morfologicamente depressa. Nella valutazione della possibile realizzazione di un alloggio per guardania o per la conduzione degli impianti, così come previsto nelle Norme di Attuazione

REGIONE PIEMONTE

vigenti, dovranno essere tenuti in considerazione anche tali aspetti, prevedendone una idonea collocazione in settori a minor rischio e ed una quota degli ambienti ad uso residenziale superiore al livello di possibile allagamento.

In riferimento alla Carta di Sintesi si è osservato che ad alcuni settori in fascia B del PAI (settore in sinistra Stura nel tratto meridionale del territorio Comunale) è stata attribuita la classe II di sintesi di pericolosità. Tale classe è incompatibile con le norme del PAI previste in questa fascia (quand'anche conforme al dissesto rappresentato nelle Tavole di pericolosità del PGRA). Si chiede pertanto per questi areali compresi entro la fascia B del PAI di ripristinare l'originaria classe di sintesi IIIa e si rammenta che nell'ambito della fascia A e della fascia B del PAI i riferimenti normativi sono le Norme di Attuazione del PAI o, solo se più restrittive, quelle del PRGC per la classe di sintesi rappresentata.

Si chiedeva nel parere unico di Direzione del 2018 di valutare l'opportunità di inserire in classe IIIa, il settore inedificato in classe IIa1 compreso tra la Gora dei Mulini, il fosso Calorio, il rilevato stradale della SP 501dir e il rilevato ferroviario della linea Torino-Ceres (punto 2.2.2.2 del parere unico di Direzione). Tale richiesta viene controdedotta con l'osservazione che il PGRA non indica in tale settore alcun dissesto. Il medesimo PGRA tuttavia individua il corso della Gora dei Mulini come limite di un'area a pericolosità H (area ad elevata pericolosità con elevata energia e battenti idrici considerevoli). La mancanza di un limite morfologico (differenza di quota) tra le aree in sponda destra e quelle in sponda sinistra, o di un elemento di sbarramento che protegga le aree pianeggianti in sinistra della Gora, rende improbabile la concomitante sussistenza di un dissesto di pericolosità H in destra idrografica e di nessuna pericolosità, anche minore, in sinistra idrografica. La condizione di dissesto prevista dal PGRA, accettata e non argomentata nella presente Variante, da un lato implica l'accoglimento della sussistenza del dissesto a pericolosità H in destra Gora, dall'altro rende tuttavia poco probabile la possibilità che non si verifichino allagamenti in sinistra Gora. La possibilità di allagamenti in questo settore risulta inoltre confermata anche dall'appartenenza alla fascia C del Torrente Stura, e fenomeni di allagamento a pericolosità L sono indicati a Nord dell'area in questione, in territorio Comunale di Caselle, esterni all'area C, individuati nelle Tavole del PGRA. Inoltre, anche non considerando i ragionamenti sopra esposti sul quadro di pericolosità della Direttiva Alluvioni, l'area in questione risulta delimitata a nord e a ovest dalla Gora stessa e dal fosso Calorio, ed è "chiusa" verso valle e verso est dai rilevati della ferrovia e della SP 501dir; tale condizione morfologica favorirebbe, in caso di allagamento, il ristagno delle acque. Durante il sopralluogo si è tuttavia osservata la presenza di fornici al di sotto del rilevato stradale, in grado, se mantenuti in efficienza, di smaltire e attenuare le condizioni di pericolosità descritte. La classe seconda di sintesi di pericolosità geomorfologica è compatibile secondo la norma con la presenza di allagamenti medio-moderati (L per il PGRA, Eem per la legenda regionale) ed eventuali interventi urbanistici sono consentiti a seguito di alcuni accorgimenti ed indagini da effettuarsi in fase di progettazione esecutiva, nell'ambito del lotto edificatorio. A seguito di quanto detto, si acconsente a mantenere per tale ambito specifico compreso tra la Gora dei Mulini, il fosso Calorio, il rilevato stradale della SP 501dir e il rilevato ferroviario della linea Torino-Ceres, la classe di sintesi II, vietando tuttavia per tale ambito la possibilità di realizzare piani interrati o semi-interrati, indipendentemente dalle risultanze degli studi e degli approfondimenti richiesti per la classe IIa1, che rimangono tuttavia validi nella loro integrità anche in questo settore, specie per quanto riguarda le indagini afferenti la presenza e la valutazione della soggiacenza della falda freatica superficiale, il dimensionamento delle opere di smaltimento delle acque meteoriche, gli approfondimenti idraulici indicati nelle Norme Geologiche e il mantenimento nel tempo dell'officiosità idraulica dei recettori della rete di scolo delle acque meteoriche.

Per quanto riguarda nello specifico le Norme di Attuazione del Piano, si chiede di eliminare le parole "Vincolo Idrogeologico" indicate al Titolo III Art. IV.III.1.1 in quanto l'articolo non tratta aspetti relativi al RD 3267/23 o alla LR 45/89, ai quali il "vincolo idrogeologico" fa riferimento.

REGIONE PIEMONTE

Cronoprogramma degli interventi

Nella documentazione tecnica non è riproposta una nuova versione del Cronoprogramma degli interventi, né una sua integrazione. Il Cronoprogramma degli interventi di riferimento è quindi ancora quello della Variante n.4 del 2005, al quale è necessario integrare, qualora già non sia stato previsto, il piano di manutenzione ordinaria e straordinaria del sistema di paratie realizzate sul rio Mottone dopo la Variante del 2005, finalizzato al mantenimento in efficienza delle opere idrauliche.

Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)

In merito al PGRA (Piano di Gestione del Rischio Alluvioni – recepimento della Direttiva 2007/60/CE - "Direttiva Alluvioni"), nel parere del Settore Difesa del Suolo sopra citato si legge che gli elaborati dello Strumento Urbanistico si ritiene "[…] soddisfino i criteri richiesti dall'allegato n. 1 della DGR 17-7911 del 23.11.2018, in termini di coerenza del quadro del dissesto con il PGRA".

"Sotto tale aspetto occorre fare presente che la porzione di territorio perimetrato correttamente come "EmA" presso località Ponte Stura, esterna alla fascia C del Torrente Stura di Lanzo, non sostituisce il corrispondente areale a pericolosità L del PGRA".

Stante il quadro della pericolosità descritto, si osservano tuttavia le seguenti difformità tra quadro del dissesto aggiornato, fasce fluviali e PGRA:

- difformità derivata, come sopra descritto, dall'eliminazione del dissesto individuato lungo la viabilità del concentrico in sede di adeguamento al PAI, recepito nel PGRA stesso e tuttora così rappresentato;
- difformità relative al reticolo idrografico principale, con riferimento alle fasce fluviali del Torrente Stura di Lanzo.

Si fa presente che tali difformità saranno analizzate e prese in carico dal Settore Difesa del Suolo della Regione Piemonte secondo le modalità previste dall'allegato n. 1 della DGR 17-7911 del 23/11/2018.

Schede di III fase ai sensi della CPGR 7/LAP/96 e NTE/99

È stata analizzata la documentazione relativa alle schede di III fase previste dalla CPGR 7/LAP/96 e NTE/99. Gran parte delle aree normative rappresentate nelle schede si sviluppano su territori in classe I o II di sintesi di pericolosità geologica. L'area normativa 607 (scheda n. 9) si sviluppa interamente in classe di sintesi IIIb2, mentre le aree normative 816 (scheda n. 10), 232 (scheda n. 17) e 601 (scheda n. 22) interessano, talora solo marginalmente, porzioni di classe III.

In merito alla scheda 9, oltre al rispetto di quanto previsto dalle NdA del Piano per la specifica classe di sintesi e al rispetto della normativa di riferimento sulle costruzioni (DM18), si sottolinea l'importanza di quanto già rimarcato nelle prescrizioni geologico-tecniche e sismiche della scheda stessa, in particolare circa la presa d'atto dell'autorità di Bacino del Fiume Po relativa al completamento dell'opera arginale di difesa lungo la sponda sinistra del Torrente Stura di Lanzo, necessaria per lo svincolo delle previsioni urbanistiche, la redazione di una dichiarazione liberatoria prevista dall'art. 18 c. 7 delle NdA del PAI., il divieto di costruire locali interrati o seminterrati e l'attestazione del piano finito delle opere di urbanizzazione ad una quota non inferiore a quella del piano della SP 501dir.

La scheda 22 – Area normativa 601 (area industriale), comprende territori in classe IIa1 e in classe IIIb3 quest'ultima riferibile alle sponde destra e sinistra della Gora dei Mulini, che vengono definite di assoluta inedificabilità. La Gora si presenta in parte a cielo aperto, in parte intubata, anche al di sotto di edifici industriali. Si ribadisce, come rimarcato nella scheda, la necessità di mantenere in efficienza la canalizzazione interessante l'area normativa con pulizia delle sezioni di deflusso e periodici e frequenti interventi di manutenzione. L'area si trova in fascia C a tergo di una fascia B di progetto, per la quale è necessario considerare la presenza di un rischio residuale. Per

REGIONE PIEMONTE

tali aspetti sono vietati in classe IIIb3 e si sconsiglia in classe IIa1 la realizzazione di piani interrati o semi-interrati anche se a destinazione tecnica.

Conclusioni

La presente istruttoria è finalizzata a verificare la conformità della documentazione geologica agli standard di lavoro vigenti, confrontare le informazioni contenute nello studio con i dati geologici disponibili, verificare le situazioni più problematiche dal punto di vista geologico per le scelte urbanistiche e non sostituisce quindi il lavoro del professionista estensore degli studi che ha piena responsabilità del lavoro svolto ed effettua analisi ragionate delle singole problematiche.

Sulla base della normativa vigente e con particolare riferimento all'art. 15, c. 3 bis, della L. 225/1992 e s.m.i., si ricorda che il quadro della pericolosità ed i conseguenti elementi di rischio per la pubblica incolumità individuati nell'ambito della pianificazione territoriale devono essere recepiti anche nel Piano di Protezione Civile Comunale, che dovrà essere contestualmente aggiornato, sia nella definizione degli scenari di rischio che delle procedure d'emergenza da attuarsi per fronteggiare eventi calamitosi, in particolare per le aree attribuite alle classi di pericolosità IIIb.

Si ricorda che i Comuni, sulla base dell'art. 18 c.7 delle NdA del PAI, sono tenuti ad informare i soggetti attuatori delle previsioni dello strumento urbanistico sulle limitazioni e sugli interventi previsti nei territori delimitati come aree in dissesto idraulico o idrogeologico, e che dovranno inserire nel certificato di destinazione urbanistica anche la classificazione di Sintesi relativa (par. 1 Parte I Alllegato A alla DGR 64-7417 del 07/04/2014).

Sulla base dell'iter istruttorio, e di quanto sopra esposto, e sulla base degli ambiti di competenza, si esprime parere favorevole alla Proposta Tecnica del Progetto Definitivo della Variante in oggetto, ritenendo gli elaborati geologici esaminati sostanzialmente conformi ed adeguati al PAI, a condizione che vengano recepite le indicazioni prescrittive enunciate.

Si richiama infine l'esigenza che il Comune invii copia conforme delle Tavole Geologiche e della Carta di Sintesi di pericolosità geomorfologica aggiornate dalla presente Variante in formato digitale georeferenziato (preferibilmente files .shp o .sqlite), su supporto informatico o via Posta Elettronica Certificata, secondo le specifiche tecniche illustrate al punto 4 della parte II della DGR n. 64-7417 del 07/04/2014, al Settore Difesa del Suolo della Regione Piemonte[1] per consentire la trasposizione del quadro del dissesto e l'aggiornamento dell'elaborato n.2 del PAI, "Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici – Inventario dei centri abitati montani esposti a pericolo".

IL RESPONSABILE DEL SETTORE
Elio dott. for. PULZONI
(firmato digitalmente)

Referenti:

dott. Geol. Ermes Fusetti

arch. Enzo Palmesano

1 Settore Difesa del Suolo della Regione Piemonte (C.so Stati Uniti 21, 10128 Torino - **difesasuolo@cert.regione.piemonte.it**).

2. DATI DI BASE

2.1 Ubicazione

Il territorio comunale di Borgaro Torinese (TO) si estende per circa 15 km^2. E' cartografato, alla scala 1:5.000 (base topografica di riferimento per la conduzione del presente studio, ad eccezione della *Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica* predisposta utilizzando la BDTRE([6])), nelle Tavole 155042-03, 155081-03, 156013-03, 156051-03 e 156054-03 della Carta Tecnica Provinciale (C.T.P.).

2.2 Ricerca dati

Come sottolineato in premessa, il presente studio è principalmente volto all'aggiornamento del quadro del dissesto in atto e potenziale che caratterizza il territorio comunale. Il preliminare ricorso alla bibliografia è stato, pertanto, indirizzato alla consultazione, da un lato, dei rapporti (ARPA Piemonte, cfr. sezione *Relazioni tecniche* sul sito www.arpa.piemonte.it) degli eventi meteorologici che hanno interessato la porzione più occidentale della Regione Piemonte negli ultimi dieci anni, dall'altro della Banca dati geotecnica dell'ARPA Piemonte (cfr. servizi del Geoportale, catalogo *Geoviewer 2D* sul sito www.arpa.piemonte.it), al fine, in quest'ultimo caso, di ricostruire con un certo dettaglio il locale assetto litostratigrafico e pervenire ad una prima generale caratterizzazione geotecnica e sismica dei depositi alluvionali su cui è modellato il territorio comunale.
Si segnala, infine, che, ai fini dell'inquadramento geologico generale, si è fatto riferimento alla Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Fogli n. 155 "*Torino Ovest*" e n. 156 "*Torino Est*" e relative Note illustrative.

[6] Base Dati Territoriale di Riferimento degli Enti piemontesi, edizione 2018.

3. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA

3.1 Inquadramento geologico generale

Il territorio comunale di Borgaro Torinese si colloca nella porzione distale (settore sud-occidentale) del conoide fluvioglaciale ed alluvionale individuato dal Torrente Stura di Lanzo allo sbocco dell'omonima Valle di Lanzo.
Si tratta di un conoide formato da depositi terrazzati, i più recenti dei quali sono rappresentati dai sedimenti recenti degli alvei attuali, costituiti da ciottoli e blocchi in matrice ghiaiosa e sabbiosa (cfr. Tavola 1). Tali depositi risultano ben incassati rispetto ai termini ghiaioso sabbiosi a supporto di clasti e sabbioso ghiaiosi a supporto di matrice con intercalazioni sabbiose (*Sintema di Palazzolo, Subsintema di Ghiaia Grande*, Olocene - attuale) che fiancheggiano i principali corsi d'acqua, in parte connessi direttamente ai processi deposizionali e di modellamento fluviale attuali; come si osserva dalla carta geologica di cui alla Tavola 1, infatti, i sedimenti ghiaiosi recenti degli alvei attuali sono separati dall'apparato deposizionale immediatamente più antico sopra descritto da orli di scarpata di altezza media pari a 6 m circa, individuati, a loro volta, dalla morfodinamica a carattere marcatamente erosivo del T. Stura. In base ai dati di sottosuolo, lo spessore dell'unità di cui al *Subsintema di Ghiaia Grande* è compreso tra alcuni metri ed un massimo di circa 25÷30 metri. La superficie di appoggio basale è di natura erosiva e risulta modellata sulle unità fluviali più antiche, sui sedimenti in facies *villafranchiana* dell'*Unità di La Cassa*, sui depositi marini pliocenici o direttamente sul substrato metamorfico. La superficie sommitale corrisponde all'attuale superficie topografica; su di essa sono localmente conservate tracce di canali connessi ad antichi andamenti dei principali corsi d'acqua, alcuni dei quali documentati nella cartografia storica.
Ai depositi dell'Olocene - attuale seguono sedimenti (*Sintema di Palazzolo, Subsintema di Crescentino*, Pleistocene sup. - Olocene) costituiti da ghiaie con abbondante matrice sabbiosa, localmente coperti da coltri di sabbie a stratificazione incrociata e contraddistinti dalla presenza di lenti ricche in sostanza organica e tronchi fluitati (la cartografia geologica consultata indica che tali intercalazioni appaiono maggiormente frequenti proprio nei pressi di Borgaro Torinese, sebbene non siano state rilevate dai sondaggi geognostici censiti nella Banca dati geotecnica dell'ARPA Piemonte, cfr. § 3.2). L'unità deposizionale di cui al *Subsintema di Crescentino* risulta sospesa di alcuni metri (talvolta anche 10÷15 m) sull'attuale fondovalle del T. Stura; lungo il territorio comunale di Borgaro Torinese le forme, riconducibili ad orli di terrazzo, che la separano dal *Subsintema di Ghiaia Grande* sono state pressoché completamente cancellate dall'attività antropica, sia essa di natura agricola, sia legata ai processi di urbanizzazione. In tutta l'area di distribuzione di questa unità, la superficie sommitale coincide con la superficie topografica e rappresenta l'originaria superficie deposizionale rimodellata e dissecata. La superficie di appoggio basale, di natura erosiva, non è visibile in affioramento nell'area di pianura ed è tracciabile unicamente in base ai dati di sottosuolo, che indicano uno spessore dell'unità compreso tra pochi metri ed alcune decine di metri (15÷30 m ca.).

I depositi più antichi (*Sintema di Regia Mandria, Subsintema di Leinì*, Pleistocene sup.) caratterizzano le porzioni più settentrionale e nord orientale del territorio comunale (cfr. Tavola 1) e sono individuati da ghiaie sabbiose grossolane con tessitura a supporto di matrice e con clasti eterometrici costituiti prevalentemente da serpentiniti, gneiss e quarziti; verso l'alto è presente una copertura con spessore di 0,5÷1,5 m di silt sabbiosi debolmente alterati. Costituisce un'ampia superficie terrazzata sospesa di una decina di metri sull'alveo attuale del T. Stura di Lanzo. La sommità di questa unità coincide con la superficie topografica e ne rappresenta l'originaria superficie deposizionale rimodellata; la superficie di appoggio basale, di natura erosiva, è modellata nei sedimenti dell'*Unità di La Cassa* ed è stata identificata unicamente in base ai dati di sottosuolo; questi ultimi indicano che lo spessore massimo del corpo sedimentario è di circa 20 m.

3.2 Assetto litostratigrafico

Le caratteristiche litostratigrafiche del territorio comunale oggetto di indagine sono state definite attraverso la consultazione di n. 10 sondaggi geognostici (S1÷S10, cfr. Tavola 4) e di n. 2 pozzi "PRISMAS" (Pr1, Pr2, rete di monitoraggio della Regione Piemonte, cfr. Tavola 4), disponibili nella Banca dati geotecnica dell'ARPA Piemonte (cfr. § 2.2). I dati raccolti sono stati analizzati in riferimento alle unità deposizionali descritte al paragrafo precedente([7]).
Non si è tenuto conto delle stratigrafie dei pozzi ad uso agricolo e potabile distribuiti sul territorio comunale (cfr. Tavola 4), poiché la descrizione delle peculiarità dei sedimenti attraversati dalle perforazioni non appare completamente attendibile rispetto agli standard di riferimento previsti dalla letteratura specifica, soprattutto per quanto concerne gli aspetti granulometrici e tessiturali dei depositi stessi.
I sedimenti costituenti l'unità di cui al *Subsintema di Ghiaia Grande* fiancheggiano il T. Stura di Lanzo fino ad estendersi a comprendere l'intera porzione settentrionale del concentrico comunale (cfr. Tavola 1); sono definiti da ghiaie ciottolose con locali trovanti e passate francamente ciottolose in matrice da sabbiosa a sabbioso-limosa, finanche debolmente argillosa. Si rilevano intercalazioni di sabbie da grossolane a medio-fini con più o meno frazione limosa da debolmente ghiaiose a ghiaiose con ciottoli.
L'area artigianale ad Est di via Lanzo, compresa tra via Romagna, via Piemonte, via Lombardia e Strada del Francese è modellata sui depositi del *Subsintema di Crescentino*, che affiorano estesamente anche in corrispondenza del settore più orientale del territorio comunale, fino a comprendere una minima parte della frazione di Mappano. Si tratta di ghiaie e ciottoli con rari trovanti in matrice sabbioso-limosa prevalente e locali intercalazioni di sabbie medio-fini e di sabbie e limo con ciottoli e ghiaia. È presente un *top* deposizionale di spessore compreso tra 1,5 e 4,5 m ca. costituito da sabbie fini con limo e sabbie fini limose passanti a limi sabbiosi fini con ghiaietto.

[7] Le stratigrafie sono riportate nell'Allegato 1 alla presente relazione geologica.

I depositi più antichi di cui al *Subsintema di Leinì* si distribuiscono lungo la porzione nord orientale del concentrico comunale e lungo l'estrema porzione orientale del territorio comunale, comprendendo la quasi totalità di frazione Mappano. Sono costituiti da ghiaie, ciottoli e rari trovanti in scarsa matrice sabbioso-limosa, con locali intercalazioni di sabbie medio-fini, passanti a ghiaie in matrice sabbioso-limosa debolmente argillosa. Anche in questo caso, è presente un *top* deposizionale di spessore da decimetrico a metrico, costituito da silt sabbiosi debolmente alterati; tale copertura risulta maggiormente preservata in corrispondenza delle porzioni di territorio ancora non urbanizzate.
Per quanto riguarda lo spessore complessivo della sequenza deposizionale quaternaria pleistocenico superiore - attuale, i dati di sottosuolo di cui ai pozzi "PRISMAS" Pr1 e Pr2 indicano in una trentina di metri il passaggio verso i sedimenti in facies *villafranchiana* attribuibili al Pleistocene inferiore. La cartografia relativa alla base dell'acquifero superficiale allegata al PTA - Piano Regionale di Tutela delle Acque, aggiornata con D.D. della Direzione Ambiente della Regione Piemonte n. 900 del 03/12/2012, segnala valori minimi, pari ad una ventina di metri, in corrispondenza della porzione sud occidentale del territorio comunale. Per contro, il massimo spessore raggiunto dai sedimenti pleistocenico - attuali è pari a 40 m ca., lungo la porzione nord occidentale del Comune di Borgaro Torinese. Presso la frazione di Mappano ed in corrispondenza dei settori nord orientale, centro occidentale e centrale del territorio comunale, invece, si registrano valori pari a 25÷30 m.

4. ASSETTO GEOMORFOLOGICO

Da un punto di vista generale, il territorio comunale di Borgaro Torinese si contraddistingue per una morfologia subpianeggiante caratterizzata da lievi ondulazioni. Come verrà discusso in seguito, le principali forme rilevabili sono riconducibili alla dinamica evolutiva del T. Stura di Lanzo; gli orli di terrazzo modellati sui sedimenti della sequenza deposizionale quaternaria descritta al § 3.1 sono stati pressoché completamente rimodellati, dapprima dall'attività agricola più o meno intensiva, successivamente dalla progressiva urbanizzazione. Rimangono lembi relitti e scarsamente pronunciati (altezze medie non superiori a 2÷3 m ca.) fiancheggianti la sponda sinistra del T. Stura (cfr. Tavola 1 e Tavola 2).
Accanto alle forme naturali di cui si è detto poc'anzi, si rilevano significativi elementi morfologici di natura antropica (cfr. Tavola 2), quali il rilevato ferroviario della linea Torino - Ceres, il rilevato stradale della Circonvallazione di Borgaro - Venaria Reale, l'argine realizzato al piede del medesimo lungo parte del limite di progetto tra le Fasce B e C definite dal PAI ed una vasta depressione (2÷3 m ca.) immediatamente ad Ovest di via Stati Uniti e via America.
Anche l'alveo del T. Stura di Lanzo è stato oggetto di riporti artificiali e locale movimentazione di sedimenti volti essenzialmente alla canalizzazione dei deflussi a monte delle prese della Gora dei Mulini e della Bealera Sturetta, poste sulla sinistra idrografica del corso d'acqua lungo la porzione nord occidentale del territorio comunale.

5. DINAMICA FLUVIALE E DISSESTO IDROGEOLOGICO

Le condizioni di dissesto idrogeologico in atto e/o potenziali sono connesse alla morfodinamica del Torrente Stura di Lanzo, il cui alveo-tipo, che segna il confine occidentale del Comune di Borgaro Torinese, è caratterizzato da un canale di deflusso tipo *braided* con tendenza meandriforme.
Durante la propagazione delle piene le fenomenologie a carattere marcatamente erosivo si associano a locali sovralluvionamenti, sia di materiali grossolani, sia di sedimenti fini sabbioso-limosi; conseguentemente, il decorso dei canali attivi in condizioni ordinarie varia pressoché continuamente in corrispondenza dell'ampio alveo inciso tra un evento alluvionale e quello successivo.
In Tavola 2 sono riportate le battute di sponda e le sponde in erosione, i paleoalvei (intesi come linee di flusso abbandonate e potenzialmente riattivabili, come verrà specificato in seguito) ed i punti di possibile tracimazione([8]). Le sponde fluviali sono individuate da orli di scarpata pressoché verticali di altezza pari, mediamente, a 6 m che, localmente - *C.na del Porto* (presso l'incrocio tra via America e la S.P. n. 10) e a monte della stessa - si riduce a valori compresi tra 2 e 3 m, finanche addirittura inferiori al metro. In quest'ultimo caso, la diminuzione dell'altezza della sponda sinistra appare favorita dal locale sovralluvionamento dell'alveo del T. Stura di Lanzo (prevalenti sedimenti sabbiosi e limosi), sia in

[8] Rilevamento di terreno integrato nel mese di marzo 2017.

corrispondenza, sia subito a valle della modesta lunata erosiva in sinistra idrografica a Nord della presa della Gora dei Mulini. La canalizzazione del deflusso a monte del manufatto di presa è stata regolarizzata attraverso la realizzazione di un cordolo costituito da sedimenti ciottoloso-ghiaiosi, localmente danneggiato da processi erosivi esplicatisi nel corso dell'evento alluvionale del 21÷25 novembre 2016.
Appare chiaro come la configurazione geometrica della sponda sinistra a monte dell'incrocio tra via America e la S.P. n. 10 favorisca potenziali tracimazioni delle portate al colmo e la laminazione lungo le aree golenali presenti a NNW del rilevato stradale della S.P. n. 10.
Il paleoalveo rilevato in sinistra idrografica allineato in direzione N-S, trae origine proprio in corrispondenza del punto di debolezza poc'anzi descritto. Storicamente, il rilevato della S.P. 10 che conduce a Caselle Torinese, associato alla presenza di un'area depressa subito a Nord-Ovest di *C.na del Porto* delimitata da una scarpata di terrazzo di altezza compresa tra 2 e 3 m ca., ha di fatto costituito barriera alla riattivazione della linea di deflusso abbandonata, pur non potendo garantire, da un punto di vista idraulico-normativo, condizioni di sicurezza per le aree con sviluppo in frangia a via America. Il limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C definite dal PAI per il T. Stura di Lanzo, infatti, si estende a NE di *C.na del Porto* per una lunghezza pari a 200 m ca. dall'incrocio tra via America e la S.P. n. 10, comprendendo interamente l'orlo di terrazzo che delimita le aree golenali a NNW della citata viabilità.
Le verifiche idrauliche condotte da HYDRODATA (febbraio 2013) a supporto della progettazione esecutiva dell'argine - e delle opere connesse - in sinistra del Torrente Stura di Lanzo eretto contestualmente alla realizzazione della Circonvallazione di Borgaro - Venaria Reale, escludono dinamiche erosive in grado, a monte di località "*C.na del Porto*", di arretrare la sponda idrografica sinistra del corso d'acqua fino a raccordarsi con il ciglio superiore della depressione morfologica estesa a NW di *C.na del Porto* stessa, con conseguente danneggiamento del rilevato stradale della S.P. n. 10. È possibile trascurare, pertanto, gli effetti dell'attivazione del paleoalveo esistente in sinistra idrografica del T. Stura di Lanzo, ovvero la propagazione della laminazione delle portate al colmo entro la vasta porzione di territorio compresa tra le difese arginali, via America, la Gora dei Mulini e la Circonvallazione di Borgaro - Venaria Reale; conseguentemente, anche la depressione morfologica di origine antropica presente immediatamente ad Ovest di via Stati Uniti e via America non risulta coinvolta da allagamenti alimentati dalle piene del T. Stura di Lanzo.
Tale scenario non trova ancora riscontro nelle mappe della pericolosità del rischio di alluvione di cui alla Direttiva Alluvioni 2007/60CE, che costituiscono integrazione al quadro conoscitivo del PAI: tutti gli areali sopra elencati, infatti, sono caratterizzati da una probabilità di alluvioni elevata (H - frequente). Ciò è da ricondursi alla mancanza - al momento della predisposizione della presente relazione - della presa d'atto da parte dell'Autorità distrettuale di Bacino del Fiume Po ai sensi dell'art. 28 delle N.d.A. del PAI, relativa all'avvenuta realizzazione delle difese arginali - e delle opere connesse - in sinistra idrografica del T. Stura di Lanzo lungo il limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C.

La realizzazione della Circonvallazione di Borgaro - Venaria Reale ha interagito con la viabilità stradale e ferroviaria esistente sul territorio comunale, amplificando potenziali fenomeni di ristagno prolungato delle acque di precipitazione meteorica in occasione di eventi pluviometrici intensi e/o prolungati; in particolare, tali criticità si segnalano in corrispondenza della depressione morfologica di origine antropica presente immediatamente ad Ovest di via Stati Uniti e via America, presso le aree industriali ed artigianali che si sviluppano a Sud e ad Est del ramo della S.P. n. 501 "della Reggia" denominato S.P. n. 501dir (tra via Cadorna, via America, via Stura e via Stati Uniti), nelle aree presenti a Nord della S.P. n. 501dir, nonché lungo l'ampia superficie di seminativi irrigui che si estende a Nord ed a Sud di località "*C.na Formiche*", tra la parte iniziale delle difese arginali al piede della circonvallazione sopraccitata ed il rilevato ferroviario della linea Torino - Ceres, fino a comprendere tutta l'area a Sud della linea ferroviaria stessa delimitata ad Est della S.P. "della Reggia".
In corrispondenza delle restanti porzioni del territorio comunale di Borgaro Torinese, disgiunte dalle linee di drenaggio del T. Stura di Lanzo, non si segnalano particolari condizioni di dissesto idrogeologico; queste ultime sono riconducibili solamente a localizzati processi lineari di intensità medio/moderata lungo il reticolo idrografico secondario, nel caso specifico presso il Rio Mottone, subito ad Ovest del PIP di via Mappano e lungo la Bealera Sturetta a Sud del *Castello Santa Cristina* (cfr. Tavola 2 e § 6.).
Si segnala, infine, che gli eventi alluvionali che hanno interessato la porzione più occidentale della Regione Piemonte negli ultimi dieci anni, compreso l'ultimo in ordine cronologico del novembre 2016, non hanno determinato effetti al suolo sul territorio comunale, ad eccezione, ovviamente, dei processi d'alveo lungo il T. Stura di Lanzo già discussi.

6. IDROGRAFIA DI SUPERFICIE

6.1 Reticolo idrografico principale

Il corso d'acqua principale è rappresentato dal Torrente Stura di Lanzo che delimita il confine occidentale del Comune di Borgaro Torinese.
In Tavola 2 vengono evidenziate le aree potenzialmente inondabili a seguito dei processi di morfodinamica fluvio-torrentizia descritti al paragrafo precedente. Il quadro della pericolosità deriva dalle informazioni contenute nelle mappe PGRA([9]), integrate con i rilievi morfologici di terreno, nonché tenendo conto della presenza del rilevato arginale al piede della S.P. n. 501 "della Reggia".
Come è possibile osservare, la piena con tempo di ritorno t_R pari a 20/50 anni (probabilità di alluvione elevata) è pressoché totalmente contenuta nell'alveo inciso del corso d'acqua. L'argine contiene la portata al colmo con t_R duecentennale (probabilità di alluvione media) che a Sud dello stesso, in sinistra idrografica, alimenta laminazioni controllate dall'assetto geomorfologico, così come gli eventi di piena con tempo di ritorno t_R pari a 500 anni (probabilità di alluvione scarsa).
In particolare, a Nord della linea ferroviaria Torino - Ceres, il flusso si incanala ad Ovest di *C.na Formiche*: i seminativi posti a Nord e a Sud della stessa, fino al canale adacquatore che si diparte dalla Bealera Sturetta, costituiscono un alto topografico rilevato di almeno 1 m rispetto alle aree fiancheggianti la sponda sinistra del T. Stura. Il rilevato ferroviario risulta cieco, fatti salvi gli attraversamenti della viabilità interna al *Parco Chico Mendes*, conseguentemente, la laminazione delle portate al colmo a sud dello stesso è potenzialmente riconducibile all'influenza esercitata sul profilo idraulico del corso d'acqua dal restringimento di sezione a valle della confluenza in destra del T. Ceronda, in grado di rigurgitare le portate al colmo.
La porzione di territorio immediatamente a valle della presa sul T. Stura di Lanzo della Gora dei Mulini, compresa tra l'alveo inciso del T. Stura di Lanzo medesimo in sinistra idrografica e la difesa arginale esistente, è stata ricompresa nelle aree coinvolte dalla laminazione delle portate di piena con t_R di 200 anni (probabilità di alluvioni media M, poco frequente); si evidenzia come tale modifica della perimetrazione del PGRA - la cui carta di riferimento (Tavola 155 NE)([10]) esclude, di fatto, tali areali dagli scenari di pericolosità - sia riconducibile alla presenza dei potenziali punti di tracimazione spondale rilevati in sinistra idrografica poco a monte di località C.na del Porto (cfr. Tavola 2): i processi di dinamica evolutiva del T. Stura di Lanzo possono alimentare, per l'evento di riferimento atteso, allagamenti in ragionevole propagazione a coinvolgere le aree comprese tra l'argine esistente e la sponda sinistra del corso d'acqua.

[9] Direttiva Alluvioni - Mappe della pericolosità del rischio di alluvione.
[10] Inquadramento secondo la Carta Tecnica Regionale.

Per quanto riguarda le aree potenzialmente coinvolte dalla laminazione delle portate di piena (t_R = 20/50 anni) per riattivazione dei canali di deflusso abbandonati (paleoalvei), si rimanda al § 5.

6.2 Reticolo idrografico secondario

È individuato da una fitta rete di gore e canali irrigui che scorrono dal T. Stura verso Est e verso Sud. Il reticolo idrografico secondario è stato ridefinito escludendo la rete fognaria bianca ed i fossi e canali che ne fanno parte svolgendo solamente funzione di drenaggio delle acque meteoriche alimentate dalle aree urbanizzate. Ciò ha consentito, in ultima analisi, di determinare le fasce di rispetto pertinenti alla porzione di reticolo ancora caratterizzata da potenziali processi di dinamica evolutiva interferenti con le porzioni urbanizzate e non del territorio comunale.
Per quanto riguarda i criteri con cui si è proceduto a riesaminare il reticolo idrografico minore significativo ai fini della pericolosità geomorfologica, si rimanda alle "*Integrazioni idrologico-idrauliche al P.R.G.C. redatto su base cartografica informatizzata*" (ESSEBI INGEGNERIA, gennaio 2012), documentazione all'interno della quale vengono riportati gli atti di collaudo delle opere di sistemazione idraulica realizzate sul Rio Mottone in attuazione del cronoprogramma previsto dalla Variante 4 al P.R.G.C. approvata con D.G.R. n. 19-14831 del 21/02/2005 e delle quali si è tenuto conto ai fini della ridefinizione dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica delle porzioni di territorio in frangia alla destra idrografica del Rio Mottone stesso ricomprese nella classe IIIb2a di cui alla *Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica* facente parte del presente progetto definitivo (cfr. Tavola 6).

In questa sede si torna a sottolineare come il rilevamento geomorfologico di terreno abbia messo in evidenza condizioni di criticità riconducibili a tratti d'alveo caratterizzati da vegetazione spondale arboreo-arbustiva più o meno abbondante con scarso grado di manutenzione, oltre a locali dissesti lineari a carattere medio/moderato, questi ultimi, come già sottolineato, presso il Rio Mottone, subito ad Ovest del PIP di via Mappano e lungo la Bealera Sturetta a Sud del *Castello Santa Cristina* (cfr. Tavola 2). Più in particolare, nel caso del Rio Mottone, trattasi di localizzate erosioni di sponda che hanno determinato il parziale collasso della sponda destra con conseguente ostruzione di sezione e potenziale rischio di rigurgito delle portate al colmo. Nel caso della Bealera Sturetta, la presenza di un attraversamento sospeso in cls di un fosso irriguo, costituisce ostacolo al regolare deflusso, soprattutto in presenza di abbondante trasporto solido vegetale fluitante alimentato dallo scarso grado di manutenzione della vegetazione spondale.
Si ribadisce quanto riportato nello studio idraulico condotto nel contesto delle Verifiche di compatibilità idrogeologica ed idraulica delle previsioni dello strumento urbanistico vigente ed in previsione (variante 4 al P.R.G.C. approvata con D.G.R. n. 19-14831 del 21/02/2005) con le condizioni di dissesto, vale a dire che le sezioni del reticolo idrografico secondario garantiscono la sostanziale capacità di deflusso; si evidenzia, tuttavia, la ne-

cessità di radicali interventi di sistemazione, manutenzione e razionalizzazione del reticolo medesimo. In tale contesto, va detto, tuttavia, che le fasce di rispetto (cfr. Tavola 6) di estensione pari a 10 m dal ciglio delle sponde destra e sinistra, sono da ritenersi adeguate a fronte delle condizioni di rischio residuo riconducibili alla locale riduzione dell'officiosità idraulica.

Allo stesso modo, la rete fognaria bianca ed i fossi e canali che ne fanno parte svolgendo solamente funzione di drenaggio delle acque meteoriche alimentate dalle aree urbanizzate, risulta funzionale nel rispetto della costante manutenzione e razionalizzazione, soprattutto in riferimento al regolare funzionamento degli organi di manovra delle paratoie esistenti. In tale contesto, preme sottolineare, ad ogni modo, come la realizzazione del *collettore di scarico della acque meteoriche di Borgaro Torinese*, costituito da una condotta fognaria per acque bianche posizionata in via Lanzo con scarico sulla Gora Giapper, abbia contribuito alla minimizzazione delle criticità riconducibili alla sovralimentazione delle portate derivate dal T. Stura dai fossi e dai canali un tempo aventi funzione irrigua ed ora assunti al ruolo di fognatura bianca; la presenza dello scolmatore, infatti, evita che il surplus di portata attraversi il centro urbanizzato, consentendo alla rete di drenaggio esistente non ritenuta significativa ai fini della pericolosità geomorfologica, di raccogliere le sole acque meteoriche. Allo stato attuale, pertanto, sono risolte le criticità manifestate prima della realizzazione del collettore di via Lanzo dalla suddetta fognatura bianca lungo via Lanzo medesima, via Italia presso l'incrocio con via Norvegia e Piazza Vittorio Veneto, evidenziate dal citato studio idraulico allegato alla Variante 4 al P.R.G.C..

Il collettore di scarico delle acque meteoriche di Borgaro Torinese realizzato su via Lanzo è la medesima opera indicata in previsione nella Tavola 2-DEF (novembre 2003) allegata alla Variante 4 al P.R.G.C.; il relativo progetto definitivo/esecutivo([11]), tuttavia, ne ha previsto la messa in opera a partire dall'incrocio tra viale Martiri della Libertà e via Lanzo con scarico non più sulla Bealera Sturetta, bensì sulla Gora Giapper attraverso l'apertura di un fosso a cielo aperto con origine dall'incrocio tra via Stati Uniti e via Lanzo. Un'ulteriore tratta di futura realizzazione consentirà l'estensione del collettore per ulteriori 300 m ca. su via Lanzo a Nord dell'incrocio con viale Martiri della Libertà.

Per quanto riguarda lo sviluppo e le caratteristiche dimensionali dello scolmatore realizzato, si rimanda alla Tavola 5 ed al database MS Access® contenuto nel CD relativo al censimento delle opere idrauliche secondo la metodologia SICOD.

[11] Messo a disposizione dell'UTC.

7. ASSETTO IDROGEOLOGICO

La circolazione idrica sotterranea del settore di pianura torinese in cui si estende il territorio comunale di Borgaro Torinese è controllata dall'assetto geolitologico.
Pertanto, sulla base di quanto discusso al § 3., è possibile riconoscere tre complessi idrogeologici principali, distinguibili sulla base delle caratteristiche di permeabilità intrinseche dei litotipi che li individuano:

1. **Complesso I**, costituito dai depositi continentali quaternari;
2. **Complesso II**, costituito dai sedimenti in facies *villafranchiana*;
3. **Complesso III**, costituito dai termini della serie pliocenica.

Complesso I

Costituisce il serbatoio acquifero più superficiale ed è individuato dai sedimenti alluvionali e fluvioglaciali ghiaioso-sabbiosi del Pleistocene sup. - attuale, la cui potenza varia dai 20 ai 40 m circa.
Mostra buone caratteristiche di permeabilità ed è sede di una falda freatica posta in stretta relazione con il reticolato idrografico di superficie.
Nell'ambito del progetto definitivo della Variante n. 9, di cui il presente studio costituisce allegato, non si è provveduto all'aggiornamento del rilievo piezometrico condotto nel 2001 nel corso delle indagini a supporto della Variante n. 4 al P.R.G.C.([12]): la verifica delle informazioni contenute nella Tavola 3 è rimandata alle fasi di progettazione degli interventi edilizi sul territorio comunale secondo le norme tecniche di attuazione delle previsioni urbanistiche redatte a seguito della conduzione della III fase di indagine ex Circ. P.G.R. n. 7/LAP/96 e riportate nel fascicolo "Norme di attuazione geologico-tecniche generali e schede di piano".

Complesso II

È formato dalle alternanze di sedimenti ghiaioso-sabbiosi con termini argillosi in facies "*villafranchiana*" (Pleistocene inf.-Pliocene sup.). Nei depositi grossolani e ben permeabili sono contenute varie falde idriche in pressione confinate dai livelli fini, che funzionano da setti impermeabili. Queste falde rappresentano il sistema idrico più sfruttato e redditizio della pianura torinese. Esse, infatti, essendo distribuite entro livelli permeabili compresi tra setti limoso-argillosi e venendosi a trovare al di sotto del Complesso I, risultano sufficientemente protette da eventuali fenomeni di inquinamento trasmessi dalla superficie. Questi ultimi possono teoricamente verificarsi soltanto nella zona di ricarica, situata nell'area perialpina, specie in corrispondenza degli sbocchi vallivi, in cui la superficie della

[12] A cura dello scrivente.

falda non è protetta da livelli impermeabili, e di qui diffondersi entro le falde confinate, oppure possono aversi mediante immissione e diffusione in pozzi perdenti profondi.

Complesso III

Si tratta di una sequenza sabbioso-argillosa di ambiente marino o transizionale di età pliocenica. I livelli più grossolani hanno modeste caratteristiche di permeabilità causa l'abbondante componente argillosa e contengono un insieme di falde idriche in pressione caratterizzate, tuttavia, da scarsa produttività.

8. CARATTERIZZAZIONE LITOTECNICA PRELIMINARE DEI TERRENI E CATEGORIE DI SOTTOSUOLO STIMABILI AI SENSI DEL D.M. 17/01/2018

Come ampiamente discusso al § 3., il comune di Borgaro Torinese è modellato su di una sequenza deposizionale di età compresa tra il Pleistocene sup. e l'attuale.
La definizione dei principali parametri geotecnici delle unità distinte è stata condotta a partire dai dati disponibili provenienti da sondaggi e prove penetrometriche SPT in foro distribuiti sul territorio (cfr. Tavola 4 e Allegato 1). Nel caso dei depositi più antichi (*Sintema di Regia Mandria, Subsintema di Leinì,* Pleistocene sup.), in assenza di punti di indagine associati, si è proceduto attraverso correlazioni con materiali simili riportati in letteratura specifica.
I dati N_{SPT} hanno consentito - per tutte le unità deposizionali - l'attribuzione di angoli di attrito interno φ' in condizioni di picco superiori a valori compresi tra 35° e 40°, per un peso di volume γ' non inferiore a 1,8 t/m^3 e coesione nulla (comportamento controllato dalle tensioni efficaci).
Relativamente ai sedimenti del Pleistocene sup.-Olocene (*Sintema di Palazzolo, Subsintema di Crescentino*) e del Pleistocene sup. (*Sintema di Regia Mandria, Subsintema di Leinì*), tali parametri geotecnici sono da riferirsi solo alla frazione eterogranulare incoerente e non ai termini fini costituenti il relativo *top* deposizionale.
La caratterizzazione geotecnica proposta nel presente studio va vista, inoltre, come riferimento preliminare alla scala del territorio comunale. In tal senso, pertanto, si sottolinea la necessità di procedere ad un'opportuna indagine geotecnica da dimensionare secondo la vigente normativa di settore in funzione di ogni singolo intervento edilizio in previsione sul territorio comunale.
Per quanto riguarda la definizione della categoria di sottosuolo ai sensi del D.M. 17/01/2018 (punto 3.2.2 e Tabella 3.2.II), non sono disponibili risultati di indagini geofisiche di tipo sismico cui fare riferimento. Dati di $V_{S,30}$ noti allo scrivente e provenienti dall'acquisizione di linee MASW([13]) sui territori comunali di Torino e Leinì (TO) in corrispondenza delle medesime unità deposizionali quaternarie rilevate nel comune di Borgaro Torinese, sono compatibili con una categoria di sottosuolo B. Anche in questo caso, tale attribuzione è da considerarsi a carattere preliminare: la progettazione strutturale agli stati limite ultimi degli interventi edilizi, dovrà essere supportata da idonee indagini volte a definire localmente la categoria di sottosuolo, soprattutto laddove i dati geognostici a disposizione indicano significativi spessori della copertura sabbiosa e limosa del materasso alluvionale.

[13] Multichannel Analysis of Surface Waves.

9. SISTEMA INFORMATIVO CATASTO DELLE OPERE DI DIFESA - SICOD

I rilievi geologico, geomorfologico ed idrogeologico condotti sul territorio comunale di Borgaro Torinese, sono stati accompagnati dal censimento delle opere idrauliche presenti sul reticolo idrografico principale e secondario (ritenuto significativo ai fini della pericolosità geomorfologica e descritto al § 6.).
Ponti, attraversamenti, difese di sponda, canalizzazioni e soglie sono stati censiti secondo la metodologia SICOD (cfr. Tavola 5 e relativo CD allegato alla presente documentazione tecnica), adottata con D.G.R. n. 47-4052 del 1 ottobre 2001.
Si tratta di un database MS Access® in cui vengono raccolte le caratteristiche geometriche delle opere, i materiali con cui sono realizzate, le fotografie([14]) e le eventuali osservazioni.
Il database originale, elaborato con i sopralluoghi sistematici effettuati nel 2011, è stato nel tempo aggiornato mediante il censimento delle opere progressivamente realizzate.

[14] Più significative.

10. SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA ED IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA

Il quadro dello stato del territorio comunale di Borgaro Torinese sotto il profilo della pericolosità geomorfologica e della conseguente idoneità all'utilizzazione urbanistica è riportato in Tavola 6. La cartografia di sintesi è stata allestita utilizzando la base topografica della BDTRE([15]).
Come è possibile osservare, vengono distinte tre classi (e relative sottoclassi) di seguito commentate. Per quanto concerne, invece, le relative norme di attuazione geologico-tecniche, si rimanda al relativo allegato "*Norme di attuazione geologico-tecniche generali e schede di piano*".

Classe I
È contraddistinta da condizioni di pericolosità geomorfologica tali da non imporre limitazioni alle scelte urbanistiche. Comprende la parte più orientale del concentrico e l'area artigianale ad Est di via Lanzo, tra Strada del Francese, via Lombardia, via Piemonte, via Romagna e via Stroppiana, oltre alla vasta porzione centrale e sud orientale del territorio comunale in cui, peraltro, sono compresi il nucleo residenziale di frazione Villaretto ed i capannoni a Nord e a Sud dell'asse di via Donatello.

Classe II
Comprende porzioni di territorio caratterizzate da elementi di pericolosità e di rischio moderati, individuati da:

- problematiche di modesto allagamento - ***Classe IIa***:
    1) in corrispondenza delle aree interessate dallo sviluppo dei rilevati della linea ferroviaria Torino-Ceres e della Circonvallazione di Borgaro-Venaria Reale (S.P. n. 501 e n. 501dir1). Le criticità sono riconducibili a potenziali ristagni prolungati per l'interferenza delle portate alimentate da regimi pluviometrici più o meno intensi e/o prolungati con la sopraccitata viabilità stradale e ferroviaria. Nel caso specifico, si fa riferimento alle aree industriali ed artigianali che si sviluppano a Sud e ad Est della S.P. n. 501dir1 (tra via Cadorna, via America, via Stura e via Stati Uniti), ed ai seminativi irrigui che si estendono a Nord della S.P. n. 501dir1, nonché a Nord e a Sud di *C.na Formiche*, oltre alle porzioni di territorio delimitate dalla linea Torino-Ceres, via Lanzo e la strada di accesso al Parco *Chico Mendez*;
    2) in corrispondenza della porzione centrale ed occidentale del concentrico comunale interessata dal decorso della rete fognaria bianca di drenaggio principale. Le criticità sono riconducibili a potenziali locali riduzioni dell'officiosità delle canalizzazioni e tubazioni e/o al temporaneo malfunzionamento degli organi di manovra delle paratoie;

[15] Base Dati Territoriale di Riferimento degli Enti piemontesi, edizione 2018.

- problematiche legate ad oscillazioni della falda freatica sino a quote prossime al piano campagna - ***Classe IIb***.

Classe IIIa

Comprende l'intera porzione più occidentale del territorio comunale, caratterizzata da elementi di pericolosità e di rischio che la rendono inidonea a nuovi insediamenti e nuove costruzioni. In corrispondenza dei corsi d'acqua costituenti il reticolo idrografico minore, fascia di rispetto di estensione pari a 10 m dal ciglio superiore delle sponde destra e sinistra a carattere di assoluta inedificabilità. Lungo la sponda destra del Rio Mottone, nel tratto che si estende a valle di C.na La Lunga per una lunghezza di circa 600 m, tale fascia di rispetto è pari a 20 m dal ciglio superiore.

Classe IIIb2

Porzioni di territorio caratterizzate da elementi di pericolosità e di rischio tali da imporre interventi di riassetto territoriale di carattere pubblico, privato e/o consortile, individuati, in particolare, dalla ricalibratura dell'alveo del Rio Mottone limitatamente al tratto insistente presso località C.na La Lunga.
Le previsioni urbanistiche definite per le aree poste a tergo delle difese arginali - e delle opere connesse - in sinistra idrografica del T. Stura di Lanzo potranno essere attuate previa presa d'atto da parte dell'Autorità distrettuale di Bacino del Fiume Po ai sensi dell'art. 28 delle N.d.A. del PAI, relativa all'avvenuta realizzazione dell'argine medesimo lungo il limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C.

Classe IIIb2a

Porzioni di territorio caratterizzate da elementi di pericolosità e di rischio minimizzati a seguito della realizzazione e del collaudo degli interventi di riassetto territoriale di cui al cronoprogramma sul Rio Mottone definito dalla Variante 4 al P.R.G.C. approvata con D.G.R. n. 19-14831 del 21/02/2005 ed individuati dalla ricalibratura in destra idrografica del corso d'acqua nel tratto a monte della direttissima Torino-Caselle mediante la realizzazione di un argine contenente in franco la portata con tempo di ritorno centennale.

Classe IIIb3

Fascia di rispetto dei corsi d'acqua costituenti il reticolo idrografico minore in aree già edificate, di estensione pari a 10 m dal ciglio superiore delle sponde destra e sinistra.

Classe IIIb4

Porzioni di territorio edificate nelle quali gli elementi di pericolosità e di rischio sono tali da escludere nuove edificazioni, ampliamenti e completamenti.
Sono ivi compresi gli edifici isolati esistenti che si distribuiscono in frangia a via America, nell'area compresa tra la Gora dei Mulini e la sponda sinistra del T. Stura di Lanzo, a tergo delle difese arginali - e delle opere connesse - realizzate in sinistra idrografica del T. Stura di Lanzo.