

BAUHERR - COMMITTENTE			STEMPEL - TIMBRO			
<div>GEMEINDE BOZEN COMUNE DI BOLZANO ABTEILUNG FÜR ÖFFENTLICHE ARBEITEN RIPARTIZIONE LAVORI PUBBLICI LANCIASTRASSE - VIA LANCIA 4/A 39100 BOZEN - BOLZANO STEUERNR. - PART. IVA 00389240219</div>			<div></div>			
PROJEKT			PROGETTO			
<div>EINREICHSPROJEKT PROGETTO DEFINITIVO TIEFGARAGE AM SIEGESPLATZ UND OBERFLÄCHENGESTALTUNG DES PLATZES PARCHEGGIO INTERRATO IN PIAZZA DELLA VITTORIA E SISTEMAZIONE SUPERFICIALE DELLA PIAZZA CUP I55F13000170004</div>						
Datum data	Abänderung aggiornamento				ausgearbeitet redatto	genehmigt approvato
22.01.2019	Prima emissione				MV2	MV1
INHALT		CONTENUTO				
ÜBERPRÜFUNG DER GEFAHREN UND KOMPATIBILITÄTSPRÜFUNG		VERIFICA DEL PERICOLO E VERIFICA DELLA COMPATIBILITA'				
<div>PROJEKTANT - PROGETTISTA:  STUDIO DI INGEGNERIA BAUINGENIEURBÜRO  DOTT. ING. MARIO VALDEMARIN Bressanone, via Mercato Vecchio 21 Altenmarktgasse, Brixen (BZ) tel. 0472-835576; fax 0472-836748; studio@valdemarin.it</div>		<div>STEMPEL - TIMBRO  Firmato digitalmente da MARIO VALDEMARIN CN = VALDEMARIN MARIO O = non presente C = IT</div>				
ARCHITEKTUR - ARCHITETTURA:		ACQUEDOTTI E FOGNATURE: TRINK- UND ABWASSERLEITUNGEN:		BRANDSCHUTZ - ANTINCENDIO:		
<div> arch. Andrea Beretti 20123 Milano - Via Lanzzone 49 T + 39 02 86455380 info@annagiorgiandpartners.it www.annagiorgiandpartners.it</div>		ING. MARCELLO BOTTA		<div>Dott. Ing. Marco Bianco architettura e antincendio Bressanone, via G. Carducci 1 , Brixen (BZ) Trento, viale N. Bolognini 10, Trient (TN) tel. 349 0597748 - marco.bianco@outlook.com</div>		
Datum data	File file	ausgearbeitet redatto	genehmigt approvato	Masstab scala	Projektcode cod. progetto	Dokument documento
22/01/2019	09/18/D01	MV2	MV1	-	0918	1.5

VALUTAZIONE DEL PERICOLO IDROGEOLOGICO

1. PREMESSA

Il parcheggio si sviluppa in sei piani interrati e contiene 402 posti macchina e 58 posti moto. I primi tre piani sono destinati a 201 posti auto pubblici, di cui 7 per disabili e 5 per ricariche elettriche, e 34 posti moto; gli ultimi 3 piani sono destinati a 201 box privati e 24 posti moto.

Sotto il profilo della fattibilità normativa – costruttiva risulta sempre possibile modificare la destinazione di un piano da pubblica a privata e viceversa.

Il fabbricato presenta dimensioni massime 73,90 x 46,86 m; l'area complessiva lorda di intervento è di 3.640 mq; la superficie netta è di 3.368 mq nel 1° interrato e di 3.120 mq in tutti gli altri 5 piani interrati.

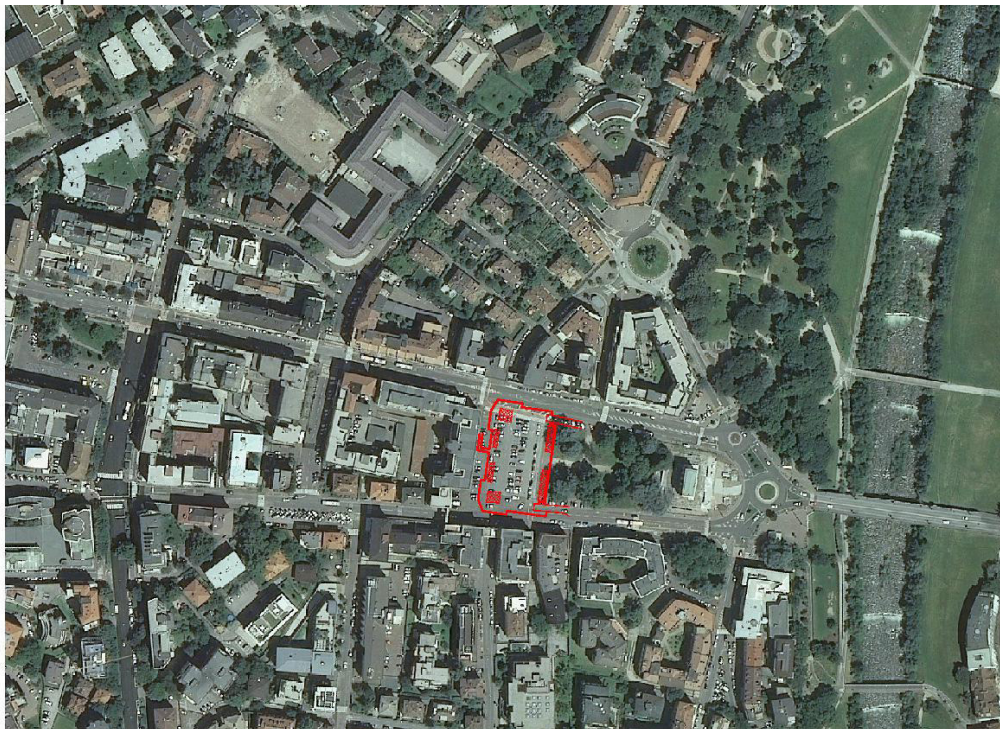
La cubatura complessiva dell'opera interrata calcolata dall'estradosso della soletta di base a quello del solaio di copertura è di ca. 60.000 mc.

Il solaio di copertura è inclinato, quindi l'altezza del 1° piano interrato è variabile: sottotrave è mediamente di 3,17 m, mentre l'altezza minima libera di percorrenza è di 2,70 m, considerata la presenza degli impianti a vista.

L'altezza netta di tutti gli altri piani è di 2,40 m, mentre quella libera di percorrenza per gli autoveicoli è di 2,15 m.

2. COROGRAFIA

L'area di progetto è individuata nel Comune di Bolzano, in destra orografica del fiume Talvera in corrispondenza della Piazza Vittoria.



3. INQUADRAMENTO IDRAULICO

Nel presente lavoro si fa riferimento al piano delle zone di pericolo (pericolo idraulico, pericolo frane, e pericolo valanghe) per il Comune di Bolzano elaborato dallo studio associato in.ge.na. ed allo studio associato Geologia e Ambiente.

La superficie del Comune di Bolzano è di 52,29 km² (lo 0,7% del territorio altoatesino) con una superficie di densità di circa 1.800 ab./km²; l'area urbanizzata ha un'ampia superficie di 28 km² perciò la densità reale corrisponde a circa 3.500 ab./km², nonostante sia noto che in alcune aree questa superi i 16.000 ab./km² (circo di Europa-Novacella). La città è estremamente compatta, tuttavia l'area urbana esce dai confini comunali e continua nell'attiguo comune di Laives.

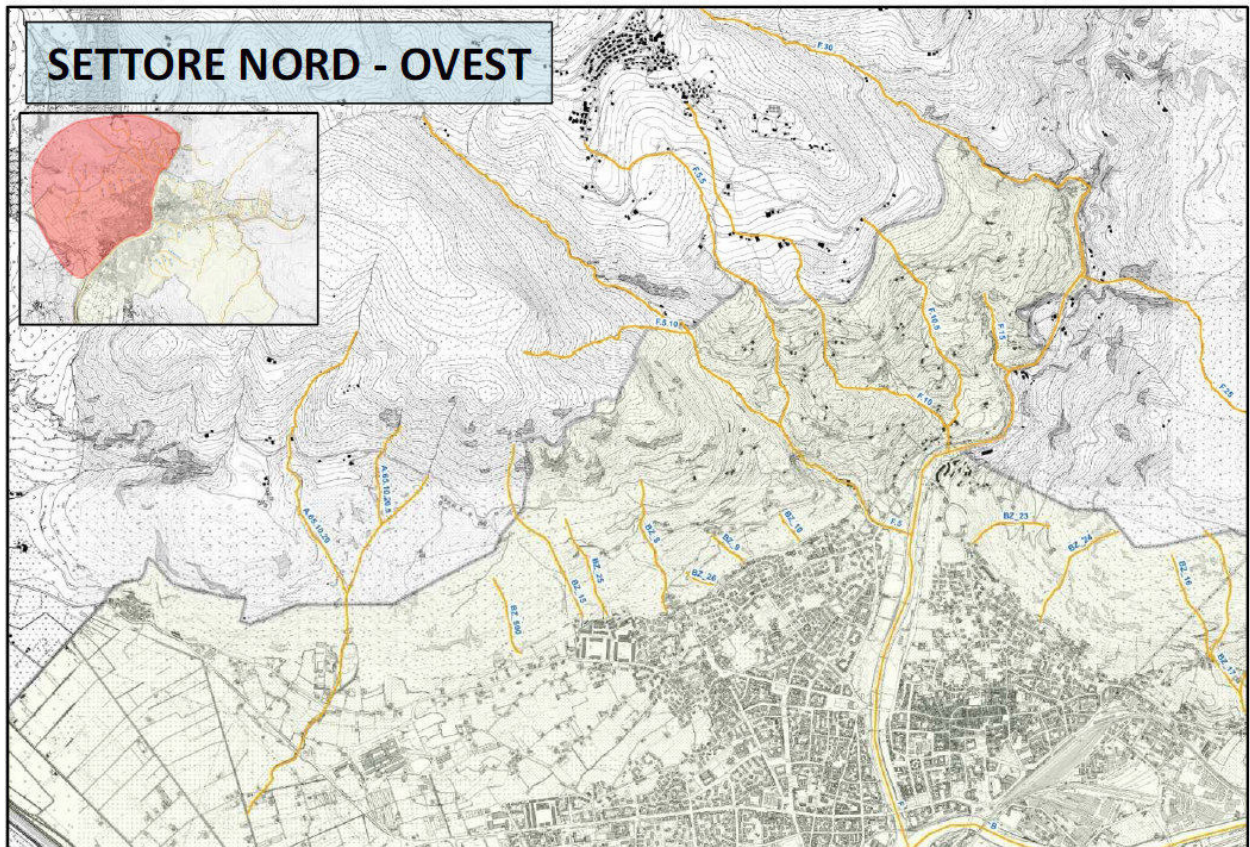
Le coordinate della città sono: 46° 30' 0" N e 11° 21' 0" E. Bolzano è dunque il capoluogo di provincia più settentrionale d'Italia. La città è posizionata al centro delle Alpi. Il centro urbano è edificato nel fondovalle e su alcuni pendii. La conca bolzanina è di origine glaciale ed, in seguito, alluvionale con l'azione dei principali fiumi di fondovalle (Isarco, Adige e Talvera). La città è dunque posta all'incontro fra la valle dell'Isarco, quella dell'Adige e della Val Sarentino (Talvera). Il territorio comunale è attraversato da tutti e tre i fiumi citati.

COMUNE DI BOLZANO (codice ISTAT – 21008)			
Caratteristiche morfometriche	Valore		
A [km ²]	52.29		
P [km]	51.4		
Quota (min., max., media) [m s.l.m.]	230.6	1616.12	517
Pendenze (min., max., media) [°]	0	87	18.3

Il comune di Bolzano rappresenta un caso molto particolare all'interno dell'intera provincia: anche piccoli torrentelli che in altri comuni probabilmente non sarebbero stati presi in considerazione, a Bolzano vanno ad interessare aree o già antropizzate (presenza di abitazioni, zone produttive, vie di comunicazione ed infrastrutture varie) o comunque di potenziale interesse urbanistico. Nella complessa valutazione sull'inserimento o meno nel Piano di un nuovo torrente sono stati presi in considerazione diversi parametri (matrice di valutazione) tra i quali:

- la presenza di una morfologia in grado di concentrare le acque superficiali (presenza di un impluvio ben definito);
- la presenza di acqua nell'impluvio;
- le dimensioni del bacino idrografico di alimentazione a monte;
- opere idrauliche esistenti e segni di erosione/deflusso superficiale in alveo;
- la presenza di materiale solido e vegetale, indice di una piena attività torrentizia e sintomatico del tipo di processo che si potrebbe sviluppare: a seconda della morfologia e delle condizioni idrodinamiche il materiale può essere preso in carico dalla corrente e trasportato verso valle;
- ultimo punto, ma il più importante, la presenza di eventi storici e di eventi rilevati.

Visto che l'area interessata dall'opera in oggetto si riporta l'estratto dei torrenti analizzati nel piano delle zone di pericolo di Bolzano – settore Nord Ovest:

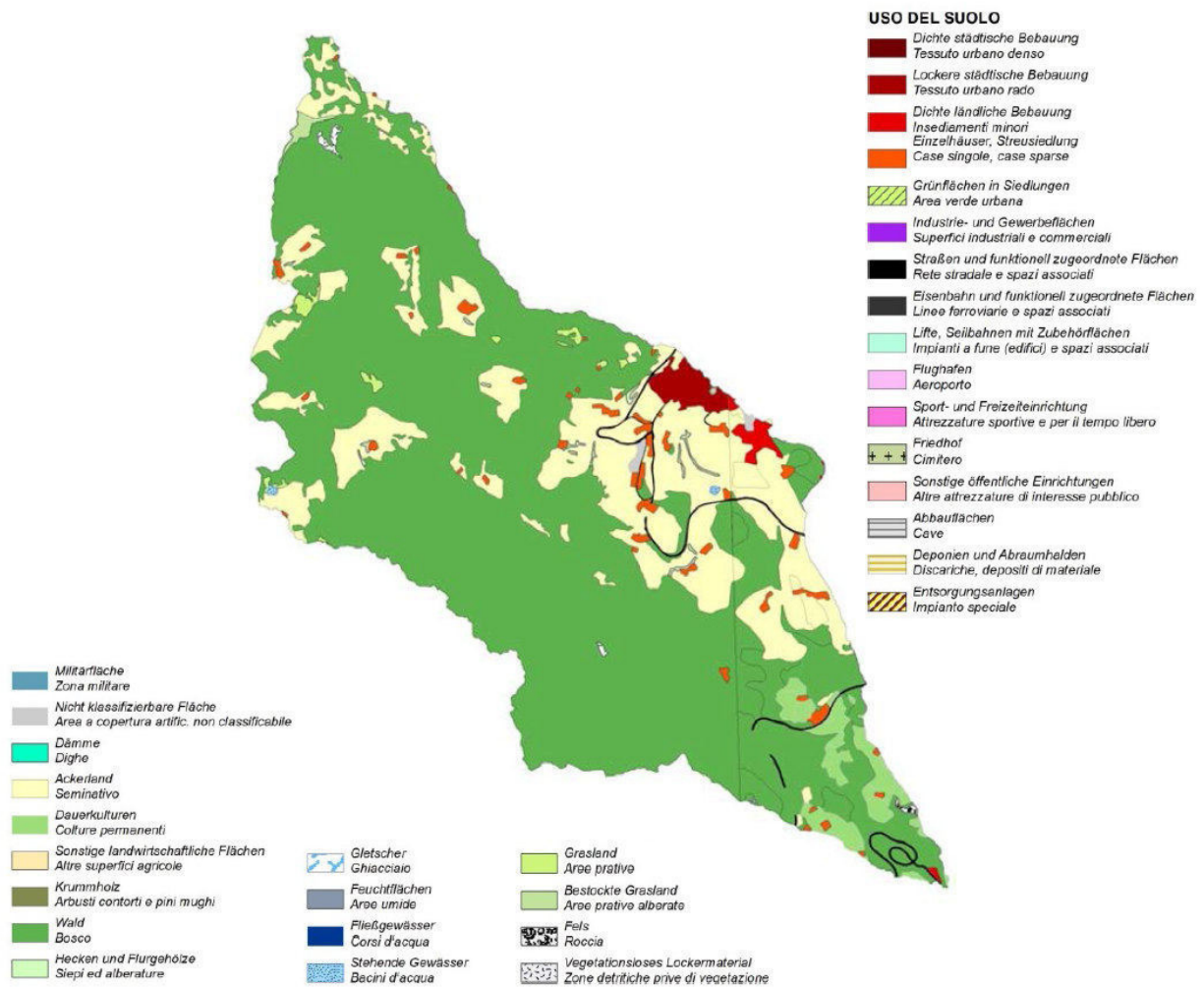


Secondo le indicazioni del piano delle zone di pericolo l'unica esondazione che potrebbe interessare in parte la piazza Vittoria ed il Corso Libertà è quella del rio Fago.

Il Rio Fago sfocia nel Torrente Talvera presso la città di Bolzano, subito dopo l'attraversamento della statale per Sarentino. La pendenza media non risulta molto accentuata, data la presenza di tre cascate. Il corso inferiore, dalla cascata verso valle, è stato sistemato con la costruzione di una briglia di trattenuta nel 1973; la sistemazione risulta però molto vecchia, per cui sarebbe necessario intervenire a breve termine con lavori di manutenzione. Sul corso medio e su quello superiore ci sono tratti sistemati, ma si tratta di vecchie opere. Nel 2004 è stata costruita nel corso medio, nel Comune di San Genesio, una grande briglia di trattenuta con bacino di deposito i cui effetti sono stati molto utili per la città di Bolzano.

Il bacino idrografico sotteso al torrente F.5 - Rio Fago si estende per un'area complessiva di circa 6.97 km². Coordinate della sezione di chiusura: EST = 680001.61 - NORD = 5153499.43 (WGS 84, UTM zona 32 N);

Bacino idrografico sotteso all'asta fluviale del rio Fago



I punti che sono sembrati maggiormente critici vengono di seguito elencati:

- Il ponte in corrispondenza dell'attraversamento con le strade comunali S.C.8.66 (via Cadorna) e S.C.8.699 (via Sarentino).



- Il tratto di torrente che si sviluppa a partire dal ponte su via Cadorna / via Sarentino fino alla confluenza con il torrente Talvera. Questa constatazione nasce dal fatto che la sezione di deflusso utile va tanto più restringendosi quanto più il tracciato del Rio Fago si avvicina alla confluenza. Inoltre, ad una riduzione della sezione si aggiunge la diminuzione della pendenza longitudinale.



4. FASE I: INDIVIDUAZIONE, ACQUISIZIONE DELLE INFORMAZIONI E DOCUMENTAZIONI DISPONIBILI

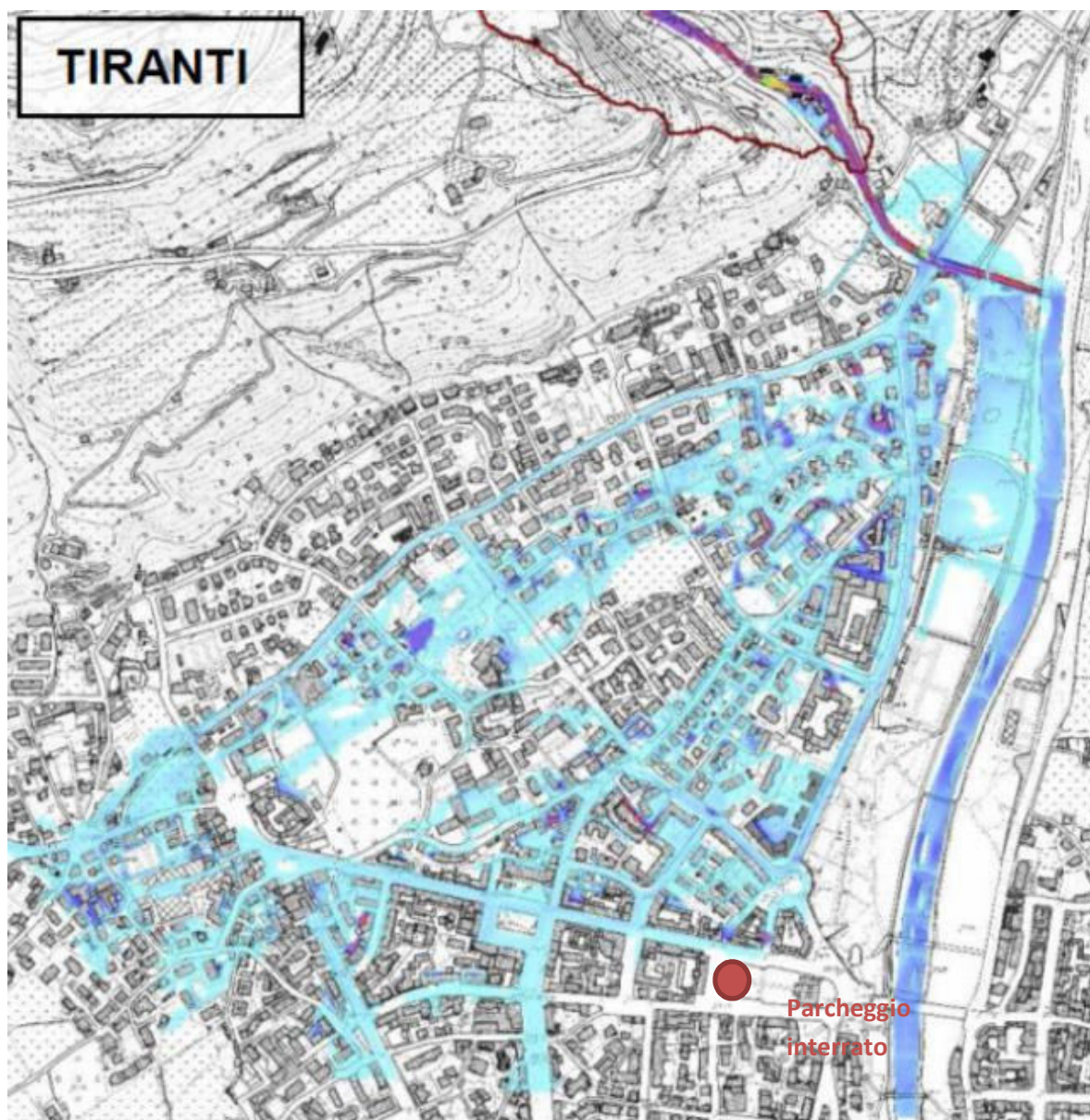
4.1 Informazioni disponibili

Le informazioni disponibili sono contenute nel piano delle zone di pericolo (pericolo idraulico, pericolo frane, e pericolo valanghe) per il Comune di Bolzano.

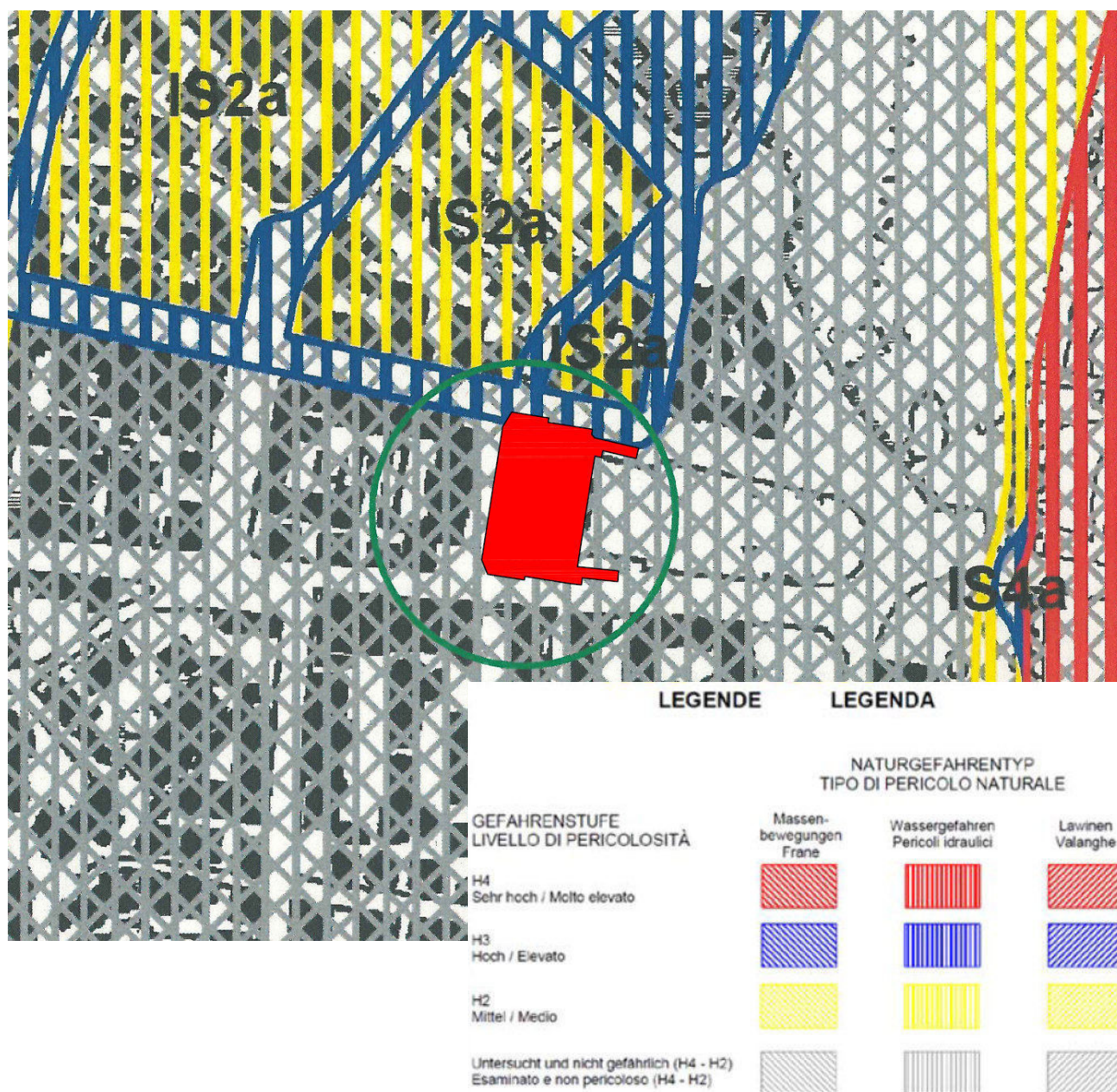
Di seguito si riportano i risultati delle modellazioni idrauliche di un'eventuale esondazione del rio Fago per eventi caratterizzati da tempi di ritorno di 30, 100 e 300 anni.

L'ostruzione del ponte su via Cadorna/via Sarentino crea rigurgito ed innalzamento del tirante idraulico, da cui deriva una esondazione che coinvolge aree situate sia in sinistra che in destra idrografica:

- In sinistra idrografica l'acqua raggiunge la cantina Rottensteiner; la maggior parte dell'acqua defluisce parallelamente al Rio Fago e si reimmette nello stesso poco più a valle, prima della confluenza con il Talvera;
- In destra idrografica il flusso liquido investe Rastbichler e prosegue la sua corsa incanalandosi principalmente lungo via Cadorna e lungo via Fago.



Il Rio Fago è stato studiato in maniera dettagliata ed esaustiva con un grado di studio BT05, poiché evidentemente interessa aree urbanistiche di categoria “a” quali il buffer di 300 metri ed il centro edificato della città di Bolzano. L’esondazione che si sviluppa in destra idrografica, a partire dal ponte su via Cadorna, si osserva che l’area coinvolta, peraltro molto vasta, può essere circoscritta all’isola urbana delimitata da via Fago, piazza Gries, corso della Libertà e via Cadorna.

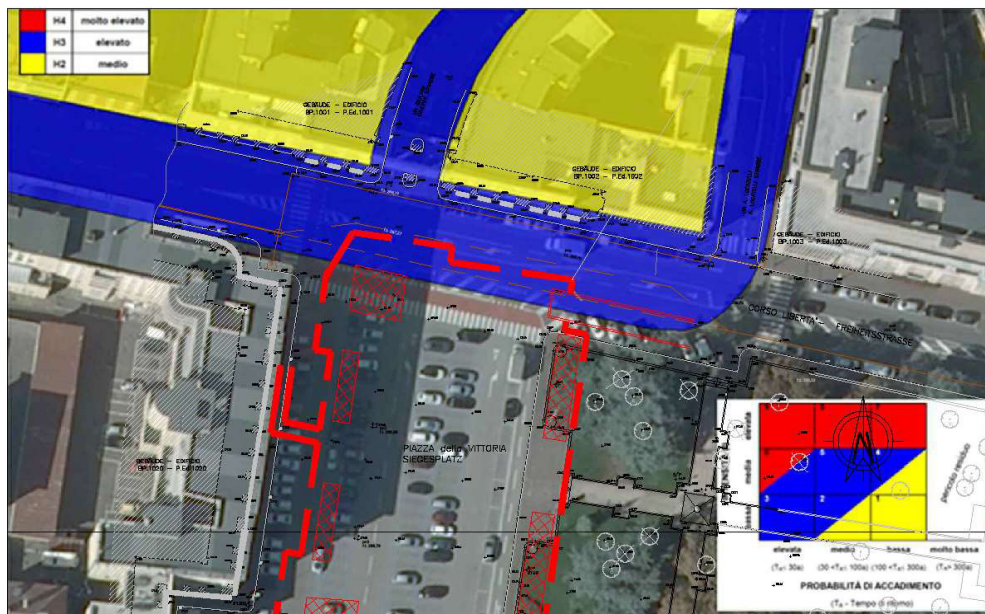


Estratto dalla carta delle zone di pericolo (CZP) del Comune di Bolzano, elaborato dallo studio associato in.ge.na. ed allo studio associato Geologia e Ambiente.

Dall’estratto riportato si evidenzia una leggera sovrapposizione del fabbricato da costruire con la segnalazione del pericolo idraulico elevato lungo Corso Libertà.

5. FASE II: PERIMETRAZIONE E VALUTAZIONE DEI LIVELLI DI PERICOLO (H)

Su indicazioni dello studio associato in.ge.na. il Corso della Libertà, in fase di ri-zonazione del pericolo (figura precedente) è stato classificato come zona blu (pericolo idraulico elevato), caratterizzato da intensità delle grandezze idrauliche basse (tiranti $< 0,5$ m e tiranti con velocità $< 0,5$ m²/s) per frequenze elevate ($t_r < 30$ anni) :valore 3 della matrice decisionale.



Sovrapposizione del fabbricato da costruire con la segnalazione del pericolo idraulico elevato lungo Corso Libertà.

Per la valutazione del rischio idraulico in corrispondenza della rampa nord e dei grigliati posizionati sul lato nord del garage si è approfondita la simulazione idraulica con lo studio sopraindicato.

Secondo le simulazioni idrauliche svolte lungo Corso della Libertà, i tiranti idraulici massimi per eventi critici caratterizzati dai vari tempi di ritorno sono:

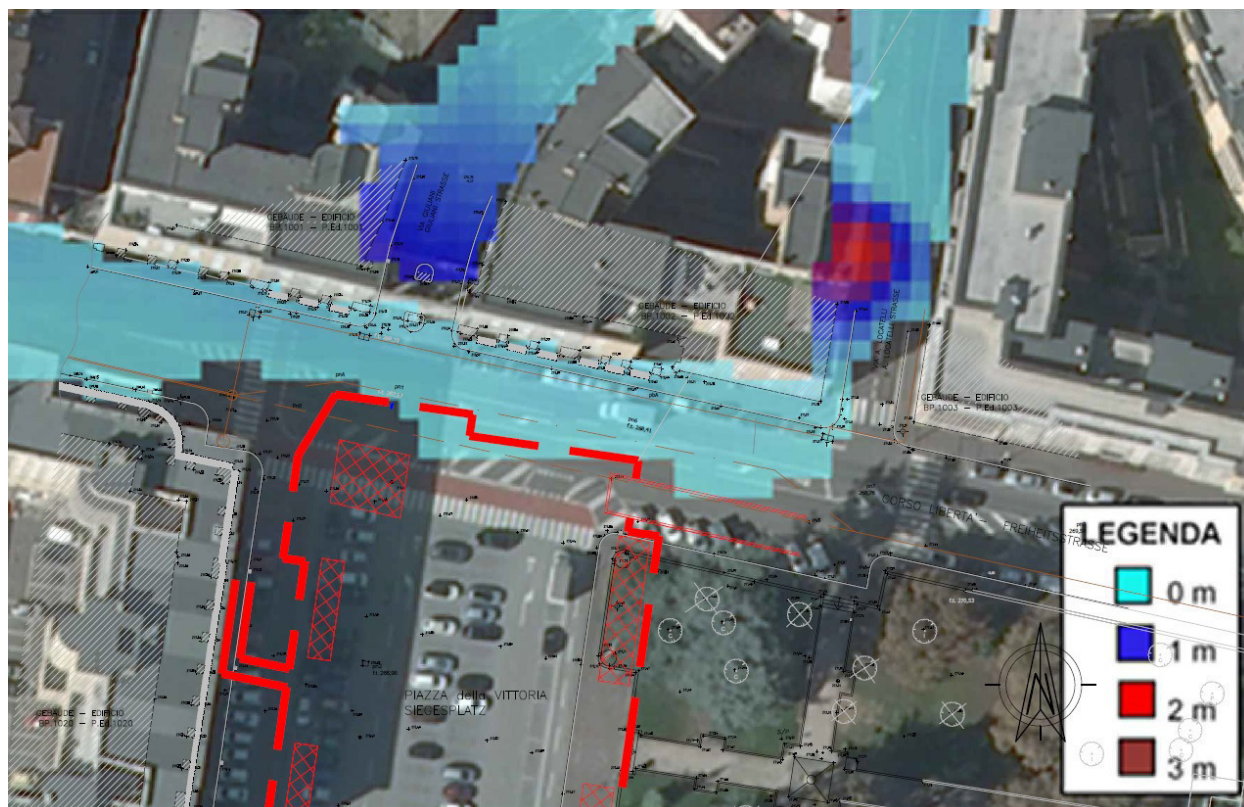
- ☐ Tr30 (per eventi critici caratterizzati da tempi di ritorno di 30 anni) = 10 cm – 15 cm;
- ☐ Tr100 (per eventi critici caratterizzati da tempi di ritorno di 100 anni) = 15 cm – 20 cm;
- ☐ Tr300 (per eventi critici caratterizzati da tempi di ritorno di 300 anni) = 15 cm – 25 cm.

Visto che il nuovo garage è posizionato nella zona più alta del strada e comunque le acque di esondazione lungo il Corso della Libertà sono esclusivamente quelle derivanti da Via A. Locatelli i tiranti idraulici in corrispondenza dell'opera in oggetto sono:

- ☐ Tr100 (per eventi critici caratterizzati da tempi di ritorno di 100 anni) = fino a 10 cm;
- ☐ Tr300 (per eventi critici caratterizzati da tempi di ritorno di 300 anni) = 10 cm – 15 cm.

Le simulazioni idrauliche sopracitate erano la base per l'elaborazione della carta delle zone di pericolo (CZP) del Comune di Bolzano.

La sovrapposizione diretta della simulazione di calcolo eseguita dallo studio associato in.ge.na. con il nuovo fabbricato da eseguire evidenzia la seguente situazione:



Da questa sovrapposizione è risultato che la sommità della rampa di uscita nord – est e la superficie del grigliato nord – ovest sono completamente al di fuori delle aree interessate da esondazione del rio Fago, risultanti da simulazioni idrauliche.

6. INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DEL PERICOLO IDRAULICO

Le simulazioni idrauliche hanno evidenziato che per il parcheggio sotterraneo in Piazza Vittoria, con la pendenza trasversale attuale del Corso della Libertà non c'è pericolo idraulico.

Per una riduzione ulteriore di un eventuale pericolo idraulico si prevede di alzare leggermente la quota attuale della piazza, in particolare in corrispondenza del grigliato rotondo di circa 10 cm. Di conseguenza verrà adattata la pendenza trasversale di Corso della Libertà.

Il Comune di Bolzano sta elaborando uno studio di fattibilità per la sistemazione dei punti nevralgici di rio Fago, per ridurre il pericolo idraulico per tutta l'area interessata.

7. VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

La verifica del pericolo idraulico riportata nei precedenti capitoli del presente documento ha evidenziato che il parcheggio interrato rientra parzialmente in zone di pericolo idraulico, con livello di pericolosità H3 (Pericolo Elevato). Però le aperture che consentirebbero un'eventuale entrata delle acqua dell'esondazione nell'interrato, non interferiscono con le superfici esposte ad un pericolo di esondazione.

Ai fini della verifica di compatibilità idraulica (art. 11 DPP n.42/2008) si procede dunque ad una valutazione del rischio specifico Rs. Il Rischio rappresenta la combinazione tra il pericolo H (che esprime in termini probabilistici l'esposizione potenziale al pericolo di una certa area indipendentemente dalla presenza antropica e di elementi vulnerabili, in funzione del tipo di fenomeno, della frequenza e della sua intensità), il danno potenziale o valore E (che rappresenta il "valore" degli elementi a rischio), e la Vulnerabilità V (l'attitudine dell'elemento a rischio a subire danni per effetto di un evento; V può variare tra 0 (nessun danno) e 1 (perdita totale)):

$$R = H \times E \times V$$

I livelli di Rischio previsti da normativa sono i seguenti:

- R4 - rischio molto elevato: sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche;
- R3 - rischio elevato: sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici ed alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione del funzionamento delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;
- R2 - rischio medio: sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- R1 - rischio moderato: i danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono marginali.

Ai fini della Verifica di Compatibilità per singoli Progetti, la valutazione del rischio specifico Rs corrisponde a quella del Rischio R sopra definito, e avviene mediante valutazione analitica delle conseguenze attese in funzione del tipo di pericolo naturale insistente e delle caratteristiche costruttive delle strutture (Paragrafo C.2 del DPP n. 989/2016 - *Modifica delle Direttive per la redazione dei Piani delle zone di pericolo secondo la legge urbanistica provinciale, legge provinciale 11 agosto 1997, n. 13, articolo 22/bis*).

Nel caso specifico – considerata la situazione in esame (tipologia e livello di pericolo, e caratteristiche delle opere presenti e degli interventi di progetto) si attribuisce all'area in esame un Rischio Specifico $R_s \leq R_{s1}$ (Rischio moderato). La realizzazione degli interventi di progetto non cagionerà danni o rischi maggiori a terzi, dato che non è tale da determinare incrementi dei livelli di pericolo idraulico e idrogeologico nelle aree esterne all'area di intervento.

Sulla base delle considerazioni di cui sopra, **la realizzazione degli interventi di progetto in corrispondenza di Piazza Vittoria è ritenuta dunque compatibile ai sensi dell'Art. 11 del DPP n. 42 del 5 Agosto 2008, e non si rende necessaria l'adozione di specifiche misure di messa in sicurezza del sito.**

8. CONCLUSIONI

Salvo l'approvazione degli Uffici provinciali competenti e considerando i seguenti punti:

- ☐ la soluzione di progetto, in particolare le aperture come grigliati e rampe d'accesso che consentirebbero un'eventuale entrata delle acqua dell'esondazione nell'interrato, non interferiscono con le superfici esposte ad un pericolo di esondazione;
- ☐ la quota assoluta della piazza viene leggermente rialzata in corrispondenza del grigliato di circa 10 cm;
- ☐ il Comune di Bolzano sta progettando la sistemazione dei punti nevralgici di rio Fago, per ridurre il pericolo idraulico per tutta l'area interessata.

la soluzione di progetto risulta compatibile con quanto indicato nel piano delle zone di pericolo del Comune di Bolzano.

Progettista:
dott. ing. Mario Valdemarin