



LB geologia

Studio di Geologia Applicata e Ambientale
Dott. Geol. Lino Berti

Via Castro Corona, 30 - 38010 Denno (TN)
Tel./fax +39 0461/65.50.40
Cell. 335/82.19.891
www.lbgeologia.it info@lbgeologia.it
C. F. BRT LNI 62L07 C794P - P.I. 01224660223

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

COMUNE DI COREDO

COMMITTENTI

Committenti vari

PIANO INTEGRATO DI INTERVENTO n. 1 (art. 69 P.R.G.) **LOTTIZZAZIONE LOCALITA' "SEGNO-APENA"**

- RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE A SUPPORTO DEL PIANO DI LOTTIZZAZIONE -

il geologo:

il progettista:

dott. geol. Lino Berti

Ordine dei Geologi
Trentino - Alto Adige
iscrizione n° 95



INDICE

1. PREMESSA	2
2. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO	2
3. UBICAZIONE DELL'AREA.....	3
4. INQUADRAMENTO RISPETTO AGLI STRUMENTI URBANISTICI DI CARATTERE GEOLOGICO	5
4.1 Carta di sintesi geologica (P.U.P.)	5
4.2 Carta del Rischio Idrogeologico (P.G.U.A.P. - D.P.R. 15 febbraio '06)	6
5. TERRE E ROCCE DA SCAVO	9
6. MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO	10
6.1 Struttura geologico-tettonica generale	10
6.2 Litologia dell'area in esame	12
6.3 Geomorfologia	12
6.4 Idrogeologia e idrologia superficiale	12
7. STABILITA' GENERALE DELL'AREA	13
8. DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI DI LOTTIZZAZIONE.....	14
9. MOVIMENTI TERRA (STABILITA' DI STERRI E RIPORTI)	17
10. SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE (ACQUE BIANCHE).....	18
10.1 Portata meteorica totale da smaltire.....	19
10.2 Acque nere	20
11. CONCLUSIONI	21

ALLEGATI

- Documentazione fotografica dell'area interessata dai lavori.

1. PREMESSA

Il presente documento rappresenta la relazione geologica redatta a supporto del *“Piano integrato d'intervento n. 1 art. 69 P.R.G. (località Segno-Apena)”* elaborato dall'ing. Mirko Busetti (Società d'ingegneria BSV - Taio) per conto di committenti vari.

In pratica è valutata la fattibilità geologica e idrogeologica generale degli interventi, che nella fase attuale prevedono l'urbanizzazione primaria dell'area. In fase di approvazione dei singoli progetti delle varie abitazioni, dovranno essere redatte specifiche relazioni geologiche e geotecniche, corredate da specifiche campagne d'indagine geognostica volte a determinare le caratteristiche stratigrafiche, geotecniche e idrogeologiche dei terreni su cui sarà impostato ciascun edificio, in funzione anche delle caratteristiche geometriche e costruttive.

La presente relazione geologica valuta la fattibilità dei lavori in progetto, in relazione ai vincoli di carattere geologico e idrogeologico esistenti nell'area, verificando che gli interventi di urbanizzazione dell'area non influiscano negativamente con la situazione geologica, idrogeologica e sismica locale. Sono definiti, con preciso riferimento al progetto, i lineamenti geomorfologici della zona, i processi morfologici in atto e la loro tendenza evolutiva, definendo il "modello geologico" del sito. Inoltre è definita la successione litostratigrafica, la distribuzione spaziale dei litotipi, il loro stato di alterazione e la degradabilità. Infine è illustrato lo schema di circolazione idrica superficiale e sotterranea e sono trattate le problematiche ambientali legate al riutilizzo delle "terre e rocce da scavo" ai sensi della normativa vigente.

2. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

Con l'approvazione del D.L. 39/2009 sono entrate in vigore dal 01.07.2009 le *Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2008)* di cui al D.M. 14.01.2008, che raccolgono in forma unitaria le norme che disciplinano la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle costruzioni. Tali norme prescrivono che il progetto e la realizzazione delle opere interagenti con il terreno e le rocce devono tenere conto delle prestazioni attese delle opere, dei caratteri geologici del sito e delle condizioni ambientali.

Come indicato al punto C.6.2.1 delle Istruzioni Operative emanate con Circolare n. 617 del 02.02.2009 dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, lo studio geologico deve fare specifico riferimento al progetto, con analisi, valutazioni ed elaborati grafici a questo finalizzati.

➤ **Normativa nazionale**

- Associazione Geotecnica Italiana (1977) - *"Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche"*;
- D.M. LL. PP. 11 marzo 1988 - *"Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione"*;
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 - *"Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"*;
- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 14 gennaio 2008 - *"Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"*;

- Circolare del C.S.LL.PP. n. 617 del 2 febbraio 2009 (Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti) - "Istruzioni per l'Applicazione delle Nuove norme Tecniche per Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008";
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 - "Norme in materia ambientale".
- DM 10 agosto 2012, n. 161 - "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo".

➤ **Normativa provinciale**

- L.P. n. 7 del 07/08/2003 (Variante al P.U.P. 2000) - "Approvazione della Carta di Sintesi Geologica della Provincia Autonoma di Trento alla scala 1:10.000 (D.G.P. n. 2813 del 23 ottobre 2003)". Ultimo aggiornamento → D.G.P. 1544 in vigore dal 27/07/2011;
- D.P.R. 15 febbraio 2006 - Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche (P.G.U.A.P.). Ultimo aggiornamento → D.G.P. 1551 in vigore dal 27/07/2011;
- L.P. n. 5 del 27/05/2008 - "Approvazione del nuovo Piano Urbanistico Provinciale;
- Dipartimento Protezione Civile e Tutela del territorio e Dipartimento LL.PP., trasporti e reti - "Prima direttiva per l'applicazione del Decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti 14 gennaio 2008 in materia di Nuove norme Tecniche per le Costruzioni";
- Ordine dei Geologi del Trentino Alto Adige, Ordine degli Ingegneri di Trento e Ordine degli Ingegneri di Bolzano - "Direttive per la redazione delle relazioni geologiche, geotecniche e sismiche ai sensi delle NTC2008 (8 novembre 2010)".
- Circolare del Dirigente APPA prot. 554945 di data 14 ottobre 2013 - "Gestione dei materiali da scavo come sottoprodotti in seguito alle semplificazioni introdotte dalla recente normativa in materia".

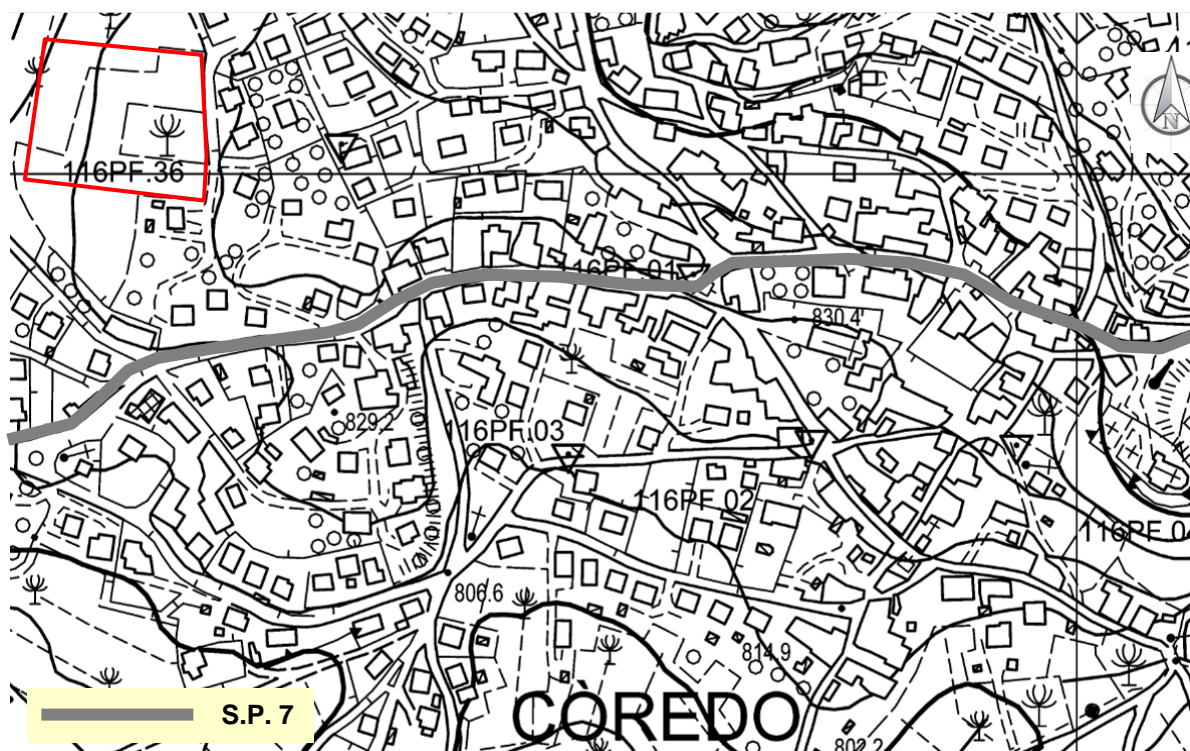
3. UBICAZIONE DELL'AREA

L'area oggetto della futura lottizzazione si trova a ovest dell'abitato di Coredò e si può raggiungere da *via Miramonti*, strada comunale proveniente da monte (v. corografia seguente).

La superficie interessata dalla lottizzazione è pari a 11.025 m² ed è costituita dalle pp. ff. 1715 – 1716 – 1717 – 1719 – 1720 – 1728 – 1730 – 1731 – 1732 – 1729 in parte prative e in parte coltivate a meleti; la zona è esposta verso SSW con pendenza media pari a 10°÷12°; la quota media è circa 800 m s.l.m.

Verso est confina con *via Miramonti*, strada comunale che separa l'area in esame dalle abitazioni che costituiscono il nucleo del paese; verso sudest è presente un'altra abitazione, mentre per il resto l'area è circondata da prati e frutteti.

Dal punto di vista amministrativo l'area in esame si trova nel comune di Coredò e nella carta topografica generale del territorio provinciale, edita dalla P.A.T. in scala 1:10.000, rientra nella sezione 043020 "ROMENO".



Carta Tecnica Provinciale (C.T.P.)
- Sezione 043020 "ROMENO" -



Ortofoto Sistema Informativo Ambientale e Territoriale (2006)
- Sezione 043020 "ROMENO" -



Comune amministrativo:	COREDO
Comune catastale:	c.c. COREDO
Toponimo (località):	Località "Apena"
Particelle fondiarie:	pp.ff. 1715-1716-1717-1719-1720-1728-1730-1731-1732-1729
Quota altimetrica:	800 m s.l.m.

4. INQUADRAMENTO RISPETTO AGLI STRUMENTI URBANISTICI DI CARATTERE GEOLOGICO

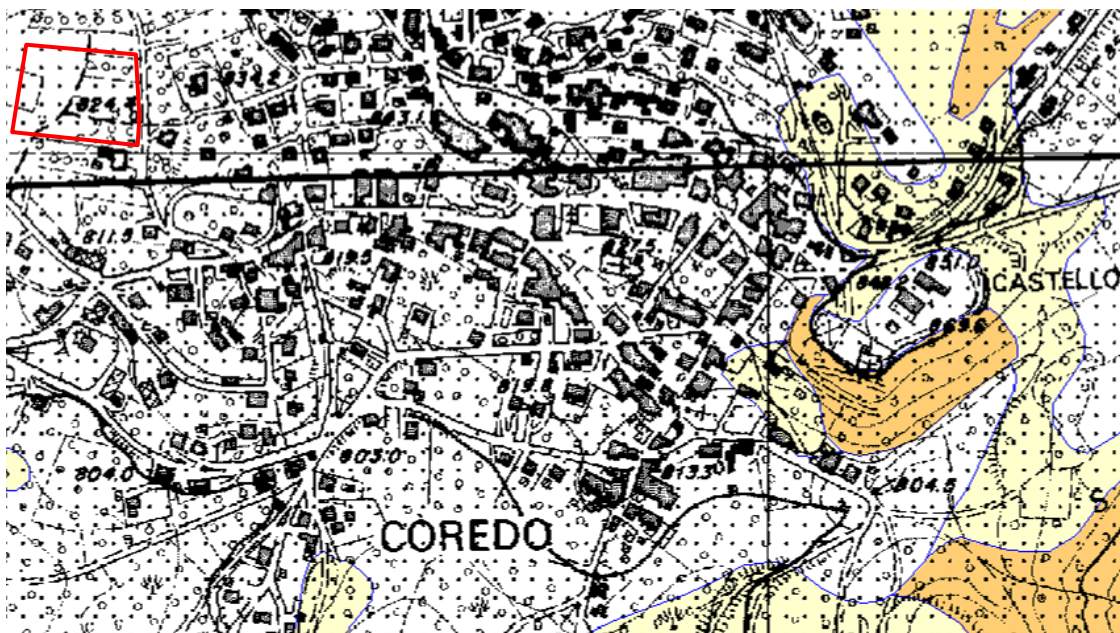
4.1 Carta di sintesi geologica (P.U.P.)

La Provincia Autonoma di Trento ha definito con la Legge Provinciale n. 7 del 7/08/2003 l'esistenza di zone da sottoporre a vincoli particolari per la difesa del suolo e delle acque. Tali aree sono individuate nella Carta di Sintesi Geologica che costituisce parte integrante del Piano Urbanistico Provinciale (P.U.P.) e della pianificazione urbanistica subordinata (P.C.C. e P.R.G.) entrata in vigore in data 03 dicembre 2003.

Il 27 dicembre 2012 la Giunta Provinciale ha approvato con delibera n°2919, ai sensi delle norme di attuazione del P.U.P., il settimo aggiornamento della Carta di Sintesi Geologica, entrato in vigore il 9 gennaio 2013 a seguito della pubblicazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Trentino Alto Adige dell' 8 gennaio 2013.

Secondo quanto suddetto, nella Carta di Sintesi Geologica la zona d'intervento rientra nelle **AREE SENZA PENALITA' GEOLOGICHE**, vista la morfologia debolmente acclive e la totale assenza di segnali di dissesti in atto e nemmeno passati.

Per quanto riguarda la sismicità generale, la zona è classificata come **AREA A CONTROLLO SISMICO – Area a sismicità trascurabile (zona sismica 4)**, come del resto tutto il territorio comunale di Coredò.






Carta di Sintesi Geologica (P.U.P.)
- Sezione 043020 "ROMENO" -











LEGENDA CARTA DI SINTESI GEOLOGICA:

AREE AD ELEVATA PERICOLOSITA' GEOLOGICA, IDROLOGICA E VALANGHIVA -
TUTELA ASSOLUTA DI POZZI E SORGENTI

-  Aree ad elevata pericolosità geologica e idrologica
-  Aree di tutela assoluta di pozzi e sorgenti
-  Aree ad elevata pericolosità valanghiva

AREE DI CONTROLLO GEOLOGICO, IDROLOGICO, VALANGHIVO E SISMICO

-  Aree critiche recuperabili
-  Aree con penalità gravi o medie
-  Aree con penalità leggere
-  Aree soggette a fenomeni di esondazione
-  Aree di rispetto idrogeologico
-  Aree di protezione idrogeologica
- Aree a controllo sismico:
 -  a bassa sismicità (zona sismica 3)
 -  a sismicità trascurabile (zona sismica 4)

AREE SENZA PENALITA' GEOLOGICHE

-  Aree senza penalità
-  Fiumi e Laghi
-  Ghiacciai

Le Norme di Attuazione della Carta di Sintesi Geologica stabiliscono quanto segue:

➤ **Aree senza penalità**

“In questa classe ricadono le aree geologicamente sicure e stabili delle quali si possiedono adeguate conoscenze geologiche e geotecniche. In tali aree qualunque intervento è soggetto a quanto specificato nel punto B5 del D.M. 11 marzo 1988”.

➤ **Aree a controllo sismico (Area a sismicità trascurabile - zona sismica 4)**

“Nelle zone sismiche 4 è richiesta una progettazione antisismica rispettando la normativa tecnica vigente, anche con procedure di tipo semplificato quando applicabili. Nelle zone sismiche 4 le infrastrutture e gli edifici pubblici e quelli strategici, e/o di rilevante interesse, devono essere realizzati con le caratteristiche richieste per l'edificazione in zona 3”.

Le nuove strutture dovranno essere progettate e poi realizzate secondo i dettami delle normative tecniche più aggiornate vigenti in materia di costruzioni (D.M. 14.01.2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni ed Eurocodici).

Il progetto di lottizzazione è accompagnato dalla presente relazione geologica al fine di verificare che le opere e i lavori in progetto, nonché le modalità esecutive adottate, siano conformi ad un corretto inserimento dell'intervento nel contesto geologico locale in rapporto alle problematiche geologiche esistenti.

4.2 Carta del Rischio Idrogeologico (P.G.U.A.P. - D.P.R. 15 febbraio '06)

Con l'entrata in vigore del P.G.U.A.P. (8 giugno 2006) le aree a rischio idrogeologico del territorio provinciale sono state suddivise in quattro classi di gravosità crescente (R1, R2, R3, R4) in funzione del livello di pericolosità dell'evento, della possibilità di perdite di vite umane e del valore dei beni presenti. Tali aree sono regolate dal capo IV artt. 15-18 delle Norme di Attuazione del P.G.U.A.P.

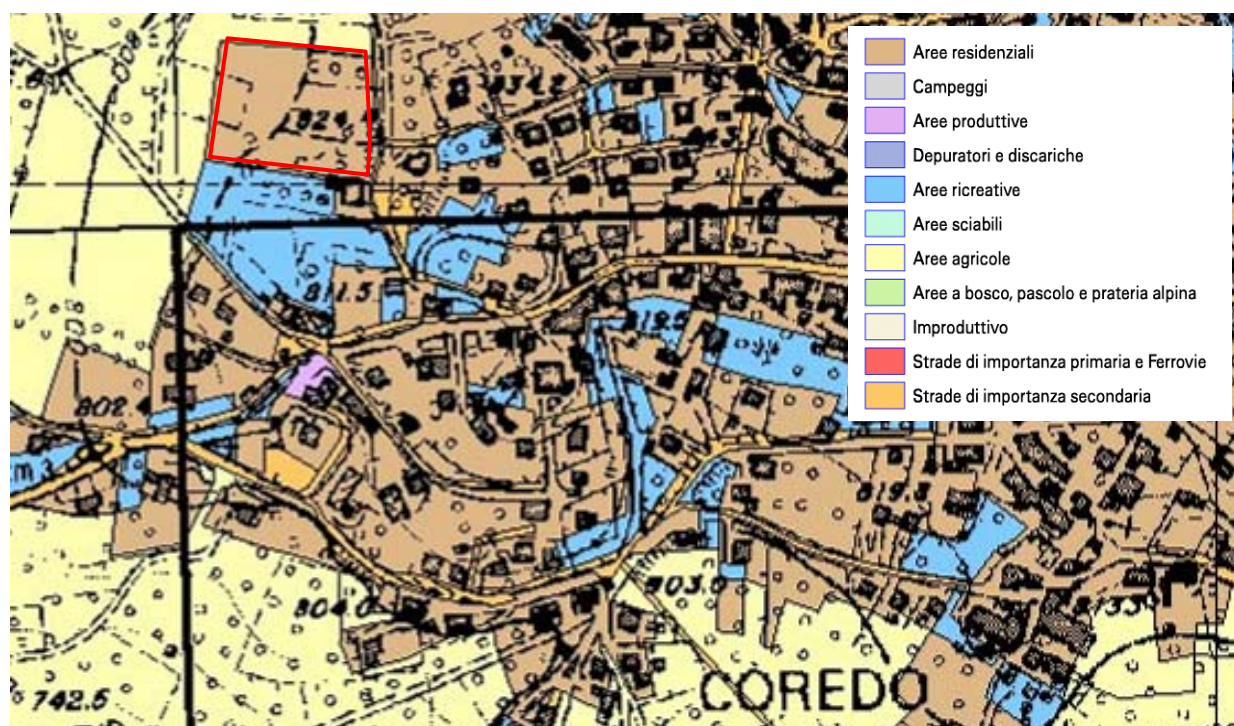
La Delibera della Giunta Provinciale n. 1984 del 22/09/2006 avente per oggetto: *“Metodologia per l’aggiornamento della cartografia del rischio idrogeologico del P.G.U.A.P.”* al punto B4 prevede e indica una metodologia da applicare per la valutazione del rischio nel caso di progetti ricadenti in aree a rischio idrogeologico R1, R2, R3, R4, non contemplando invece alcuna normazione o specifici elaborati sulla valutazione del rischio idrogeologico per le aree R0 (senza retino - a rischio trascurabile).

In data 15 febbraio 2013 la Giunta provinciale ha approvato con la deliberazione n° 288, il sesto aggiornamento della cartografia del rischio del Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche, entrata in vigore il 27 Febbraio 2013 cioè il giorno successivo alla sua pubblicazione sul B.U.R. del 26 Febbraio 2013.

Il 30 ottobre 2012 la Giunta provinciale con propria deliberazione n.2333, ha approvato la modifica alla deliberazione n.1120 del 27 maggio 2011, che dettava disposizioni organizzative e interpretative per l’attuazione degli art.li 16 e 17 delle Norme di attuazione del P.G.U.A.P.

Seguendo la metodologia indicata nel P.G.U.A.P. per la valutazione del rischio idrogeologico, si precisa quanto segue:

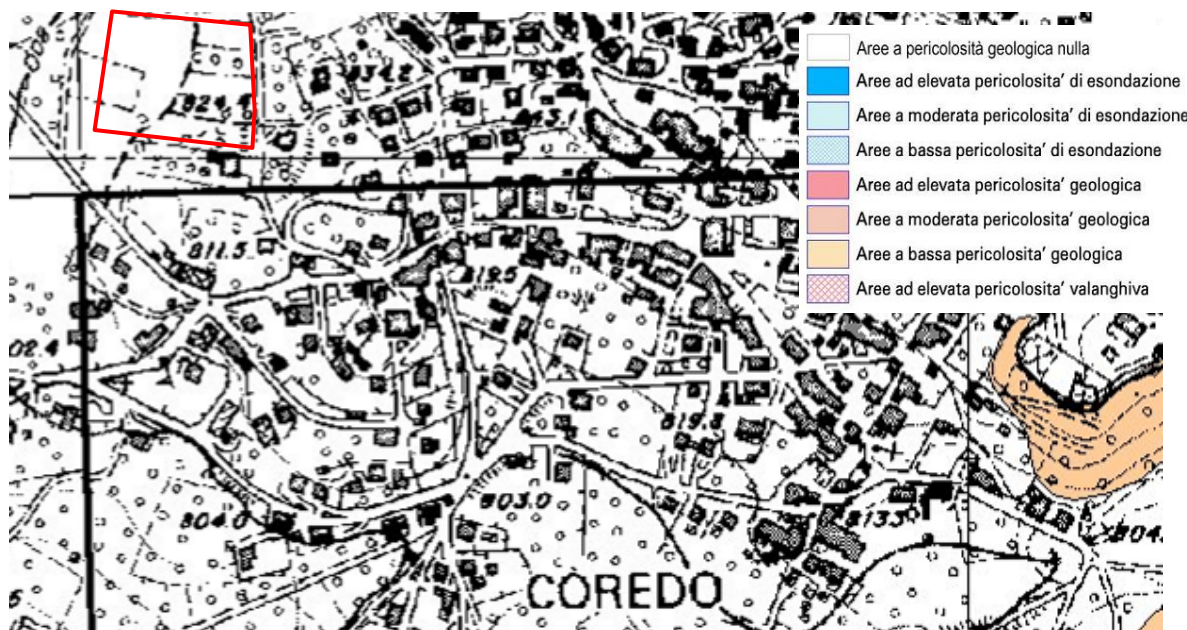
- Nella Carta del Valore d’uso del suolo (v. estratto seguente) l’area è classificata come “**AB/ - Area residenziale**” → (valore di rischio potenziale massimo = 1).



Carta del Valore dell’Uso del Suolo (P.G.U.A.P.)
- Sezione 043020 “ROMENO” -



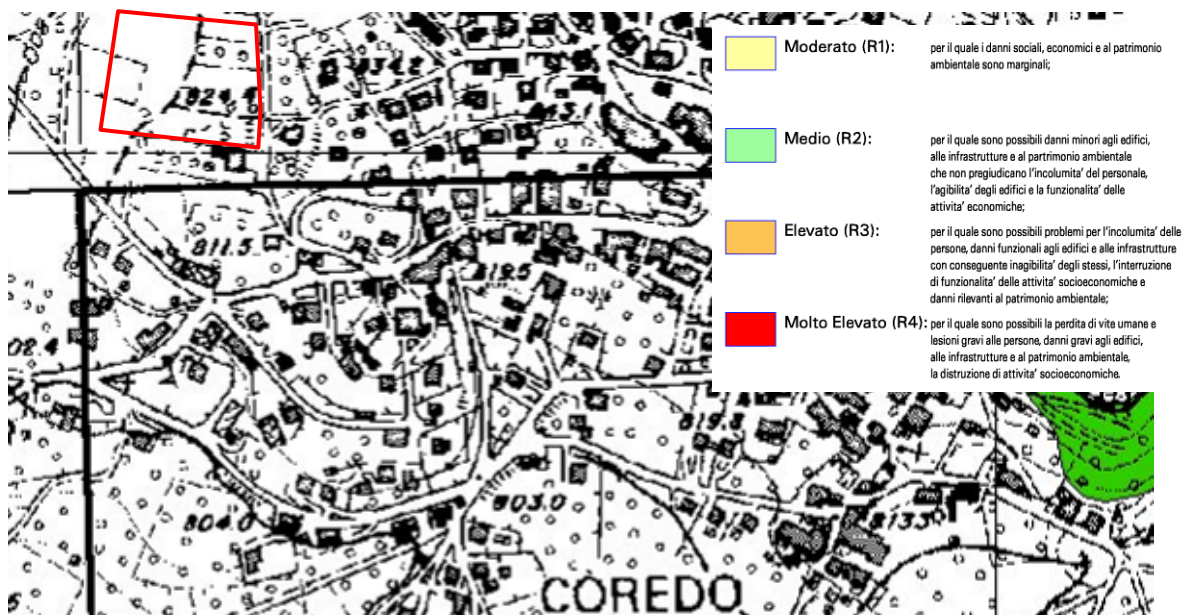
- Nella Carta della Pericolosità idrogeologica (v. allegato a fine relazione) la zona è classificata come “Area a pericolosità geologica nulla”.



Carta della pericolosità geologica (P.G.U.A.P.)
- Sezione 043020 “ROMENO” -



- Il valore di rischio massimo presente nella zona è valutato combinando la tipologia di uso del suolo (*residenziale*) con la pericolosità idrogeologica (*nulla*). In tal modo si ottiene un coefficiente di rischio pari a ZERO cui corrisponde la categoria delle “**Aree a rischio idrogeologico trascurabile (R0)**”.



Carta del Rischio idrogeologico (P.G.U.A.P.)
- Sezione 043020 “ROMENO” -



Classi di uso del suolo		ABI	VIAPRI	FERR	CAM	PROD	RIC	DEP	SCI	VIASEC	AGRI	BOS	IMP
Classi di pericolo	PESI	1	0,93	0,93	0,9	0,57	0,45	0,4	0,33	0,48	0,23	0,15	0,02
Elevato	1	1	0,93	0,93	0,90	0,57	0,45	0,4	0,33	0,48	0,23	0,15	0,02
Medio	0,8	0,8	0,74	0,74	0,72	0,46	0,36	0,32	0,26	0,38	0,18	0,12	0,01
Basso	0,4	0,4	0,37	0,37	0,36	0,23	0,18	0,16	0,13	0,19	0,09	0,06	0,01

CLASSE DI RISCHIO	RANGE	DESCRIZIONE
R0	>= 0 <=0,1	Rischio trascurabile
R1	> 0,1 <=0,2	Rischio moderato
R2	> 0,2 <=0,5	Rischio medio
R3	> 0,5 <=0,9	Rischio elevato
R4	> 0,9 <=1	Rischio molto elevato

Pertanto:

Non esistono particolari indicazioni o prescrizioni contenute nel P.G.U.A.P. per quanto riguarda le modalità realizzative degli interventi in “aree a rischio idrogeologico trascurabile (R0)”. Gli interventi dovranno essere progettati e realizzati in maniera tale da garantire la stabilità globale delle aree interessate, rispettando (o migliorando) la situazione geologica, idrogeologica e geotecnica locale.

5. TERRE E ROCCE DA SCAVO

Qualora l'apprestamento dell'area a lottizzazione (realizzazione strada di penetrazione, interrimento dei sottoservizi, realizzazione dei nuovi parcheggi, ecc.) comportasse disavanzi di terreno da trasportare e riutilizzare fuori cantiere, prima dell'inizio dei lavori sarà necessaria la caratterizzazione ambientale mediante campionamento in sito cui seguiranno specifiche analisi chimiche di laboratorio.

Al contrario, se tutto il materiale scavato sarà mantenuto e riutilizzato in sito, non sarà necessaria la caratterizzazione ambientale del terreno (no analisi chimiche).

Di seguito è riportato un breve sunto della normativa nazionale e provinciale vigente in materia di “terre e rocce da scavo”, recentemente entrata in vigore:

Importanti novità in tema di materiali da scavo gestiti come “sottoprodotti” sono state introdotte il 21 agosto 2013, con la pubblicazione sulla G.U. n° 194 del 20 agosto 2013 della Legge n° 98 del 9 agosto 2013 di conversione, con modifiche, del D.L. 21 giugno 2013 n° 69, recante “Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia” (c.d. “Decreto Fare”). Le principali modifiche introdotte sono le seguenti:

- *l'art. 41, comma 2* introduce nell'art. 184 bis (Sottoprodotto) del D.Lgs. 152/2006 il comma 2 bis che limita l'applicazione del DM 161/2012 alle terre e rocce da scavo provenienti da attività o opere soggette a VIA o AIA;
- *l'art. 41, comma 3* integra la definizione autentica di “suolo” del D.L. n. 2 del 25 gennaio 2012 comprendendo anche le matrici *materiali di riporto* costituite da una miscela eterogenea di materiale di origine antropica e terreno e introducendo la necessità di eseguire il test di cessione ai fini dell'applicazione dell'art. 185 comma 1 lettere b e c.

- *l'art. 41 bis, commi da 1 a 4* contiene una disciplina di semplificazione per i materiali da scavo, provenienti da cantieri con produzione inferiore ai 6000 mc, in base alla quale il proponente o il produttore attesta, mediante una dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà ai sensi del DPR 445/2000 da presentare all'APPA, il rispetto di determinate condizioni (comma 1) che consentono di gestire i materiali da scavo come sottoprodotti;
- *l'art. 41 bis, comma 5* prevede che la disciplina semplificata di cui ai commi da 1 a 4 si applichi, oltre che ai piccoli cantieri, anche ai materiali da scavo derivanti da cantieri di dimensioni superiori ai 6000 mc relativi ad attività od opere non soggette a VIA o AIA.

In data 14 Ottobre 2013, con Circolare a firma del Dirigente generale *dell'Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente* sono state specificate le **“Nuove disposizioni di tipo operativo per la gestione dei materiali da scavo”** ai sensi dell'art. 41bis del D.L. 69/2013, convertito con modifiche dalla legge 98/2013, per la gestione del materiale da scavo come sottoprodotto. La circolare fornisce indicazioni per l'utilizzo dei due moduli approvati con *Determinazione del Dirigente del Settore Gestione Ambientale n. 495 di data 25 settembre 2013 (prot. n. 518363)*.

Alla luce delle nuove disposizioni normative, l'Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente (A.P.P.A.), ha predisposto un'apposita modulistica, per omogeneizzare le dichiarazioni per la gestione dei materiali da scavo ai sensi dell'art. 41bis sopracitato ed agevolare nello stesso tempo i soggetti interessati a redigere la dichiarazione in modo corretto e semplificare le operazioni di controllo.

In base a quanto previsto dall'art. 41bis del D.L. 69/2013, convertito con modifiche dalla legge 98/2013, per la gestione del materiale da scavo come sottoprodotto sono stati predisposti due moduli approvati con *Determinazione del Dirigente del Settore Gestione Ambientale n. 495 di data 25 settembre 2013 (prot. n. 518363)*.

MOD1: Dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà per la gestione dei materiali da scavo come sottoprodotti preventiva alle operazioni di scavo;

MOD2: Dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà per la gestione dei materiali da scavo come sottoprodotti – conferma di avvenuto utilizzo da parte del produttore.

Al fine di agevolare l'invio da parte degli utenti interessati e l'archiviazione delle informazioni da parte della scrivente Agenzia è stata predisposta la possibilità di compilazione e trasmissione dei moduli on-line mediante accesso al “Portale dei servizi al cittadino” con Carta provinciale dei servizi (CPS - tessera sanitaria).

6. MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO

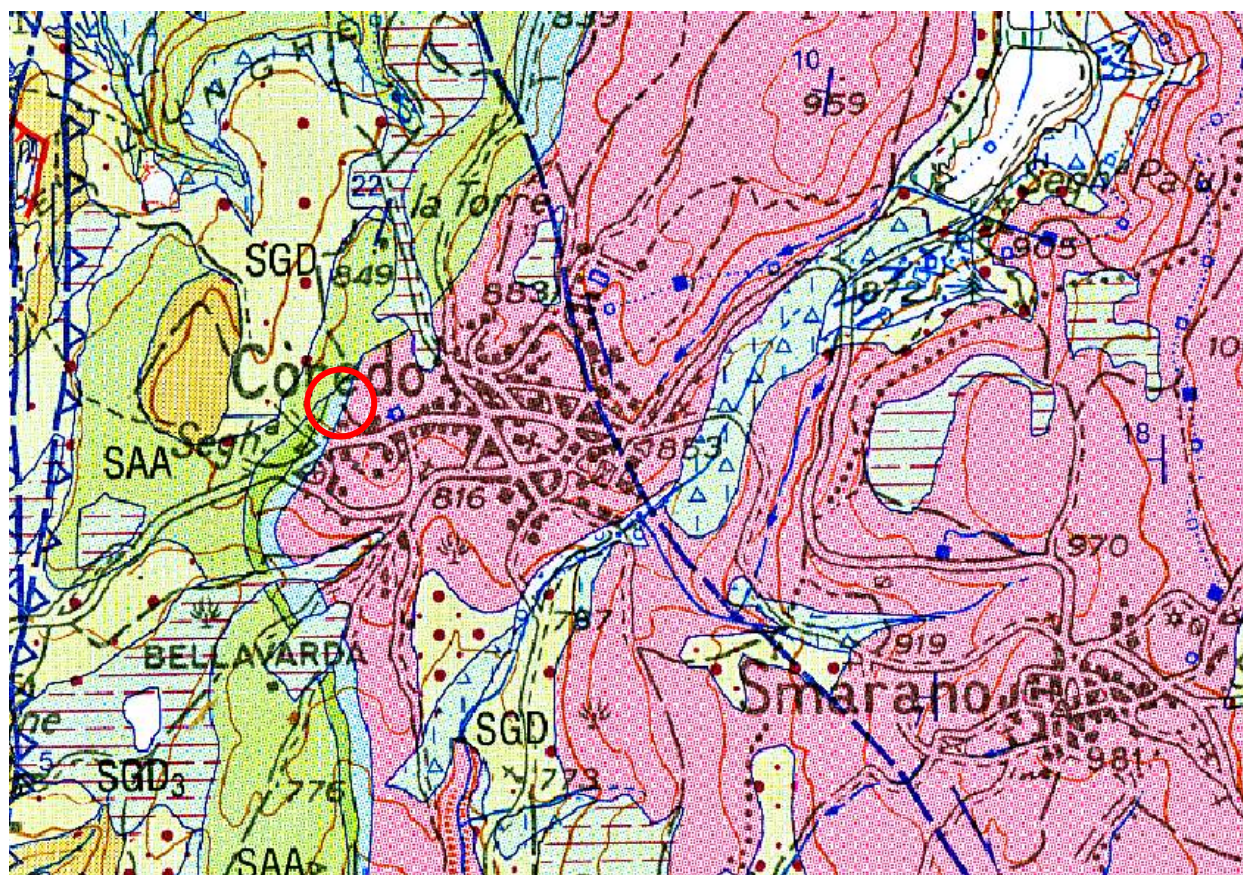
6.1 Struttura geologico-tettonica generale

L'abitato di Credo sorge nel settore centro-orientale della Valle di Non alla quota media di 800 m s.l.m., sopra un ampio terrazzo di origine glaciale che digrada dolcemente verso ovest.

Il substrato roccioso affiora in maniera diffusa ed è costituito sia da rocce di origine bacinale risalenti al Cretacico sup. (*Scaglia Rossa*) sia da calcari dolomitici (*Rosso Ammonitico, Biancone*) e da *Dolomie* risalenti al Triassico. In corrispondenza delle scarpate che delimitano il terrazzo glaciale e lungo le incisioni vallive presenti nei dintorni della zona in esame, il substrato roccioso è spesso affiorante. L'escavazione glaciale e poi torrentizia ha messo in rilievo le differenze di compattezza delle diverse

formazioni rocciose, con versanti più acclivi e pareti verticali in corrispondenza delle formazioni calcareo-dolomitiche e versanti dolci e arrotondati nei terreni sciolti glaciali e in corrispondenza delle formazioni rocciose bacinali cretatiche più “tenere” e modellabili.

La zona in esame (area di lottizzazione in loc. “Apena”) si trova nella periferia occidentale del paese, al passaggio stratigrafico tra la formazione triassica della *Dolomia Principale* (DPR) verso monte (est) e la formazione bacinale della *Scaglia Rossa* (SAA) più a valle (ovest). Tra le due formazioni rocciose sono interposte altre unità, affioranti anch’esse nella zona: la principale di queste è la formazione del *Rosso Ammonitico Veronese* (ARV).



CARTA GEOLOGICA D'ITALIA – Foglio 043 “Mezzolombardo”
(redatta in scala 1:50.000)

Cretacico:

	SCAGLIA ROSSA
SAA	Calcarei micritici lastriformi (5-15 cm) rossi, selciferi nella parte inferiore, con interstrati marnosi e marne, a foraminiferi <i>planctonici</i> e talora <i>Inoceramus</i> . Al tetto unità plurimetrica fogliettata (“bancone maastrichtiano” Auct.) localmente con <i>hardground</i> apicale. Limite inferiore graduale o discordante su VAA. Spessore: 70-200 m. CRETACICO SUP - ?PALEOCENE
	SCAGLIA VARIEGATA ALPINA
VAA	Calcarei micritici e calcari marnosi grigio scuri, rosati e biancastri a radiolari e foraminiferi, di solito bioturbati con tipiche “fiamme” grigiastre, ben stratificati (5-15 cm), talora selciferi. Marne scure, talora bituminose fogliettate. Limite inferiore transizionale rapido su MAI o inconforme su ARV. Spessore: 20-70 m. APTIANO – CENOMANIANO

Giurassico:

ROSSO AMMONITICO VERONESE

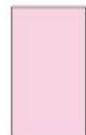


ARV

La Formazione è costituita da tre intervalli non distinti cartograficamente. Alla base calcari micritici a lamellibranchi pelagici (tipo *Bositra*) e protoglobigerinidi, mal stratificati e a struttura nodulare di colore generalmente bianco, rosato e verdastro spesso completamente dolomitizzati. Nella parte intermedia, non sempre rappresentata, calcari rossastri ben stratificati con fitte intercalazioni di selce rossa in letti e livelli cineritici. Nella parte superiore calcari nodulari rossi ad Ammoniti. Limite inferiore netto, paraconcordante su DPR, RTZ od EPE. Spessore: 5-50 m. **BAJOCIANO SUP. – TITONIANO INF.**

Triassico sup.:

DOLOMIA PRINCIPALE



DPR

Dolomie giallastre e grigio - brune, localmente fetide alla percussione, in strati decimetrici leggermente ondulati con interstrati millimetrici marnosi di colore giallastro alla base. La porzione medio superiore è dominata da cicli costituiti da dolomie bianche ricche in alghe e bivalvi e laminazioni stromatolitiche. Limite inferiore netto su TVZ, discordante su SCI. Spessore: 300-400 m, fino a 1000 m nell'angolo nord occidentale, ad ovest della Linea Trento-Cles, dove non affiora la base. **CARNICO SUP. – RETICO P.P.**

6.2 Litologia dell'area in esame

Nel paese di Coredò e nelle zone circostanti l'abitato, la roccia si trova a breve profondità sotto il p.c. ed è spesso affiorante. Anche nell'area in esame la roccia si trova a breve profondità sotto il p.c.; in mancanza di indagini geognostiche specifiche, l'effettiva profondità della roccia potrà essere verificata nel dettaglio solo in fase esecutiva (scavi aperti) e sicuramente in fase di progettazione di ogni singolo edificio, quando saranno eseguite apposite indagini conoscitive a supporto dei progetti (scavi esplorativi, ecc.).

Localmente la roccia è ricoperta da depositi eluvio-colluviali, derivanti dal dilavamento dei terreni presenti più a monte; in genere il terreno di copertura presenta spessore variabile da pochi centimetri fino anche a 1 m o poco più, in funzione della morfologia della superficie rocciosa sottostante. Esso è costituito da frammenti lapidei derivanti dalla disaggregazione meccanica della roccia, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa mediamente compatta.

6.3 Geomorfologia

Il paese di Coredò sorge su un versante esposto verso W-SW in sinistra orografica del Noce; si tratta di un ampio terrazzo di origine glaciale che digrada dolcemente verso W. L'andamento della superficie topografica è movimentato da vallette e incisioni che testimoniano la modellazione degli agenti esogeni.

Gli interventi antropici realizzati nel centro abitato e nelle aree periferiche hanno sensibilmente modificato tali forme, talora fino a renderle inattive (canalizzazione dei corsi d'acqua, spianamento dei dossi, realizzazione di opere di contenimento).

Come è tipico delle aree di terrazzo, le pendenze sono generalmente modeste, segno di fenomeni morfologici in atto di scarsa entità se non, praticamente assenti.

Le osservazioni di superficie eseguite nell'area in esame, non hanno rilevato alcun segno di dissesto in atto o potenziale nell'area in esame; del resto la presenza della roccia calcarea compatta affiorante o a breve profondità assicura la stabilità globale della zona.

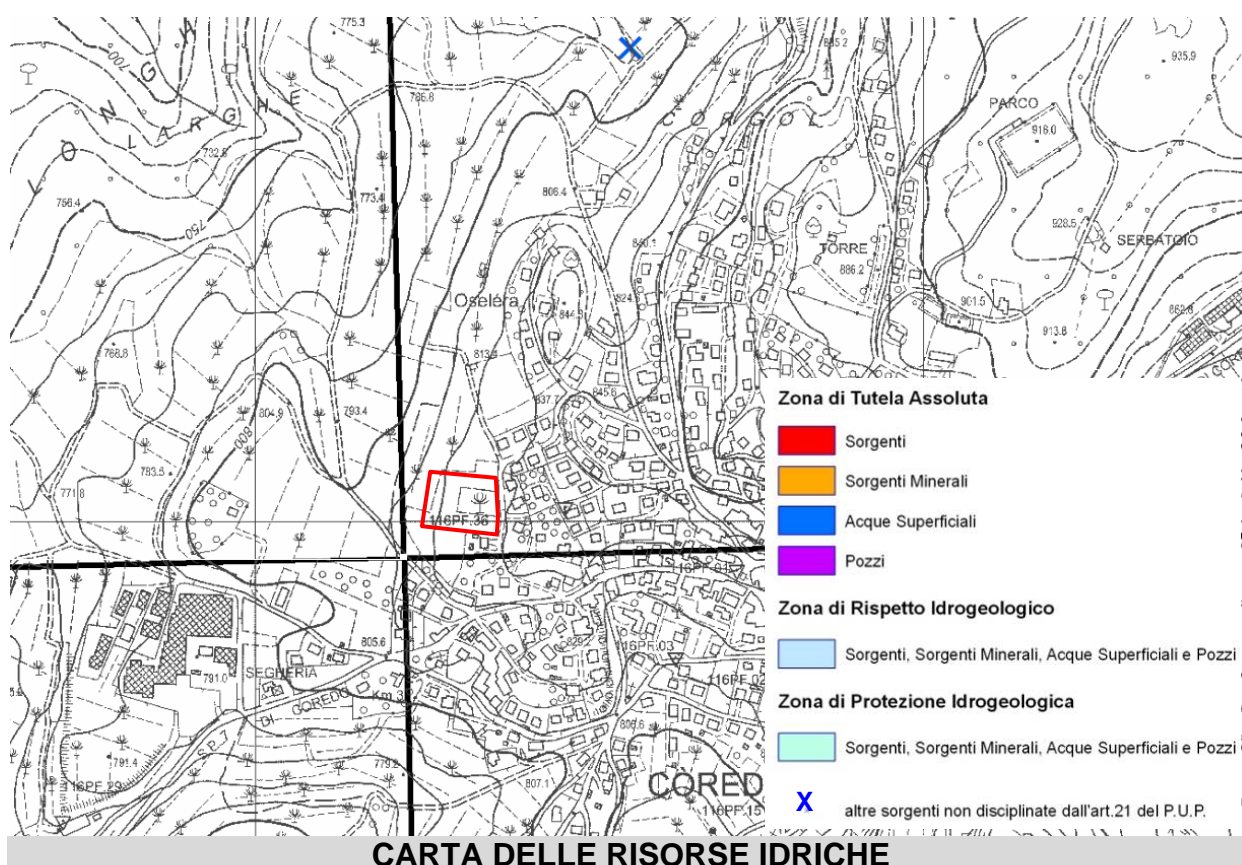
6.4 Idrogeologia e idrologia superficiale

Nell'area in esame la roccia calcarea affiora o sub-affiora in modo diffuso; nel complesso l'ammasso roccioso presenta una certa permeabilità secondaria per

fessurazione e per carsismo e quindi una piccola parte delle acque superficiali riesce a infiltrarsi in profondità entro i meati della roccia. E' ovvio tuttavia che la maggior parte delle acque meteoriche tendano a scorrere in superficie sopra al substrato roccioso, fino a essere intercettate dalle reti di scarico presenti nella zona.

In fase di scavo si esclude l'intercettazione di acque d'infiltrazione, esclusi eventualmente piccoli stillicidi localizzati in corrispondenza dei giunti di strato e/o di fessure dell'ammasso roccioso.

Nella Carta delle Risorse idriche del P.U.P. l'area in esame non si colloca all'interno di "zone di protezione, di rispetto e/o di tutela assoluta" di sorgenti idropotabili, che di fatto non sono presenti nella zona (v. estratto seguente).



Per quanto attiene l'idrografia superficiale, l'area della futura lottizzazione non si colloca lungo impluvi naturali tali da far confluire grandi quantitativi di acque meteoriche da monte e pertanto non si prevedono problematiche di sorta. E' ovvio che trattandosi di un'area piuttosto estesa, contestualmente ai lavori di urbanizzazione (impermeabilizzazione di buona parte dell'area) dovrà essere realizzato un adeguato sistema di captazione e di smaltimento delle acque superficiali (deflussi meteorici).

7. STABILITA' GENERALE DELL'AREA

Durante il recente sopralluogo non sono stati rilevati indizi di destabilizzazioni in atto né tantomeno passate, tali da coinvolgere l'area in esame.

Gli edifici esistenti nella zona non presentano segnali di destabilizzazione e/o di cedimento; infatti lungo i muri portanti non sono presenti crepe. Del resto la presenza della roccia affiorante o sub-affiorante assicura la stabilità globale di tutta la zona.

La nuova configurazione morfologica del sito a lavori ultimati non prevede scavi o sbancamenti di rilievo a carattere permanente senza opere di contenimento e pertanto non sussistono motivi per dubitare dell'affidabilità geostatica generale della zona.

Se saranno rispettate le indicazioni contenute nella presente relazione non sussistono motivi per dubitare della stabilità globale della zona.

8. DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI DI LOTTIZZAZIONE

Il progetto, a firma dell'ing. Mirko Busetti (Società d'Ingegneria BSV – Taio) è redatto per conto dei committenti vari e riguarda il *“Piano integrato di intervento n. 1 art. 69 P.R.G. – Loc. Segno –Apena in c.c. Coredo”*.

L'area interessata dalla lottizzazione (superficie complessiva 11.025 m²) è costituita dalle pp.ffa. 1715 – 1716 – 1717 – 1719 – 1720 – 1728 – 1730 – 1731 – 1732 – 1729 esposte verso SSW con pendenza media pari a 10°÷12°; attualmente l'area è in parte prativa e in parte coltivata a meleto.

Verso est l'area confina con “via Miramonti”, stradina comunale asfaltata che la separa dalle abitazioni che costituiscono il nucleo del paese; verso sudest è presente un'altra abitazione, mentre per il resto è circondata da prati e frutteti.

Il progetto prevede la realizzazione di 8 lotti, serviti da una strada di penetrazione centrale (dir. E-W) che collegherà l'area con la strada comunale passante a E (Via Apena); per l'accesso ai lotti “E” e “F” sarà eseguito un breve tratto di strada in direzione N-S.

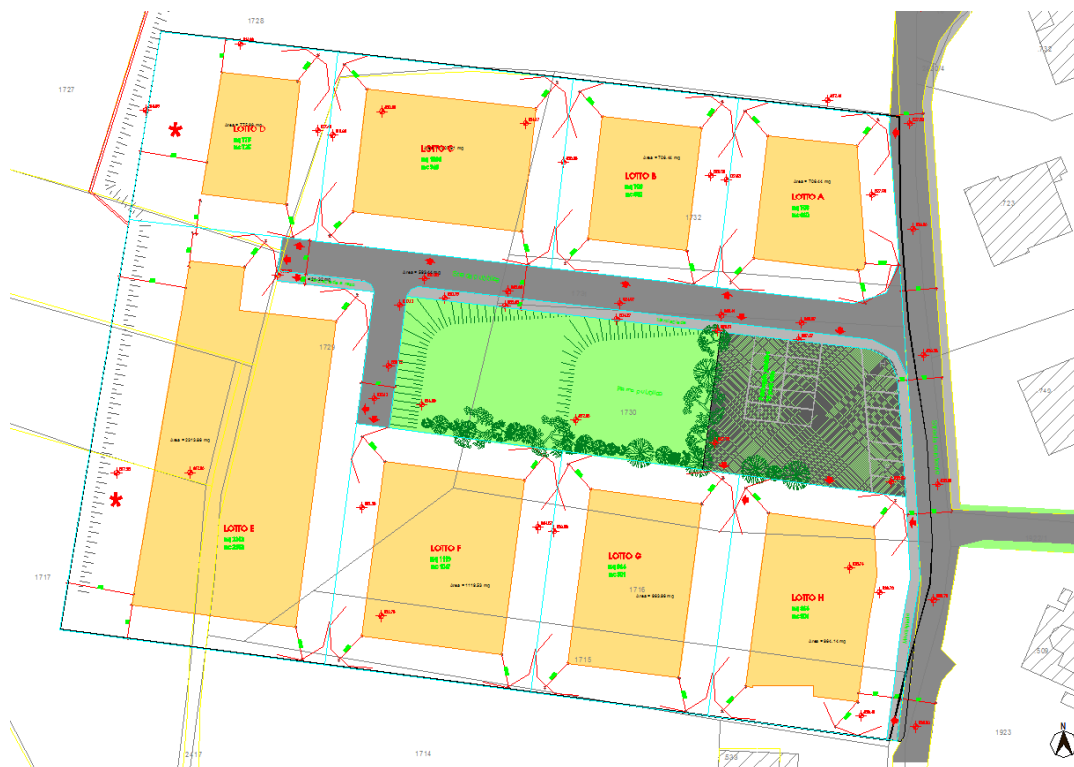


Fig. 1: planimetria della nuova lottizzazione.

In posizione centrale all'area, ossia lungo la stradina di accesso sarà realizzato un piccolo parco pubblico e uno spazio destinato a parcheggio (18 posti auto).

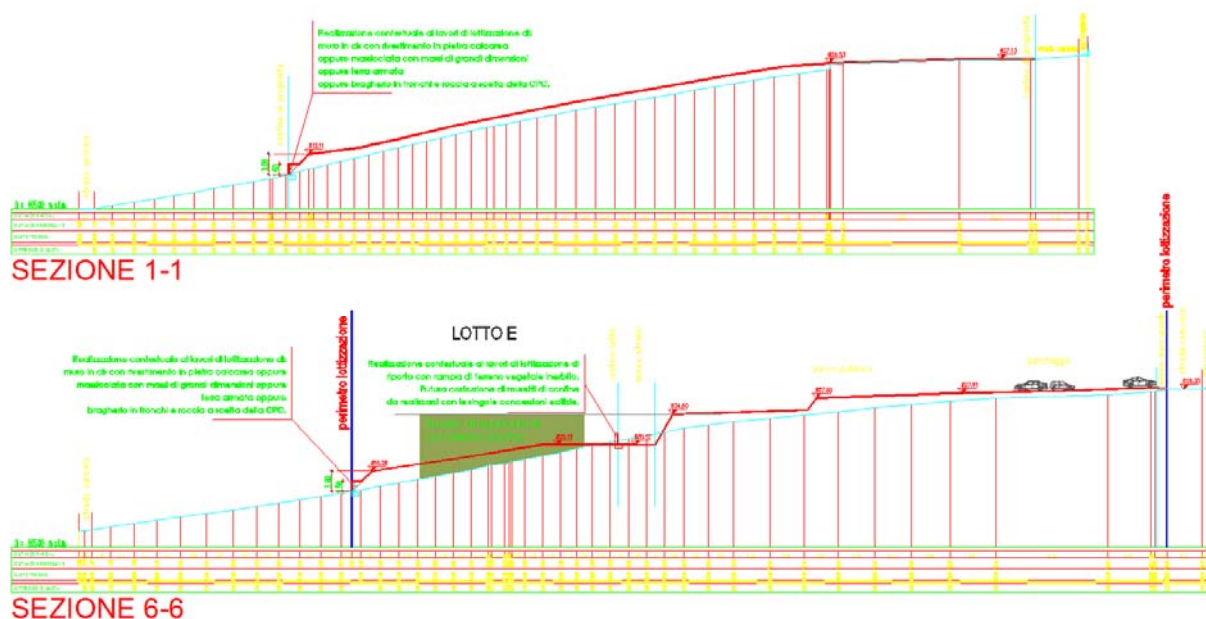
Data la morfologia dell'area, esposta verso SSW con pendenza media pari a $10^{\circ}\div 12^{\circ}$ il terreno naturale dovrà essere riprofilato tramite terrazzamenti sostenuti verso valle da muretti di sostegno ($H=1,5$ m). Pertanto le varie unità abitative si troveranno a quote diverse tra loro; il dislivello massimo tra i due estremi della lottizzazione (monte e valle) sarà pari a una decina di metri o poco più.

A lato della strada di penetrazione sarà realizzato un marciapiede che costeggerà il parco pubblico; lungo la strada saranno interrati i sottoservizi (acquedotto, fognatura bianca e nera, illuminazione pubblica, cavidotto di bassa tensione, previsione di tracciato per fibre ottiche e metanodotto); saranno inoltre eseguite le predisposizioni per gli allacciamenti fino ai singoli lotti privati.

Sempre nell'ambito degli interventi di urbanizzazione primaria saranno realizzate 2 stazioni di pompaggio per acque bianche e nere, con relative tubazioni in pressione fino ai collettori comunali esistenti.

Per quanto riguarda le varie unità abitative, esse potranno essere edifici singoli o a schiera (almeno due unità abitative), provviste di anditi e giardini perimetrali. A seconda delle caratteristiche geometriche e strutturali di ciascuna abitazione (non ancora definite), gli scavi raggiungeranno profondità diverse, valutabili soltanto in fase di progetto (presenza o meno di piani interrati, ecc.).

In via generale si può ipotizzare che gli scavi raggiungeranno profondità massime di circa $-4\div 5$ m in caso di realizzazione di piani interrati; in tal caso le fondazioni saranno impostate sicuramente in roccia. Nel caso in cui non fossero previsti piani interrati, il piano di fondazione si troverà a circa $-1.0\div 1.5$ m di profondità; in tal caso lungo il lato valle si consiglia di approfondire gli scavi fino ad intercettare il terreno in posto, evitando di impostare le fondazioni su terreno di riporto avente caratteristiche geotecniche scadenti a causa del rimaneggiamento.



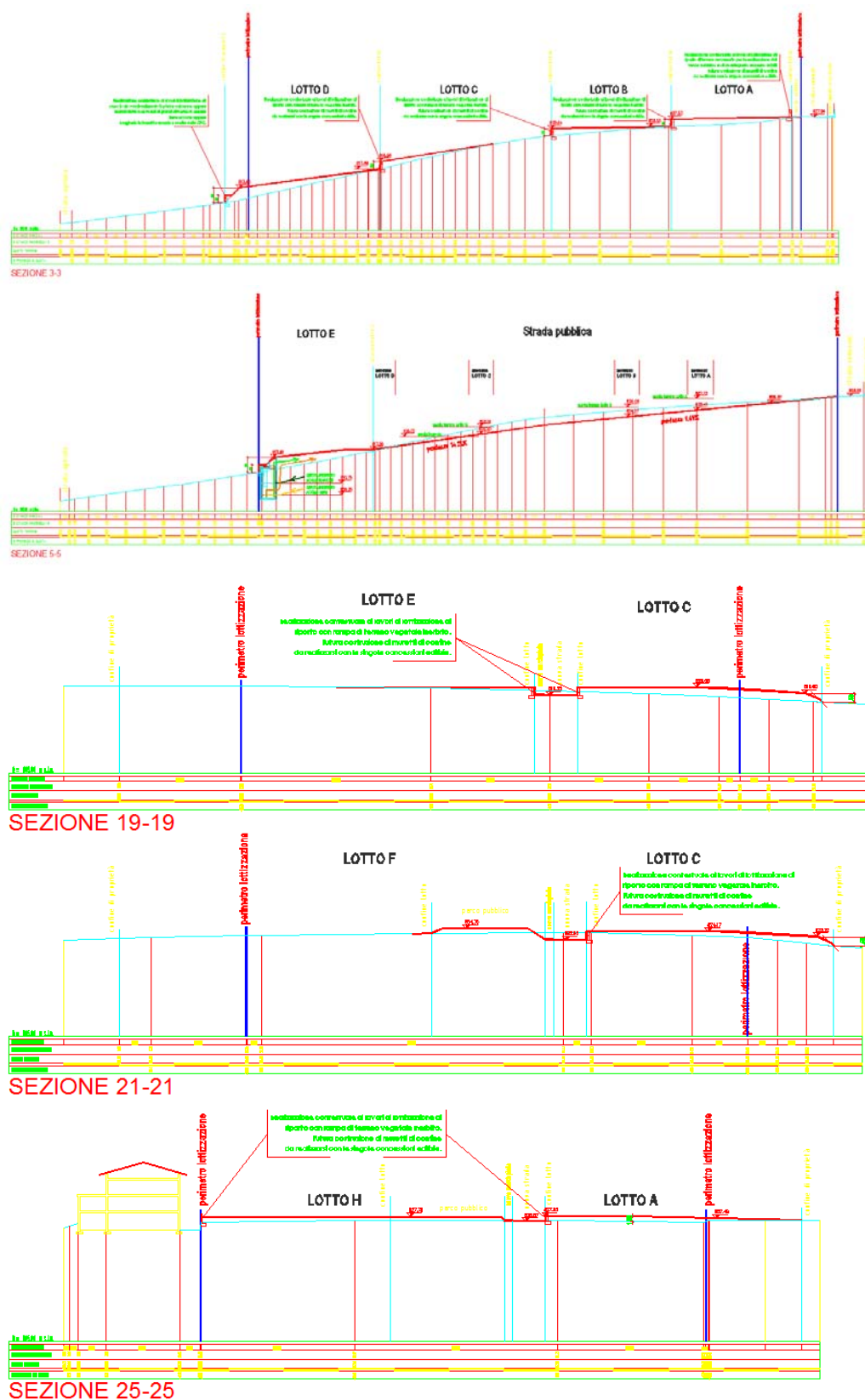
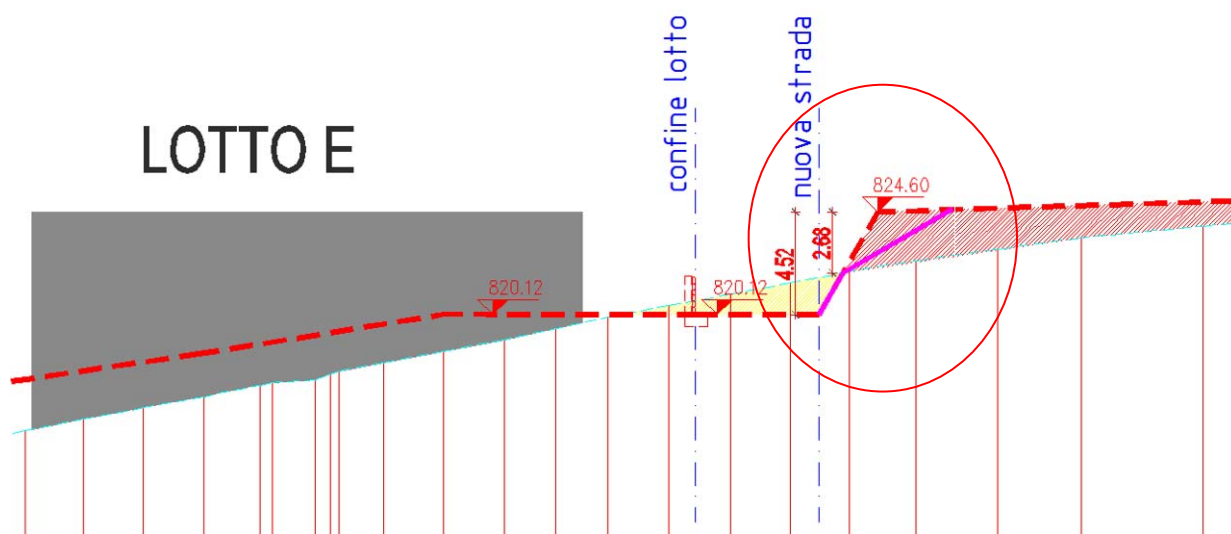


Fig. 2: sezioni di progetto; in rosso la topografia dopo gli interventi di urbanizzazione primaria.

Come si vede nella figura seguente (sez. 6-6 di progetto), la rampa sarà alta all'incirca 4,5 m e sarà costituita da materiale di riporto nella parte alta (spessore 2.7 m circa), mentre alla base sarà scavata nel terreno in posto o in roccia. Per la stabilità, la porzione superiore della rampa (materiale rimaneggiato) dovrà essere profilata con pendenza massima pari a $32^{\circ} \div 33^{\circ}$ rispetto all'orizzontale (rapporto di pendenza 2 su 3 circa); la base invece potrà essere profilata con inclinazioni maggiori, pari a circa 55° in caso di terreno sciolto, mentre in presenza di roccia compatta si potranno adottare angoli prossimi alla verticale (80° circa). L'angolo di 55° per lo scavo in terreno sciolto assicura la stabilità globale a lungo termine, infatti angoli superiori potrebbero portare col tempo a franamenti del terreno, per l'esposizione alle intemperie e per il degrado dovuto al gelo e disgelo stagionale.



Per quanto riguarda invece la stabilità degli scavi di sbancamento per la costruzione dei singoli edifici abitativi, se le profondità di scavo supereranno i -2.5 m dovranno essere redatte apposite relazioni geologiche-geotecniche, in cui saranno fornite specifiche indicazioni in merito alla stabilità e alla sicurezza degli scavi. La stessa varrà anche per le rampe in terreno di riporto eventualmente realizzate in corrispondenza dei nuovi edifici.

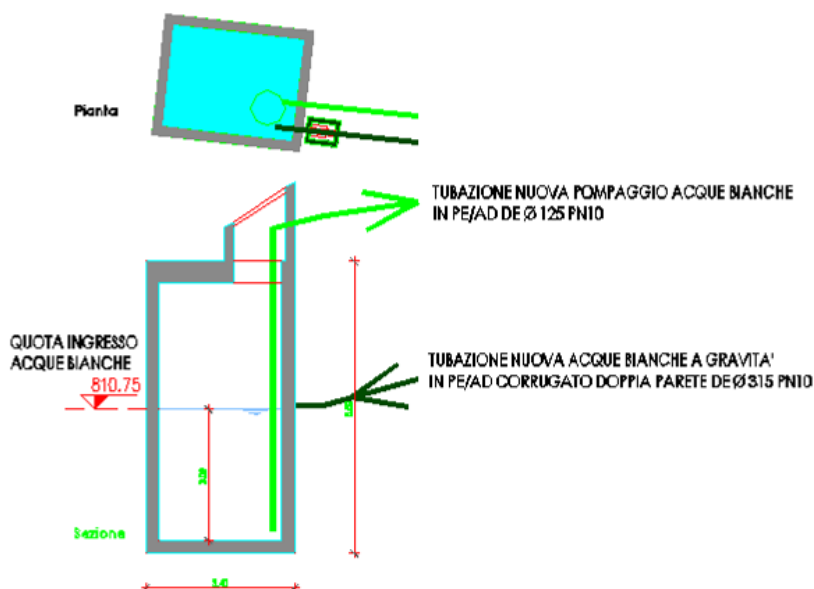
10. SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE (ACQUE BIANCHE)

La lottizzazione sarà realizzata in un'area che al momento è in parte prativa e in parte adibita a frutteto, avente una superficie complessiva pari a 11.025 m²; la trasformazione in area edificabile comporterà l'impermeabilizzazione di buona parte del terreno, impedendo la naturale infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo, come invece avviene al momento.

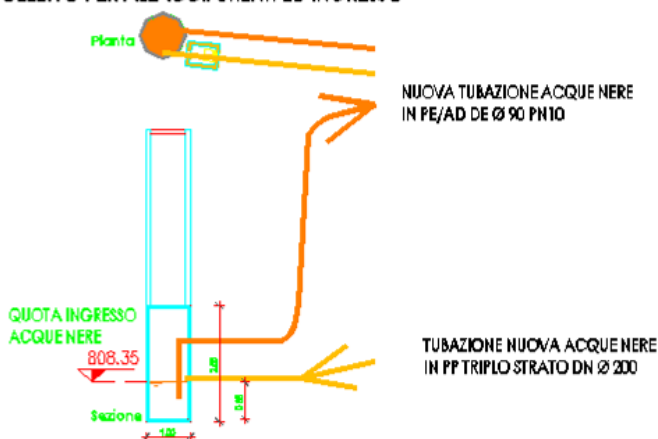
Le acque meteoriche raccolte nei pluviali delle abitazioni, nei drenaggi perimetrali ai piani interrati e sopra ai piazzali, saranno smaltite nella rete di scarico principale della lottizzazione che le convoglierà per gravità fino a una vasca posta a valle (capacità 28÷30 m³); infine da qui saranno pompate a monte fino al collettore comunale passante lungo via Miramonti.

Schemi vasche di pompaggio

NUOVA STAZIONE DI POMPAGGIO ACQUE BIANCHE
30 MC IN CLS IN OPERA, DOPPIA POMPA, QUADRO ELETTRICO E POZZETTO PER ALLACCIAMENTI ED INGRESSO



NUOVA STAZIONE DI POMPAGGIO ACQUE NERE
DN1000 IN PP TIPO REHAU, DOPPIA POMPA, QUADRO ELETTRICO E POZZETTO PER ALLACCIAMENTI ED INGRESSO



10.1 Portata meteorica totale da smaltire

La portata meteorica totale inerente alla lottizzazione, che dovrà essere smaltita nel collettore comunale passante a monte, si calcola con la seguente equazione:

$$Q = u \cdot S \cdot \Phi$$

- Q = Portata idrica (l/s)
 U = Apporto idrico meteorico = coefficiente udometrico (l/s/m²)
 S = Superficie impermeabilizzata (m²)
 Φ = Coefficiente di deflusso dipendente dalle condizioni climatiche e dalla natura della superficie da drenare.

Per determinare la portata meteorica, si considera una pioggia critica della durata di 1 ora con un tempo di ritorno pari a 50 anni. Tale pioggia determina, per l'area in esame (comune di Coredo), un'altezza massima oraria di pioggia pari a 33.5 mm e quindi un apporto idrico meteorico unitario (u) pari circa a 0.0093 l/s/m² (zona 1*).

A ciascun tipo di materiale di copertura corrisponde un coefficiente di deflusso idrico superficiale; per i tetti delle abitazioni si adotta un coefficiente pari a Φ=0,95 (ossia il 95% delle acque di pioggia scorre in superficie mentre il 5% si disperde per esempio per evaporazione); per la strada di penetrazione asfaltata Φ=0,95, mentre per i giardini Φ=0,17 (maggiore capacità d'infiltrazione nel sottosuolo).

Di seguito è calcolato, in base all'equazione riportata in precedenza, l'apporto idrico relativo a ciascuna tipologia di copertura e quindi l'apporto meteorico totale relativo all'intera lottizzazione.

TIPO DI SUPERFICIE	AREA DRENATA (m ²)	COEFFICIENTE DI DEFLUSSO (Φ)	APPORTO IDRICO (l/s)
<u>AREE IMPERMEABILIZZATE</u> Tetti abitazioni	3.807	0.95	33,63
<u>AREE IMPERMEABILIZZATE</u> Piazzali + parcheggi + strada di penetrazione	815	0.90	6,82
<u>GRIGLIATO VERDE</u> Parcheggio auto	596	0.40	2,22
<u>AREE VERDI</u> Giardini	5.807	0.17	9,18
TOTALE	11.025 m²		51,85 l/s

Le tubazioni interne alla lottizzazione dovranno essere dimensionate in maniera tale da garantire la massima sicurezza anche in condizioni meteoriche critiche.

Il seguente foglio di calcolo esegue la verifica idraulica per una tubazione di scarico in PEAD corrugato doppia parete Ø315 mm (diametro interno netto 273 mm); tale collettore di scarico principale sarà interrato lungo la strada di penetrazione interna alla lottizzazione (diretta da E verso W) e raccoglierà le acque provenienti dalle varie abitazioni e dalle relative pertinenze (piazzali e parcheggi).

* "Determinazione delle zone omogenee per le piogge intense nel Trentino" - Dario Della Lucia, Sergio Fattorelli e Sergio Provasi per conto dell'Azienda Speciale di Sistemazione Montana (1976).

La strada (quindi anche la tubazione) avrà pendenza minima pari al 9,69% verso monte, mentre nella metà verso valle la pendenza sarà del 14,25%. Cautelativamente, nella seguente verifica idraulica si considererà la pendenza minore (9,69%).

Portata di una condotta a pelo libero

Formula di Chezy con coefficiente scabrezza di Gauckler-Strickler

$$v = k R^{2/3} i^{1/2}$$

- D** = Diametro interno del canale circolare
w = Livello percentuale di riempimento nel canale
i = Pendenza del canale
Q = Portata nella condotta
k = Coefficiente di scabrezza

Tabella coefficienti scabrezza di Gauckler-Strickler	
Tubi Pe, PVC, PRFV	k = 120
Tubi nuovi gres o ghisa rivestita	k = 100
Tubi in servizio con lievi incrostazioni o cemento ord.	k = 80
Tubi in servizio corrente con incrostaz. e depositi	k = 60
Canali con ciottoli e ghiaia sul fondo	k = 40

CALCOLO PORTATA A MOTO UNIFORME							
TUBI CIRCOLARI							
grado riemp	angolo riemp. [°]	Diametro tubo [m]	Ab [m ²]	Pb [m]	Ri [m]	Ks [m ^{1/3} /s]	i. fondo [%]
0,5	180	0,273	0,0292675	0,4288274	0,06825	120	9,69
		Q calc.		V. calc.			
riemp. [rad]		[m ³ /s]	[l/s]	[m/s]			
3,1415927		0,1825843	182,58429	6,2384721			

Tale tubazione riesce a smaltire una portata pari a **182,58 l/s**, ben superiore rispetto alla portata totale affluente dall'intera lottizzazione pari a 51,85 l/s; pertanto si escludono problemi di tipo idraulico per quanto riguarda la condotta di scarico principale. I deflussi meteorici saranno convogliati in una vasca di raccolta realizzata a valle della lottizzazione e da qui saranno pompate verso monte fino al collettore comunale. La pompa dovrà essere dimensionata in modo tale da avere una mandata sufficiente a contrastare gli afflussi meteorici calcolati in precedenza. Si ricorda tuttavia che la vasca farà da "polmone" riuscendo a contenere buona parte le acque di prima pioggia, prima dell'attivazione della pompa ("vasca di laminazione").

10.2 Acque nere

Le acque reflue derivanti dai servizi igienici delle varie abitazioni saranno smaltite nel collettore che sarà posato lungo la strada di penetrazione, il quale le smaltirà per gravità fino ad una vasca a valle; da qui le acque reflue saranno pompate verso monte fino al collettore fognario passante lungo la strada comunale a monte.

11. CONCLUSIONI

Il presente documento rappresenta la relazione geologica redatta a supporto del *“Piano integrato di intervento n. 1 art. 69 P.R.G. – Loc. Segno – Apena in c.c. Coredò”* elaborato dall'ing. Mirko Busetti per conto dei Committenti vari.

Il presente elaborato costituisce la relazione geologica di supporto al *Piano di lottizzazione* dell'area ed è redatta allo scopo di valutare la fattibilità geologica e idrogeologica generale degli interventi e quindi la possibilità di urbanizzare l'area. In seguito, in fase di approvazione dei singoli progetti delle varie abitazioni interne alla lottizzazione, dovranno essere redatte specifiche relazioni geologico-geotecniche, basate sulle caratteristiche geometriche e strutturali di ciascun edificio.

Alla luce del sopralluogo in sito e dei relativi rilievi geologici e geomorfologici di superficie si può affermare che:

- nella zona in esame (periferia ovest di Coredò) la roccia si trova a breve profondità sotto il p.c. ed è spesso affiorante; tuttavia in mancanza di indagini geognostiche specifiche, l'effettiva profondità della roccia potrà essere verificata nel dettaglio solo in fase esecutiva (scavi aperti) e sicuramente in fase di progettazione di ogni singolo edificio, quando saranno eseguite apposite indagini conoscitive a supporto dei progetti (scavi esplorativi, ecc.). Localmente la roccia è ricoperta da depositi eluvio-colluviali, derivanti dal dilavamento dei terreni presenti più a monte; in genere il terreno di copertura presenta spessore variabile da pochi centimetri fino anche a 1 m o poco più, in funzione della morfologia della superficie rocciosa sottostante;
- nel corso del sopralluogo non sono stati rilevati segnali di destabilizzazioni in atto che coinvolgano l'area in esame; le strutture esistenti nei dintorni (abitazioni e strade) non presentano deformazioni (assenza di fessurazioni, cedimenti, ecc.);
- data la morfologia dell'area esposta verso SSW con pendenza media pari a $10^{\circ} \div 12^{\circ}$, il terreno naturale dovrà essere riprofilato tramite terrazzamenti sostenuti verso valle da muretti di sostegno ($H=1,5$ m). Le varie unità abitative si troveranno a quote diverse tra loro; il dislivello massimo tra i due estremi della lottizzazione (monte e valle) sarà pari a una decina di metri o poco più. In generale, sterri e riporti assumeranno profondità/altezze assai contenute (tra 1 e 2 m) e solo in alcuni settori gli spessori saranno superiori; per esempio la rampa che si verrà a creare tra il lotto E (verso valle) e il lotto F a monte; si rimanda al cap. 9 per le indicazioni in merito alla stabilità di sterri e riporti;
- al cap. 10 è stato calcolato il quantitativo massimo di acque meteoriche che potrà interessare l'area della lottizzazione in caso di piogge critiche. La lottizzazione sarà realizzata in un'area che al momento è in parte prativa e in parte adibita a frutteto, avente una superficie complessiva pari a 11.025 m^2 ; la trasformazione in area edificabile comporterà l'impermeabilizzazione di buona parte del terreno, impedendo la naturale infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo, come invece avviene al momento. Le acque meteoriche raccolte nei pluviali delle abitazioni, nei drenaggi perimetrali ai piani interrati e sopra ai piazzali, saranno smaltite nella rete di scarico principale della lottizzazione che le convoglierà per gravità fino a una vasca posta a valle (capacità $28 \div 30 \text{ m}^3$); infine da qui saranno pompate a monte fino al collettore comunale passante lungo via Miramonti. Sempre al cap. 10 è stata eseguita la verifica idraulica di portata del collettore di scarico principale delle acque bianche che sarà posato lungo la strada di

- penetrazione interna alla lottizzazione (PEAD corrugato doppia parete $\varnothing 315$ mm); la verifica risulta soddisfatta per la tubazione di progetto;
- per quanto riguarda la gestione delle “terre e rocce da scavo” si rimanda alle indicazioni riportata al cap. 5.

Il presente elaborato è redatto in ottemperanza ai contenuti del D.M. 14 gennaio 2008 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" e soddisfa i requisiti urbanistici e normativi di rilevanza geologica per cui costituisce documento progettuale idoneo per il rilascio della concessione a edificare. In corso d'opera si dovrà controllare la rispondenza tra il modello geologico di riferimento assunto in progetto e la situazione effettiva, differendo di conseguenza il modello geotecnico e il progetto esecutivo, così come previsto dalla normativa di settore.

Denno, gennaio 2014

dott. geol. Lino Berti

Ordine dei Geologi
Trentino-Alto Adige
iscrizione n° 95



ALLEGATI

- Documentazione fotografica dell'area interessata dai lavori.



Foto 1: area oggetto della futura lottizzazione (vista da monte).



Foto 2: vista dalla strada comunale passante a monte.