

# REGIONE PIEMONTE

## PROVINCIA del Verbano - Cusio - Ossola

### Comune di MADONNA del SASSO

## VARIANTE STRUTTURALE AL PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE Variante 1999 PROGETTO DEFINITIVO

Indagini geologiche

ai sensi della Circolare del Presidente della Giunta Regionale del 08.05.1996, N° 7/LAP

"Specifiche tecniche per l'elaborazione degli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici"

Stesura :

Luglio 1999

Aggiornamento :

Febbraio 2000

Aggiornamento :

Agosto 2001

Elaborato modificato a seguito del parere  
definitivo della Direzione Regionale Servizi Tecnici  
di Prevenzione del 06-06-01, prot. N. 7095/20.4

### APPROVAZIONI :

Progetto Preliminare : delibera C.C. n°26 del 29/09/1999

Progetto Definitivo : delibera C.C. n°03 del 25/02/2000

il Sindaco :

Ezio Barbetta

il Segretario :

dr.sa Giulia Di Nuzzo

### Incaricato per le indagini geologiche :

dott. Geol. Francesco D'Elia  
vic. Roma, 3/A - Mergozzo (VCO)  
Ordine Regionale Geologi - n° 50

Elaborato : **G 13**

### Collaborazione alle indagini geologiche :

dott. Geol. Luigi Cillerai  
Fraz. Zuccaro, 48 - Valduggia (VC)  
Ordine Regionale Geologi - n° 133

## RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA

relativa ai nuovi insediamenti  
ed alle opere pubbliche di  
particolare importanza  
(L.R. 56/77, art.14, punto 2 lettera B)

## 1. PREMESSA

A completamento delle indagini geologiche ed idrogeologiche svolte a supporto della Variante Strutturale del Piano Regolatore Generale del Comune di Madonna del Sasso, sviluppate ai sensi della Circolare del P.G.R. dell'8-5-96 n. 7/LAP, è stata predisposta la relazione geologico-tecnica, costituita dalle schede relative a ciascun intervento urbanistico strutturale ed infrastrutturale previsto nella Variante, così come esplicitamente richiesto dalla L.R. n. 56/77 s.m.i., art. 14, comma 2, punto b.

A tal fine ci si è attivati e, dopo aver preso visione della Tavola “P4 – Variante ‘99 ai sensi dell’art. 17 comma 4 della L.R. 56/77- progetto definitivo”, redatta dagli architetti G. Brusetti, S. Franzosi e A. Maghetti, si è proceduto ad effettuare una dettagliata ricognizione delle aree in cui ricadono gli interventi urbanistici previsti nel P.R.G., in modo da poter rivedere le caratteristiche geolitologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche di ciascuna zona.

Si tiene a precisare che la presente indagine, pur definendo la fattibilità dei singoli interventi e quindi il loro inserimento nel P.R.G.C., non esime dal rispetto delle prescrizioni del D.M. dell'11-03-1988 *“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 ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”*, nonché della normativa vigente per le aree assoggettate a Vincolo Idrogeologico (R.D. 30-12-1923 n. 3267 e L.R. 9-8-1989 n. 45).

Per quanto concerne la zonizzazione geologico-tecnica del territorio, si è fatto riferimento alla classificazione geologico-tecnica eseguita dallo scrivente nell'ambito degli Studi Geologici Generali a supporto del P.R.G.C. vigente, le cui rappresentazioni cartografiche sono in scala 1: 10.000 e 1: 2.000.

La presente relazione è costituita da una breve scheda monografica per ciascun intervento previsto nel P.R.G. (ognuno contrassegnato da un numero progressivo, nonché dalla destinazione assegnatagli dagli urbanisti), in cui sono state sintetizzate le caratteristiche geolitologiche, geomorfologiche e geotecniche, nonché le eventuali problematiche emerse e le prescrizioni a cui assoggettare la fattibilità dell'intervento.

## 2. SCHEDE DESCRITTIVE DEGLI INTERVENTI

### ***Intervento n. 1: Parcheggio***

LOCALITÀ: frazione Centonara, area latistante via S. Carlo, in corrispondenza dell'incrocio con via Doninzetti .

DESTINAZIONE ATTUALE: area tenuta ad orto per la maggior parte della sua estensione; la porzione settentrionale è invasa da vegetazione arbustiva infestante, nella porzione sud-orientale dell'area è ubicato il lavatoio di Centonara.

DESTINAZIONE PREVISTA: parcheggio pubblico.

CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE: area per lo più pianeggiante, posta al margine del terrazzo morfologico, costituito da depositi glaciali e fluvioglaciali, ove sorge l'abitato di Centonara. La porzione pianeggiante dell'area risulta delimitata da muri in pietrame cementato; il settore settentrionale, strettamente adiacente all'orlo del suddetto terrazzo morfologico, presenta acclività maggiore e si raccorda al versante boscato degradante verso NE.

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE STIMATE: ai depositi glaciali e fluvioglaciali, possono essere assegnati indicativamente i seguenti valori dei principali parametri geotecnici:

$$\gamma_d \text{ (peso di volume secco)} = 1.6 \div 2.0 \text{ t/m}^3$$

$$\varphi \text{ (angolo di attrito di picco)} = 28 \div 38^\circ$$

$$c \text{ (coesione)} = 0 \div 0.5 \text{ t/m}^2$$

ZONIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA: l'area risulta suddivisa in tre fasce a diversa zonizzazione; spostandosi da Sud (terrazzo morfologico) a Nord (zona acclive), l'area è rispettivamente ascritta alla classe I, alla classe II, alla sottoclasse IIIa.

CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ CONNESSE CON L'INTERVENTO: sono legate alla presenza del pendio acclive a Nord, ed a possibili problemi di instabilità del versante.

PROPOSTE OPERATIVE E INDAGINI DA CONDURRE A LIVELLO DI PROGETTO ESECUTIVO: osservanza del D.M. 11.03.1988. Le opere che riguarderanno il settore più settentrionale, ricadente nella sottoclasse IIIa, dovranno essere limitate alla realizzazione di muri di sostegno per il rilevato del parcheggio, ed andrà verificata la stabilità dell'insieme opere-versante.

### ***Intervento n. 2: Parcheggio + Area verde***

LOCALITÀ: frazione Centonara, area latistante via S. Carlo, in corrispondenza dell'incrocio con via Marconi.

DESTINAZIONE ATTUALE: area tenuta per lo più a prato a sfalcio, con taluni esemplari arborei, il settore SW è attualmente occupato in parte da attrezzature ricreative, ed in parte da un'area a parcheggio, ove è presente una cabina ENEL.

DESTINAZIONE PREVISTA: area ad uso pubblico per parcheggio ed area verde.

CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE: area subpianeggiante, posta sul terrazzo morfologico, costituito da depositi glaciali e fluvioglaciali, ove sorge l'abitato di Centonara. L'area è disposta a mo' di "ferro di cavallo" attorno ad un fabbricato rurale, adibito a deposito legname.

Non vi sono linee di ruscellamento od altre peculiarità morfologiche.

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE STIMATE: ai depositi glaciali e fluvioglaciali, possono essere assegnati indicativamente i seguenti valori dei principali parametri geotecnici:

$$\gamma_d (\text{peso di volume secco}) = 1.6 \div 2.0 \text{ t/m}^3$$

$$\varphi (\text{angolo di attrito di picco}) = 28 \div 38^\circ$$

$$c (\text{coesione}) = 0 \div 0.5 \text{ t/m}^2$$

ZONIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA: l'area risulta ascritta alla classe I.

CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ CONNESSE CON L'INTERVENTO: l'area è stabile e non vi è alcuna situazione di rischio geomorfologico od idrogeologico.

PROPOSTE OPERATIVE E INDAGINI DA CONDURRE A LIVELLO DI PROGETTO ESECUTIVO: osservanza del D.M. 11.03.1988.

### ***Intervento n. 3: Impianto produttivo di completamento***

LOCALITÀ: periferia nord-occidentale della frazione Centonara, area latitante via S. Carlo.

DESTINAZIONE ATTUALE: area tenuta a prato a sfalcio, con presenza di talune piante da frutto.

DESTINAZIONE PREVISTA: Impianto produttivo di completamento.

CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE: area debolmente acclive, posta sul terrazzo morfologico ove sorge l'abitato di Centonara, degradante dolcemente verso Est; in questa zona il versante è caratterizzato da depositi glaciali e fluvioglaciali terrazzati, senza linee di ruscellamento e con una buona conservazione dei caratteri morfologici originari, grazie al basso grado di urbanizzazione.

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE STIMATE: ai depositi glaciali e fluvioglaciali, corrispondono i seguenti valori dei principali parametri geotecnici:

$$\gamma_d (\text{peso di volume secco}) = 1.6 \div 2.0 \text{ t/m}^3$$

$$\varphi (\text{angolo di attrito di picco}) = 28 \div 38^\circ$$

$$c (\text{coesione}) = 0 \div 0.5 \text{ t/m}^2$$

ZONIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA: l'area risulta ascritta alla classe I.

CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ CONNESSE CON L'INTERVENTO: non vi è alcuna situazione di rischio geomorfologico od idrogeologico.

PROPOSTE OPERATIVE E INDAGINI DA CONDURRE A LIVELLO DI PROGETTO ESECUTIVO: osservanza del D.M. 11.03.1988.

### ***Intervento n. 4: Residenziale di completamento***

LOCALITÀ: area situate alla periferia sud-occidentale di Centonara, in un settore latitante via Salvetti.

DESTINAZIONE ATTUALE: area in parte tenuta a prato a sfalcio, ed in parte boscata.

DESTINAZIONE PREVISTA: area residenziale di completamento.

**CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE:** l'area è posta al margine del terrazzo morfologico, ove sorge l'abitato di Centonara, ed è interessata dal substrato roccioso granitico sia affiorante che subaffiorante (coperto da un'esile coltre di materiali incoerenti).

Morfologicamente sono distinguibili due settori: la parte orientale dell'area, adiacente ad un mulino ristrutturato, è blandamente acclive e risulta disposta su due terrazzi; il settore occidentale è invece posto sulla scarpata boscata acclive, che degrada verso l'alveo del Rio Barbuglione, in direzione Sud.

**CARATTERISTICHE GEOTECNICHE STIMATE:** alla coltre superficiale corrispondono i seguenti valori:

$$\gamma_d \text{ (peso di volume secco)} = 1.8 \div 2.0 \text{ t/m}^3$$

$$\varphi \text{ (angolo di attrito di picco)} = 30 \div 36^\circ$$

$$c \text{ (coesione)} = 0 \text{ t/m}^2$$

al substrato granitico corrispondono i seguenti valori:

$$\gamma \text{ (peso di volume)} = 2.6 \div 3.0 \text{ t/m}^3$$

$$\varphi_b \text{ (angolo di attrito di base)} = 32 \div 38^\circ$$

$$c \text{ (coesione)} = 4-6 \text{ t/m}^2$$

**ZONIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA:** il settore orientale risulta ascritto alla classe II, mentre quello occidentale ricade nella sottoclasse IIIa.

**CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ CONNESSE CON L'INTERVENTO:** sono legate all'acclività della scarpata degradante verso il Rio Barbuglione, lungo la quale potrebbero ingenerarsi problemi di instabilità (erosione, ecc.).

**PROPOSTE OPERATIVE E INDAGINI DA CONDURRE A LIVELLO DI PROGETTO ESECUTIVO:** osservanza del D.M. 11.03.1988. La porzione dell'area ricadente nella sottoclasse IIIa, potrà essere considerata "edificabile" solo ai fini degli indici di densità fondiaria, mentre l'impostazione dell'edificio residenziale dovrà essere limitata esclusivamente al settore Est, ascritto alla classe II, avendo cura di mantenere una congrua distanza (non inferiore a 10 m) dall'orlo della scarpata degradante verso il corso d'acqua.

### ***Intervento n. 5: Residenziale di completamento***

**LOCALITÀ:** area situata tra le frazioni di Artò e Centonara, adiacente "Via per Artò".

**DESTINAZIONE ATTUALE:** area tenuta a prato a sfalcio, con talune piante da frutto; un modesto settore è utilizzato ad orto.

**DESTINAZIONE PREVISTA:** area residenziale di completamento.

**CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE:** area terrazzata, posta sui depositi glaciali e fluvioglaciali che ricoprono il versante che da Artò degrada in direzione Est, verso l'abitato di Centonara. L'area risulta sopraelevata di circa 1,5 m rispetto al piano stradale di Via per Artò, ed è caratterizzata dalla presenza di taluni terrazzamenti, non delimitati da muri di sostegno, ma da "ripi erbose"; tali terrazzi sono poco accentuati nel settore orientale, mentre presentano altezze maggiori ad Ovest, laddove aumenta l'acclività.

**CARATTERISTICHE GEOTECNICHE STIMATE:** ai depositi glaciali e fluvioglaciali, corrispondono i seguenti valori dei principali parametri geotecnici:

$$\gamma_d \text{ (peso di volume secco)} = 1.6 \div 2.0 \text{ t/m}^3$$

$$\varphi \text{ (angolo di attrito di picco)} = 28 \div 38^\circ$$

$$c \text{ (coesione)} = 0 \div 0.5 \text{ t/m}^2$$

ZONIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA: l'area risulta ascritta alla classe I, con l'eccezione della fascia di terreni più occidentale, maggiormente acclive, che ricade in classe II.

CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ CONNESSE CON L'INTERVENTO: l'area è stabile e non presenta particolari condizioni di pericolosità geomorfologica; l'acclività del pendio richiederà comunque adeguata cautela, in fase esecutiva, nell'operare gli scavi ed eventuali riporti.

PROPOSTE OPERATIVE E INDAGINI DA CONDURRE A LIVELLO DI PROGETTO ESECUTIVO: osservanza del D.M. 11.03.1988; laddove si effettueranno intagli nei depositi del versante, questi andranno sostenuti con muri di contenimento adeguatamente dimensionati.

### ***Intervento n. 6: Parcheggio + Area verde***

LOCALITÀ: area posta alla periferia orientale della frazione Artò.

DESTINAZIONE ATTUALE: area in parte tenuta a prato a sfalcio; la fascia adiacente la strada è già adibita a parcheggio (P.zza XXV Aprile), ove è presente il Monumento ai Caduti.

DESTINAZIONE PREVISTA: area pubblica per parcheggio ed area verde.

CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE: area subpianeggiante, posta sui depositi glaciali e fluvioglaciali, ove sorge l'abitato di Artò; immediatamente ad Est dell'area d'intervento l'acclività aumenta ed il pendio, che diventa terrazzato, degrada verso valle.

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE STIMATE: ai depositi glaciali e fluvioglaciali, corrispondono i seguenti valori dei principali parametri geotecnici:

$$\gamma_d \text{ (peso di volume secco)} = 1.6 \div 2.0 \text{ t/m}^3$$

$$\varphi \text{ (angolo di attrito di picco)} = 28 \div 38^\circ$$

$$c \text{ (coesione)} = 0 \div 0.5 \text{ t/m}^2$$

ZONIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA: l'area risulta ascritta alla classe I.

CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ CONNESSE CON L'INTERVENTO: non vi è alcuna situazione di rischio geomorfologico od idrogeologico.

PROPOSTE OPERATIVE E INDAGINI DA CONDURRE A LIVELLO DI PROGETTO ESECUTIVO: osservanza del D.M. 11.03.1988.

### ***Intervento n. 7: Residenziale di completamento***

LOCALITÀ: frazione Boleto, area posta in prossimità della chiesa.

DESTINAZIONE ATTUALE: aree tenuta a prato a sfalcio.

DESTINAZIONE PREVISTA: area residenziale di completamento.

CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE: area impostata sul substrato roccioso subaffiorante, ricoperto da una coltre di sabbione arcossico derivante dall'alterazione della parte sommitale del granito; l'area è posta su un versante mediamente acclive, alla testata di una modesta vallecchia che scende verso Est, senza sintomi di instabilità o fenomeni di ruscellamento concentrato e/o diffuso.

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE STIMATE: alla coltre superficiale corrispondono i seguenti valori:

$$\gamma_d (\text{peso di volume secco}) = 1.8 \div 2.0 \text{ t/m}^3$$

$$\varphi (\text{angolo di attrito di picco}) = 30 \div 36^\circ$$

$$c (\text{coesione}) = 0 \text{ t/m}^2$$

al substrato granitico corrispondono i seguenti valori:

$$\gamma (\text{peso di volume}) = 2.6 \div 3.0 \text{ t/m}^3$$

$$\varphi_b (\text{angolo di attrito di base}) = 32 \div 38^\circ$$

$$c (\text{coesione}) = 4-6 \text{ t/m}^2$$

ZONIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA: l'area risulta ascritta alla classe I.

CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ CONNESSE CON L'INTERVENTO: l'area non presenta particolari condizioni di rischio geomorfologico od idrogeologico, tuttavia, l'acclività del pendio, richiederà una certa cautela in fase esecutiva..

PROPOSTE OPERATIVE E INDAGINI DA CONDURRE A LIVELLO DI PROGETTO ESECUTIVO:

osservanza D. M. 11.03.88. Gli interventi si imposteranno sul versante mediamente acclive e sarà pertanto necessario effettuare intagli e riporti, che dovranno essere sostenuti da opere idoneamente dimensionate.

### ***Intervento n. 8: Strada***

LOCALITÀ: frazione Boleto.

DESTINAZIONE ATTUALE: area in parte boscata, ed in parte occupata dal sedime di una strada esistente, a servizio di talune abitazioni.

DESTINAZIONE PREVISTA: strada di collegamento tra Viale Monte Rosa e Via Follina.

CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE: il tracciato previsto si imposta sul substrato roccioso subaffiorante, ricoperto da una coltre di sabbione arcossico derivante dall'alterazione del granito; in corrispondenza dell'innesto con il viale M. Rosa, il tracciato coincide con una strada asfaltata esistente, che verrà quindi prolungata, sviluppandosi in direzione Sud ed attraversando una zona di pendio boscata, digradante verso Ovest con bassa acclività, che non presenta alcun sintomo di instabilità.

In prossimità della chiesa di Boleto, il tracciato piega ad Ovest costeggiando un muro di proprietà e congiungendosi con via Follina, a monte di un parcheggio sterrato esistente.

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE STIMATE: alla coltre superficiale corrispondono i seguenti valori:

$$\gamma_d (\text{peso di volume secco}) = 1.8 \div 2.0 \text{ t/m}^3$$

$$\varphi (\text{angolo di attrito di picco}) = 30 \div 36^\circ$$

$$c (\text{coesione}) = 0 \text{ t/m}^2$$

al substrato granitico corrispondono i seguenti valori:

$$\gamma \text{ (peso di volume)} = 2.6 \div 3.0 \text{ t/m}^3$$

$$\varphi_b \text{ (angolo di attrito di base)} = 32 \div 38^\circ$$

$$c \text{ (coesione)} = 4-6 \text{ t/m}^2$$

ZONIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA: l'area risulta ascritta alla classe II.

CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ CONNESSE CON L'INTERVENTO: l'area è stabile e non presenta particolari situazioni di rischio geomorfologico od idrogeologico, tuttavia gli scavi dovranno essere opportunamente sostenuti, mentre i riporti si potranno riprofilare con pendenze non superiori ai  $30^\circ$ .

PROPOSTE OPERATIVE E INDAGINI DA CONDURRE A LIVELLO DI PROGETTO ESECUTIVO: la progettazione definitiva ed esecutiva dovrà rispettare il D.M. 11.03.1988.

### ***Intervento n. 9: Residenziale di completamento***

LOCALITÀ: periferia settentrionale di Boleto, località Versura, area latitante viale Monte Rosa.

DESTINAZIONE ATTUALE: area tenuta a prato a sfalcio, con taluni esemplari arborei.

DESTINAZIONE PREVISTA: area residenziale di completamento.

CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE: area debolmente acclive, sopraelevata rispetto al piano stradale, con morfologia terrazzata, posta sul substrato roccioso subaffiorante, ricoperto da una coltre di sabbione arcossico derivante dall'alterazione del granito.

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE STIMATE: alla coltre superficiale corrispondono i seguenti valori:

$$\gamma_d \text{ (peso di volume secco)} = 1.8 \div 2.0 \text{ t/m}^3$$

$$\varphi \text{ (angolo di attrito di picco)} = 30 \div 36^\circ$$

$$c \text{ (coesione)} = 0 \text{ t/m}^2$$

ZONIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA: l'area risulta ascritta alla classe I.

CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ CONNESSE CON L'INTERVENTO: non vi è alcuna situazione di rischio geomorfologico od idrogeologico.

PROPOSTE OPERATIVE E INDAGINI DA CONDURRE A LIVELLO DI PROGETTO ESECUTIVO: osservanza del D.M. 11.03.1988.

### ***Interventi n. 10-11: Residenziale di completamento***

LOCALITÀ: periferia nord-orientale dell'abitato di Boleto, località Versura, aree poste ad Est di via Versura.

DESTINAZIONE ATTUALE: aree tenute a prato a sfalcio, con talune piante da frutto, e porzioni utilizzate ad orto.

DESTINAZIONE PREVISTA: aree residenziali di completamento.



CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE: aree subpianeggianti, poste su un settore di versante terrazzato, debolmente acclive, costituito da una coltre di sabbione arcossico derivante dall'alterazione del granito. Non vi sono particolarità geomorfologiche od idrogeologiche.

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE STIMATE: alla coltre superficiale corrispondono i seguenti valori:

$$\gamma_d \text{ (peso di volume secco)} = 1.8 \div 2.0 \text{ t/m}^3$$

$$\varphi \text{ (angolo di attrito di picco)} = 30 \div 36^\circ$$

$$c \text{ (coesione)} = 0 \text{ t/m}^2$$

ZONIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA: le aree risultano ascritte alla classe I.

CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ CONNESSE CON L'INTERVENTO: non vi è alcuna situazione di rischio geomorfologico od idrogeologico.

PROPOSTE OPERATIVE E INDAGINI DA CONDURRE A LIVELLO DI PROGETTO ESECUTIVO: rispetto del D.M. 11.03.1988.

### ***Intervento n. 12: Residenziale di completamento***

LOCALITÀ: periferia SE di Boleto, area latitante via Monte Avigno.

DESTINAZIONE ATTUALE: area di pertinenza di un fabbricato residenziale esistente.

DESTINAZIONE PREVISTA: area residenziale di completamento.

CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE: area subpianeggiante, all'interno di un settore terrazzato antropicamente, posta sul substrato roccioso ricoperto da una spessa coltre di sabbione arcossico derivante dall'alterazione del granito.

L'area si raccorda alla sottostante via Monte Avigno mediante una modesta scarpata.

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE STIMATE: alla coltre superficiale corrispondono i seguenti valori:

$$\gamma_d \text{ (peso di volume secco)} = 1.8 \div 2.0 \text{ t/m}^3$$

$$\varphi \text{ (angolo di attrito di picco)} = 30 \div 36^\circ$$

$$c \text{ (coesione)} = 0 \text{ t/m}^2$$

ZONIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA: l'area risulta ascritta alla classe I e parzialmente in Classe IIIa.

CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ CONNESSE CON L'INTERVENTO: non vi è alcuna situazione di rischio geomorfologico od idrogeologico.

PROPOSTE OPERATIVE E INDAGINI DA CONDURRE A LIVELLO DI PROGETTO ESECUTIVO: osservanza del D.M. 11.03.1988.

### ***Intervento n. 13: Parcheggio***

LOCALITÀ: periferia SE di Boleto, area posta in stretta adiacenza di via Monte Avigno.

DESTINAZIONE ATTUALE: area sterrata.

DESTINAZIONE PREVISTA: area a parcheggio.

CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE: area costituita da una stretta fascia di terreno, parallela a via M. Avigno, con morfologia da subpianeggiante a debolmente acclive, posta sulla coltre di sabbione arcosico che ricopre il substrato roccioso, derivante dall'alterazione del granito.

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE STIMATE: alla coltre superficiale corrispondono i seguenti valori:

$$\gamma_d \text{ (peso di volume secco)} = 1.8 \div 2.0 \text{ t/m}^3$$

$$\varphi \text{ (angolo di attrito di picco)} = 30 \div 36^\circ$$

$$c \text{ (coesione)} = 0 \text{ t/m}^2$$

ZONIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA: l'area ricade all'interno della fascia di rispetto della tratta tombinata del Rio Rì.

CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ CONNESSE CON L'INTERVENTO: sono legate alla presenza del Rio Rì, le cui acque, in caso di esondazione a monte dell'ingresso della tratta tombinata, laminerebbero sia sul piano viario, che nell'area d'intervento.

PROPOSTE OPERATIVE E INDAGINI DA CONDURRE A LIVELLO DI PROGETTO ESECUTIVO: osservanza del D.M. 11.03.1988. L'area potrà essere utilizzata come parcheggio, a condizione di non costruire strutture in elevazione ("parcheggio a raso").

### ***Intervento n. 14: Parcheggio***

LOCALITÀ: area posta in corrispondenza del piazzale del lavatoio comunale, situato all'incrocio tra via Monte Avigno e via Santuario.

DESTINAZIONE ATTUALE: area sterrata.

DESTINAZIONE PREVISTA: area a parcheggio.

CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE: area pianeggiante, in parte depressa, posta sulla coltre di sabbione arcosico che ricopre il substrato roccioso granitico. Nel piazzale sono presenti il lavatoio ed alcune opere di presa abbandonate, che intercettano l'acqua che fuoriesce dalla copertura del versante posto ad Est; nel suddetto versante, a monte del lavatoio, è presente una modesta vallecola, che non presenta evidenze di ruscellamento concentrato.

Lo scarico del Lavatoio (opera T2), all'altezza dell'incrocio stradale, intercetta sia una tratta tombinata proveniente da Via Monte Avigno (opera T3), che lo scarico della tombinatura stradale proveniente da via Santuario.

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE STIMATE: alla coltre superficiale corrispondono i seguenti valori:

$$\gamma_d \text{ (peso di volume secco)} = 1.8 \div 2.0 \text{ t/m}^3$$

$$\varphi \text{ (angolo di attrito di picco)} = 30 \div 36^\circ$$

$$c \text{ (coesione)} = 0 \text{ t/m}^2$$

ZONIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA: l'area risulta ascritta alla sottoclasse IIIa, e risulta in parte compresa all'interno della fascia di rispetto della tratta tombinata del Rio Rì.

CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ CONNESSE CON L'INTERVENTO: sono legate alla presenza del Rio Rì, le cui acque, in caso di esondazione a monte dell'imbocco della tratta tombinata, scorrerebbero lungo il piano stradale di via Monte Avigno, arrivando a laminare nell'area d'intervento; inoltre,

la presenza della vallecchia ad Est, immediatamente a monte del piazzale, aumenta il rischio di allagamenti dell'area, a seguito di precipitazioni intense e prolungate, anche per la presenza delle numerose manifestazioni sorgentizie presenti in sito.

**PROPOSTE OPERATIVE E INDAGINI DA CONDURRE A LIVELLO DI PROGETTO ESECUTIVO:**

osservanza del D.M. 11.03.1988. L'area potrà essere utilizzata come parcheggio, a condizione di non costruire strutture in elevazione ("parcheggio a raso"), di preservare le opere di regimazione idraulica sotterranee esistenti e di completare la regimazione delle acque ruscellanti sul versante incombente il lavatoio.

***Intervento n. 15: Residenziale di completamento***

**LOCALITÀ:** periferia meridionale dell'abitato di Boleto, località Valaa; area posta in prossimità di via Monte Avigno.

**DESTINAZIONE ATTUALE:** area tenuta a prato a sfalcio, con taluni alberi da frutto.

**DESTINAZIONE PREVISTA:** area residenziale di completamento.

**CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE:** area mediamente acclive, posta su un pendio degradante verso Est, gradonato mediante terrazzi antropici, non sostenuti da muretti a secco. Geologicamente l'area, che non risulta interessata da incisioni o linee di ruscellamento, è posta sulla coltre di sabbione arcossico che ricopre il substrato roccioso granitico.

**CARATTERISTICHE GEOTECNICHE STIMATE:** alla coltre superficiale corrispondono i seguenti valori:

$$\gamma_d \text{ (peso di volume secco)} = 1.8 \div 2.0 \text{ t/m}^3$$

$$\phi \text{ (angolo di attrito di picco)} = 30 \div 36^\circ$$

$$c \text{ (coesione)} = 0 \text{ t/m}^2$$

**ZONIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA:** l'area risulta ascritta in parte alla classe II (settore orientale), ed in parte alla I (settore occidentale).

**CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ CONNESSE CON L'INTERVENTO:** l'area è stabile e non presenta particolari condizioni di pericolosità, tuttavia l'acclività del pendio richiederà comunque che gli scavi vengano sostenuti con opere appropriate.

**PROPOSTE OPERATIVE E INDAGINI DA CONDURRE A LIVELLO DI PROGETTO ESECUTIVO:**

osservanza del D.M. 11.03.1988. Gli interventi si imposteranno sul versante mediamente acclive, e sarà pertanto necessario effettuare intagli e riporti, che dovranno essere sostenuti da opere idoneamente dimensionate.

***Intervento n. 16: Parcheggio***

**LOCALITÀ:** periferia meridionale dell'abitato di Boleto, località Valaa; area latitante la strada sterrata che collega via Monte Avigno a via Santuario.

**DESTINAZIONE ATTUALE:** area invasa da vegetazione infestante arbustiva.

**DESTINAZIONE PREVISTA:** area a parcheggio.

CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE: area subpianeggiante, che si sviluppa lungo la direttrice Nord-Sud; essa è ubicata sulla coltre del sabbione arcossico che ricopre il substrato roccioso; l'area si trova in corrispondenza della testata di una modesta vallecchia orientata verso Est, lunga circa 40 m, che termina in corrispondenza del sottostante piazzale del lavatoio comunale.

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE STIMATE: alla coltre superficiale corrispondono i seguenti valori:

$$\gamma_d (\text{peso di volume secco}) = 1.8 \div 2.0 \text{ t/m}^3$$

$$\varphi (\text{angolo di attrito di picco}) = 30 \div 36^\circ$$

$$c (\text{coesione}) = 0 \text{ t/m}^2$$

ZONIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA: l'area risulta ascritta alla classe II.

CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ CONNESSE CON L'INTERVENTO: l'area risulta delimitata ad Est da un modesto orlo di scarpata, corrispondente alla testata della suddetta vallecchia; lungo il quale potrebbero ingenerarsi problemi di instabilità e/o di erosione.

PROPOSTE OPERATIVE E INDAGINI DA CONDURRE A LIVELLO DI PROGETTO ESECUTIVO: osservanza del D.M. 11.03.1988. Lungo il lato orientale dell'area d'intervento andranno realizzati muretti di contenimento, opportunamente dimensionati, per evitare l'ingenerarsi di smottamenti ed erosioni.

### ***Intervento n. 17: Residenziale di completamento***

LOCALITÀ: area situata tra Boleto e Centonara, adiacente Via Frua.

DESTINAZIONE ATTUALE: area tenuta a prato a sfalcio.

DESTINAZIONE PREVISTA: area residenziale di completamento.

CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE: ampia area subpianeggiante, posta su un terrazzo morfologico impostato sui depositi glaciali e fluvioglaciali; tale terrazzo è situato lungo il pendio che degrada ad Est, verso il lago d'Orta, e ne interrompe la continuità. Nell'area non sono presenti solchi di ruscellamento e l'orlo di terrazzo, che delimita verso Nord-Est la spianata morfologica, è posto a congrua distanza (circa 20 m) dall'area edificabile.

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE STIMATE: ai depositi glaciali e fluvioglaciali, corrispondono i seguenti valori dei principali parametri geotecnici:

$$\gamma_d (\text{peso di volume secco}) = 1.6 \div 2.0 \text{ t/m}^3$$

$$\varphi (\text{angolo di attrito di picco}) = 28 \div 38^\circ$$

$$c (\text{coesione}) = 0 \div 0.5 \text{ t/m}^2$$

ZONIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA: l'area risulta ascritta alla classe I.

CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ CONNESSE CON L'INTERVENTO: l'area è stabile e non vi sono situazioni di rischio geomorfologico od idrogeologico.

PROPOSTE OPERATIVE E INDAGINI DA CONDURRE A LIVELLO DI PROGETTO ESECUTIVO: osservanza del D.M. 11.03.1988.

### ***Intervento n. 18: Residenziale di completamento***

LOCALITÀ: frazione Piana dei Monti, area adiacente “via per Cellio”.

DESTINAZIONE ATTUALE: area tenuta a prato a sfalcio, con piante da frutto; nel settore adiacente la strada, sono presenti un fabbricato rurale, utilizzato come deposito, ed una baracca in legno, adibita ad autorimessa.

DESTINAZIONE PREVISTA: area residenziale di completamento.

CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE: area subpianeggiante, debolmente ondulata, posta su un pendio dolcemente acclive degradante verso SSE, in direzione del Rio Galletto; geologicamente l'area è interessata da depositi glaciali e fluvioglaciali.

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE STIMATE: ai depositi glaciali e fluvioglaciali, corrispondono i seguenti valori dei principali parametri geotecnici:

$$\gamma_d \text{ (peso di volume secco)} = 1.6 \div 2.0 \text{ t/m}^3$$

$$\varphi \text{ (angolo di attrito di picco)} = 28 \div 38^\circ$$

$$c \text{ (coesione)} = 0 \div 0.5 \text{ t/m}^2$$

ZONIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA: l'area risulta ascritta alla classe I.

CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ CONNESSE CON L'INTERVENTO: l'area è stabile e non vi sono situazioni di rischio geomorfologico od idrogeologico.

PROPOSTE OPERATIVE E INDAGINI DA CONDURRE A LIVELLO DI PROGETTO ESECUTIVO: osservanza del D.M. 11.03.1988.











