

REGIONE PIEMONTE  
PROVINCIA DEL VERBANO – CUSIO - OSSOLA  
COMUNE DI BAVENO

# PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE

Progetto definitivo  
a seguito delle controdeduzioni alle osservazioni  
della Regione Piemonte

RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA  
DELLE AREE DESTINATE A NUOVO  
INSEDIAMENTO O AD OPERE  
PUBBLICHE DI PARTICOLARE  
IMPORTANZA AI SENSI DELL'ART.14  
COMMA 2B DELLA L.R. 56/77.

SCHEDE GEOLOGICO-TECNICHE

Elaborato:

**GEO 13**

Stesura:

**gennaio 2009**

Adozione progetto preliminare

Adozione progetto definitivo

Approvazione progetto definitivo

Dott. Geol. Italo Isoli  
via alla Cartiera 52/a - Verbania Possaccio (VB)

Dott. Geol. Angelica Sassi  
vicolo Brofferio 7 - Verbania Suna (VB)

## **COMUNE DI BAVENO**

### **SCHEDA GEOLOGICO-TECNICA RELATIVA AD AREE INTERESSATE DA NUOVI INSEDIAMENTI O OPERE PUBBLICHE DI PARTICOLARE IMPORTANZA (L.R.n.56-Art.14, punto 2b)**

---

#### **A. IDENTIFICAZIONE E LOCALIZZAZIONE**

A1. **SCHEDA N. 1**

A2. **LOCALITÀ: Roncaro e Loita**

A3: **DENOMINAZIONE AREE: 1A – 1B – 1C – 1D – 1E – 1F**

---

#### **B. DESTINAZIONE E USO PREVISTO**

B1. **DESTINAZIONE DI P.R.G.:**

Aree residenziali di completamento.

B2. **TIPO DI INSEDIAMENTO O OPERA PUBBLICA:**

Interventi residenziali, presumibilmente costituiti da edifici di medie dimensioni, con due o tre piani fuori terra.

---

#### **C. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DELLE AREE:**

C1. **GEOMORFOLOGIA:**

Le aree sono localizzate nella parte meridionale del territorio comunale. Si tratta di porzioni di versante ad acclività da bassa (aree 1A, 1C, 1D, 1E, 1F) a medio-elevata (area 1B); quest'ultima risulta essere formata da una prima porzione subpianeggiante e dalla parte posteriore caratterizzata da una maggiore acclività formando così un brusco cambio di pendenza. L'area 1A presenta una pendenza complessivamente abbastanza elevata mitigata dalla presenza di alcuni terrazzi di origine antropica.

C2. **LITOLOGIA E GEOTECNICA:**

Le aree sono costituite da depositi di origine glaciale e fluvioglaciale di spessore variabile da 1-2 m ad alcuni metri, ricoperti da coltre eluvio-colluviale. L'area 1B potrebbe essere caratterizzata, nella parte più acclive, dalla presenza del substrato subaffiorante. Non si sono osservati affioramenti diretti di substrato roccioso che nell'area è comunque dato da alternanze di micascisti e paragneiss appartenenti agli Scisti dei Laghi.

C3. **GEOIDROLOGIA:**

Le aree non sono interessate dalla presenza di corsi d'acqua. Tuttavia si deve osservare che il versante montano che si sviluppa subito a tergo della zona urbanizzata, si presenta particolarmente ricco d'acqua e di conseguenza di linee di drenaggio attive durante i periodi piovosi. In particolare nella parte meridionale dell'area 1D è osservabile, dalla strada provinciale che porta verso la frazione di Loita, una venuta d'acqua.

## **D. VALUTAZIONE DI RISCHIO GEOLOGICO IN RELAZIONE ALL'USO PREVISTO**

### **D1. RISCHIO CONNESSO CON DINAMICA GRAVITATIVA:**

Le aree, anche nelle porzioni ad acclività medio-elevata, non presentano evidenze di instabilità gravitativa anche nell'area 1B che presenta pendenze maggiori rispetto alle altre aree. A maggiore cautela per l'area 1B si prescrive una fascia di inedificabilità individuata a partire dal limite settentrionale dell'area per una distanza da esso non inferiore a 5 m.

### **D2. RISCHIO CONNESSO CON DINAMICA TORRENTIZIA O FLUVIALE:**

Come detto in precedenza, nelle aree e nel loro immediato intorno non sono presenti corsi d'acqua; tuttavia va segnalata la presenza nell'area 1D della venuta d'acqua visibile dalla provinciale per Loita. Sarà necessario verificare l'effettiva entità di queste venute e valutare la possibilità che queste acque vengano in qualche modo regimate e raccolte.

### **D3. FATTORI GEOTECNICI PENALIZZANTI:**

Le caratteristiche geotecniche dei terreni superficiali di tipo eluvio-colluviale sono da considerarsi del tutto scadenti imponendone una loro sistematica asportazione in caso di edificazione.

Le caratteristiche geotecniche dei depositi glaciali non determinano particolari condizioni penalizzanti l'edificazione, ma sono comunque da verificarsi puntualmente in fase progettuale ed esecutiva, in quanto potrebbero essere presenti all'interno dei depositi livelli limoso-argillosi intercalati con scadenti caratteristiche geotecniche.

Le caratteristiche geomeccaniche del substrato roccioso generalmente non determinano condizioni penalizzanti; tuttavia in caso di edificazione è necessario:

- l'asportazione del livello di alterazione superficiale (regolite)  
la verifica puntuale in fase progettuale ed esecutiva delle qualità geomeccaniche in quanto sono possibili zone interessate da discontinuità tettoniche che determinano un netto scadimento delle proprietà geomeccaniche dell'ammasso roccioso.

---

## **E. CONDIZIONI PER L'USO DELLE AREE:**

### **E1. GENERALITÀ**

È sempre fatto obbligo di rispettare le norme geotecniche di cui al D.M. 11 Marzo 1988.

### **E2. INDAGINI E VERIFICHE DA ESEGUIRSI A LIVELLO DI PROGETTO ESECUTIVO:**

Per quanto riguarda gli aspetti strettamente geotecniche relativi all'esecuzione delle fondazioni di edifici di non rilevante dimensione si condiziona l'esecuzione all'asportazione della copertura eluviale e all'esame dei terreni sottostanti, sino alla profondità di almeno 2-3 volte la larghezza della fondazione.

Per edifici e interventi che insistano in modo rilevante sui terreni di fondazione sono comunque vincolanti indagini geognostiche e geotecniche in sito al fine di verificare quantitativamente le caratteristiche geotecniche dei terreni costituenti il piano fondale e interessati dal carico delle opere.

Si dovrà comunque valutare, per ogni opera di fondazione il raggiungimento del substrato roccioso; in tal caso si condiziona l'esecuzione all'asportazione del livello di alterazione superficiale (regolite) e alla verifica delle caratteristiche geomeccaniche dell'ammasso roccioso mediante indagini appropriate.

### **E3. OPERE DI FONDAZIONE:**

Dovrà essere sempre raggiunto il livello di terreno grossolano con buone caratteristiche geotecniche ed asportati i livelli fini coesivi eventualmente presenti. Qualora si riscontrasse la presenza di terreni geotecnicamente scadenti di notevole spessore, dovrà essere valutata la capacità portante degli stessi ed eventualmente il loro attraversamento mediante fondazioni indirette che trasmettano i carichi agli strati sottostanti. I calcoli geotecnici mireranno a determinare sia i carichi limite e ammissibili del complesso fondazioni-terreno che i cedimenti secondo i procedimenti noti in letteratura.

Dovrà essere sempre valutata l'opportunità di raggiungere il substrato roccioso sottostante, di cui dovranno comunque sempre esserne verificate le caratteristiche geomeccaniche.

### **E4. OPERE DI SOSTEGNO:**

Sarà sempre necessario verificare la stabilità delle opere alla traslazione sul piano di posa, al ribaltamento, al carico limite dell'insieme fondazioni-terreno.

### **E5. FRONTI DI SCAVO:**

Le metodologie più idonee per l'esecuzione di eventuali scavi andranno definite in funzione delle differenti situazioni da affrontare.

Gli scavi per la realizzazione di eventuali parti interrato e delle opere di fondazione dovranno sempre essere effettuati con la creazione di pendenze di scavo adeguate, nel rispetto delle norme di sicurezza e per brevi periodi, realizzando, ove necessario, opportune opere di sostegno e di protezione per evitare il dilavamento delle pareti di scavo ad opera di acque ruscellanti nel caso di forti piogge e, in relazione alla profondità dello scavo, di drenaggio al fine di abbattere la superficie di falda eventualmente interessata dagli scavi.

I materiali di risulta degli scavi che non potranno essere riutilizzati nell'ambito degli interventi dovranno essere condotti in discarica o disposti su area stabile e con pendenze adeguate.

### **E6. DRENAGGI:**

La possibile presenza di livello freatico a pochi metri di profondità dal piano campagna durante periodi piovosi, implicherà la realizzazione di adeguate opere di intercettazione e allontanamento di tali acque sia sul piano fondale che a tergo dei muri perimetrali e di sostegno, nonché con interventi di impermeabilizzazione delle strutture murarie eventualmente a contatto con l'acqua.

Lo smaltimento delle eventuali acque raccolte dovrà comunque avvenire evitando fenomeni di ristagno o lo smaltimento concentrato delle acque su depositi sciolti al fine di evitare fenomeni di erosione concentrata.

Per l'area 1C, potenzialmente interessabile da modesti deflussi di acque superficiali raccolte e non correttamente drenate dalla sovrastante strada provinciale, si ritiene opportuno predisporre adeguate opere di regimazione e smaltimento di tali acque meteoriche.

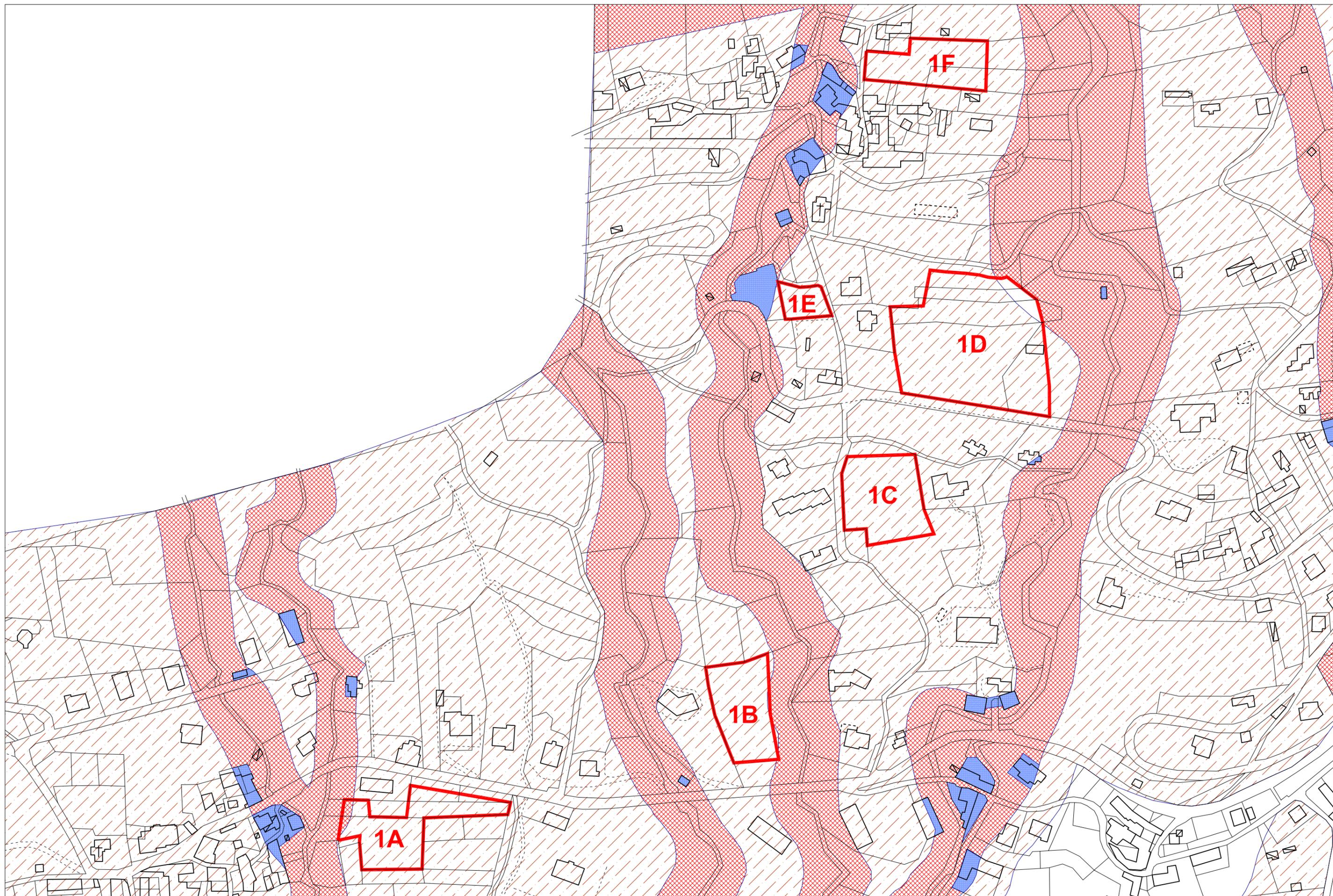
---

## **F. IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA AI SENSI DELLA Circ. P.G.R. n. 7/LAP del 08 Maggio 1996:**

Le aree in questione sono state ascritte alle seguenti classi di idoneità urbanistica di cui alla Circ. P.G.R. n. 7/LAP dell'8 Maggio 1996:

- area 1A, 1B e 1D: classe 2a, pro parte classe 3a nella quale non è consentita l'edificabilità;
- aree 1C, 1E e 1F: classe 2a.

Le aree in esame risultano idonee all'utilizzazione urbanistica prevista a patto che vengano pienamente rispettate le condizioni per l'uso delle stesse dettagliatamente riportate ai punti precedenti.



Estratto da "Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica" - Scala 1:2.000

— Delimitazione delle aree

## COMUNE DI BAVENO

### SCHEDA GEOLOGICO-TECNICA RELATIVA AD AREE INTERESSATE DA NUOVI INSEDIAMENTI O OPERE PUBBLICHE DI PARTICOLARE IMPORTANZA (L.R.n.56-Art.14, punto 2b)

---

#### A. IDENTIFICAZIONE E LOCALIZZAZIONE

A1. SCHEDA N. 2

A2. LOCALITÀ: Romanico

A3. DENOMINAZIONE AREE: 2A – 2B – 2C – 2D – 2E

---

#### B. DESTINAZIONE E USO PREVISTO

B1. DESTINAZIONE DI P.R.G.:

Aree residenziali di completamento

B2. TIPO DI INSEDIAMENTO O OPERA PUBBLICA:

Interventi residenziali, presumibilmente costituiti da edifici di medie dimensioni, con due o tre piani fuori terra.

---

#### C. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DELLE AREE:

C1. GEOMORFOLOGIA:

Le aree si trovano sul tratto di versante a sud del Torrente Selvaspessa comprese tra i 230 e 260 m s.l.m.. Si tratta di porzioni di versante ad acclività medio-bassa, in particolare l'area 2A si trova su un terrazzo subpianeggiante. L'area 2E presenta dei terrazzamenti di origine antropica.

C2. LITOLOGIA E GEOTECNICA:

Le aree 2A, 2B, 2D e 2E sono costituite da depositi di origine glaciale di spessore variabile da 1-2 m ad alcuni metri, ricoperti da coltre eluvio-colluviale. L'area 2C in parte si trova su depositi di tipo glaciale e in parte su depositi di conoide prevalentemente di tipo sabbioso. Non si sono osservati affioramenti di substrato roccioso che nell'area è comunque dato da alternanze di micascisti e paragneiss appartenenti agli Scisti dei Laghi.

C3. GEOIDROLOGIA:

Le aree non sono interessate dalla presenza di corsi d'acqua. Tuttavia si deve osservare che il versante montano che si sviluppa subito a tergo della zona urbanizzata si presenta particolarmente ricco d'acqua, e di conseguenza durante i periodi piovosi possono verificarsi sporadici fenomeni di ruscellamento diffuso. In particolare all'interno dell'area 2E è presente tratto di tubo che scarica acqua dal muro visibile da via Mottarone.

Per quanto riguarda le acque sotterranee è comunque probabile che in corrispondenza di periodi piovosi si instauri un livello saturo alla base dei depositi superficiali al contatto con il substrato roccioso impermeabile.

## **D. VALUTAZIONE DI RISCHIO GEOLOGICO IN RELAZIONE ALL'USO PREVISTO**

### **D1. RISCHIO CONNESSO CON DINAMICA GRAVITATIVA:**

Le aree non presentano evidenze di instabilità gravitativa.

### **D2. RISCHIO CONNESSO CON DINAMICA TORRENTIZIA O FLUVIALE:**

Come detto in precedenza, nelle aree e nel loro immediato intorno non sono presenti corsi d'acqua; tuttavia va segnalata la presenza nell'area 2E del tratto intubato citato precedentemente, sarà necessario verificare lo stato della tombinatura ed adeguarne le dimensioni e le caratteristiche geometriche.

### **D3. FATTORI GEOTECNICI PENALIZZANTI:**

Le caratteristiche geotecniche dei terreni superficiali di tipo eluvio-colluviale sono da considerarsi del tutto scadenti imponendone una loro sistematica asportazione in caso di edificazione.

Le caratteristiche geotecniche dei depositi glaciali non determinano particolari condizioni penalizzanti l'edificazione, ma sono comunque da verificarsi puntualmente in fase progettuale ed esecutiva, in quanto potrebbero essere presenti all'interno dei depositi livelli limoso-argillosi intercalati con scadenti caratteristiche geotecniche.

Le caratteristiche geomeccaniche del substrato roccioso generalmente non determinano condizioni penalizzanti; tuttavia in caso di edificazione è necessario:

- l'asportazione del livello di alterazione superficiale (regolite)  
la verifica puntuale in fase progettuale ed esecutiva delle qualità geomeccaniche in quanto sono possibili zone interessate da discontinuità tettoniche che determinano un netto scadimento delle proprietà geomeccaniche dell'ammasso roccioso.

---

## **E. CONDIZIONI PER L'USO DELLE AREE:**

### **E1. GENERALITÀ**

È sempre fatto obbligo di rispettare le norme geotecniche di cui al D.M. 11 Marzo 1988. Per le aree ricadenti in classe 3b2b, l'utilizzazione urbanistica è condizionata alla verifica periodica dello stato di efficienza delle opere di difesa e regimazione sul Rio Piovere.

### **E2. INDAGINI E VERIFICHE DA ESEGUIRSI A LIVELLO DI PROGETTO ESECUTIVO:**

Per quanto riguarda gli aspetti strettamente geotecniche relativi all'esecuzione delle fondazioni di edifici di non rilevante dimensione si condiziona l'esecuzione all'asportazione della copertura eluviale e all'esame dei terreni sottostanti, sino alla profondità di almeno 2-3 volte la larghezza della fondazione.

Per edifici e interventi che insistano in modo rilevante sui terreni di fondazione sono comunque vincolanti indagini geognostiche e geotecniche in sito al fine di verificare quantitativamente le caratteristiche geotecniche dei terreni costituenti il piano fondale e interessati dal carico delle opere.

Si dovrà comunque valutare per ogni opera di fondazione il raggiungimento del substrato roccioso; in tal caso si condiziona l'esecuzione all'asportazione del livello di alterazione superficiale (regolite) e alla verifica delle caratteristiche geomeccaniche dell'ammasso roccioso mediante indagini appropriate.

### **E3. OPERE DI FONDAZIONE:**

Dovrà essere sempre raggiunto il livello di terreno grossolano con buone caratteristiche geotecniche ed asportati i livelli fini coesivi eventualmente presenti. Qualora si riscontrasse la presenza di terreni geotecnicamente scadenti di notevole spessore, dovrà

essere valutata la capacità portante degli stessi ed eventualmente il loro attraversamento mediante fondazioni indirette che trasmettano i carichi agli strati sottostanti. I calcoli geotecnici mireranno a determinare sia i carichi limite e ammissibili del complesso fondazioni-terreno che i cedimenti secondo i procedimenti noti in letteratura.

Dovrà essere sempre valutata l'opportunità di raggiungere il substrato roccioso sottostante, di cui dovranno comunque sempre esserne verificate le caratteristiche geomeccaniche.

#### **E4. OPERE DI SOSTEGNO:**

Sarà sempre necessario verificare la stabilità delle opere alla traslazione sul piano di posa, al ribaltamento, al carico limite dell'insieme fondazioni-terreno.

#### **E5. FRONTI DI SCAVO:**

Le metodologie più idonee per l'esecuzione di eventuali scavi andranno definite in funzione delle differenti situazioni da affrontare.

Gli scavi per la realizzazione di eventuali parti interrato e delle opere di fondazione dovranno sempre essere effettuati con la creazione di pendenze di scavo adeguate, nel rispetto delle norme di sicurezza e per brevi periodi, realizzando, ove necessario, opportune opere di sostegno e di protezione per evitare il dilavamento delle pareti di scavo ad opera di acque ruscellanti nel caso di forti piogge e, in relazione alla profondità dello scavo, di drenaggio al fine di abbattere la superficie di falda eventualmente interessata dagli scavi.

I materiali di risulta degli scavi che non potranno essere riutilizzati nell'ambito degli interventi dovranno essere condotti in discarica o disposti su area stabile e con pendenze adeguate.

#### **E6. DRENAGGI:**

La possibile presenza di livello freatico a pochi metri di profondità dal piano campagna durante periodi piovosi, implicherà la realizzazione di adeguate opere di intercettazione e allontanamento di tali acque sia sul piano fondale che a tergo dei muri perimetrali e di sostegno, nonché con interventi di impermeabilizzazione delle strutture murarie eventualmente a contatto con l'acqua.

Particolare controllo dovrà essere tenuto nei riguardi delle acque ruscellanti. In particolare per l'area 2E si dovranno verificare ed eventualmente adeguare le opere di drenaggio delle acque presenti evidenziate in precedenza.

Lo smaltimento delle eventuali acque raccolte dovrà comunque avvenire evitando fenomeni di ristagno o lo smaltimento concentrato delle acque su depositi sciolti al fine di evitare fenomeni di erosione concentrata.

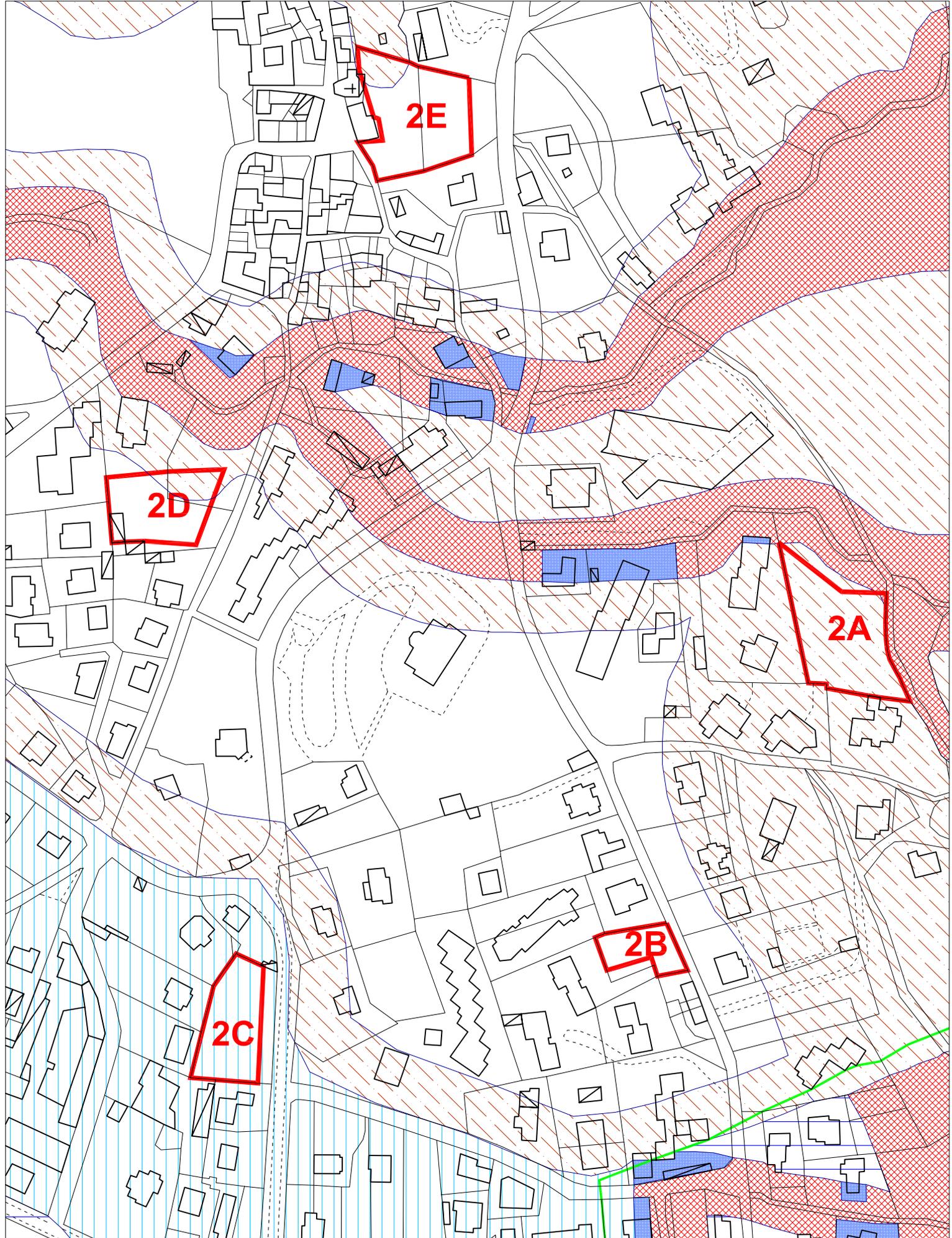
---

#### **F. IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA AI SENSI DELLA Circ. P.G.R. n. 7/LAP del 08 Maggio 1996:**

Le aree in questione sono state ascritte alle seguenti classi di idoneità urbanistica di cui alla Circ. P.G.R. n. 7/LAP dell'8 Maggio 1996:

- area 2A: classe 2a;
- area 2B: classe 1;
- aree 2C: classe 3b2b,
- area 2D, 2E: pro parte classe 1 e classe 2a.

Le aree in esame risultano idonee all'utilizzazione urbanistica prevista a patto che vengano pienamente rispettate le condizioni per l'uso delle stesse dettagliatamente riportate ai punti precedenti.



Estratto da "Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica" - Scala 1:2.000

 Delimitazione delle aree

## COMUNE DI BAVENO

### SCHEDA GEOLOGICO-TECNICA RELATIVA AD AREE INTERESSATE DA NUOVI INSEDIAMENTI O OPERE PUBBLICHE DI PARTICOLARE IMPORTANZA (L.R.n.56-Art.14, punto 2b)

---

#### A. IDENTIFICAZIONE E LOCALIZZAZIONE

A1. SCHEDA N. 3

A2. LOCALITÀ: Baveno

A3: DENOMINAZIONE AREE: 3A – 3B – 3C – 3D – 3E – 3F – 3G

---

#### B. DESTINAZIONE E USO PREVISTO

B1. DESTINAZIONE DI P.R.G.:

Aree residenziali di completamento

B2. TIPO DI INSEDIAMENTO O OPERA PUBBLICA:

Interventi residenziali, presumibilmente costituiti da edifici di medie dimensioni, con due o tre piani fuori terra.

---

#### C. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DELLE AREE:

C1. GEOMORFOLOGIA:

Le aree sono localizzate lungo la porzione di versante limitrofa alla conoide del T. Selvaspessa. Si tratta di porzioni di versante ad acclività variabile da medio-bassa (aree 3C, 3D, 3E, 3F) a medio-elevata (aree 3A e 3B); in particolare l'area 3A risulta essere interessata da una debole incisione che si origina poco a monte in corrispondenza di una zona di terrazzo che appare essere una antica linea di drenaggio (probabilmente del Rio Piovere) non più al momento riattivabile. Le aree 3C e 3D presentano terrazzamenti di origine antropica.

C2. LITOLOGIA E GEOTECNICA:

Le aree sono costituite da depositi di origine glaciale e fluvioglaciale di spessore variabile da 1-2 m ad alcuni metri, ricoperti da coltre eluvio-colluviale. Il substrato roccioso affiora solo nell'area 3A ed è dato da alternanze di micascisti e paragneiss appartenenti agli Scisti dei Laghi. L'area 3C presenta anche accumuli di terreni di riporto.

C3. GEOIDROLOGIA:

Le aree non sono interessate dalla presenza di corsi d'acqua. Tuttavia si deve osservare che il versante montano che si sviluppa subito a tergo della zona urbanizzata, si presenta particolarmente ricco d'acqua e di conseguenza di linee di drenaggio attive durante i periodi piovosi. In particolare le aree 3B e 3C sono attraversate da porzioni tombinate di tali linee di drenaggio; l'incisione presente in area 3A invece risulta avere modesta funzione di drenaggio, come dimostra l'assenza d'acqua anche durante periodi di piovosità particolarmente intensa, a causa del limitatissimo bacino ad essa sotteso. Per quanto riguarda le acque sotterranee è comunque probabile che in corrispondenza di periodi piovosi si instauri un livello saturo alla base dei depositi superficiali al contatto con il substrato roccioso impermeabile.

## **D. VALUTAZIONE DI RISCHIO GEOLOGICO IN RELAZIONE ALL'USO PREVISTO**

### **D1. RISCHIO CONNESSO CON DINAMICA GRAVITATIVA:**

Le aree non presentano evidenze di instabilità gravitativa.

### **D2. RISCHIO CONNESSO CON DINAMICA TORRENTIZIA O FLUVIALE:**

Come detto in precedenza, nelle aree e nel loro immediato intorno non sono presenti corsi d'acqua; tuttavia va segnalata la presenza nelle aree 3B e 3C di tratti tombinati di linee di drenaggio; sarà necessario verificare lo stato delle tombinature ed adeguarne le dimensioni e le caratteristiche geometriche alla effettiva portata al colmo dei colatori; dove sarà possibile si ritiene opportuno ripristinare il corso naturale della linea di drenaggio.

### **D3. FATTORI GEOTECNICI PENALIZZANTI:**

Le caratteristiche geotecniche dei terreni superficiali di tipo eluvio-colluviale sono da considerarsi del tutto scadenti imponendone una loro sistematica asportazione in caso di edificazione.

Le caratteristiche geotecniche dei depositi glaciali non determinano particolari condizioni penalizzanti l'edificazione, ma sono comunque da verificarsi puntualmente in fase progettuale ed esecutiva, in quanto potrebbero essere presenti all'interno dei depositi livelli limoso-argillosi intercalati con scadenti caratteristiche geotecniche.

Le caratteristiche geomeccaniche del substrato roccioso generalmente non determinano condizioni penalizzanti; tuttavia in caso di edificazione è necessario:

- l'asportazione del livello di alterazione superficiale (regolite)
- la verifica puntuale in fase progettuale ed esecutiva delle qualità geomeccaniche in quanto sono possibili zone interessate da discontinuità tettoniche che determinano un netto scadimento delle proprietà geomeccaniche dell'ammasso roccioso.

---

## **E. CONDIZIONI PER L'USO DELLE AREE:**

### **E1. GENERALITÀ**

È sempre fatto obbligo di rispettare le norme geotecniche di cui al D.M. 11 Marzo 1988 e le N.T.A. del PAI per quanto riportato al Titolo IV circa le aree RME.

### **E2. INDAGINI E VERIFICHE DA ESEGUIRSI A LIVELLO DI PROGETTO ESECUTIVO:**

Per quanto riguarda gli aspetti strettamente geotecniche relativi all'esecuzione delle fondazioni di edifici di non rilevante dimensione si condiziona l'esecuzione all'asportazione della copertura eluviale e all'esame dei terreni sottostanti, sino alla profondità di almeno 2-3 volte la larghezza della fondazione.

Per edifici e interventi che insistano in modo rilevante sui terreni di fondazione sono comunque vincolanti indagini geognostiche e geotecniche in sito al fine di verificare quantitativamente le caratteristiche geotecniche dei terreni costituenti il piano fondale e interessati dal carico delle opere.

Si dovrà comunque valutare per ogni opera di fondazione il raggiungimento del substrato roccioso; in tal caso si condiziona l'esecuzione all'asportazione del livello di alterazione superficiale (regolite) e alla verifica delle caratteristiche geomeccaniche dell'ammasso roccioso mediante indagini appropriate.

### **E3. OPERE DI FONDAZIONE:**

Dovrà essere sempre raggiunto il livello di terreno grossolano con buone caratteristiche geotecniche ed asportati i livelli fini coesivi eventualmente presenti. Qualora si riscontrasse la presenza di terreni geotecnicamente scadenti di notevole spessore, dovrà essere valutata la capacità portante degli stessi ed eventualmente il loro attraversamento mediante fondazioni indirette che trasmettano i carichi agli strati sottostanti. I calcoli geotecnici mireranno a determinare sia i carichi limite e ammissibili del complesso fondazioni-terreno che i cedimenti secondo i procedimenti noti in letteratura.

Dovrà essere sempre valutata l'opportunità di raggiungere il substrato roccioso sottostante, di cui dovranno comunque sempre esserne verificate le caratteristiche geomeccaniche.

### **E4. OPERE DI SOSTEGNO:**

Sarà sempre necessario verificare la stabilità delle opere alla traslazione sul piano di posa, al ribaltamento, al carico limite dell'insieme fondazioni-terreno.

### **E5. FRONTI DI SCAVO:**

Le metodologie più idonee per l'esecuzione di eventuali scavi andranno definite in funzione delle differenti situazioni da affrontare.

Gli scavi per la realizzazione di eventuali parti interrato e delle opere di fondazione dovranno sempre essere effettuati con la creazione di pendenze di scavo adeguate, nel rispetto delle norme di sicurezza e per brevi periodi, realizzando, ove necessario, opportune opere di sostegno e di protezione per evitare il dilavamento delle pareti di scavo ad opera di acque ruscellanti nel caso di forti piogge e, in relazione alla profondità dello scavo, di drenaggio al fine di abbattere la superficie di falda eventualmente interessata dagli scavi.

I materiali di risulta degli scavi che non potranno essere riutilizzati nell'ambito degli interventi dovranno essere condotti in discarica o disposti su area stabile e con pendenze adeguate.

### **E6. DRENAGGI:**

La possibile presenza di livello freatico a pochi metri di profondità dal piano campagna durante periodi piovosi, implicherà la realizzazione di adeguate opere di intercettazione e allontanamento di tali acque sia sul piano fondale che a tergo dei muri perimetrali e di sostegno, nonché con interventi di impermeabilizzazione delle strutture murarie eventualmente a contatto con l'acqua.

Particolare controllo dovrà essere tenuto nei riguardi delle acque ruscellanti che possono causare fenomeni di erosione lineare. In particolare per le aree 3B e 3C si dovranno verificare ed eventualmente adeguare le opere di canalizzazione delle acque provenienti dalle linee di deflusso tombinate, provvedendo ad una corretta e frequente manutenzione delle stesse.

Lo smaltimento delle eventuali acque raccolte dovrà comunque avvenire evitando fenomeni di ristagno o lo smaltimento concentrato delle acque su depositi sciolti al fine di evitare fenomeni di erosione concentrata.

Per l'area 3A si prescrive la conservazione della linea di drenaggio esistente, con regimazione delle acque ruscellanti in essa defluenti.

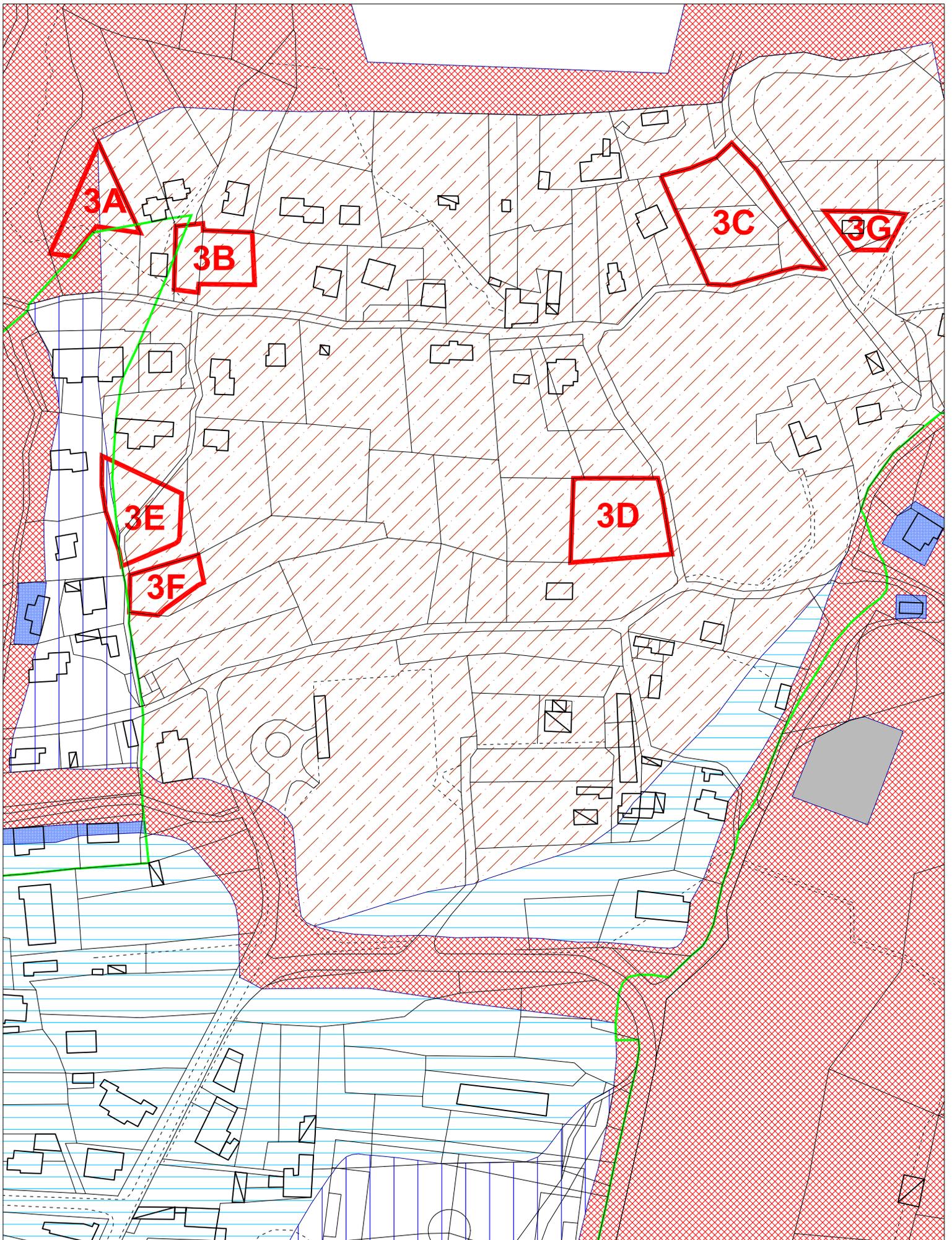
---

## **F. IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA AI SENSI DELLA Circ. P.G.R. n. 7/LAP del 08 Maggio 1996:**

Le aree in questione sono state ascritte alle seguenti classi di idoneità urbanistica di cui alla Circ. P.G.R. n. 7/LAP dell'8 Maggio 1996 e sono in parte inserite nelle aree RME individuate dal PAI:

- area 3A: pro parte classe 2a, pro parte classe 3a nella quale non è consentita l'edificabilità, pro parte area RME;
- aree 3B e 3E: pro parte classe 2a; pro parte area RME;
- aree 3C, 3D, 3G: classe 2a;
- area 3F: classe 1;
- area 3G: classe 2a.

Le aree in esame risultano idonee all'utilizzazione urbanistica prevista a patto che vengano pienamente rispettate le condizioni per l'uso delle stesse dettagliatamente riportate ai punti precedenti.



Estratto da "Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica" - Scala 1:2.000

— Delimitazione delle aree

## COMUNE DI BAVENO

### SCHEDA GEOLOGICO-TECNICA RELATIVA AD AREE INTERESSATE DA NUOVI INSEDIAMENTI O OPERE PUBBLICHE DI PARTICOLARE IMPORTANZA (L.R.n.56-Art.14, punto 2b)

---

#### A. IDENTIFICAZIONE E LOCALIZZAZIONE

A1. **SCHEDA N. 4**

A2. **LOCALITÀ: Oltrefiume**

A3. **DENOMINAZIONE AREE: 4A – 4B – 4C – 4D – 4E – 4F**

---

#### B. DESTINAZIONE E USO PREVISTO

B1. **DESTINAZIONE DI P.R.G.:**

Aree residenziali di completamento.

B2. **TIPO DI INSEDIAMENTO O OPERA PUBBLICA:**

Interventi residenziali, presumibilmente costituiti da edifici di medie dimensioni, con due o tre piani fuori terra.

---

#### C. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DELLE AREE:

C1. **GEOMORFOLOGIA:**

Le aree sono localizzate lungo la porzione di versante che raccorda la parte montana alla conoide del T. Selvaspessa. Si tratta di porzioni di versante ad acclività variabile da bassa (aree 4C, 4D, 4E, 4F) a medio-elevata (aree 4A e 4B); queste ultime risultano essere localizzate su una porzione di versante di limitata estensione ad acclività di circa 30° e l'area 4B in particolare, è posta proprio in corrispondenza del brusco cambio di pendenza al piede del versante stesso. Le aree 4C e 4F presentano terrazzamenti e locali blande ondulazioni che lasciano supporre una morfologia originaria dovuta a processi fluvioglaciali.

C2. **LITOLOGIA E GEOTECNICA:**

Le aree sono costituite da depositi di origine glaciale e fluvioglaciale di spessore variabile da 1-2 m ad alcuni metri, ricoperti da coltre eluvio-colluviale. Non si sono osservati affioramenti di substrato roccioso; tuttavia per le aree 4A e 4B esso appare ricoperto da un sottile livello di coltre eluvio-colluviale.

C3. **GEOIDROLOGIA:**

Le aree non sono interessate dalla presenza di corsi d'acqua. Tuttavia si deve osservare che il versante montano che si sviluppa subito a tergo della zona urbanizzata, si presenta particolarmente ricco d'acqua e di conseguenza di linee di drenaggio attive durante i periodi piovosi. In particolare l'area 4C è localizzata in corrispondenza di una di tali linee di drenaggio, riconoscibile sul rilievo aerofotogrammetrico ma al momento non più identificabile sul terreno poiché tombinata. Per quanto riguarda le acque sotterranee è probabile che nelle aree 4A e 4B in corrispondenza di periodi piovosi si instauri un livello saturo alla base dei depositi superficiali al contatto con il substrato roccioso impermeabile.

## **D. VALUTAZIONE DI RISCHIO GEOLOGICO IN RELAZIONE ALL'USO PREVISTO**

### **D1. RISCHIO CONNESSO CON DINAMICA GRAVITATIVA:**

Le aree, anche nelle porzioni ad acclività medio-elevata, non presentano evidenze di instabilità gravitativa.

### **D2. RISCHIO CONNESSO CON DINAMICA TORRENTIZIA O FLUVIALE:**

Come detto in precedenza, nelle aree e nel loro immediato intorno non sono presenti corsi d'acqua; tuttavia va segnalata la presenza nell'area 4C del tratto tombinato di una linea di drenaggio; sarà necessario verificare lo stato delle tombature ed adeguarne le dimensioni e le caratteristiche geometriche alla effettiva portata al colmo dei colatori; dove sarà possibile si ritiene opportuno ripristinare il corso naturale della linea di drenaggio.

### **D3. FATTORI GEOTECNICI PENALIZZANTI:**

Le caratteristiche geotecniche dei terreni superficiali di tipo eluvio-colluviale sono da considerarsi del tutto scadenti imponendone una loro sistematica asportazione in caso di edificazione.

Le caratteristiche geotecniche dei depositi glaciali non determinano particolari condizioni penalizzanti l'edificazione, ma sono comunque da verificarsi puntualmente in fase progettuale ed esecutiva, in quanto potrebbero essere presenti all'interno dei depositi livelli limoso-argillosi intercalati con scadenti caratteristiche geotecniche.

Le caratteristiche geomeccaniche del substrato roccioso generalmente non determinano condizioni penalizzanti; tuttavia in caso di edificazione è necessario:

- l'asportazione del livello di alterazione superficiale (regolite)
- la verifica puntuale in fase progettuale ed esecutiva delle qualità geomeccaniche in quanto sono possibili zone interessate da discontinuità tettoniche che determinano un netto scadimento delle proprietà geomeccaniche dell'ammasso roccioso.

---

## **E. CONDIZIONI PER L'USO DELLE AREE:**

### **E1. GENERALITÀ**

È sempre fatto obbligo di rispettare le norme geotecniche di cui al D.M. 11 Marzo 1988.

### **E2. INDAGINI E VERIFICHE DA ESEGUIRSI A LIVELLO DI PROGETTO ESECUTIVO:**

Per quanto riguarda gli aspetti strettamente geotecniche relativi all'esecuzione delle fondazioni di edifici di non rilevante dimensione si condiziona l'esecuzione all'asportazione della copertura eluviale e all'esame dei terreni sottostanti, sino alla profondità di almeno 2-3 volte la larghezza della fondazione.

Per edifici e interventi che insistano in modo rilevante sui terreni di fondazione sono comunque vincolanti indagini geognostiche e geotecniche in sito al fine di verificare quantitativamente le caratteristiche geotecniche dei terreni costituenti il piano fondale e interessati dal carico delle opere.

Per le aree 4A e 4B si dovrà comunque valutare, per ogni opera di fondazione il raggiungimento del substrato roccioso; in tal caso si condiziona l'esecuzione all'asportazione del livello di alterazione superficiale (regolite) e alla verifica delle caratteristiche geomeccaniche dell'ammasso roccioso mediante indagini appropriate.

### **E3. OPERE DI FONDAZIONE:**

Dovrà essere sempre raggiunto il livello di terreno grossolano con buone caratteristiche geotecniche ed asportati i livelli fini coesivi eventualmente presenti. Qualora si riscontrasse la presenza di terreni geotecnicamente scadenti di notevole spessore, dovrà essere valutata la capacità portante degli stessi ed eventualmente il loro attraversamento

mediante fondazioni indirette che trasmettano i carichi agli strati sottostanti. I calcoli geotecnici mireranno a determinare sia i carichi limite e ammissibili del complesso fondazioni-terreno che i cedimenti secondo i procedimenti noti in letteratura.

Dovrà essere sempre valutata l'opportunità di raggiungere il substrato roccioso sottostante, di cui dovranno comunque sempre esserne verificate le caratteristiche geomeccaniche.

#### **E4. OPERE DI SOSTEGNO:**

Sarà sempre necessario verificare la stabilità delle opere alla traslazione sul piano di posa, al ribaltamento, al carico limite dell'insieme fondazioni-terreno.

#### **E5. FRONTI DI SCAVO:**

Le metodologie più idonee per l'esecuzione di eventuali scavi andranno definite in funzione delle differenti situazioni da affrontare.

Gli scavi per la realizzazione di eventuali parti interrato e delle opere di fondazione dovranno sempre essere effettuati con la creazione di pendenze di scavo adeguate, nel rispetto delle norme di sicurezza e per brevi periodi, realizzando, ove necessario, opportune opere di sostegno e di protezione per evitare il dilavamento delle pareti di scavo ad opera di acque ruscellanti nel caso di forti piogge e, in relazione alla profondità dello scavo, di drenaggio al fine di abbattere la superficie di falda eventualmente interessata dagli scavi.

I materiali di risulta degli scavi che non potranno essere riutilizzati nell'ambito degli interventi dovranno essere condotti in discarica o disposti su area stabile e con pendenze adeguate.

#### **E6. DRENAGGI:**

La possibile presenza di livello freatico a pochi metri di profondità dal piano campagna durante periodi piovosi, implicherà la realizzazione di adeguate opere di intercettazione e allontanamento di tali acque sia sul piano fondale che a tergo dei muri perimetrali e di sostegno, nonché con interventi di impermeabilizzazione delle strutture murarie eventualmente a contatto con l'acqua.

Particolare controllo dovrà essere tenuto nei riguardi delle acque ruscellanti che possono causare fenomeni di erosione lineare. In particolare per l'area 4C si dovranno verificare ed eventualmente adeguare le opere di drenaggio delle acque ruscellanti provenienti dalle linee di drenaggio naturali.

Lo smaltimento delle eventuali acque raccolte dovrà comunque avvenire evitando fenomeni di ristagno o lo smaltimento concentrato delle acque su depositi sciolti al fine di evitare fenomeni di erosione concentrata.

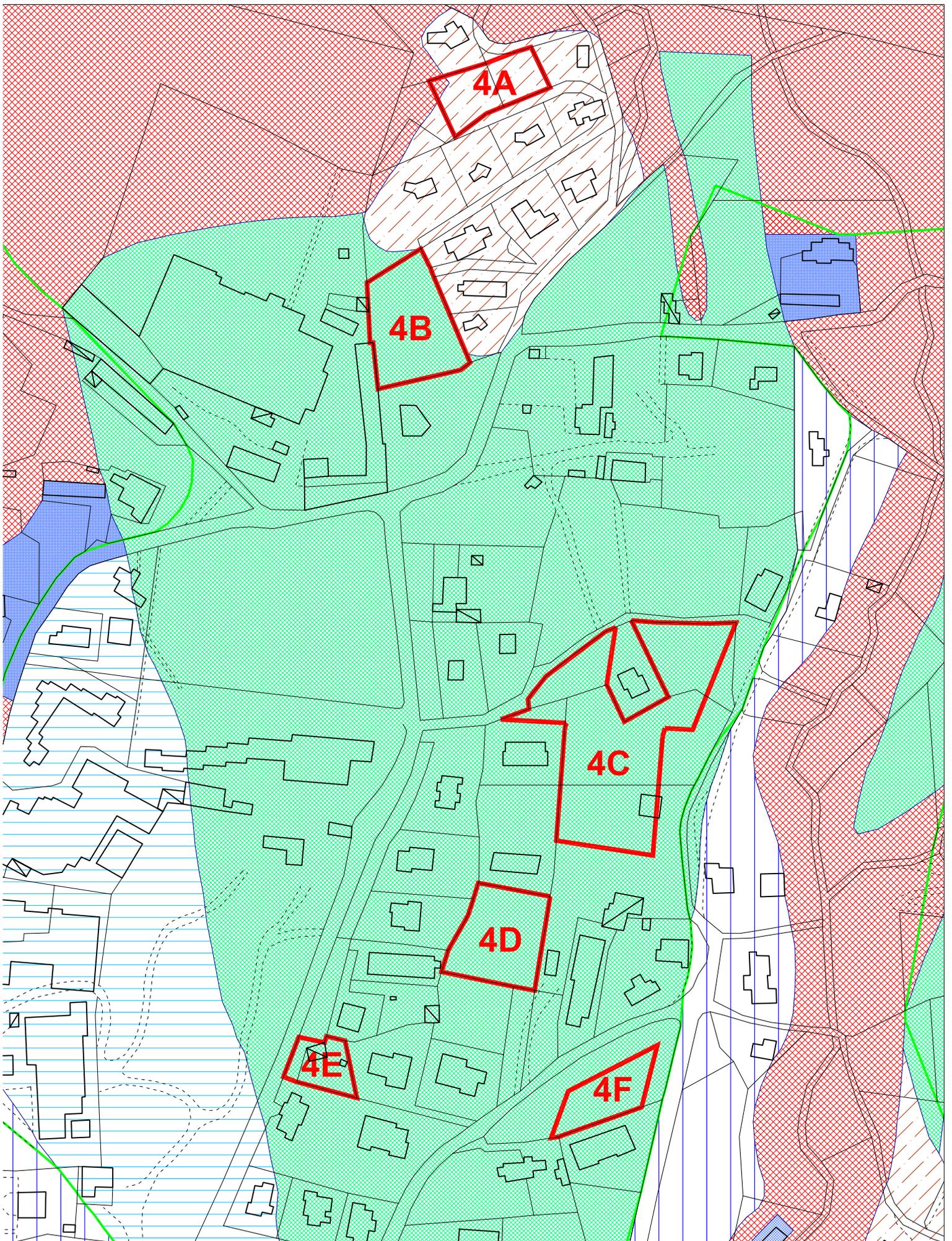
---

#### **F. IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA AI SENSI DELLA Circ. P.G.R. n. 7/LAP del 08 Maggio 1996:**

Le aree in questione sono state ascritte alle seguenti classi di idoneità urbanistica di cui alla Circ. P.G.R. n. 7/LAP dell'8 Maggio 1996:

- area 4A: pro parte classe 2a, pro parte classe 3a nella quale non è consentita l'edificabilità;
- aree 4B, 4C, 4D, 4E e 4F: classe 2c;

Le aree in esame risultano idonee all'utilizzazione urbanistica prevista a patto che vengano pienamente rispettate le condizioni per l'uso delle stesse dettagliatamente riportate ai punti precedenti.



Estratto da "Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica" - Scala 1:2.000

 Delimitazione delle aree

## COMUNE DI BAVENO

### SCHEDA GEOLOGICO-TECNICA RELATIVA AD AREE INTERESSATE DA NUOVI INSEDIAMENTI O OPERE PUBBLICHE DI PARTICOLARE IMPORTANZA (L.R.n.56-Art.14, punto 2b)

---

#### A. IDENTIFICAZIONE E LOCALIZZAZIONE

A1. **SCHEDA N. 5**

A2. **LOCALITÀ: Oltrefiume**

A3: **DENOMINAZIONE AREE: 5A – 5B**

---

#### B. DESTINAZIONE E USO PREVISTO

B1. **DESTINAZIONE DI P.R.G.:**

Aree residenziali di completamento.

B2. **TIPO DI INSEDIAMENTO O OPERA PUBBLICA:**

Interventi residenziali, presumibilmente costituiti da edifici di medie dimensioni, con due o tre piani fuori terra.

---

#### C. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DELLE AREE:

C1. **GEOMORFOLOGIA:**

Le aree praticamente pianeggianti o a bassa acclività con deboli ondulazioni poiché localizzate alla sommità di un rilievo ad andamento subparallelo alla sponda del Lago Maggiore delimitato da vallecicole di origine fluvio-glaciale.

C2. **LITOLOGIA E GEOTECNICA:**

Le aree sono costituite da depositi di origine glaciale e fluvio-glaciale di spessore variabile da 1-2 m ad alcuni metri, ricoperti da coltre eluvio-colluviale. Non si sono osservati affioramenti di substrato roccioso.

C3. **GEOIDROLOGIA:**

L'area 5A e la parte occidentale dell'area 5B sono adiacenti alle fasce spondali di un affluente di sinistra del Rio Pessina. Per quanto riguarda le acque sotterranee è probabile che in corrispondenza di periodi piovosi si instauri un livello saturo alla base dei depositi superficiali al contatto con il substrato roccioso impermeabile.

---

#### D. VALUTAZIONE DI RISCHIO GEOLOGICO IN RELAZIONE ALL'USO PREVISTO

D1. **RISCHIO CONNESSO CON DINAMICA GRAVITATIVA:**

Le aree non presentano evidenze di instabilità gravitativa.

D2. **RISCHIO CONNESSO CON DINAMICA TORRENTIZIA O FLUVIALE:**

L'area 5A non è stata interessata dalla dinamica del Rio Pessina durante l'evento alluvionale del luglio 1996, né da quella erosiva relativa all'affluente in sinistra. L'area 5B è posta alcuni metri al di sopra del Rio Pessina. Per entrambe le aree il PRGC ha individuato una fascia di classe IIIa in corrispondenza delle sponde del rio affluente del Rio Pessina.

### **D3. FATTORI GEOTECNICI PENALIZZANTI:**

Le caratteristiche geotecniche dei terreni superficiali di tipo eluvio-colluviale sono da considerarsi del tutto scadenti imponendone una loro sistematica asportazione in caso di edificazione.

Le caratteristiche geotecniche dei depositi glaciali non determinano particolari condizioni penalizzanti l'edificazione, ma sono comunque da verificarsi puntualmente in fase progettuale ed esecutiva, in quanto potrebbero essere presenti all'interno dei depositi livelli limoso-argillosi intercalati con scadenti caratteristiche geotecniche.

Le caratteristiche geomeccaniche del substrato roccioso generalmente non determinano condizioni penalizzanti; tuttavia in caso di edificazione è necessario:

- l'asportazione del livello di alterazione superficiale (regolite)
- la verifica puntuale in fase progettuale ed esecutiva delle qualità geomeccaniche in quanto sono possibili zone interessate da discontinuità tettoniche che determinano un netto scadimento delle proprietà geomeccaniche dell'ammasso roccioso.

---

## **E. CONDIZIONI PER L'USO DELLE AREE:**

### **E1. GENERALITÀ**

È sempre fatto obbligo di rispettare le norme geotecniche di cui al D.M. 11 Marzo 1988 e le N.T.A. del PAI per quanto riportato al Titolo IV circa le aree RME.

### **E2. INDAGINI E VERIFICHE DA ESEGUIRSI A LIVELLO DI PROGETTO ESECUTIVO:**

Per quanto riguarda gli aspetti strettamente geotecniche relativi all'esecuzione delle fondazioni di edifici di non rilevante dimensione si condiziona l'esecuzione all'asportazione della copertura eluviale e all'esame dei terreni sottostanti, sino alla profondità di almeno 2-3 volte la larghezza della fondazione.

Per edifici e interventi che insistano in modo rilevante sui terreni di fondazione sono comunque vincolanti indagini geognostiche e geotecniche in sito al fine di verificare quantitativamente le caratteristiche geotecniche dei terreni costituenti il piano fondale e interessati dal carico delle opere.

Si dovrà comunque valutare, per ogni opera di fondazione il raggiungimento del substrato roccioso; in tal caso si condiziona l'esecuzione all'asportazione del livello di alterazione superficiale (regolite) e alla verifica delle caratteristiche geomeccaniche dell'ammasso roccioso mediante indagini appropriate.

### **E3. OPERE DI FONDAZIONE:**

Dovrà essere sempre raggiunto il livello di terreno grossolano con buone caratteristiche geotecniche ed asportati i livelli fini coesivi eventualmente presenti. Qualora si riscontrasse la presenza di terreni geotecnicamente scadenti di notevole spessore, dovrà essere valutata la capacità portante degli stessi ed eventualmente il loro attraversamento mediante fondazioni indirette che trasmettano i carichi agli strati sottostanti. I calcoli geotecniche mireranno a determinare sia i carichi limite e ammissibili del complesso fondazioni-terreno che i cedimenti secondo i procedimenti noti in letteratura.

Dovrà essere sempre valutata l'opportunità di raggiungere il substrato roccioso sottostante, di cui dovranno comunque sempre esserne verificate le caratteristiche geomeccaniche.

### **E4. OPERE DI SOSTEGNO:**

Sarà sempre necessario verificare la stabilità delle opere alla traslazione sul piano di posa, al ribaltamento, al carico limite dell'insieme fondazioni-terreno.

#### **E5. FRONTI DI SCAVO:**

Le metodologie più idonee per l'esecuzione di eventuali scavi andranno definite in funzione delle differenti situazioni da affrontare.

Gli scavi per la realizzazione di eventuali parti interrato e delle opere di fondazione dovranno sempre essere effettuati con la creazione di pendenze di scavo adeguate, nel rispetto delle norme di sicurezza e per brevi periodi, realizzando, ove necessario, opportune opere di sostegno e di protezione per evitare il dilavamento delle pareti di scavo ad opera di acque ruscellanti nel caso di forti piogge e, in relazione alla profondità dello scavo, di drenaggio al fine di abbattere la superficie di falda eventualmente interessata dagli scavi.

I materiali di risulta degli scavi che non potranno essere riutilizzati nell'ambito degli interventi dovranno essere condotti in discarica o disposti su area stabile e con pendenze adeguate.

#### **E6. DRENAGGI:**

La possibile presenza di livello freatico a pochi metri di profondità dal piano campagna durante periodi piovosi, implicherà la realizzazione di adeguate opere di intercettazione e allontanamento di tali acque sia sul piano fondale che a tergo dei muri perimetrali e di sostegno, nonché con interventi di impermeabilizzazione delle strutture murarie eventualmente a contatto con l'acqua.

Particolare controllo dovrà essere tenuto nei riguardi delle acque ruscellanti che possono causare fenomeni di erosione lineare.

Lo smaltimento delle eventuali acque raccolte dovrà comunque avvenire evitando fenomeni di ristagno o lo smaltimento concentrato delle acque su depositi sciolti al fine di evitare fenomeni di erosione concentrata.

Problematiche riguardo al ristagno possono insorgere nelle aree subpianeggianti in particolar modo nelle parti depresse comprese tra le deboli ondulazioni presenti.

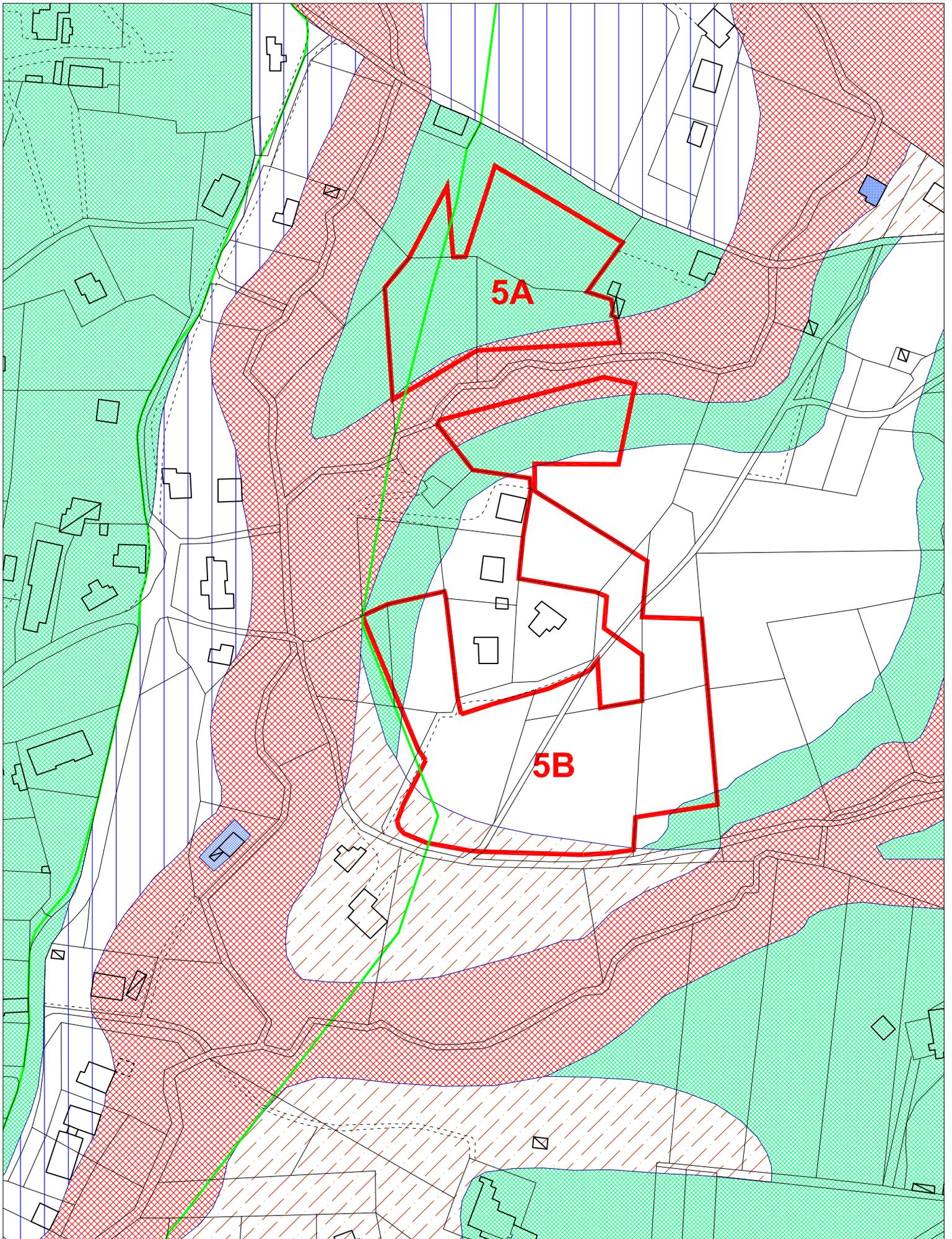
---

#### **F. IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA AI SENSI DELLA Circ. P.G.R. n. 7/LAP del 08 Maggio 1996:**

Le aree in questione sono state ascritte alle seguenti classi di idoneità urbanistica di cui alla Circ. P.G.R. n. 7/LAP dell'8 Maggio 1996:

- area 5A: pro parte classe 2c, pro parte classe 3a nella quale non è consentita l'edificabilità, pro parte area RME;
- aree 5B: pro parte classe 1, 2a, 2c; pro parte classe 3a nella quale non è consentita l'edificabilità, pro parte area RME.

Le aree in esame risultano idonee all'utilizzazione urbanistica prevista a patto che vengano pienamente rispettate le condizioni per l'uso delle stesse dettagliatamente riportate ai punti precedenti.



Estratto da "Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica" - Scala 1:2.000

 Delimitazione delle aree

## COMUNE DI BAVENO

### SCHEDA GEOLOGICO-TECNICA RELATIVA AD AREE INTERESSATE DA NUOVI INSEDIAMENTI O OPERE PUBBLICHE DI PARTICOLARE IMPORTANZA (L.R.n.56-Art.14, punto 2b)

---

#### A. IDENTIFICAZIONE E LOCALIZZAZIONE

A1. SCHEDA N. 6

A2. LOCALITÀ: Oltrefiume

A3: DENOMINAZIONE AREE: 6A – 6B – 6C – 6D

---

#### B. DESTINAZIONE E USO PREVISTO

B1. DESTINAZIONE DI P.R.G.:

Aree residenziali di completamento.

B2. TIPO DI INSEDIAMENTO O OPERA PUBBLICA:

Interventi residenziali, presumibilmente costituiti da edifici di medie dimensioni, con due o tre piani fuori terra.

---

#### C. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DELLE AREE:

C1. GEOMORFOLOGIA:

Le aree 6B, 6C e la porzione settentrionale della 6D si presentano praticamente pianeggianti con deboli ondulazioni poiché localizzate alla sommità di un rilievo ad andamento subparallelo alla sponda del Lago Maggiore delimitato da vallecole di origine fluvioglaciale; la parte meridionale dell'area 6D ricade in parte sul versante che raccorda la sommità del rilievo al fondovalle sottostante e presenta acclività medio-elevata. L'area 6A è caratterizzata da acclività medio-bassa poiché posta sul versante meridionale di delimitazione del rilievo, che degrada dolcemente verso il corso del Rio Pessina.

C2. LITOLOGIA E GEOTECNICA:

Le aree sono costituite da depositi di origine glaciale e fluvioglaciale di spessore variabile generalmente da 1.5 a 3 m, ricoperti da coltre eluvio-colluviale. Il substrato roccioso affiora nei pressi dell'area 6A ed è dato da alternanze di micascisti e paragneiss appartenenti agli Scisti dei Laghi.

C3. GEOIDROLOGIA:

Data la non particolare profondità del substrato roccioso soprattutto nelle aree subpianeggianti, è possibile ipotizzare la presenza di una falda connessa ai depositi superficiali il cui livello piezometrico è in stretta correlazione con l'andamento delle precipitazioni, per cui in corrispondenza di periodi piovosi si può instaurare un livello saturo alla base dei depositi superficiali al contatto con il substrato roccioso impermeabile.

## **D. VALUTAZIONE DI RISCHIO GEOLOGICO IN RELAZIONE ALL'USO PREVISTO**

### **D1. RISCHIO CONNESSO CON DINAMICA GRAVITATIVA:**

Le aree non presentano evidenze di instabilità gravitativa.

### **D2. RISCHIO CONNESSO CON DINAMICA TORRENTIZIA O FLUVIALE:**

La distanza e la quota delle aree rispetto ai vicini Rio Pessina e Rio dei Pesci è tale da non permettere che le stesse possano essere interessate dall'attività torrentizia dei due corsi d'acqua.

### **D3. FATTORI GEOTECNICI PENALIZZANTI:**

Le caratteristiche geotecniche dei terreni superficiali di tipo eluvio-colluviale sono da considerarsi del tutto scadenti imponendone una loro sistematica asportazione in caso di edificazione.

Le caratteristiche geotecniche dei depositi alluvionali non determinano particolari condizioni penalizzanti l'edificazione, ma sono comunque da verificarsi puntualmente in fase progettuale ed esecutiva, in quanto potrebbero essere presenti all'interno dei depositi livelli sabbioso fini o sabbioso-limosi intercalati con scadenti caratteristiche geotecniche.

Le caratteristiche geomeccaniche del substrato roccioso generalmente non determinano condizioni penalizzanti; tuttavia in caso di edificazione è necessario:

- l'asportazione del livello di alterazione superficiale (regolite)
- la verifica puntuale in fase progettuale ed esecutiva delle qualità geomeccaniche in quanto sono possibili porzioni interessate da discontinuità tettoniche che determinano un netto scadimento delle proprietà geomeccaniche dell'ammasso roccioso.

---

## **E. CONDIZIONI PER L'USO DELLE AREE:**

### **E1. GENERALITÀ**

È sempre fatto obbligo di rispettare le norme geotecniche di cui al D.M. 11 Marzo 1988.

### **E2. INDAGINI E VERIFICHE DA ESEGUIRSI A LIVELLO DI PROGETTO ESECUTIVO:**

Per quanto riguarda gli aspetti strettamente geotecniche relativi all'esecuzione delle fondazioni di edifici di non rilevante dimensione si condiziona l'esecuzione all'asportazione della copertura eluviale e all'esame dei terreni sottostanti, sino alla profondità di almeno 2-3 volte la larghezza della fondazione.

Per edifici e interventi che insistano in modo rilevante sui terreni di fondazione sono comunque vincolanti indagini geognostiche e geotecniche in sito al fine di verificare quantitativamente le caratteristiche geotecniche dei terreni costituenti il piano fondale e interessati dal carico delle opere.

Si dovrà comunque valutare, per ogni opera di fondazione il raggiungimento del substrato roccioso; in tal caso si condiziona l'esecuzione all'asportazione del livello di alterazione superficiale (regolite) e alla verifica delle caratteristiche geomeccaniche dell'ammasso roccioso mediante indagini appropriate.

### **E3. OPERE DI FONDAZIONE:**

Dovrà essere sempre raggiunto il livello di terreno grossolano con buone caratteristiche geotecniche ed asportati i livelli fini coesivi eventualmente presenti. Qualora si riscontrasse la presenza di terreni geotecnicamente scadenti di notevole spessore, dovrà essere valutata la capacità portante degli stessi ed eventualmente il loro attraversamento mediante fondazioni indirette che trasmettano i carichi agli strati sottostanti. I calcoli geotecniche mireranno a determinare sia i carichi limite e ammissibili del complesso fondazioni-terreno che i cedimenti secondo i procedimenti noti in letteratura.

Dovrà essere sempre valutata l'opportunità di raggiungere il substrato roccioso sottostante, di cui dovranno comunque sempre esserne verificate le caratteristiche geomeccaniche.

#### **E4. OPERE DI SOSTEGNO:**

Sarà sempre necessario verificare la stabilità delle opere alla traslazione sul piano di posa, al ribaltamento, al carico limite dell'insieme fondazioni-terreno.

#### **E5. FRONTI DI SCAVO:**

Le metodologie più idonee per l'esecuzione di eventuali scavi andranno definite in funzione delle differenti situazioni da affrontare.

Gli scavi per la realizzazione di eventuali parti interrato e delle opere di fondazione dovranno sempre essere effettuati con la creazione di pendenze di scavo adeguate, nel rispetto delle norme di sicurezza e per brevi periodi, realizzando, ove necessario, opportune opere di sostegno e di protezione per evitare il dilavamento delle pareti di scavo ad opera di acque ruscellanti nel caso di forti piogge e, in relazione alla profondità dello scavo, di drenaggio al fine di abbattere la superficie di falda eventualmente interessata dagli scavi.

I materiali di risulta degli scavi che non potranno essere riutilizzati nell'ambito degli interventi dovranno essere condotti in discarica o disposti su area stabile e con pendenze adeguate.

#### **E6. DRENAGGI:**

La possibile presenza di livello freatico a pochi metri di profondità dal piano campagna durante periodi piovosi, implicherà la realizzazione di adeguate opere di intercettazione e allontanamento di tali acque sia sul piano fondale che a tergo dei muri perimetrali e di sostegno, nonché con interventi di impermeabilizzazione delle strutture murarie eventualmente a contatto con l'acqua.

Particolare controllo dovrà essere tenuto nei riguardi delle acque ruscellanti che possono causare fenomeni di erosione lineare in particolare per l'area 6A e per la parte meridionale dell'area 6D.

Lo smaltimento delle eventuali acque raccolte dovrà comunque avvenire evitando fenomeni di ristagno o lo smaltimento concentrato delle acque su depositi sciolti al fine di evitare fenomeni di erosione concentrata.

Problematiche riguardo al ristagno possono insorgere nelle aree subpianeggianti in particolar modo nelle parti depresse comprese tra le deboli ondulazioni presenti.

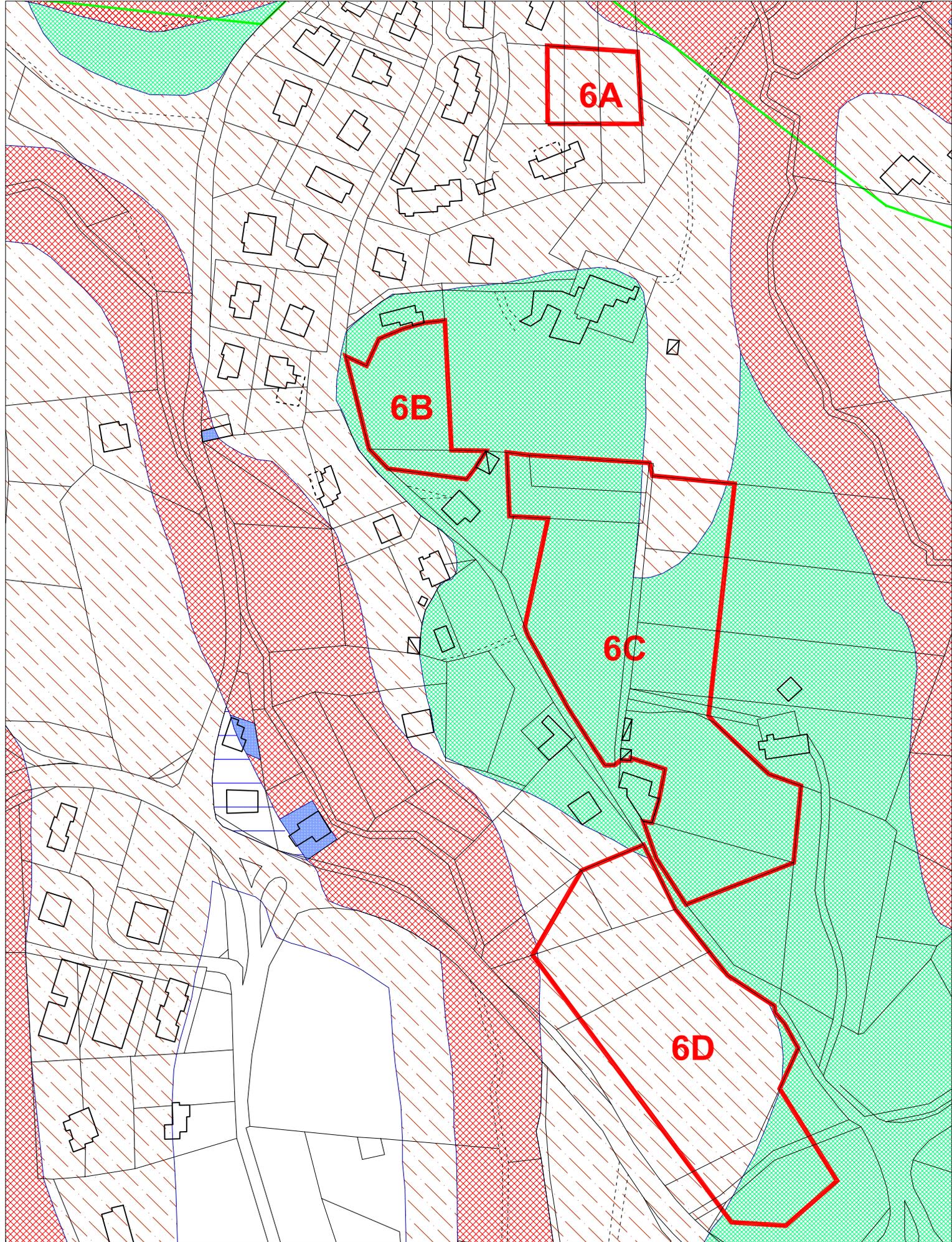
---

#### **F. IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA AI SENSI DELLA Circ. P.G.R. n. 7/LAP del 08 Maggio 1996:**

Le aree in questione sono state ascritte alle seguenti classi di idoneità urbanistica di cui alla Circ. P.G.R. n. 7/LAP dell'8 Maggio 1996:

- area 6A: pro parte classe 2a, pro parte classe 1;
- area 6B: classe 2c;
- aree 6C e 6D: pro parte classe 2a e classe 2c.

Le aree in esame risultano idonee all'utilizzazione urbanistica prevista a patto che vengano pienamente rispettate le condizioni per l'uso delle stesse dettagliatamente riportate ai punti precedenti.



Estratto da "Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica" - Scala 1:2.000

 Delimitazione delle aree

## COMUNE DI BAVENO

### SCHEDA GEOLOGICO-TECNICA RELATIVA AD AREE INTERESSATE DA NUOVI INSEDIAMENTI O OPERE PUBBLICHE DI PARTICOLARE IMPORTANZA (L.R.n.56-Art.14, punto 2b)

---

#### A. IDENTIFICAZIONE E LOCALIZZAZIONE

A1. SCHEDA N. 7

A2. LOCALITÀ: Oltrefiume

A3: DENOMINAZIONE AREE: 7A – 7B – 7C

---

#### B. DESTINAZIONE E USO PREVISTO

B1. DESTINAZIONE DI P.R.G.:

Aree residenziali di completamento.

B2. TIPO DI INSEDIAMENTO O OPERA PUBBLICA:

Interventi residenziali e turistici, attrezzature e servizi connessi, presumibilmente costituiti da edifici di medie dimensioni, con due o tre piani fuori terra.

---

#### C CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DELLE AREE

C1 GEOMORFOLOGIA:

Le aree si sviluppano sia in destra del Rio Pessina, sia parzialmente in sinistra. Fanno parte dell'edificio conoidale del T. Selvaspessa in coalescenza con quello del Rio Pessina, da considerarsi inattivo in questa zona. L'area 7A si presenta nella parte sud occidentale praticamente pianeggiante, assumendo bassa acclività (non superiore ai 20°) in direzione nord orientale; l'assetto morfologico originale risulta in parte modificato a seguito di passati interventi antropici. Le aree 7B e 7C, superficialmente molto meno estese rispetto alla 7A, si localizzano lungo un pendio di medio-bassa pendenza ma con un tratto a medio-elevata acclività che raccorda un terrazzo con la sponda sinistra del Rio Pessina e della sponda destra del Rio dei Pesci. Il Rio Pessina corre in una incisa forra che presenta fasce spondali con pendenza superiore a 45° e dislivelli dell'ordine della decina di metri.

C2. LITOLOGIA E GEOTECNICA:

Dal punto di vista geologico le aree, al di sotto di uno strato superficiale costituito da terreni di natura eluvio-colluviale di spessore limitato (0.5-1 m), presentano depositi alluvionali torrentizi appartenenti alla conoide del T. Selvaspessa. Si tratta di ghiaie sabbiose con ciottoli costituite da clasti di varia natura generalmente a contatto tra loro, con matrice sabbiosa sciolta. Lungo l'alveo e le fasce spondali del Rio Pessina affiora abbondantemente il substrato roccioso costituito da micascisti e paragneiss appartenenti agli Scisti dei Laghi.

C3. GEOIDROLOGIA:

Le aree 7A e 7B sono interessate da un corso d'acqua perenne con fasce spondali chiaramente incise, il Rio Pessina, mentre l'area 7C è limitrofa alla sponda destra del Rio dei Pesci. È possibile ipotizzare la presenza di una falda connessa ai depositi superficiali il cui livello piezometrico è in stretta correlazione con l'andamento delle precipitazioni.

## **D. VALUTAZIONE DI RISCHIO GEOLOGICO IN RELAZIONE ALL'USO PREVISTO**

### **D1. RISCHIO CONNESSO CON DINAMICA GRAVITATIVA:**

Le aree non presentano evidenze di instabilità gravitativa anche nel tratto in sponda sinistra di modesta estensione ad acclività medio-elevata.

Le fasce spondali del Rio Pessina e del Rio dei Pesci, assoggettate a vincolo di inedificabilità, presentano invece pendenze non completamente compatibili con le caratteristiche geotecniche dei terreni di cui sono costituite.

### **D2. RISCHIO CONNESSO CON DINAMICA TORRENTIZIA, CON RUSCELLAMENTO CONCENTRATO O RISTAGNO SUPERFICIALE:**

Le aree in esame non sono state interessate da allagamenti o da deposizione di materiale detritico portato in carico dal corso d'acqua durante l'evento alluvionale del luglio 1996. È stata individuata una fascia di rispetto mai inferiore ai 10 m per entrambe le sponde del Rio Pessina e del Rio dei Pesci che si ritiene sia sufficiente a garantire la sicurezza dell'area. Locali fenomeni di ristagno e di ruscellamento diffuso e concentrato possono interessare le aree in concomitanza di periodi caratterizzati da precipitazioni intense e prolungate.

### **D3. FATTORI GEOTECNICI PENALIZZANTI:**

Le caratteristiche geotecniche dei terreni superficiali di tipo eluvio-colluviale sono da considerarsi del tutto scadenti imponendone una loro sistematica asportazione in caso di edificazione.

Le caratteristiche geotecniche dei depositi alluvionali non determinano particolari condizioni penalizzanti l'edificazione, ma sono comunque da verificarsi puntualmente in fase progettuale ed esecutiva, in quanto potrebbero essere presenti all'interno dei depositi livelli sabbiosi fini o sabbioso-limosi intercalati con scadenti caratteristiche geotecniche.

Le caratteristiche geomeccaniche del substrato roccioso generalmente non determinano condizioni penalizzanti; tuttavia in caso di edificazione è necessario:

- l'asportazione del livello di alterazione superficiale (regolite)
- la verifica puntuale in fase progettuale ed esecutiva delle qualità geomeccaniche in quanto sono possibili porzioni interessate da discontinuità tettoniche che determinano un netto scadimento delle proprietà geomeccaniche dell'ammasso roccioso.

---

## **E. CONDIZIONI PER L'USO DELLE AREE**

### **E1. GENERALITÀ:**

È sempre fatto obbligo di rispettare le norme geotecniche di cui al D.M. 11 Marzo 1988 e le N.T.A. del PAI per quanto riportato al Titolo IV circa le aree RME.

### **E2. INDAGINI E VERIFICHE DA ESEGUIRSI A LIVELLO DI PROGETTO ESECUTIVO:**

Per quanto riguarda gli aspetti strettamente geotecniche relativi all'esecuzione delle fondazioni di edifici di non rilevante dimensione si condiziona l'esecuzione all'asportazione della copertura eluvio-colluviale e all'esame dei terreni o del substrato roccioso sottostanti, sino alla profondità di almeno 2-3 volte la larghezza della fondazione.

Di fatto, lo spessore dei depositi alluvionali tende a diminuire man mano che ci si avvicina all'incisione del Rio Pessina dove affiora il substrato roccioso; pertanto si dovrà valutare per ogni opera di fondazione la profondità del substrato roccioso e la sua eventuale raggiungibilità con opere di fondazione diretta.

### **E3. OPERE DI FONDAZIONE:**

Dovrà essere sempre raggiunto lo strato ghiaioso-sabbioso con buone caratteristiche geotecniche ed evitati i livelli sabbioso limosi eventualmente presenti.

Dovrà essere studiata la capacità portante dei terreni di fondazione mediante calcoli geotecnici che mireranno a determinare sia i carichi limite che ammissibili del complesso fondazioni-terreno.

Poiché i depositi alluvionali, soprattutto nelle porzioni prossime al Rio Pessina, potrebbero non avere rilevante spessore, dovrà essere sempre valutata l'opportunità di raggiungere il substrato roccioso sottostante, di cui dovranno comunque sempre esserne verificate le caratteristiche geomeccaniche; in tal caso si condiziona l'esecuzione all'asportazione del livello di alterazione superficiale (regolite) e alla verifica delle caratteristiche geomeccaniche dell'ammasso roccioso mediante indagini appropriate.

### **E4. OPERE DI SOSTEGNO:**

Sarà sempre necessario verificare la stabilità delle opere alla traslazione sul piano di posa, al ribaltamento, al carico limite dell'insieme fondazioni-terreno (nel caso di fondazioni su depositi sciolti) nonché, laddove necessario, allo scorrimento profondo.

### **E5. FRONTI DI SCAVO:**

Le metodologie più idonee per l'esecuzione degli scavi previsti andranno definite in funzione delle differenti situazioni da affrontare.

Gli scavi per la realizzazione delle parti interrato e delle opere di fondazione dovranno sempre essere effettuati con la creazione di pendenze di scavo adeguate, nel rispetto delle norme di sicurezza, realizzando, ove necessario, opportune opere di sostegno in tempi brevi per evitare la destabilizzazione delle pareti di scavo ad opera di acque ruscellanti nel caso di forti piogge.

Nel caso di scavi in adiacenza a strutture esistenti come nel caso della parte dell'area in sponda sinistra, non si dovrà in alcun modo comprometterne la stabilità, realizzando opere provvisorie o definitive di sostegno.

I fronti di scavo permanenti dovranno essere verificati con la stessa metodologia dei pendii naturali in relazione alle caratteristiche geotecniche dello scavo e alla più probabile posizione della eventuale superficie di scivolamento.

I materiali di risulta degli scavi che non potranno essere riutilizzati nell'ambito degli interventi dovranno essere condotti in discarica o disposti su area stabile e con pendenze adeguate.

### **E6. DRENAGGI:**

La possibile presenza, soprattutto nei periodi di intensa piovosità, di falda acquifera a pochi metri di profondità dal piano campagna, implicherà la realizzazione di adeguate opere di intercettazione e allontanamento di tali acque sia sul piano fondale che a tergo dei muri perimetrali e di sostegno, nonché con interventi di impermeabilizzazione delle strutture murarie eventualmente a contatto con l'acqua.

Particolare controllo per la porzione dell'area in sinistra del Rio Pessina dovrà essere tenuto nei riguardi delle acque ruscellanti provenienti dal versante a valle della strada.

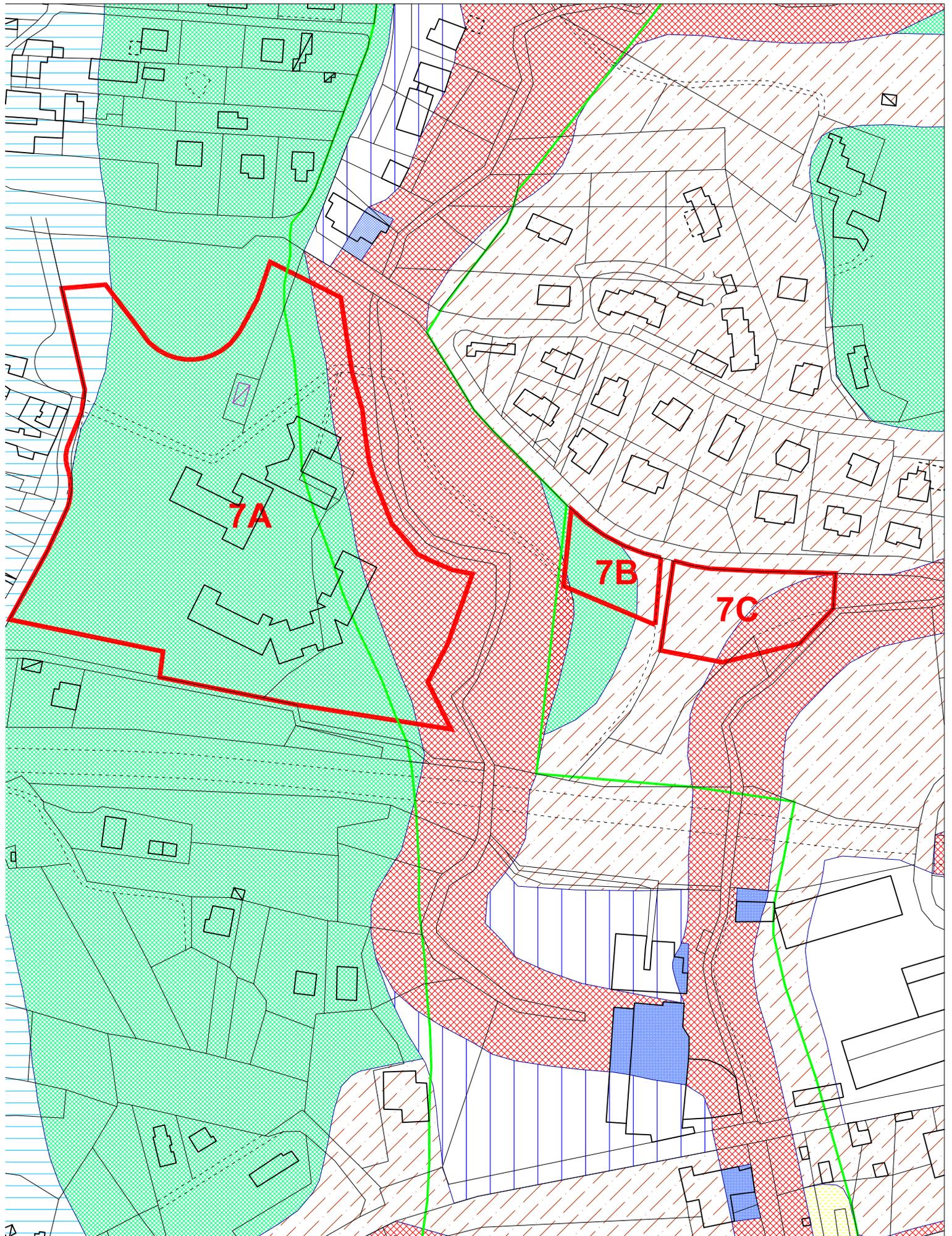
Lo smaltimento delle eventuali acque raccolte dovrà comunque avvenire evitando fenomeni di ristagno o lo smaltimento concentrato delle acque su depositi sciolti al fine di evitare fenomeni di erosione concentrata.

**F. IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA AI SENSI DELLA Circ. P.G.R. n. 7/LAP del 08 Maggio 1996:**

Le aree in questione sono state ascritte alle seguenti classi di idoneità urbanistica di cui alla Circ. P.G.R. n. 7/LAP dell'8 Maggio 1996 e sono in parte inserite nelle aree RME individuate dal PAI:

- area 7A: pro parte classe 2c, pro parte area RME;
- area 7B: pro parte classe 2c; pro parte classe 1;
- area 7C: pro parte classe 3a di inedificabilità, pro parte classe 1.

Le aree in esame risultano idonee all'utilizzazione urbanistica prevista a patto che vengano pienamente rispettate le condizioni per l'uso delle stesse dettagliatamente riportate ai punti precedenti.



Estratto da "Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica" - Scala 1:2.000

— Delimitazione delle aree

## COMUNE DI BAVENO

### SCHEDA GEOLOGICO-TECNICA RELATIVA AD AREE INTERESSATE DA NUOVI INSEDIAMENTI O OPERE PUBBLICHE DI PARTICOLARE IMPORTANZA (L.R.n.56-Art.14, punto 2b)

---

#### A. IDENTIFICAZIONE E LOCALIZZAZIONE

A1. **SCHEDA N. 8**

A2. **LOCALITÀ: Baveno**

A3. **DENOMINAZIONE AREE: 8A – 8B – 8C**

---

#### B. DESTINAZIONE E USO PREVISTO

B1. **DESTINAZIONE DI P.R.G.:**

Aree residenziali di completamento.

B2. **TIPO DI INSEDIAMENTO O OPERA PUBBLICA:**

Interventi residenziali, presumibilmente costituiti da edifici di medie dimensioni, con due o tre piani fuori terra.

---

#### C. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DELLE AREE:

C1. **GEOMORFOLOGIA:**

Le aree sono ubicate nella parte distale della conoide alluvionale alla sinistra idrografica del Torrente Selvaspessa, e risultano subpianeggianti. In particolare l'area 8C presenta al suo interno una scarpata di alcuni metri di altezza, poco acclive, che individua un antico terrazzo formato dallo stesso Selvaspessa.

C2. **LITOLOGIA E GEOTECNICA:**

Le aree sono costituite da depositi di origine torrentizi con spessori variabili comunque sempre superiori a parecchi metri, sono ricoperti da coltre eluvio-colluviale. Si tratta di depositi di tipo sabbioso-ghiaiosi, caratteristici della parte distale delle conoidi alluvionali, con la presenza di possibili intercalazioni di materiale più fine in quantità subordinata come limi sabbiosi dovuti alla deposizione di materiale a bassa energia.

C3. **GEOIDROLOGIA:**

Le aree non sono interessate dalla presenza di corsi d'acqua. Non sono presenti particolari evidenze di fenomeni di ruscellamento, ciò è dovuto anche all'elevata permeabilità dei terreni presenti. In prossimità delle aree è stata evidenziata, dall'analisi dei rilievi fotogrammetrici e dal rilievo sul terreno, la presenza di due incisioni identificate come paleoalvei del Torrente Selvaspessa; questi paleoalvei risultano non riattivabili.

Per quanto riguarda le acque sotterranee è comunque possibile che in corrispondenza di periodi piovosi si instauri un livello saturo al di sotto del piano campagna al di sopra dei livelli a granulometria minore (falde sospese), tali fenomeni, comunque, tenderanno ad esaurirsi in un breve arco di tempo.

## **D. VALUTAZIONE DI RISCHIO GEOLOGICO IN RELAZIONE ALL'USO PREVISTO**

### **D1. RISCHIO CONNESSO CON DINAMICA GRAVITATIVA:**

Le aree non presentano evidenze di instabilità gravitativa.

### **D2. RISCHIO CONNESSO CON DINAMICA TORRENTIZIA O FLUVIALE:**

Come detto in precedenza, nelle aree e nel loro immediato intorno non sono presenti corsi d'acqua e non vi sono indicazioni relative alla possibilità che vi siano rischi legati a questi tipi di dinamiche.

### **D3. FATTORI GEOTECNICI PENALIZZANTI:**

Le caratteristiche geotecniche dei terreni superficiali di tipo eluvio-colluviale sono da considerarsi del tutto scadenti imponendone una loro sistematica asportazione in caso di edificazione.

Le caratteristiche geotecniche dei depositi di conoide non determinano particolari condizioni penalizzanti l'edificazione, ma sono comunque da verificarsi puntualmente in fase progettuale ed esecutiva, in quanto potrebbero essere presenti all'interno dei depositi livelli sabbioso-limosi intercalati con scadenti caratteristiche geotecniche.

---

## **E. CONDIZIONI PER L'USO DELLE AREE:**

### **E1. GENERALITÀ**

È sempre fatto obbligo di rispettare le norme geotecniche di cui al D.M. 11 Marzo 1988. Per le aree ricadenti in classe 3b2b, l'utilizzazione urbanistica è condizionata alla verifica periodica dello stato di efficienza delle opere di difesa e regimazione sul T. Selvaspessa.

### **E2. INDAGINI E VERIFICHE DA ESEGUIRSI A LIVELLO DI PROGETTO ESECUTIVO:**

Per quanto riguarda gli aspetti strettamente geotecniche relativi all'esecuzione delle fondazioni di edifici di non rilevante dimensione si condiziona l'esecuzione all'asportazione della copertura eluviale e all'esame dei terreni sottostanti, sino alla profondità di almeno 2-3 volte la larghezza della fondazione.

Per edifici e interventi che insistano in modo rilevante sui terreni di fondazione sono comunque vincolanti indagini geognostiche e geotecniche in sito al fine di verificare quantitativamente le caratteristiche geotecniche dei terreni costituenti il piano fondale e interessati dal carico delle opere.

### **E3. OPERE DI FONDAZIONE:**

Dovrà essere sempre raggiunto il livello di terreno grossolano con buone caratteristiche geotecniche ed asportati i livelli fini coesivi eventualmente presenti. Qualora si riscontrasse la presenza di terreni geotecnicamente scadenti di notevole spessore, dovrà essere valutata la capacità portante degli stessi ed eventualmente il loro attraversamento mediante fondazioni indirette che trasmettano i carichi agli strati sottostanti. I calcoli geotecniche mireranno a determinare sia i carichi limite e ammissibili del complesso fondazioni-terreno che i cedimenti secondo i procedimenti noti in letteratura.

### **E4. OPERE DI SOSTEGNO:**

Sarà sempre necessario verificare la stabilità delle opere alla traslazione sul piano di posa, al ribaltamento, al carico limite dell'insieme fondazioni-terreno.

### **E5. FRONTI DI SCAVO:**

Le metodologie più idonee per l'esecuzione di eventuali scavi andranno definite in funzione delle differenti situazioni da affrontare.

Gli scavi per la realizzazione di eventuali parti interrato e delle opere di fondazione dovranno sempre essere effettuati con la creazione di pendenze di scavo adeguate, nel rispetto delle norme di sicurezza e per brevi periodi, realizzando, ove necessario, opportune opere di sostegno e di protezione per evitare il dilavamento delle pareti di scavo ad opera di acque ruscellanti nel caso di forti piogge e, in relazione alla profondità dello scavo, di drenaggio al fine di abbattere la superficie di falda eventualmente interessata dagli scavi.

I materiali di risulta degli scavi che non potranno essere riutilizzati nell'ambito degli interventi dovranno essere condotti in discarica o disposti su area stabile e con pendenze adeguate.

#### **E6. DRENAGGI:**

La possibile presenza di livello freatico a pochi metri di profondità dal piano campagna durante periodi piovosi implicherà la realizzazione di adeguate opere di intercettazione e allontanamento di tali acque sia sul piano fondale che a tergo dei muri perimetrali e di sostegno, nonché con interventi di impermeabilizzazione delle strutture murarie eventualmente a contatto con l'acqua.

Lo smaltimento delle eventuali acque raccolte dovrà comunque avvenire evitando fenomeni di ristagno o lo smaltimento concentrato delle acque su depositi sciolti al fine di evitare fenomeni di erosione concentrata.

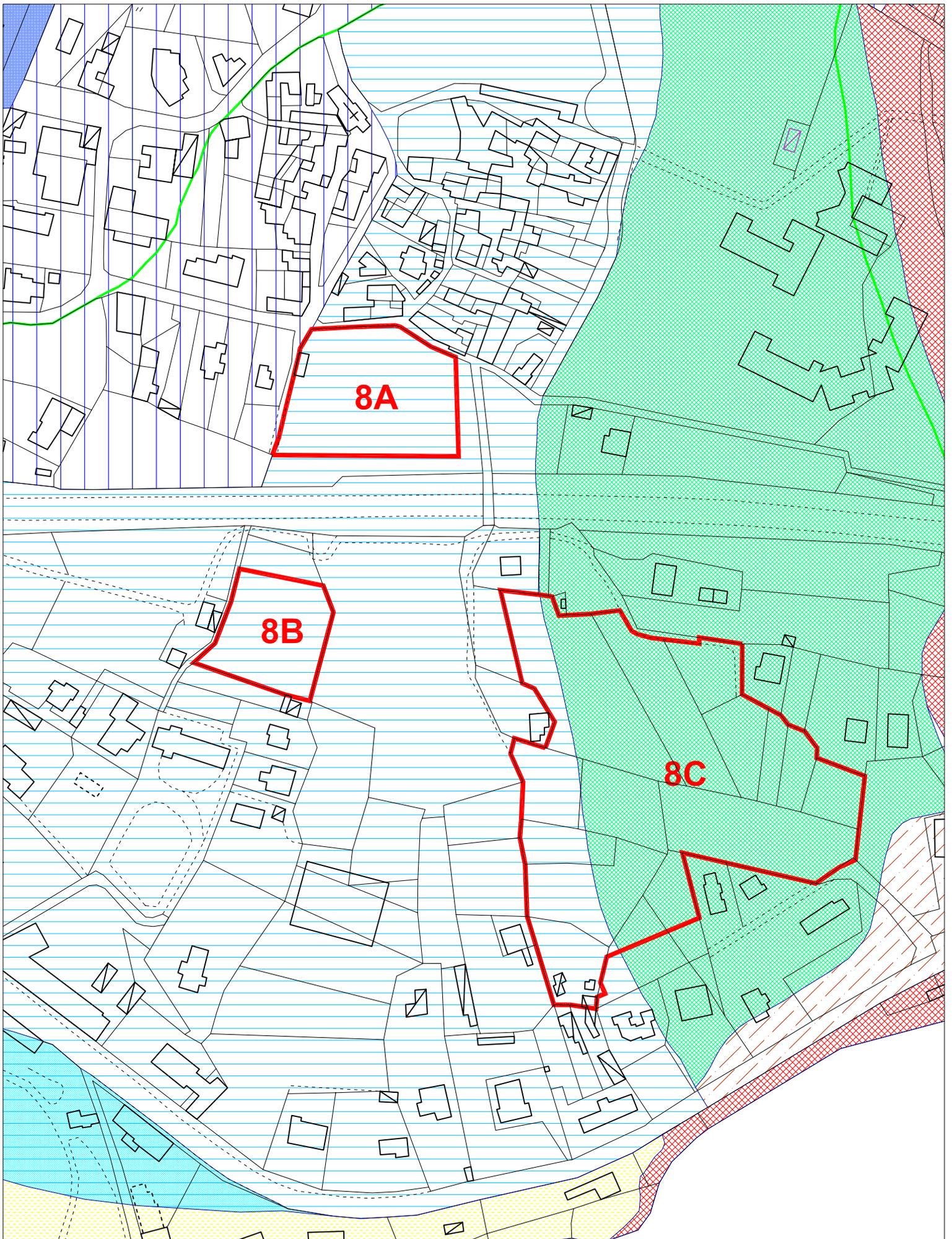
---

#### **F. IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA AI SENSI DELLA Circ. P.G.R. n. 7/LAP del 08 Maggio 1996:**

Le aree in questione sono state ascritte alle seguenti classi di idoneità urbanistica di cui alla Circ. P.G.R. n. 7/LAP dell'8 Maggio 1996:

- aree 8A e 8B: classe 3b2b;
- area 8C: pro parte classe 3b2b e classe 1.

Le aree in esame risultano idonee all'utilizzazione urbanistica prevista a patto che vengano pienamente rispettate le condizioni per l'uso delle stesse dettagliatamente riportate ai punti precedenti.



Estratto da "Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica" - Scala 1:2.000

 Delimitazione delle aree

## COMUNE DI BAVENO

### SCHEDA GEOLOGICO-TECNICA RELATIVA AD AREE INTERESSATE DA NUOVI INSEDIAMENTI O OPERE PUBBLICHE DI PARTICOLARE IMPORTANZA (L.R.n.56-Art.14, punto 2b)

---

#### A. IDENTIFICAZIONE E LOCALIZZAZIONE

A1. **SCHEDA N. 9**

A2. **LOCALITÀ: Feriolo**

A3. **DENOMINAZIONE AREA: 9A**

---

#### B. DESTINAZIONE E USO PREVISTO

B1. **DESTINAZIONE DI P.R.G.:**

Aree residenziali di completamento.

B2. **TIPO DI INSEDIAMENTO O OPERA PUBBLICA:**

Interventi residenziali, presumibilmente costituiti da edifici di medie dimensioni, con due o tre piani fuori terra.

---

#### C. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DELLE AREE:

C1. **GEOMORFOLOGIA:**

L'area è localizzata nella porzione sommitale di un rilievo di probabile origine morenica e risulta essere completamente pianeggiante.

C2. **LITOLOGIA E GEOTECNICA:**

L'area è costituita da depositi di origine glaciale e fluvioglaciale di spessore variabile da 1-2 m ad alcuni metri, ricoperti da coltre eluvio-colluviale.

C3. **GEOIDROLOGIA:**

L'area non è interessata dalla presenza di corsi d'acqua. Per quanto riguarda le acque sotterranee è probabile che in corrispondenza di periodi piovosi si instauri un livello saturo alla base dei depositi superficiali al contatto con il substrato roccioso impermeabile.

---

#### D. VALUTAZIONE DI RISCHIO GEOLOGICO IN RELAZIONE ALL'USO PREVISTO

D1. **RISCHIO CONNESSO CON DINAMICA GRAVITATIVA:**

L'area non presenta evidenze di instabilità gravitativa.

D2. **RISCHIO CONNESSO CON DINAMICA TORRENTIZIA O FLUVIALE:**

L'area non presenta alcun rischio connesso con attività torrentizia o fluviale.

D3. **FATTORI GEOTECNICI PENALIZZANTI:**

Le caratteristiche geotecniche dei terreni superficiali di tipo eluvio-colluviale sono da considerarsi del tutto scadenti imponendone una loro sistematica asportazione in caso di edificazione.

Le caratteristiche geotecniche dei depositi glaciali non determinano particolari condizioni penalizzanti l'edificazione, ma sono comunque da verificarsi puntualmente in fase

progettuale ed esecutiva, in quanto potrebbero essere presenti all'interno dei depositi livelli limoso-argillosi intercalati con scadenti caratteristiche geotecniche.

---

## **E. CONDIZIONI PER L'USO DELLE AREE:**

### **E1. GENERALITÀ**

È sempre fatto obbligo di rispettare le norme geotecniche di cui al D.M. 11 Marzo 1988.

### **E2. INDAGINI E VERIFICHE DA ESEGUIRSI A LIVELLO DI PROGETTO ESECUTIVO:**

Per quanto riguarda gli aspetti strettamente geotecnici relativi all'esecuzione delle fondazioni di edifici di non rilevante dimensione si condiziona l'esecuzione all'asportazione della copertura eluviale e all'esame dei terreni sottostanti, sino alla profondità di almeno 2-3 volte la larghezza della fondazione.

Per edifici e interventi che insistano in modo rilevante sui terreni di fondazione sono comunque vincolanti indagini geognostiche e geotecniche in sito al fine di verificare quantitativamente le caratteristiche geotecniche dei terreni costituenti il piano fondale e interessati dal carico delle opere.

### **E3. OPERE DI FONDAZIONE:**

Dovrà essere sempre raggiunto il livello di terreno grossolano con buone caratteristiche geotecniche ed asportati i livelli fini coesivi eventualmente presenti. Qualora si riscontrasse la presenza di terreni geotecnicamente scadenti di notevole spessore, dovrà essere valutata la capacità portante degli stessi ed eventualmente il loro attraversamento mediante fondazioni indirette che trasmettano i carichi agli strati sottostanti. I calcoli geotecnici mireranno a determinare sia i carichi limite e ammissibili del complesso fondazioni-terreno che i cedimenti secondo i procedimenti noti in letteratura.

### **E4. OPERE DI SOSTEGNO:**

Sarà sempre necessario verificare la stabilità delle opere alla traslazione sul piano di posa, al ribaltamento, al carico limite dell'insieme fondazioni-terreno.

### **E5. FRONTI DI SCAVO:**

Le metodologie più idonee per l'esecuzione di eventuali scavi andranno definite in funzione delle differenti situazioni da affrontare.

Gli scavi per la realizzazione di eventuali parti interrato e delle opere di fondazione dovranno sempre essere effettuati con la creazione di pendenze di scavo adeguate, nel rispetto delle norme di sicurezza e per brevi periodi, realizzando, ove necessario, opportune opere di sostegno e di protezione per evitare il dilavamento delle pareti di scavo ad opera di acque ruscellanti nel caso di forti piogge e, in relazione alla profondità dello scavo, di drenaggio al fine di abbattere la superficie di falda eventualmente interessata dagli scavi.

I materiali di risulta degli scavi che non potranno essere riutilizzati nell'ambito degli interventi dovranno essere condotti in discarica o disposti su area stabile e con pendenze adeguate.

### **E6. DRENAGGI:**

La possibile presenza di livello freatico a pochi metri di profondità dal piano campagna durante periodi piovosi, implicherà la realizzazione di adeguate opere di intercettazione e allontanamento di tali acque sia sul piano fondale che a tergo dei muri perimetrali e di sostegno, nonché con interventi di impermeabilizzazione delle strutture murarie eventualmente a contatto con l'acqua.

Particolare controllo dovrà essere tenuto nei riguardi delle acque ruscellanti che possono causare fenomeni di erosione lineare.

Lo smaltimento delle eventuali acque raccolte dovrà comunque avvenire evitando fenomeni di ristagno o lo smaltimento concentrato delle acque su depositi sciolti al fine di evitare fenomeni di erosione concentrata.

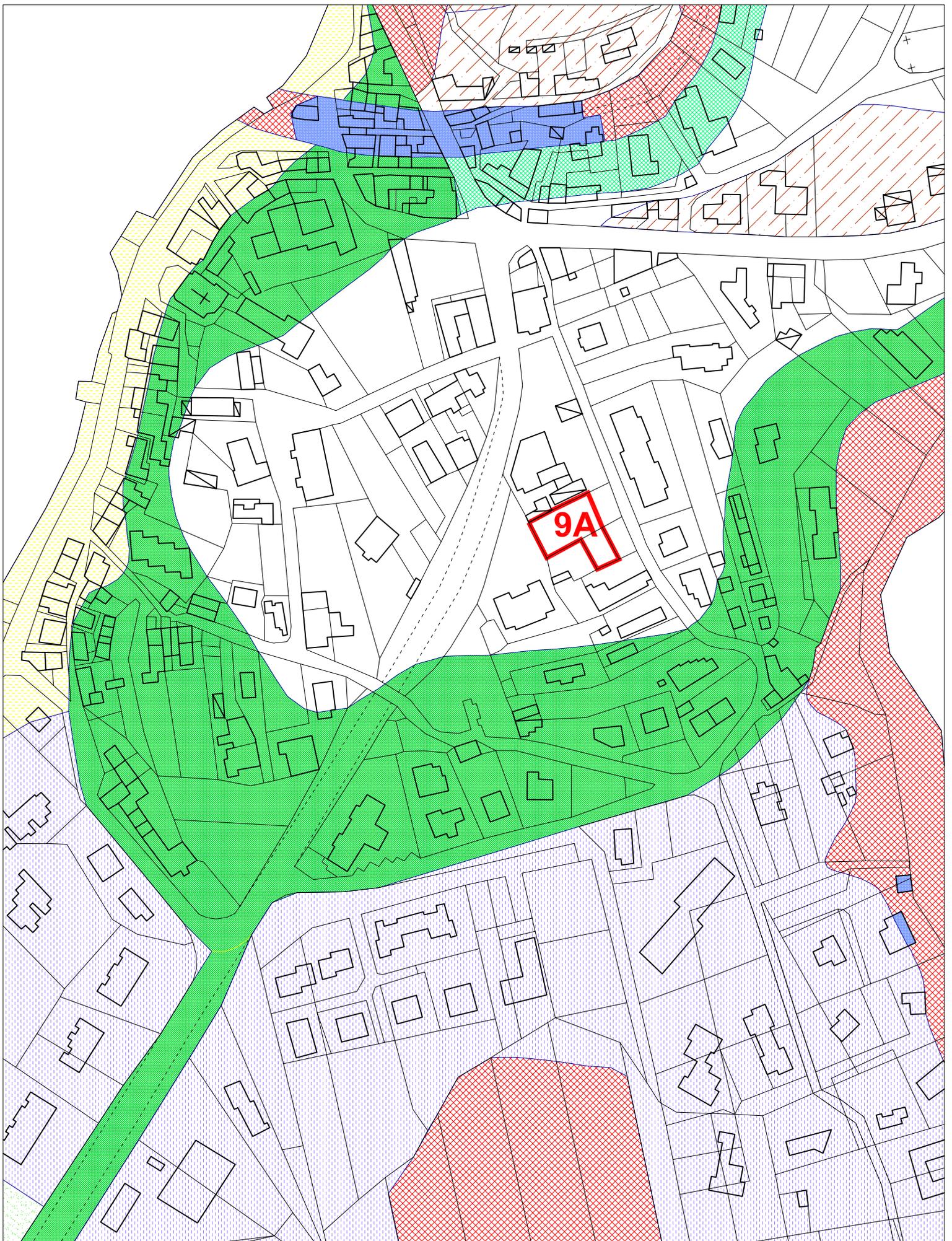
---

**F. IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA AI SENSI DELLA Circ. P.G.R. n. 7/LAP del 08 Maggio 1996:**

L'area in questione è stata ascritta alle seguenti classi di idoneità urbanistica di cui alla Circ. P.G.R. n. 7/LAP dell'8 Maggio 1996:

- classe 1.

Le aree in esame risultano idonee all'utilizzazione urbanistica prevista a patto che vengano pienamente rispettate le condizioni per l'uso delle stesse dettagliatamente riportate ai punti precedenti.



Estratto da "Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica" - Scala 1:2.000

 Delimitazione delle aree

## **COMUNE DI BAVENO**

### **SCHEDA GEOLOGICO-TECNICA RELATIVA AD AREE INTERESSATE DA NUOVI INSEDIAMENTI O OPERE PUBBLICHE DI PARTICOLARE IMPORTANZA (L.R.n.56-Art.14, punto 2b)**

---

#### **A. IDENTIFICAZIONE E LOCALIZZAZIONE**

**A1. SCHEDA N. 10**

**A2. LOCALITÀ: Feriolo**

**A3: DENOMINAZIONE AREE: 10A –10B**

---

#### **B. DESTINAZIONE E USO PREVISTO**

**B1. DESTINAZIONE DI P.R.G.:**

Aree residenziali di completamento.

**B2. TIPO DI INSEDIAMENTO O OPERA PUBBLICA:**

Interventi residenziali, presumibilmente costituiti da edifici di medie dimensioni, con due o tre piani fuori terra.

---

#### **C CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DELL'AREA:**

**C1 GEOMORFOLOGIA:**

Aree pressoché pianeggianti, poste nell'ambito della piana alluvionale del F.Toce, con locali ondulazioni trasversali.

**C2. LITOLOGIA E GEOTECNICA:**

Sono presenti depositi di origine fluviale e lacustre costituiti prevalentemente da terreni sabbiosi, con lenti sabbioso-limose, aventi spessore valutabile in parecchi metri. Nell'area 10A sono presenti in superficie terreni di riporto.

**C3. GEOIDROLOGIA:**

Nelle aree non sono presenti corsi d'acqua, tuttavia le stesse sono poste nell'ambito delle zone potenzialmente interessate da allagamenti connessi con l'attività del F.Toce e con l'innalzamento del livello del Lago Maggiore.

Per quanto riguarda le acque sotterranee, i depositi superficiali fluviali presenti sono sede di falda freatica, posta generalmente a qualche metro di profondità rispetto al piano campagna; il relativo livello piezometrico è comunque in stretta relazione all'andamento delle precipitazioni e soprattutto alle variazioni del livello lacustre.

---

#### **D. VALUTAZIONE DI RISCHIO GEOLOGICO IN RELAZIONE ALL'USO PREVISTO**

**D1. RISCHIO CONNESSO CON DINAMICA GRAVITATIVA:**

Le aree non presentano, ovviamente, evidenze di instabilità gravitativa.

**D2. RISCHIO CONNESSO CON DINAMICA TORRENTIZIA O FLUVIALE:**

Le aree sono localizzate in corrispondenza della porzione terminale della piana del F. Toce dove sono possibili fenomeni di esondazione o di scarso drenaggio connessi con

piene eccezionali del F.Toce e del Lago Maggiore, aventi, tuttavia, bassa o nulla energia ma con battente d'acqua pluridecimetrico.

Pertanto sono state classificate in classe IIIb5, la quale impone che i piani abitati siano realizzati a quota superiore a 198.50 previo rilievo altimetrico di precisione e che la quota di sicurezza possa essere raggiunta mediante innalzamento artificiale del piano campagna.

Relativamente alle oscillazioni del livello freatico va segnalata la possibilità di innalzamento sino al livello del p.c.

### **D3. FATTORI GEOTECNICI PENALIZZANTI:**

Le caratteristiche geotecniche dei depositi fluviali di tipo sabbioso-limoso, nonché di lenti prettamente limose sono da giudicarsi penalizzanti in relazione all'edificazione di edifici di tipo artigianale-industriale, specie a causa dei prevedibili cedimenti edometrici differiti nel tempo, connessi alla difficoltà di espulsione dell'acqua per la scarsa permeabilità dei terreni coesivi.

Esse sono comunque da verificarsi puntualmente in fase progettuale ed esecutiva, in relazione alla scelta e al corretto dimensionamento delle opere di fondazione delle strutture previste.

---

## **E. CONDIZIONI PER L'USO DELLE AREE:**

### **E1. GENERALITÀ**

È sempre fatto obbligo di rispettare le norme geotecniche di cui al D.M. 11 Marzo 1988. L'edificabilità delle aree in classe 3b2d è condizionata alla realizzazione di progetti di riassetto idrogeologico.

### **E2. INDAGINI E VERIFICHE DA ESEGUIRSI A LIVELLO DI PROGETTO ESECUTIVO:**

Le opere di fondazione dei nuovi interventi previsti dovranno essere dimensionate sulla base delle effettive caratteristiche dei terreni presenti alle quote di progetto, valutando, in ogni caso la capacità portante degli stessi e l'opportunità di attraversamento di terreni geotecnicamente scadenti mediante fondazioni indirette.

### **E3. OPERE DI FONDAZIONE:**

Per interventi che insistano in modo rilevante sui terreni di fondazione sono comunque vincolanti indagini geognostiche e geotecniche in sito al fine di verificare quantitativamente le caratteristiche geotecniche dei terreni costituenti il piano fondale e interessati dal carico delle opere.

Qualora si riscontrasse la presenza di terreni geotecnicamente scadenti dovrà essere studiata la capacità portante degli stessi o il loro attraversamento mediante fondazioni indirette che trasmettano i carichi agli strati sottostanti.

I calcoli geotecnici mireranno a determinare sia i carichi limite e ammissibili del complesso fondazioni-terreno che i cedimenti secondo i procedimenti noti in letteratura.

### **E4. OPERE DI SOSTEGNO:**

Sarà sempre necessario verificare la stabilità delle opere alla traslazione sul piano di posa, al ribaltamento, al carico limite dell'insieme fondazioni-terreno.

### **E5. FRONTI DI SCAVO:**

Le metodologie più idonee per l'esecuzione di eventuali scavi andranno definite in funzione delle differenti situazioni da affrontare.

Gli scavi per la realizzazione di eventuali parti interrato e delle opere di fondazione dovranno sempre essere effettuati con la creazione di pendenze di scavo adeguate, nel

rispetto delle norme di sicurezza e per brevi periodi, realizzando, ove necessario, opportune opere di sostegno in tempi brevi per evitare il dilavamento delle pareti di scavo ad opera di acque ruscellanti nel caso di forti piogge e, in relazione alla profondità dello scavo, di drenaggio al fine di abbattere la superficie di falda eventualmente interessata dagli scavi.

I materiali di risulta degli scavi che non potranno essere riutilizzati nell'ambito degli interventi dovranno essere condotti in discarica o disposti su area stabile e con pendenze adeguate.

#### **E6. DRENAGGI:**

La presenza della falda freatica a pochi metri di profondità dal piano campagna, con possibilità di risalita sino allo stesso e con conseguenti allagamenti, implicherà la realizzazione di adeguate opere di intercettazione e allontanamento di tali acque sia sul piano fondale che a tergo dei muri perimetrali e di sostegno, nonché interventi di impermeabilizzazione delle strutture murarie poste al piano terra e negli eventuali locali tecnici interrati.

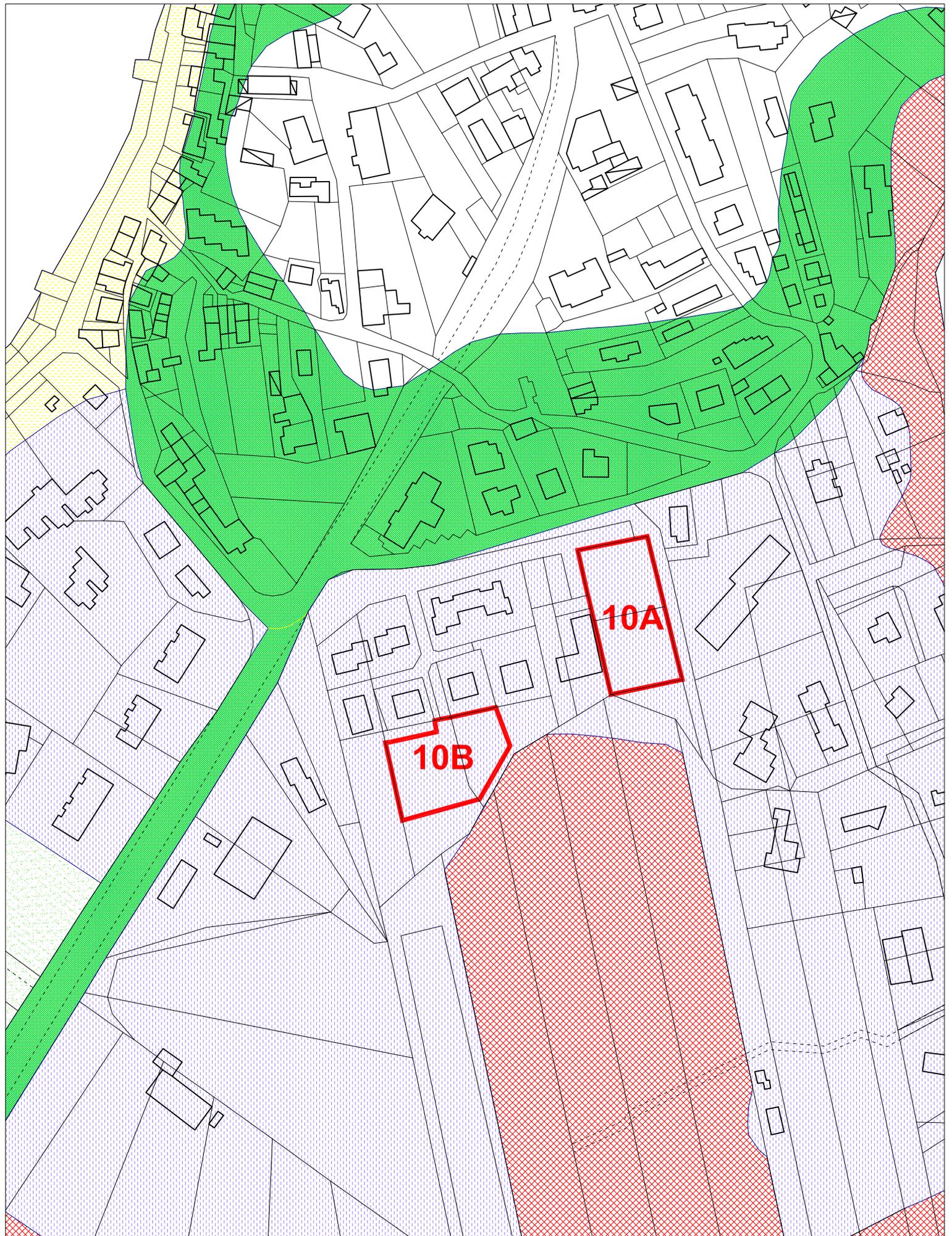
---

#### **F. IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA AI SENSI DELLA Circ. P.G.R. n. 7/LAP del 08 Maggio 1996:**

Le aree in questione sono state ascritte alle seguenti classi di idoneità urbanistica di cui alla Circ. P.G.R. n. 7/LAP dell'8 Maggio 1996:

- classe 3b2d.

Le aree in esame risultano idonee all'utilizzazione urbanistica prevista a patto che vengano pienamente rispettate le condizioni per l'uso delle stesse dettagliatamente riportate ai punti precedenti e alle condizioni esplicitate nelle N.T.A...



Estratto da "Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'ideoneità all'utilizzazione urbanistica" - Scala 1:2.000

 Delimitazione delle aree

## **COMUNE DI BAVENO**

### **SCHEDA GEOLOGICO-TECNICA RELATIVA AD AREE INTERESSATE DA NUOVI INSEDIAMENTI O OPERE PUBBLICHE DI PARTICOLARE IMPORTANZA (L.R.n.56-Art.14, punto 2b)**

---

#### **A. IDENTIFICAZIONE E LOCALIZZAZIONE**

**A1. SCHEDA N. 11**

**A2. LOCALITÀ: Oltrefiume**

**A3: DENOMINAZIONE AREE: 11A**

---

#### **B. DESTINAZIONE E USO PREVISTO**

**B1. DESTINAZIONE DI P.R.G.:**

Area turistico ricettiva.

**B2. TIPO DI INSEDIAMENTO O OPERA PUBBLICA:**

Interventi edificatori e strutture finalizzate all'uso turistico.

---

#### **C. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DELLE AREE:**

**C1. GEOMORFOLOGIA:**

L'area si presenta praticamente pianeggiante con debolissime ondulazioni ed è localizzata lungo un terrazzo ad andamento subparallelo alla sponda del Lago Maggiore delimitato ad est da una scarpata a medio-elevata acclività solcata da due modesti colatori.

**C2. LITOLOGIA E GEOTECNICA:**

L'area è costituita da depositi di origine glaciale e fluvioglaciale di spessore variabile ricoperti da coltre eluvio-colluviale. Da affioramenti rilevabili lungo la scarpata verso lago, si osserva la presenza di limi sabbiosi molto compatti di origine glaciale talora ricoperti da spessori molto variabili di depositi grossolani.

**C3. GEOIDROLOGIA:**

Data la presenza di terreni limosi a non particolare profondità dal p.c., è possibile ipotizzare la presenza di falda temporanea connessa ai depositi superficiali il cui livello è strettamente correlato con l'andamento delle precipitazioni.

---

#### **D. VALUTAZIONE DI RISCHIO GEOLOGICO IN RELAZIONE ALL'USO PREVISTO**

**D1. RISCHIO CONNESSO CON DINAMICA GRAVITATIVA:**

L'area, essendo pianeggiante, non presenta evidenze di instabilità gravitativa.

**D2. RISCHIO CONNESSO CON DINAMICA TORRENTIZIA O FLUVIALE:**

La distanza e la quota dell'area rispetto ai corsi d'acqua più vicini è tale da non permettere che l'area stessa possa essere interessata da dissesti di natura torrentizia.

### **D3. FATTORI GEOTECNICI PENALIZZANTI:**

Le caratteristiche geotecniche dei terreni superficiali di tipo eluvio-colluviale sono da considerarsi del tutto scadenti imponendone una loro sistematica asportazione in caso di edificazione.

Le caratteristiche geotecniche dei depositi glaciali limosi possono essere penalizzanti a causa dei prevedibili cedimenti edometrici differiti nel tempo, connessi alla difficoltà di espulsione dell'acqua per la scarsa permeabilità dei terreni coesivi.

Esse sono comunque da verificarsi puntualmente in fase progettuale ed esecutiva, in relazione alla scelta e al corretto dimensionamento delle opere di fondazione delle strutture previste.

---

## **E. CONDIZIONI PER L'USO DELLE AREE:**

### **E1. GENERALITÀ**

È sempre fatto obbligo di rispettare le norme geotecniche di cui al D.M. 11 Marzo 1988.

### **E2. INDAGINI E VERIFICHE DA ESEGUIRSI A LIVELLO DI PROGETTO ESECUTIVO:**

Per quanto riguarda gli aspetti strettamente geotecniche relativi all'esecuzione delle fondazioni di edifici e struttura di non rilevante dimensione si condiziona l'esecuzione all'asportazione della copertura eluviale e all'esame dei terreni sottostanti, sino alla profondità di almeno 2-3 volte la larghezza della fondazione.

Per interventi che insistano in modo rilevante sui terreni di fondazione sono comunque vincolanti indagini geognostiche e geotecniche in sito al fine di verificare quantitativamente le caratteristiche geotecniche dei terreni costituenti il piano fondale e interessati dal carico delle opere.

### **E3. OPERE DI FONDAZIONE:**

Qualora si riscontrasse la presenza di terreni geotecnicamente scadenti di notevole spessore, dovrà essere valutata la capacità portante degli stessi ed eventualmente il loro attraversamento mediante fondazioni indirette che trasmettano i carichi agli strati sottostanti. I calcoli geotecniche mireranno a determinare sia i carichi limite e ammissibili del complesso fondazioni-terreno che i cedimenti secondo i procedimenti noti in letteratura.

### **E4. OPERE DI SOSTEGNO:**

Sarà sempre necessario verificare la stabilità delle opere alla traslazione sul piano di posa, al ribaltamento, al carico limite dell'insieme fondazioni-terreno.

### **E5. FRONTI DI SCAVO:**

Le metodologie più idonee per l'esecuzione di eventuali scavi andranno definite in funzione delle differenti situazioni da affrontare.

Gli scavi per la realizzazione di eventuali parti interrato e delle opere di fondazione dovranno sempre essere effettuati con la creazione di pendenze di scavo adeguate, nel rispetto delle norme di sicurezza e per brevi periodi, realizzando, ove necessario, opportune opere di sostegno e di protezione per evitare il dilavamento delle pareti di scavo ad opera di acque ruscellanti nel caso di forti piogge e, in relazione alla profondità dello scavo, di drenaggio al fine di abbattere la superficie di falda eventualmente interessata dagli scavi.

I materiali di risulta degli scavi che non potranno essere riutilizzati nell'ambito degli interventi dovranno essere condotti in discarica o disposti su area stabile e con pendenze adeguate.

### **E6. DRENAGGI:**

La possibile presenza di livello freatico durante periodi piovosi o di terreni saturi, implicherà la realizzazione di adeguate opere di intercettazione e allontanamento di tali acque sia sul piano fondale sia a tergo dei muri perimetrali e di sostegno, nonché con interventi di impermeabilizzazione delle strutture murarie eventualmente a contatto con l'acqua.

Lo smaltimento delle eventuali acque raccolte dovrà comunque avvenire evitando fenomeni di ristagno o lo smaltimento concentrato delle acque su depositi sciolti al fine di evitare fenomeni di erosione concentrata.

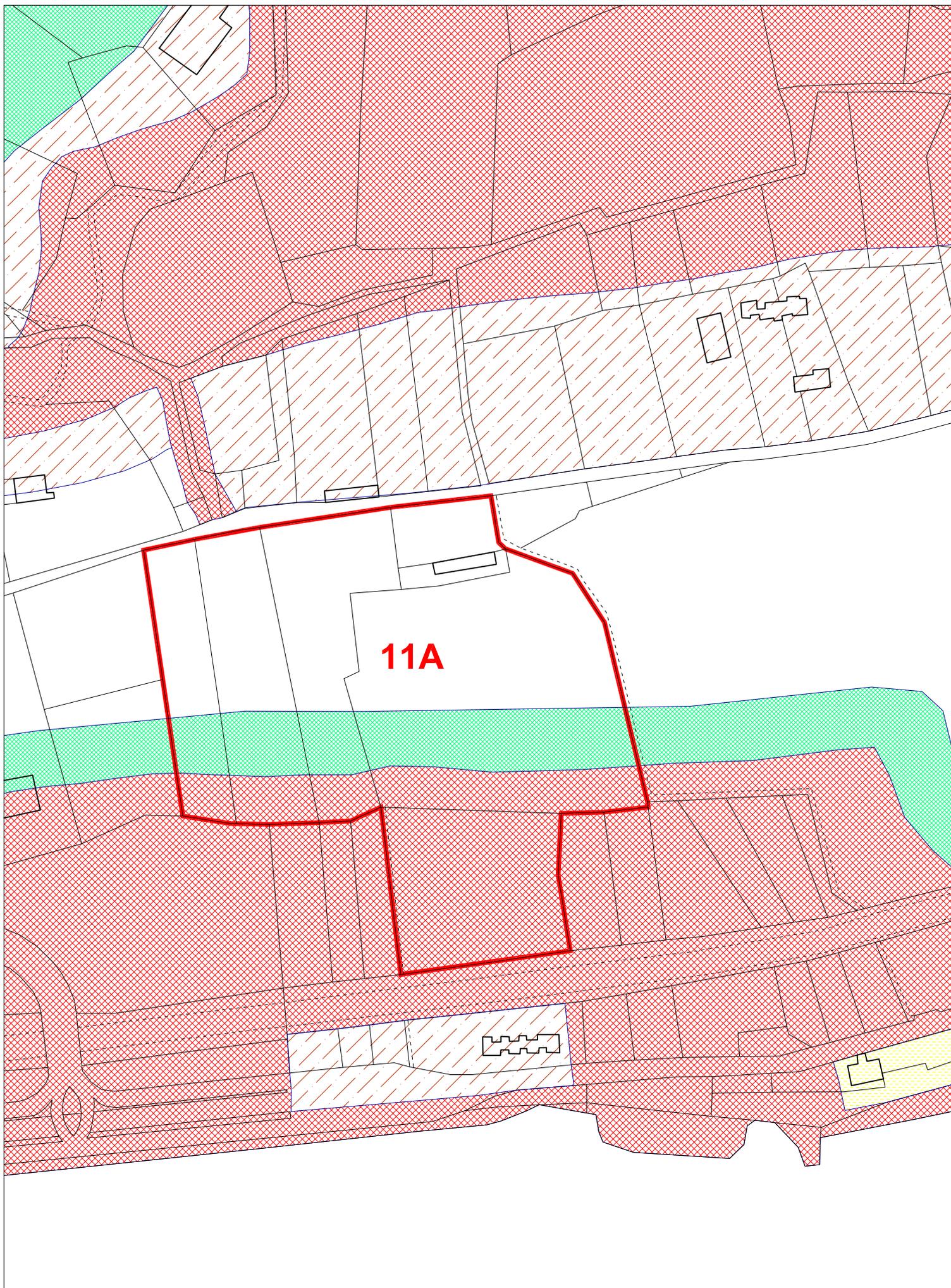
Problematiche riguardo al ristagno possono insorgere nell'area in particolar modo nelle parti depresse comprese tra le deboli ondulazioni presenti.

---

**F. IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA AI SENSI DELLA Circ. P.G.R. n. 7/LAP del 08 Maggio 1996:**

L'area in questione è stata ascritta alle seguenti classi di idoneità urbanistica di cui alla Circ. P.G.R. n. 7/LAP dell'8 Maggio 1996: pro parte classe 3a nella quale non è consentita l'edificabilità, pro parte classe 1, pro parte classe 2c.

L'area in esame risulta idonea all'utilizzazione urbanistica prevista a patto che vengano pienamente rispettate le condizioni per l'uso delle stesse dettagliatamente riportate ai punti precedenti.



Estratto da Geo 13a "Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'ideoneità all'utilizzazione urbanistica" - Scala 1:2.000

— Delimitazione delle aree

## **COMUNE DI BAVENO**

### **SCHEDA GEOLOGICO-TECNICA RELATIVA AD AREE INTERESSATE DA NUOVI INSEDIAMENTI O OPERE PUBBLICHE DI PARTICOLARE IMPORTANZA (L.R.n.56-Art.14, punto 2b)**

---

#### **A. IDENTIFICAZIONE E LOCALIZZAZIONE**

A1. **SCHEDA N. 12**

A2. **LOCALITÀ: Oltrefiume-Feriolo**

A3. **DENOMINAZIONE AREE: Strada**

---

#### **B. DESTINAZIONE E USO PREVISTO**

B1. **DESTINAZIONE DI P.R.G.:**

Strada locale.

B2. **TIPO DI INSEDIAMENTO O OPERA PUBBLICA:**

Strada di collegamento con sedime prevedibilmente di 4-5 m di ampiezza.

---

#### **C CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DELLE AREE**

**C1 GEOMORFOLOGIA:**

Il percorso stradale si sviluppa a partire da una zona a bassa acclività che presenta spiccate caratteristiche geomorfologiche di fondo glaciale (rilievi a dorso di cetaceo, morene di fondo, ecc.) modificate da interventi antropici connessi all'edificazione dell'autostrada (gallerie). La parte terminale del tracciato che interessa il versante che si affaccia alla piana alluvionale del F. Toce, interessa la porzione medio-distale di due conoidi alluvionali attive.

**C2. LITOLOGIA E GEOTECNICA:**

Il percorso stradale interessa il substrato roccioso granitico affiorante in corrispondenza dei rilievi a dorso di cetaceo, i depositi glaciali dati da ghiaie con ciottoli molto grossolane e i depositi alluvionali di conoide torrentizia anch'essi costituiti da terreni molto grossolani.

**C3. GEOIDROLOGIA:**

Nell'immediato intorno del percorso stradale sono presenti due corsi d'acqua nella porzione stradale in conoide e numerosi percorsi di deflusso delle acque esondate ancora riattivabili.

È da presumersi che nei depositi superficiali non sia presente una vera e propria falda, ma al limite zone sature effimere in concomitanza con intensi periodi piovosi.

---

#### **D. VALUTAZIONE DI RISCHIO GEOLOGICO IN RELAZIONE ALL'USO PREVISTO**

**D1. RISCHIO CONNESSO CON DINAMICA GRAVITATIVA:**

La parte orientale del tracciato è localizzata su terreni a scarsa pendenza sufficientemente distanti dal versante a monte; anche la porzione di strada localizzata in conoide non è soggetta a fenomeni di dissesto gravitativo. Pertanto la pericolosità legata alla dinamica gravitativa risulta in prima analisi moderata.

## **D2. RISCHIO CONNESSO CON DINAMICA TORRENTIZIA, CON RUSCELLAMENTO CONCENTRATO O RISTAGNO SUPERFICIALE:**

Il tratto della prevista strada che interessa l'area di conoide è potenzialmente soggetto a fenomeni di dinamica torrentizia ad energia elevata nelle porzioni apicali e medio-apicali, e a basso-media energia nelle parti terminali in quanto i corsi d'acqua presenti sono in grado di innescare colate detritiche con deposizione di materiale grossolano in apice di conoide con potenziale attivazione dei percorsi di deflusso presenti. Il rischio pertanto in occasione di eventi di dissesto di tale natura appare elevato.

## **D3. FATTORI GEOTECNICI PENALIZZANTI:**

Le caratteristiche geotecniche dei terreni superficiali di tipo eluvio-colluviale sono da considerarsi del tutto scadenti imponendone una loro sistematica asportazione in caso di edificazione.

Le caratteristiche geotecniche dei depositi alluvionali e glaciali non determinano particolari condizioni penalizzanti la realizzazione della strada e delle eventuali opere ad essa connessa, ma sono comunque da verificarsi puntualmente in fase progettuale ed esecutivo.

Le caratteristiche geomeccaniche del substrato roccioso generalmente non determinano condizioni penalizzanti; tuttavia è necessario:

- l'asportazione del livello di alterazione superficiale (regolite)
- la verifica puntuale in fase progettuale ed esecutiva delle qualità geomeccaniche in quanto sono possibili porzioni interessate da discontinuità tettoniche che determinano un netto scadimento delle proprietà geomeccaniche dell'ammasso roccioso.

---

## **E. CONDIZIONI PER L'USO DELLE AREE**

### **E1. GENERALITÀ:**

È sempre fatto obbligo di rispettare le norme geotecniche di cui al D.M. 11 Marzo 1988.

### **E2. INDAGINI E VERIFICHE DA ESEGUIRSI A LIVELLO DI PROGETTO ESECUTIVO:**

Per quanto riguarda gli aspetti strettamente geotecniche relativi all'esecuzione della strada e delle opere connesse si condiziona l'esecuzione all'asportazione della copertura eluvio-colluviale e all'esame dei terreni o del substrato roccioso sottostanti, sino alla profondità di almeno 2-3 volte la larghezza delle fondazioni.

### **E3. OPERE DI FONDAZIONE:**

Per le opere di fondazione delle strutture di sostegno eventualmente previste dal tracciato dovrà essere sempre raggiunto lo strato ghiaioso-sabbioso con buone caratteristiche geotecniche ed evitati i livelli limosi eventualmente presenti.

Dovrà essere studiata la capacità portante dei terreni di fondazione delle eventuali opere mediante calcoli geotecniche che mireranno a determinare sia i carichi limite che ammissibili del complesso fondazioni-terreno.

Dovrà essere sempre valutata l'opportunità di raggiungere il substrato roccioso sottostante, di cui dovranno comunque sempre esserne verificate le caratteristiche geomeccaniche; in tal caso si condiziona l'esecuzione all'asportazione del livello di alterazione superficiale (regolite) e alla verifica delle caratteristiche geomeccaniche dell'ammasso roccioso mediante indagini appropriate.

Per l'eventuale modellamento necessario al raggiungimento delle quote di progetto e per la costituzione del sottofondo stradale saranno comunque da utilizzarsi idonei materiali inerti di adeguata pezzatura, messi in posto a strati compattati.

#### **E4. OPERE DI SOSTEGNO:**

Sarà sempre necessario verificare la stabilità delle eventuali opere alla traslazione sul piano di posa, al ribaltamento, al carico limite dell'insieme fondazioni-terreno (nel caso di fondazioni su depositi sciolti) nonché, laddove necessario, allo scorrimento profondo.

#### **E5. FRONTI DI SCAVO:**

Le metodologie più idonee per l'esecuzione degli scavi eventualmente previsti andranno definite in funzione delle differenti situazioni da affrontare. Gli scavi dovranno sempre essere effettuati con la creazione di pendenze di scavo adeguate, nel rispetto delle norme di sicurezza, realizzando, ove necessario, opportune opere di protezione in tempi brevi per evitare la destabilizzazione delle pareti di scavo ad opera di acque ruscellanti nel caso di forti piogge.

I fronti di scavo permanenti dovranno essere verificati con la stessa metodologia dei pendii naturali in relazione alle caratteristiche geotecniche dello scavo e alla più probabile posizione della eventuale superficie di scivolamento. I materiali di risulta degli scavi che non potranno essere riutilizzati nell'ambito degli interventi dovranno essere condotti in discarica o disposti su area stabile e con pendenze adeguate.

#### **E6. DRENAGGI:**

Si dovrà tenere in preminente considerazione la corretta regimazione delle acque superficiali e dovranno pertanto essere realizzate opere di intercettazione, drenaggio e smaltimento, onde evitare l'insorgere di fenomeni di concentrazione, dilavamento ed erosione lineare. Particolare controllo dovrà essere tenuto nei riguardi degli smaltimenti delle acque meteoriche raccolte, al fine di evitare fenomeni di erosione nei punti di recapito delle acque drenate.

#### **E7. OPERE DI DIFESA E ATTRAVERSAMENTI:**

Per quanto riguarda la porzione della strada che interessa le conoidi alluvionali, sarà necessario predisporre opere di difesa e di regimazione dei corsi d'acqua finalizzate ad evitare che il materiale in carico durante eventi di colata detritica possa invadere la sede stradale. Gli attraversamenti dovranno essere dimensionati adeguatamente per consentire il transito delle portate di piena eccezionali con sufficiente franco di piena.

#### **F. IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA AI SENSI DELLA Circ. P.G.R. n. 7/LAP del 08 Maggio 1996:**

Il tracciato stradale in questione ricade in un'area inserita in classe 3a di inedificabilità. La realizzazione dell'intervento è consentita in quanto si configura come opera pubblica non altrimenti localizzabile a patto che vengano pienamente rispettate le condizioni per l'uso della stessa dettagliatamente riportate ai punti precedenti, nonché quelle riportate nelle relative NTA di PRGC e i disposti di cui al D.M. 11/03/88 e alla L.R. n. 45/89, realizzate le opportune opere di difesa e protezione dalla dinamica torrentizia presente nella parte occidentale del tracciato. La strada inoltre non dovrà configurarsi come struttura in grado di condizionare e propagare eventuali deflussi dovuti alla esondazione di acque e detriti dai rii adiacenti.