

Dot. MASSIMO BARBONAGLIA  
Aspetti agroforestali

Dot. STEFANO MAFFEO  
Aspetti agroforestali

Dot. arch. GIULIO CARTA  
Aspetti urbanistici e coordinamento generale

Il Responsabile del procedimento

Il Segretario

Il Sindaco

Adottata con D.C.C. n°



Regione Piemonte

Provincia di Biella

## COMUNE DI TERNENGO

### PIANO REGOLATORE GENERALE

Legge Regionale 56/77 e successive modifiche e integrazioni

## PROGETTO DEFINITIVO

STUDI GEOLOGICI  
elaborato G1  
RELAZIONE  
USC: 096067\_GEO\_R

Ottobre 2023

<b>1. INTRODUZIONE</b>	<i>pagina</i>
1.1 Oggetto - Riferimenti normativi	3
1.2 Metodologia di lavoro - Elaborati	3
1.3 Informazioni generali	4
1.4 Osservazioni sulla Proposta Tecnica di Progetto Preliminare	5
1.5 Osservazioni sulla Proposta Tecnica di Progetto Definitivo	7
<b>2. CARATTERISTICHE TERRITORIO</b>	
2.1 Territorio comunale	9
2.2 Idrografia	9
2.3 Clima - Eventi intensi	3
<b>3. GEOLOGIA</b>	
3.1 Inquadramento geologico- strutturale	13
3.2 Litologia	13
3.3 Unità litotecniche	14
3.4 Indagini geognostiche	14
<b>4. MORFOLOGIA</b>	
4.1 Settori morfologici	15
4.2 Acclività	15
<b>5. IDROGEOLOGIA E RETICOLATO IDROGRAFICO</b>	
5.1 Complessi idrogeologici - Sorgenti	16
5.2 Vulnerabilità acquiferi - Piano tutela delle acque	17
5.3 Corsi d'acqua	18
5.4 Manufatti lungo i corsi d'acqua (SICOD)	20
<b>6. ASSETTO IDROGEOLOGICO</b>	
6.1 Piano per l'assetto idrogeologico (PAI)	21
6.2 Piano gestione rischio alluvioni (PGRA)	21
6.3 Quadro del dissesto	21
<b>7. SISMICITA'</b>	23
<b>8. TERRITORIO E PIANIFICAZIONE</b>	
8.1 Normative di carattere generale	24
8.2 Idoneità all'utilizzo urbanistico - Carta di sintesi	27
-- Tabella "Incremento del carico antropico ..."	29

### 1.1 OGGETTO – RIFERIMENTI NORMATIVI

Studio geologico a corredo del PRGC di Ternengo, studio che costituisce aggiornamento di quanto attuato nel 2011 per la Variante di adeguamento del PRGCM per il comune di Ternengo al Piano per l'assetto idrogeologico per il bacino del fiume Po (PAI).

In tale ambito venne dato parere favorevole, condizionato al recepimento di alcune note riguardanti indicazioni normative, agli studi geologici da parte del Settore prevenzione territoriale del rischio geologico della Regione Piemonte (prot. 93938/DB1421AT del 02.12.2011).

Nell'esecuzione della presente indagine si è fatto riferimento a:

- Circolare Presidente Giunta Regionale n. 7/LAP del 6.5.1996 "L.R. 5.12.1977 n. 56 e successive modifiche ed integrazioni - Specifiche tecniche per l'elaborazione degli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici"
- Nota tecnica esplicativa di tale circolare (dicembre 1999)
- Autorità di bacino del fiume Po - Deliberazione n. 18/2001 del 26.4.2001 "Adozione del Piano stralcio per l'assetto idrogeologico per il bacino idrografico di rilievo nazionale del fiume Po"
- D.G.R. n. 64-7417 del 7.4.2014 "Indirizzi procedurali e tecnici in materia di difesa del suolo e pianificazione urbanistica"
- D.G.R. n.18-2555 del 9.12.2015 "Chiarimenti in merito alle disposizioni applicabili a seguito della abrogazione dell'art. 31 della L.R. n. 56/77 ai sensi della L.R. 11.3.2015 n. 3 e sostituzione del paragrafo 7 della parte I dell'allegato A alla D.G.R. n. 64-7417 del 7.4.2014"
- D. Lgs. 23.2.2010 n. 49 "Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni"
- Autorità di bacino del fiume Po - Deliberazione n. 5/2015 del 17.12.2015 "Adozione di Progetto di Variante al PAI ed al PAI Delta ..... finalizzati al coordinamento col Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PRGA)"
- DGR n. 25-7286 del 30 luglio 2018 - Disposizioni regionali riguardanti l'attuazione del Piano di gestione rischio alluvioni (PGRA) nel settore urbanistico (art. 58 Norme di Attuazione PAI, integrate dal Titolo V), le attività per i comuni non ancora adeguati al PAI e l'aggiornamento del quadro del dissesto a seguito di eventi calamitosi.
- DGR 30 dicembre 2019, n. 6-887 - OPCM 3519/2006. Presa d'atto e approvazione dell'aggiornamento della classificazione sismica del territorio della Regione Piemonte, di cui alla D.G.R. del 21 maggio 2014, n. 65- 7656.

### 1.2 METODOLOGIA DI LAVORO - ELABORATI

Lo schema di lavoro si è sviluppato nelle seguenti fasi:

1. Analisi degli elementi di carattere geologico, litologico, geomorfologico ed idrogeologico che consentano una valutazione della propensione al dissesto.  
L'analisi è stata condotta mediante sopralluoghi e con la verifica della documentazione d'ordine geologico esistente (studio geologico a corredo del PRGCM di Ternengo del 2011, indagini geologico-applicative desunte dall'archivio dello studio o reperite tramite l'Amministrazione Comunale, ).  
In particolare sono stati consultati i seguenti siti o archivi:
  - DISUW OOPP Regione Piemonte
  - Banca Dati Geologica ARPA
  - WEBGIS ARPA (BDGEO - SIFRAP - DATI GEOTECNICA - PSINSAR)
  - IFFI (Inventario Fenomeni Franosi Italiani)
  - Piano Territoriale Provinciale della Provincia di Biella ("Inventario degli elementi normativi" e "Carta della pericolosità geologica")
  - cartografie della pericolosità e del rischio del PRGA
2. Cartografia riassuntiva degli elementi emersi dall'analisi (Fase 1 della Circolare n. 7 LAP), con aggiornamento dello studio geologico attuato in precedenza
3. Suddivisione del territorio comunale per aree omogenee dal punto di vista della pericolosità geomorfologica intrinseca e sua attribuzione alle classi di idoneità d'uso con predisposizione della Carta di sintesi o dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica (Fase 2 della Circolare n. 7 LAP)
4. Verifica delle situazioni specifiche delle aree interessate nel Piano da nuova previsione urbanistica (Fase 3 della Circolare n. 7 LAP).

Gli studi attuati (che costituiscono aggiornamento del quadro del dissesto al luglio 2021) sono stati compendati nella seguente documentazione:

- G 1 Relazione
- G 2 Carta dell'acclività
- G 3 Carta geologico-strutturale
- G 4 Carta geomorfologica e dei dissesti
- G 5 Carta idrogeologica e SICOD
- G 6 Carta litotecnica
- G 7 Carta di sintesi e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica
- G 8 Aree di nuovo intervento
- G 9 Schede SICOD - Frane - Rete idrografica - Prove geognostiche

### **1.3 INFORMAZIONI GENERALI**

La mosaicatura della zonizzazione della carta di sintesi, è stata verificata in relazione a quanto effettuato o in corso di esecuzione dei comuni limitrofi.

La situazione a nostra conoscenza è la seguente (ad iniziare da Sud-Ovest e procedendo in senso orario):

RONCO BIELLESE	indagini geologiche eseguite ai sensi della 7 LAP e del PAI
PETTINENGO	indagini geologiche eseguite ai sensi della 7 LAP e del PAI
BIOGLIO	indagini geologiche eseguite ai sensi della 7 LAP e del PAI
PIATTO	indagini geologiche eseguite ai sensi della 7 LAP e del PAI
VALDENGO	indagini geologiche eseguite ai sensi della 7 LAP e del PAI

La carta di sintesi per Ternengo (di cui alla tavola IG7) è congruente con gli studi attuati ai sensi della 7LAP. In proposito si sottolinea che la maggior parte dei limiti comunali corrisponde con corsi d'acqua, ove è generalizzata la classe 3A, mentre gli unici addentellati più articolati riguardano i limiti con Valdengo e con Pettinengo.

Nel territorio di Ternengo:

- non sono presenti fenomeni di dissesto gravitativo che interessino anche i territori comunali finitimi;
- non sono attivi sistemi di monitoraggio di situazioni di dissesto o di rischio;
- non sono presenti bacini idrici artificiali con sbarramento.

## 1.4 OSSERVAZIONI SULLA PROPOSTA TECNICA DI PROGETTO PRELIMINARE

Nell'ambito della Conferenza di Copianificazione sulla Proposta Tecnica di Progetto Preliminare è stata predisposta dalla Direzione Opere Pubbliche e Difesa del Suolo della Regione Piemonte (Settore Biella e Vercelli) una relazione tecnica con osservazioni relative alla documentazione geologica. Con riferimento a tale documento si riportano in appresso le problematiche evidenziate e le relative valutazioni, con indicazione dei conseguenti aggiornamenti od integrazioni dello studio geologico.

### OSSERVAZIONI IN MERITO ALLA FASE 1 DELLA CPGR 7/LAP/96

#### **- Fascia tampone aree di ricarica acquiferi profondi**

Il testo del § 5.2 è stato così modificato:

Il settore meridionale del territorio comunale di Ternengo è inserito nella fascia tampone delle aree di ricarica degli acquiferi profondi di cui alla Deliberazione della Giunta Regionale 2.2.2018, n.12-6441 "Aree di ricarica degli acquiferi profondi (Disciplina regionale richiamata dall'articolo 19, comma 6 e 7 delle Norme del Piano di Tutela delle Acque approvato con D.C.R. n. 179-18293 del 02.11.2021)", cui si rimanda. Si richiama anche la determinazione dirigenziale n. 268 del 21.07.2016 con la quale sono stati approvati i criteri e la delimitazione a scala 1:250.000 delle aree di ricarica degli acquiferi profondi sull'intero territorio piemontese, oltre alla D.G.R. n. 12-6441 del 02.02.2018.

Tale areale è stato riportato nell'elaborato G5 Carta idrogeologica.

Considerando che la definizione dell'areale è stata attuata sulla base del seguente criterio: *"la fascia tampone è costituita dai territori, a monte del limite tra depositi permeabili di pianura e substrato impermeabile, in cui l'infiltrazione di un possibile inquinante potrebbe determinare una contaminazione della falda profonda. La sua delimitazione è legata all'estensione dei depositi alluvionali di fondo valle così come mappati nei fogli della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, per una fascia massima di 2 km a monte dell'area di ricarica in senso stretto"*, esso risulta del tutto incongruo rispetto al quadro idrogeologico di Ternengo ed alla sua posizione geografica (in particolare la zona delineata a cavallo del torrente Riasca è situata ad una distanza di circa 5 km dallo sbocco in pianura).

Si prende tuttavia atto della delimitazione della DGR in oggetto, la cui normativa è richiamata nel presente PRG, mentre nel Regolamento edilizio è recepita la disciplina di cui al paragrafo 6 "Aspetti realizzativi di particolari opere interrato" al fine di tutelare la risorsa idrica sotterranea. In particolare con specifiche indicazioni costruttive a riguardo della realizzazione di serbatoi interrati (punti 1, 2 e 3), alla chiusura e al ricondizionamento dei pozzi per derivazione di acque sotterranee (punto 4) ed all'installazione delle sonde geotermiche a circuito chiuso (punto 5).

#### **- Dinamica fluviale**

I corsi d'acqua significativi (torrenti Quargnasca e Riasca) risultano del tutto esterni ad abitati, mentre solamente il torrente Riasca è interessato da attraversamenti stradali, dati da:

##### **- Strada Provinciale 205 Ronco Biellese-Ternengo**

Il manufatto ricade nella categoria SICOD "Attraversamenti" in quanto ha ampiezza di 3 m (ed altezza di 4 m). Esso è impostato in forra in roccia ove il fianco in sinistra (territorio di Ternengo) è dato da ripido versante privo di qualsiasi manufatto, mentre in destra (comune di Ronco Biellese) è presente edificio già adibito a mulino. Stante la condizione morfologica non ha senso sul fianco di interesse una zonizzazione di areali di esondazione.

##### **- Strada Comunale per Valsera**

Tale strada presenta le caratteristiche di carrareccia agricola, non agibile a normali vetture, con tratto di fondovalle che raramente viene utilizzato per attività di esbosco.

L'originario attraversamento, costituito da tubazione metallica con diametro di 2 m, venne danneggiato nell'evento alluvionale del 1981 e quindi aggirato nel corso della piena del novembre 1994.

Esso fu successivamente sostituito con un ponte a travata in calcestruzzo (luce libera 10 metri, altezza intradosso 3 m), progettato sulla base dei seguenti calcoli idraulici

- superficie sottesa	4,65 kmq	- pendenza media asta	5 %
- lunghezza asta	4400 m	- tempo di corrivazione	1,23 ore

per una portata per tempo di ritorno di 100 anni di 99 mc/s

Anche in questo caso non si ritiene necessaria una zonizzazione di areali di esondazione, tenendo anche conto che lungo tale alveo sono indicati "fenomeni di dissesto di tipo EeL", con normativa che interessa le fasce con estensione di 15 metri sui fianchi dell'alveo.

#### **- Dinamica di versante**

Non sono state riscontrate difformità rispetto alle Banche Dati.

## OSSERVAZIONI IN MERITO ALLA FASE 2 DELLA CPGR 7/LAP/96

### - Aree di versante

Sono state riesaminate in dettaglio le situazioni evidenziate, in proposito si rileva:

-- Frana FS6/6 abitato di Villa. Il fenomeno, verificatosi alcuni decenni or sono, ha interessato parte del rilevato di riporto attuato in passato per ampliare la sede stradale esistente a valle dell'abitato. Esso è stato oggetto nel 2002 di intervento di sistemazione (ed ampliamento dell'area a parcheggio) con realizzazione di struttura di contenimento impostata in profondità su micropali e tiranti. Successivamente a tale intervento non si sono riscontrati ulteriori dissesti o problematiche. L'edificato di Villa, presente sul lato verso monte della strada-piazzale, è dato da strutture murarie di antica formazione che non sono mai state oggetto di cedimenti o problematiche.

Non si ritiene vi sia motivo per inserire l'edificato nella Classe 3B, mentre si è proceduto ad estendere la zonizzazione 3A comprendendo l'intera strada-piazzale.

-- Edificato frazione Canei. Esso è impostato in corrispondenza di una dorsale secondaria prossima ma non assoggettabile all'eventuale dinamica idrico-gravitativa lungo gli impluvi presenti ad Ovest. L'inserimento nella Classe 3B non appare motivato, mentre è stata inserita nella classe 3A la porzione a meridione della dorsale.

-- Testate impluvi in sinistra valle torrente Riasca. E' stata ridefinita, estendendo la zonizzazione 3A in luogo della classe 2, ove la morfologia (caratterizzata in genere da antichi terrazzamenti agrari) potrebbe costituire fattore predisponenti a scoscendimenti superficiali.

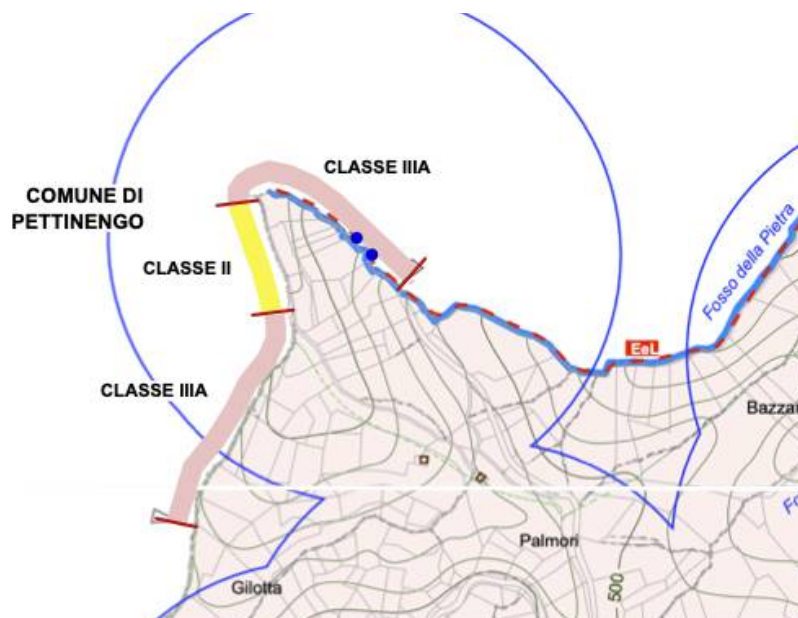
-- La zonizzazione 3A è stata inoltre ampliata sui fianchi dell'impluvio che separa gli abitati di Chiesa e Pariazzo ed in altre aree (Sud di Pariazzo, ad Ovest di Serracuta, nei pressi del cimitero, a meridione di Zandert).

### - Mosaicatura

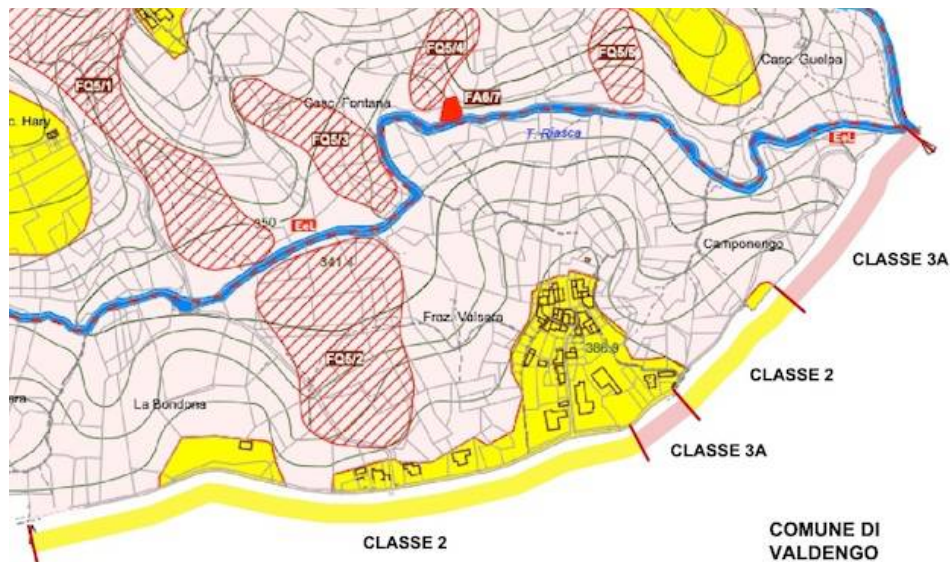
Al § 1.3 della Relazione veniva indicato

"La mosaicatura della zonizzazione della carta di sintesi, è stato verificata in relazione a quanto effettuato o in corso di esecuzione dei comuni limitrofi. La carta di sintesi per Ternengo (di cui alla tavola IG7) è congruente con gli studi attuati ai sensi della 7LAP. In proposito si sottolinea che la maggior parte dei limiti comunali corrisponde con corsi d'acqua, ove è generalizzata la classe 3A, mentre gli unici addentellati più articolati riguardano i limiti con Pettinengo e con Valdengo."

Per maggior chiarezza sono di seguito riportate cartografie di dettaglio per i tratti ove in corrispondenza dei limiti comunali con Pettinengo e Valdengo non si ha esclusiva presenza della classe 3A in entrambi i comuni.



## Zonizzazione geologica PRGC di Pettinengo



## Zonizzazione geologica PRGC di Valdengo

### - Normativa aree Ee

Al comma 5 della normativa PAI è stato aggiunto:

*Ove la codifica Ee è di tipo lineare (Eel) la relativa normativa vige per una fascia avente ampiezza di 15 metri su ciascun fianco dell'alveo*

### OSSERVAZIONI IN MERITO ALLA FASE 3 DELLA CPGR 7/LAP/96

#### - Ambito B (ora indicato Ambito A) a NW dell'abitato di Chiesa

E' stata ridefinita la zonizzazione di tale settore, con estensione della Classe 3A.

#### - Ambito C (ora indicato Ambito B, comprendente aree B1-B2-B3) alla frazione Valsera

E' stata ridefinita la zonizzazione geologica con estensione della Classe 3A nella porzione centrale dell'ambito.

### 1.5 OSSERVAZIONI SULLA PROPOSTA TECNICA DI PROGETTO DEFINITIVO

Nel corso della 1<sup>a</sup> Seduta del 15.12.2022 della 2<sup>a</sup> Conferenza di Copianificazione e Valutazione della Proposta Tecnica di Progetto Definitivo del nuovo PRG sono state esposte, per quanto riguarda gli aspetti geologici, da parte del dott. Cressano di concerto con il dott. Di Martino ed il dott. Colombo le seguenti osservazioni:

- Si prende atto delle considerazioni del professionista in merito a quanto indicato nelle richieste del precedente parere tuttavia in merito al dissesto FS6/6 non si ritiene corretta l'attribuzione della dizione "stabilizzata" per i seguenti motivi: l'opera realizzata stabilizza il corpo stradale ma non ha funzione stabilizzante del corpo franoso a valle dell'opera di consolidamento. Pertanto si invita a modificare la codifica un FA6/6.

- Nel precedente parere veniva indicato di estendere la classe 3 negli ambiti di testata impluviale e laddove tale modifica interferisse con la presenza di ambiti edificati prevedere una delle sottoclassi 3b. A rafforzare il concetto si chiedeva di porre attenzione agli abitati o edifici alle cui spalle è presente una scarpata, quelli che sono collocati lungo un asse di impluvio, quelli che sono nella zona di arre-

tramento di un impluvio, quelli che risultano essere in adiacenza a una classe 3.

*Per le situazioni di cui sopra si chiedeva di valutare la situazione di rischio eventualmente perimetrando una delle sottoclassi 3b. Il professionista non ha ritenuto di inserire classi 3b; il Settore al riguardo è in disaccordo evidenziando che alcuni edifici in loc. Pariazzo sono compresi all'interno di impluvi, la cui parte apicale interessa ambiti edificati e la viabilità locale, per cui è più opportuno prevedere l'utilizzo di una delle sottoclassi 3b.*

*In Fraz. Chiesa l'edificio posto immediatamente a Sud della parola "Fraz." è addossato al versante e anche per questo edificio sarebbe più opportuno l'inserimento di una delle sottoclassi 3b. Dovrà quindi essere redatta normativa a doppio regime (in assenza di interventi e in presenza di interventi) così come specificato nel precedente parere.*

*Considerato quanto sopra evidenziato il Settore si rende disponibile a eventuali incontri con il professionista finalizzati alla revisione della documentazione.*

*Ambito C (ora Ambito B). Nel precedente parere veniva indicato quanto segue: "Si ritiene che nell'areale centrale dell'ambito C siano presenti condizioni morfologiche sfavorevoli sulla porzione posta più a valle. Si ritiene opportuno, pertanto, ridurre la classe II; tale aspetto potrebbe condizionare la scelta urbanistica proposta per tale ambito".*

*Alla luce di un ulteriore sopralluogo è stato appurato che l'Area centrale dell'ambito B (ex ambito C) in questione è collocata in corrispondenza della testata di un impluvio che evidenzia evoluzioni regressive e di versante. Si ritiene, quindi, che questa porzione di Ambito sia da inserire in classe III.*

Con riferimento a tali osservazioni e sulla base di successive verifiche della condizioni di tali aree, in particolare con effettuazione di un sopralluogo congiunto con i funzionari del Settore Tecnico Regionale BI-VC, la zonizzazione della Carta di sintesi e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica G7 è stata modificata nelle seguenti parti (si veda elaborato con intestazione "Aggiornamento gennaio 2023"):

- Versante a Nord di frazione Villa

È stato ampliato l'areale di frana, codificando tale dissesto come frana attiva FA6/6.

Al limite Ovest di tale areale gli edifici presenti (autorimesse) sono stati inseriti nella sottoclasse 3B3 della zonizzazione geologica.

- Settore di versante in frazione Pariazzo

Sono qui presenti due ampi impluvi, i quali risultato interessati da diversi edifici e pertinenze, in particolare nella fascia a monte della strada che serve i nuclei edificati originari di Pariazzo.

In considerazione della situazione morfologica (acclività elevata, conformazione ad ampio impluvio) tali areali vengono inseriti nella classe di edificabilità 3B3, mentre verso valle è stata ampliata la zonizzazione 3A.

- Edificato al limite Sud-Ovest di frazione Chiesa

Tale settore si situa al limite dell'ampio impluvio presente verso Ovest e compreso nella zonizzazione 3A. Sono stati ora inseriti nella classe di edificabilità 3B3 gli edifici a monte della Strada Provinciale, sul fianco Est di tale impluvio.

- Aree di nuovo intervento (area centrale dell'ambito B)

È stata ridotto l'areale della classe di edificabilità 2, nel contempo la previsione urbanistica per tale area è stata modificata con destinazione "esclusivamente alla realizzazione di fabbricati accessori a residenze site nella contigua Frazione".

Nel contempo è stato aggiornato il § 8.2 della presente relazione, con inserimento della normativa riguardante la classe 3B3.

### 2.1 TERRITORIO COMUNALE

Il comune di Ternengo, con estensione di 2,02 km<sup>2</sup>, ha forma regolare e si trova nel settore centrale della provincia poco a Nord-Est di Biella, disposto sul rilievo che separa la pianura dalla valle Strona. I limiti altitudinali sono dati dalla quota 320 m, all'estremità sud-orientale del territorio (confluenza dei torrenti Quargnasca e Riasca) e dalla quota 560 m, a Nord-Ovest in prossimità dell'abitato di San Francesco di Pettinengo

Il settore edificato si sviluppa in una fascia pressoché continua, altimetricamente compresa tra i 400 ed i 450 metri di quota, dove occupa le dorsali meridionali del rilievo collinare più elevato. La sede del palazzo municipale è situata nella centrale frazione Chiesa. La sola frazione Valsera risulta isolata rispetto agli altri abitati, essendo posta a meridione del territorio, al limite con il comune di Valdengo.

### 2.2 IDROGRAFIA

Ternengo, che è compreso nel bacino del torrente Quargnasca, risulta in gran parte delimitato da nette incisioni vallive, percorse dai seguenti corsi d'acqua:

- a settentrione dal fosso della Pietra;
- ad oriente dal torrente Quargnasca;
- a meridione in gran parte dal torrente Riasca.

Oltre ai corsi d'acqua citati completa il quadro dei corsi d'acqua demaniali il fosso della Frera. Di questi sono iscritti nell'elenco delle acque pubbliche i seguenti:

<i>numero d'ordine</i>	<i>corso d'acqua</i>	<i>confluente in</i>
96	torrente Quargnasca	torrente Cervo
98	torrente Riasca	torrente Quargnasca

In Ternengo non sono presenti bacini idrici.

### 2.3 CLIMA - EVENTI INTENSI

Le caratteristiche climatiche rivestono fondamentale importanza nello studio del territorio, in quanto costituiscono la causa diretta delle modificazioni idrologiche, morfologiche e vegetazionali. Nell'ambito del presente studio, vengono pertanto brevemente analizzati i principali parametri (precipitazioni, temperature ed evapotraspirazione) che determinano le condizioni climatiche medie annue del territorio comunale. A tale scopo si sono utilizzati i dati forniti per ciascun capoluogo comunale piemontese dallo studio "Progetto per la pianificazione delle risorse idriche del territorio piemontese (Regione Piemonte, 1980)", confrontando tali dati con le serie storiche registrate presso le principali stazioni pluviometriche del territorio biellese. Si sono inoltre prese in considerazione le precipitazioni di forte intensità, causa scatenanti dei fenomeni di dissesto gravitativi.

#### 2.3.1 Precipitazioni mensili ed annue

In tabella 1 è riportato il regime pluviometrico ricavato per il capoluogo di Ternengo, relativo al periodo 1921-1970 oltre ai valori precipitazioni medie mensili ed annue osservato presso le stazioni di Oropa e Biella. Il totale annuo di precipitazione riportato per il comune di Ternengo relativo al cinquantennio 1921-1970 ammonta a 1542 mm, di poco superiore al valore relativo alla stazione di Biella.

STAZIONE	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	ANNO
Biella	43	55	89	162	187	168	111	123	135	146	143	71	<b>1432</b>
Ternengo	44	54	90	178	177	170	123	120	147	161	150	71	<b>1484</b>
Oropa	51	66	113	216	292	217	134	166	195	225	195	82	<b>1952</b>

**TABELLA 1** Precipitazioni medie nel periodo 1921-70

L'andamento dei valori di precipitazione media mensile durante il corso dell'anno è caratterizzato da valori minimi nei mesi invernali e da due massimi nelle stagioni intermedie: un massimo assoluto nei mesi primaverili (aprile - giugno) e un massimo secondario nei mesi autunnali (generalmente ottobre). Questo comportamento, caratterizzato anche da piovosità media alquanto elevata è tipico del "sottoregime piemontese occidentale".

### 2.3.2 Temperature

I valori medi mensili di temperatura, riportati in tabella 2, forniti per il periodo 1926-1970 dal "Progetto per la pianificazione delle risorse idriche ..." descrivono un regime termico medio mensile a carattere unimodale (curva a campana). (Tabella 2).

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	ANNO
1,8	3,8	7,5	11,2	15,2	19,2	21,4	20,7	17,5	11,8	6,8	2,8	<b>11,7</b>

**TABELLA 2** Temperature (°C) medie mensili ed annue a Ternengo nel periodo 1926-70

La temperatura media annua presso il capoluogo di Ternengo risulta di 11,5°C con un'escursione termica di quasi 20°C tra il mese più caldo (Luglio) e il mese più freddo (Gennaio).

I dati concordano sostanzialmente con le registrazioni effettuate presso le stazioni di Oropa e Biella, le cui temperature medie risultano rispettivamente di 7.3 e 12.2 °C (tabella 3); risulta pertanto un gradiente termico di circa 0.6°C per ogni 100 metri di dislivello.

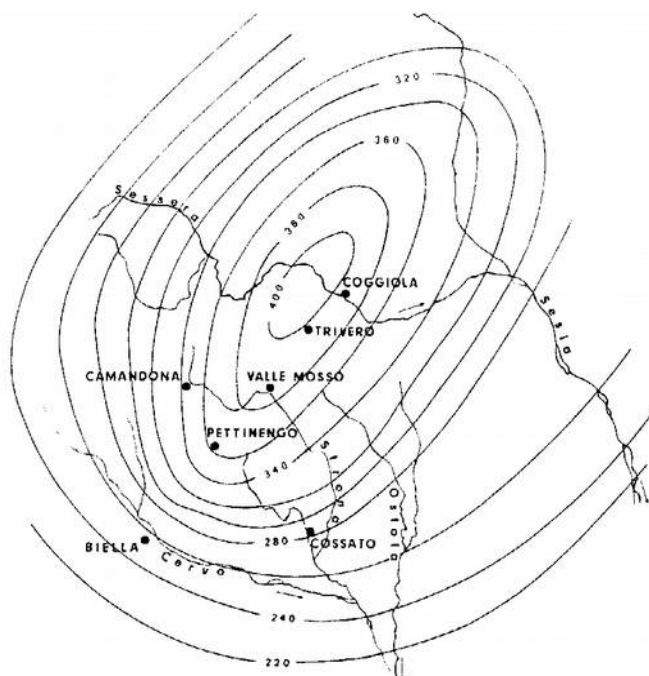
Stazione	Quota (m)	Periodo di osservazione	Temperatura (°C) media annua
Oropa	1180	1949-1993	7.3
Biella	412	1951-1963	12.2

**TABELLA 3** Temperature (°C) medie annue ad Oropa e a Biella

### 2.3.3 Precipitazioni di massima intensità

Il territorio di Ternengo, situato nella parte centrale del Biellese in corrispondenza dei rilievi prospicienti sulla pianura, risulta frequentemente coinvolto da eventi pluviometrici gravosi.

In particolare Ternengo è stato coinvolto, seppure marginalmente, dai fenomeni alluvionali a carattere catastrofico che si verificarono tra il 2 e il 3 novembre 1968 e che ebbero epicentro in valle Strona, provocando decine di vittime e gravissimi danni, tra Vallemosso, Trivero e Coggiola si veda la figura 3). I fenomeni di dissesto, dati per lo più da colamenti di materiale fluidificato, furono relativamente limitati in Ternengo, ove non diedero luogo a danni ad edifici ne tanto meno a conseguenze per le persone.



**FIGURA 3** Precipitazioni in (mm) dalle ore 22 del 1° novembre alle ore 22 del 2 novembre 1968.

Tratto da F.Carraro-G.V.Dal Piazz-M.Govi-R.Sacchi "Il dissesto idrogeologico del 2 novembre 1968 nel bacino dello Strona a monte di Cossato"

L'evento di elevata piovosità del 5 novembre 1994 ha mostrato una distribuzione assai diversa delle precipitazioni. In tale occasione nella fascia pedemontana a cavallo tra Canavese e Biellese si sono avute le piogge più intense di tutta la regione piemontese, con precipitazioni quasi doppie rispetto a quelle avvenute nel corso dello stesso evento nel Piemonte meridionale.

L'intensità di tali precipitazioni si è però rapidamente attenuata procedendo verso Nord-Ovest che nell'occasione interessarono la parte occidentale del territorio di Ternengo e non quella orientale.

L'evento meteorologico verificatosi tra 4 e 6 giugno 2002, con maggior intensità nel pomeriggio di mercoledì 5, ha rappresentato un episodio estremamente gravoso, soprattutto per quanto riguarda le intensità orarie registrate nel settore montano del territorio biellese.

Nella giornata del 5 giugno 2002 si sono infatti avute piogge intensissime che in 24 ore hanno cumulado da 300 a 400 mm di altezza con due picchi di intensità oraria che tra le ore 15 e le ore 17 hanno assunto valori prossimi a 100 mm in un'ora.

In particolare per le stazioni meteorologiche della Direzione Regionale Servizi Tecnici di Prevenzione della Regione Piemonte presenti nel Biellese i dati rilevati nelle giornate tre il 4 e il 6 giugno 2002 sono stati:

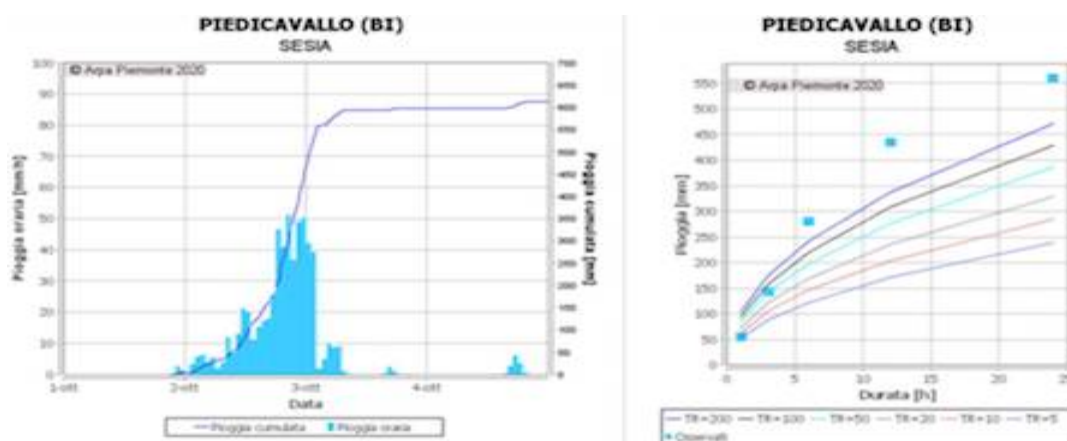
precipitazioni (mm)					
	martedì 4	mercoledì 5	giovedì 6	TOTALE	
<b>TRIVERO-ALPE CAMPARIENT</b>		10,8	381,8	2,8	395,4
<b>PIEDICAVALLLO</b>		8,4	330,6	1,6	340,6
<b>PIATTO (BIELMONTE)</b>		6,8	268,5	0,2	275,8

Le intensità di pioggia orarie registrate ebbero il massimo nella stazione dell'Alpe Camparient (Trivero) con 98,8 mm/ora.

In tale occasione non furono segnalate particolari problematiche per il territorio di Ternengo.

L'evento meteorologico che ha interessato il Piemonte tra venerdì 2 e sabato 3 ottobre 2020 ha rappresentato un episodio estremamente gravoso, soprattutto per quanto riguarda le intensità orarie delle precipitazioni registrate nel settore montano del territorio biellese.

Le precipitazioni di maggior entità si sono concentrate nell'alta valle Cervo, da segnalare le eccezionali intensità registrate a Piedicavallo, con valori di 281 mm in 6 ore e di 434 mm in 12 ore, ampiamente superiori ai tempi di ritorno di 200 anni calcolati per tale stazione.



**FIGURA 4** Stazione di Piedicavallo: Precipitazioni orarie e cumulate - Tempi di ritorno evento da ARPA Piemonte - Evento alluvionale del 2-3 ottobre 2020

In particolare il rapporto ARPA segnala:

*Nel Biellese collinare e montano si sono registrate diffuse frane superficiali che hanno provocato, insieme a diversi cedimenti della sede stradale, numerose interruzioni della viabilità secondaria.*

Per quanto riguarda il territorio di Ternengo esso è stato interessato da alcuni dissesti (colamenti materiale fluidificato), di cui il più rilevante ha interessato la scarpata al piede della Strada Provinciale 205 in prossimità del cimitero.

### 3.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE

Ternengo ricade nella Zona Dioritico-kinzigitica Ivrea-Verbano, complesso che costituisce il settore sud-orientale del rilievo biellese e che è limitato a settentrione rispetto al complesso della Zona Sesia-Lanzo da un'importante faglia con direzione NNE-SSW, con associata estesa fascia di deformazione delle rocce al contorno, nota come Linea del Canavese. E' questo il segmento più occidentale di un ampio sistema di discontinuità detto Linea Insubrica o Lineamento Periadriatico, che separa lungo l'intero arco alpino le parti più direttamente coinvolte negli eventi deformativi e metamorfici all'origine della catena alpina (Austroalpino e Pennidico) da quelle solo marginalmente deformate e pertanto prive dell'impronta metamorfica dell'età Alpina (Sudalpino o Alpi Meridionali).

La Zona Ivrea-Verbano rappresenta un'unità del basamento pre-carbonifero Sudalpino, costituita da una sezione di crosta continentale profonda, con impronta metamorfica di alto grado esclusivamente pre-alpina.

Essa è costituita da complesso intrusivo basico comprendente gabbri e dioriti e una serie metasedimentaria (Serie Kinzigitica) con gneiss biotitico-sillimanitici (kinzigiti). Entro le rocce della Zona Ivrea-Verbano si è avuta l'intrusione ercinica del granito del Biellese, affiorante nella parte più orientale di Ternengo.

### 3.2 LITOLOGIA

Facendo riferimento all' elaborato G3 "Carta geologico-strutturale" emerge la seguente caratterizzazione del territorio comunale:

#### 3.2.1 Zona Ivrea-Verbano

Si possono distinguere i seguenti litotipi, seppure spesso di incerta individuazione in campagna a motivo della profonda alterazione del substrato lapideo:

- Complesso Basico - E' rappresentato da dioriti e granuliti. Tali litotipi affiorano nella porzione orientale del territorio.
- Serie Kinzigitica - Gli gneiss biotitico-sillimanitici ("kinzigiti") caratterizzano buona parte dell'ossatura del rilievo collinare. In particolare, oltre agli affioramenti continui che si rinvergono lungo le incisioni torrentizie, il substrato è in condizioni di subaffioramento sulle principali dorsali del settore centro-occidentale del territorio comunale.
- Migmatiti della Serie Kinzigitica - Il settore centrale e la parte sud-orientale del territorio vede l'affioramento diffuso di migmatiti geneticamente legate al contatto con il massiccio granitico ercinico, presente ad Est, verso il quale si osserva una transizione graduale dei litotipi.

#### 3.2.2 Massiccio granitico del Biellese

Gli affioramenti dei graniti in Ternengo risultano discontinui, in quanto si rinvergono nella parte orientale sia associati alle dioriti che alle migmatiti. Generalizzata è la presenza di una potente coltre di alterazione eluviale, costituente arcose sabbionacea pseudocoerente.

#### 3.2.3 Coperture quaternarie

I depositi alluvionali attuali e recenti di fondovalle si localizzano sostanzialmente lungo le incisioni dei torrenti Quargnasca e Riasca. Si tratta di sedimenti sciolti a granulometria grossolana con abbondante matrice sabbiosa.

Depositi alluvionali antichi, dati da ghiaie e ciottoli alterati in matrice sabbiosa, costituiscono invece le strette dorsali subpianeggianti sulle quali si sviluppano gli abitati di Villa e Serracuta.

Coltri sciolte superficiali miste di genesi sia eluviale che colluviale, con granulometria prevalente limo-sabbiosa, coprono vasti settori del substrato roccioso con spessore anche di alcuni metri.

Accumuli di frane non recenti assumono dimensioni non trascurabili lungo la valle torrente Riasca e presentano materiali con accentuata eterometria, con matrice sabbiosa che ingloba blocchi lapidei.

### 3.3 UNITA' LITOTECNICHE

L'ossatura del territorio in studio è costituita da rocce cristalline che hanno subito notevoli processi di alterazione chimico-fisica, con formazione di potenti coltri di alterazione, L'elaborato G6 "Carta litotecnica" riassume le caratteristiche litologiche del primo sottosuolo del territorio di Ternengo.

L'alterazione di graniti e migmatiti di contatto è costituita prevalentemente da una sabbia grossa (arcese) con piccole percentuali di frammenti ghiaiosi dal diametro massimo di 10 mm. In genere lo strato di alterazione possiede caratteristiche notevoli di uniformità; con passaggio netto tra roccia sana e coltre di alterazione.

L'alterazione delle kinzigiti è invece data da sabbie fini con limo; spesso si associa una frazione argillosa, che invece è sempre del tutto assente in corrispondenza dei graniti. Non vi è uniformità nei processi di alterazione, è infatti frequente trovare nuclei di roccia "fresca" immersi nelle coltri di alterazione, con formazione di caratteristici blocchi, anche ciclopici, di roccia lapidea completamente circondati da prodotti di alterazione. Il passaggio tra roccia alterata e roccia sana è irregolare e non sempre definibile in quanto porzioni litoidi di grande dimensioni possono essere del tutto disarticolati.

I prodotti di alterazione delle granuliti (dioriti in cui si hanno intrusioni granitiche) sono formati da una sabbia fine con limo e argilla, talora con presenza di frazione ghiaiosa. La commistione tra i prodotti di alterazioni e frammenti di roccia sana è simile a quanto presente nelle coltri associate alle kinzigiti.

Le coltri eluviali (alterazione in posto del substrato) mostrano come le granuliti abbiano subito alterazione fisico-chimica con formazione di fratturazioni e fessurazioni parzialmente colmati da limi di origine chimica. Nei graniti e nelle migmatiti di contatto, invece, prevale alterazione fisica, che si esplica senza modificare la tessitura originaria della roccia. Infine, le kinzigiti mostrano processi di alterazione intermedi tra quelli delle altre due formazioni.

I depositi quaternari, limitati nella loro estensione, sono dati da materiali grossolani (ghiaie e ciottoli, in genere intensamente alterati), in matrice sabbiosa.

Con riferimento alle unità litotecniche distinte nell'elaborato G6 si delineano le seguenti caratteristiche geologico-applicative dei materiali presenti:

- all'eluvium di kinzigiti e delle granuliti sono associate caratteristiche geotecniche da scadenti a discrete in relazione al grado di alterazione. I materiali alterati possono raggiungere spessori anche di 5-8 metri ed inglobare ammassi lapidei che non sono in continuità col substrato roccioso. Le alterazioni delle kinzigiti erano in passato oggetto di coltivazione per la produzione di laterizi e terraglie, in particolare alla frazione Valsera ove sino a pochi decenni risultava in attività una fornace.
- l'eluvium di migmatiti e graniti possiede caratteristiche geotecniche discrete per l'impostazione di piani di fondazione, ad eccezione del primo sottosuolo. La presenza di acqua può portare ad un netto scadimento delle caratteristiche, con possibile fluidificazione.
- alle coltri miste (ammassi colluviali e/o gravitativi) sono associate caratteristiche geotecniche assai variabili e generalmente scadenti.
- i depositi alluvionali presentano caratteristiche geotecniche variabili in relazione alla granulometria ed ai fenomeni di alterazione, ma complessivamente discrete

### 3.4 INDAGINI GEOGNOSTICHE

Nell'elaborato G6 sono state indicate le ubicazioni delle indagini geognostiche reperite nel territorio comunale, mentre le schede con le relative risultanze sono riportate in allegato al presente elaborato. Si tratta di 6 sondaggi a carotaggio continuo e di 23 prove penetrometriche dinamiche, prove eseguite prevalentemente sui fianchi della valle del torrente Riasca, quale indagine preliminare per un ipotetico tracciato stradale tra gli abitati di Canei e Valsera.

Le prove mettono in evidenza l'estensione dei fenomeni di alterazione della roccia e la presenza di ammassi disarticolati di genesi gravitativa.

#### 4.1 SETTORI MORFOLOGICI

Il territorio di Ternengo (vedi elaborato G4 “Carta geomorfologica e dei dissesti”) è caratterizzato da rilievi collinari che sono bordati verso meridione da ampie dorsali subpianeggianti. Solchi vallivi nettamente incisi modellano e suddividono i rilievi nei seguenti principali settori:

##### - Settore nord-occidentale

Qui si ha il rilievo ove sono presenti le maggiori culminazioni del comune, con quote superiori a 500 metri. Sono presenti due principali dorsali tra loro perpendicolari, solcate da marcate insellature, legate a motivi tettonici; sempre a fattori strutturali è da imputare l'andamento prevalente NE-SW degli impluvi maggiori (fossi Frera, Zandert, Bazzaria).

I versanti sono mediamente acclivi e talora (testata del fosso Zandert) presentano superfici con roccia denudata o con suolo ridottissimo. In tale zona non sono presenti abitati, ad eccezione delle pendici sud-orientali.

##### - Settore centro-orientale ed area di Valsera

Zone caratterizzate dalla presenza di dorsali con sommità pianeggianti, le quali costituiscono i ridotti lembi superstiti di antiche superfici alluvionali. Su di esse o in posizione prossima sono ubicati la maggior parte dei nuclei edificati.

I pendii a meridione risultano estesamente interessati da terrazzamenti antropici, attuati in passato per scopi agricoli ed attualmente in larga parte in stato di abbandono.

##### - Solchi vallivi perimetrali

A Sud-Ovest e sul fianco orientale il territorio comunale è limitato da netti solchi vallivi, con fondovalle dato da uno stretto alveo impostato in roccia e fianchi acclivi. I ripiani alluvionali sono estremamente limitati e discontinui.

La dinamica dei corsi d'acqua è caratterizzata da localizzati fenomeni erosivi di sponda, mentre il livello di fondo risulta stabilizzato dalla presenza per lunghi tratti della roccia affiorante. Si tratta di aree del tutto disabitate, ove le uniche infrastrutture sono date da due attraversamenti stradali

##### - Valle del torrente Riasca tra Canei e Valsera

Il tratto di valle del torrente Riasca che è compreso in Ternengo su ambo i fianchi presenta uno sviluppo di circa 500-600 metri. Esso è caratterizzato da morfologia assai differente rispetto a quella prevalente dei solchi vallivi ristretti tra versanti acclivi. In questo tratto infatti il fondovalle si amplia ed è sovrastato da pendii più articolati, ove la morfologia è stata in parte modellata da alcuni fenomeni gravitativi antichi che si sono evoluti come colamenti lenti.

La concentrazione di questi fenomeni è con ogni probabilità legata a motivi strutturali, che hanno portato ad una diffusa fratturazione ed alterazione del substrato roccioso, Collegati con tali fenomeni si riscontrano zone con emergenze diffuse o ristagni.

Non sono presenti abitati mentre la zona è attraversata dall'antica strada di collegamento del capoluogo con la frazione Valsera, strada che attualmente ha caratteristiche di carrareccia.

#### 4.2 ACCLIVITA'

La “Carta della acclività” (elaborato G2) è stata predisposta suddividendo il territorio comunale in 4 classi (inclinazione <10°, tra 10 e 20°, tra 20 e 30°, >30°), tenendo conto che non sono presenti significative superfici a debole inclinazione, né ad elevatissima acclività.

Tale carta evidenzia, a motivo della minore pendenza, le sommità delle dorsali, sia di quelle dei pianalti di genesi alluvionale (Villa, Valsera) che quelle di origine strutturale (ad Ovest di Moglione).

### 5.1 COMPLESSI IDROGEOLOGICI - SORGENTI

L'elaborato G5 riporta una suddivisione del territorio di Ternengo a secondo delle condizioni idrogeologiche, definendo sulla base della litologia, delle caratteristiche di permeabilità e delle risorse idriche quattro principali complessi. Essi sono:

- Substrato roccioso e fasce di fratturazione - E' caratterizzato da permeabilità per fratturazione, con valori localmente elevati (zone cataclastiche) ma globalmente bassi o nulli; nelle coltri si ha la presenza di acquiferi molto modesti e spesso temporanei. In corrispondenza delle fasce di fratturazione, legate a dislocazioni tettoniche, vi è possibilità di circolazione profonda. E' questa la condizione, non favorevole alla formazione di significative risorse idriche, prevalente di Ternengo.
- Coltri colluviali ed accumuli di fenomeni gravitativi - Interessano i fianchi della valle del torrente Riasca tra Canei e Valsera. In tali coltre gli acquiferi hanno estensione modesta e pertanto le risorse idriche sono limitate, nonostante la presenza di ristagni legati agli accumuli di frana.
- Depositi alluvionali antichi con coperture loessiche - Presentano permeabilità per porosità con valori da medi a bassi; a causa della posizione morfologica (sommità di dorsale) e della presenza di coperture (limi loessici) praticamente impermeabili, comprendono risorse idriche molto modeste.
- Depositi alluvionali recenti ed attuali - Sono materiali con permeabilità per porosità da media a elevata, ove si hanno falde libere in diretta connessione con i corsi d'acqua. Le risorse idriche sono assai scarse a causa della limitata estensione di tali depositi.

In Ternengo non sono presenti pozzi mentre pressoché tutte le sorgenti significative sono captate a servizio dell'acquedotto comunale, gestito da CORDAR spa BIELLA SERVIZI.

Esse sono situate nella parte nord-occidentale del territorio o comprese, seppure per pochi metri, nel comune di Pettinengo (ubicazione nell'elaborato G5):

ZONA	SORGENTE	SIGLA CORDAR	QUOTA	COMUNE
Fosso Frera	<b>Frera 1</b>	CBI651	425	Ternengo
	<b>Frera 4</b>	CBI652	460	id
	<b>Frera 6</b>	CBI653	450	id
Fosso Zandert	<b>Poggetti Nord-Est</b>	CBI655	471	id
	<b>Poggetti Sud-Est</b>	CBI656	471	id
	<b>Poggetti Ovest</b>	CBI657	471	id
	<b>Zandert 144/4</b>	CBI658	460	id
Fosso Bazzarra	<b>Zandert Cascina</b>	CBI659	450	id
Fosso della Pietra	<b>Ca' d'Anna Alta</b>	CBI649	530	Pettinengo
	<b>Ca' d'Anna Bassa</b>	CBI650	525	id

In prossimità della frazione Serracuta è inoltre presente la sorgente Mojone, in passato alimentante l'acquedotto ma attualmente non più utilizzata, condizione analoga si ha per la sorgente Frera 5 .

Tali sorgenti presentano sempre portate modeste (dell'ordine di alcuni litri al secondo) in dipendenza dei limitati acquiferi di alimentazione, generalmente impostati nelle coltri di alterazione e solo marginalmente legati di fasce di fratturazione della roccia. Il collegamento con lineamenti strutturali (faglia o fascia di fratturazione) è comunque evidente in corrispondenza dei solchi vallivi di genesi strutturale dei Fossi Frera e Zandert.

La conducibilità delle acque sorgive (parametro indicativo della loro mineralizzazione) mette in evidenza la presenza nei loro bacini di alimentazione di due differenti condizioni litologiche:

- le sorgenti impostate nel substrato granitico (vallone del fosso Zandert) hanno acque con conducibilità molto bassa (attorno a 50 uS/cm)
- significativa è invece la più elevata mineralizzazione (conducibilità maggiore di 150 uS/cm) che si riscontra per le sorgenti del vallone del Fosso Frera, impostato in rocce metamorfiche.

## 5.2 VULNERABILITA' ACQUIFERI - PIANO TUTELA DELLE ACQUE

Nella cartografia "Inventario degli elementi normativi" a corredo del Piano Territoriale Provinciale della Provincia di Biella il territorio di Ternengo è del tutto esterno alle aree (di pianura e contermini) in cui viene indicata condizione di vulnerabilità integrata. Pertanto non è soggetto alla normativa riguardante la "Tutela delle acque sotterranee" di cui all'art. 4.3 delle relative Norme di attuazione.

Il settore meridionale del territorio comunale di Ternengo è inserito nella fascia tampone delle aree di ricarica degli acquiferi profondi di cui alla Deliberazione della Giunta Regionale 2.2.2018, n.12-6441 "Aree di ricarica degli acquiferi profondi Disciplina regionale richiamata dall'articolo 19, comma 6 e 7 delle Norme del Piano di Tutela delle Acque approvato con D.C.R. n. 179-18293 del 02.11.2021".



FIGURA 5 Fascia tampone delle aree di ricarica

### Tale areale è stato riportato nell'elaborato G5 Carta idrogeologica

Considerando che la definizione dell'areale è stata attuata sulla base del seguente criterio: *"la fascia tampone è costituita dai territori, a monte del limite tra depositi permeabili di pianura e substrato impermeabile, in cui l'infiltrazione di un possibile inquinante potrebbe determinare una contaminazione della falda profonda. La sua delimitazione è legata all'estensione dei depositi alluvionali di fondo valle così come mappati nei fogli della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, per una fascia massima di 2 km a monte dell'area di ricarica in senso stretto"*, esso risulta del tutto incongruo rispetto al quadro idrogeologico di Ternengo ed alla sua posizione geografica (in particolare la zona delineata a cavallo del torrente Riasca è situata ad una distanza di circa 5 km dallo sbocco in pianura).

Si prende tuttavia atto della delimitazione della DGR in oggetto, la cui normativa viene richiamata nel presente PRG, mentre nel Regolamento edilizio è recepita la disciplina di cui al paragrafo 6 "Aspetti realizzativi di particolari opere interrato" al fine di tutelare la risorsa idrica sotterranea. In particolare con specifiche indicazioni costruttive a riguardo della realizzazione di serbatoi interrati (punti 1, 2 e 3), alla chiusura e al ricondizionamento dei pozzi per derivazione di acque sotterranee (punto 4) ed all'installazione delle sonde geotermiche a circuito chiuso (punto 5).

### **5.3 CORSI D'ACQUA**

Nel paragrafo 2.2 è stata delineata la situazione idrografica di Ternengo ed elencati i corsi d'acqua pubblici. L'asta principale è data dal torrente Quargnasca, affluente del torrente Chiebbia, con successive confluenze nel torrente Strona e quindi nel torrente Cervo.

Il torrente Quargnasca costituisce il limite orientale del territorio, ad esso pervengono, in destra idrografica e da monte verso valle:

- il fosso della Pietra che forma il limite settentrione del comune. Al fosso della Pietra confluiscono i fossi Bazzara e Zandert, che drenano il settore settentrionale;
- il torrente Riasca, il quale drena i settori occidentale e meridionale del territori, ricevendo in Ternengo un unico tributario significativo, dato dal fosso della Frera.

#### **5.3.1 Torrente Riasca**

##### **5.3.1.1 Elementi naturali ed antropici**

Il torrente Riasca si sviluppa al limite occidentale e meridionale del territorio di Ternengo entro una stretta valle che per lungo tratto è attestata nella roccia lapidea.

La testata del bacino è modellata tra i rilievi collinari sui quali sono posti gli abitati dei comuni di Zumaglia, in destra, e di Pettinengo, in sinistra. Più a valle il fianco destro della valle ricade in territorio di Ronco Biellese. Al limite sud-orientale di Ternengo il torrente Riasca ha termine confluendo in destra nel torrente Quargnasca. Il suo corso è caratterizzato dalla totale assenza di interferenze con attività antropiche e tanto meno con edificati. Anche l'utilizzo agricolo è assente sui suoi fianchi, con presenza costante di boschi cedui, in genere in condizione di abbandono.

Sono presenti unicamente due manufatti di attraversamento stradale, dati da *[Riferimenti alle sigle delle schede SICOD, con ubicazioni riportate nella tavola G5]:*

- strada provinciale 205 Ronco Biellese-Ternengo-Bioglio, con manufatto AG1;
- strada comunale per Valseira, con manufatto PO1.

Alla chiusura del comune di Ternengo presenta un bacino di 5,0 kmq, mentre il bacino sotteso in prossimità dell'entrata nel territorio comunale, in corrispondenza della strada provinciale 205, è di 3,7 kmq.

##### **5.3.1.2 Informazioni storiche**

Riguardano dissesti e problematiche relativi all'attraversamento della strada comunale per Valseira, strada che è costituita da carrareccia sterrata ma nella cui sede è presente condotta di metanodotto.

Il manufatto di attraversamento che era presente in passato era formato da tubazione metallica con diametro di 2 metri e sovrastante rilevato solo parzialmente protetto da muri d'ala; questo manufatto venne danneggiato nell'evento alluvionale del 1981 (scheda ARPA: 22.9.1981 Piena - Danni attraversamento Rio Riasca) e quindi aggirato nel corso della piena del novembre 1994.

Tale manufatto, chiaramente inadeguato, fu successivamente sostituito con un ponte a travata in calcestruzzo, unico ponte interessante il territorio comunale. All'atto della progettazione esso risultava adeguato al PS 45, sulla base di una portata, per un tempo di ritorno di 200 anni, di 99 mc/s.

##### **5.3.1.3 Morfodinamica**

Alveo con ampiezza di pochi metri sostanzialmente attestato nella roccia lapidea, con localizzati fenomeni erosivi di sponda in corrispondenza di coltri sciolte (colluviali o di frana).

##### **5.3.1.4 Studi idraulici**

Per il rifacimento dell'attraversamento della strada comunale (carrareccia) tra la frazione Valseira ed il capoluogo il nuovo manufatto venne progettato per una portata di 99 mc/s, calcolata per tempo di ritorno di 100 anni sulla base di calcoli idraulici predisposti dall'ing. Mello Rella Paolo, dei quali si riporta stralcio in appresso.

I dati di portata sono stati ricavati utilizzando formule statistiche (Gumbel) che risultano dalla elaborazione dei dati pluviometrici relativi alla zona biellese e in particolare alla stazione di Tollegno.

Le principali caratteristiche del bacino idrografico del torrente Riasco sotteso alla sezione di chiusura corrispondente al ponte in oggetto, sono le seguenti :

superficie	S = 4.65 kmq.
pendenza media asta	circa 5.00 ‰
lunghezza dell'asta	l = 4400 mt.
altezza media del bacino (relativo alla sezione considerata)	H = 265 mt.

Con i dati suesposti è stato calcolato il tempo di corrivazione che a secondo degli autori ha dato i seguenti valori :

autore	Tempo di corrivazione (ore)
VENTURA	1.33
PEZZOLI	1.17
PASINI	1.24
GIANDOTTI	1.18

Dai risultati sopra esposti si ricava il valor medio  
Tc = 1.23 ore.

Ipotizzando l'evento avente un tempo di ritorno pari a 100 anni si ottiene una portata di piena come segue :

$$h_{100} = 87.89 t^{0.3738} = 94.96 \text{ mm.}$$

altezza di pioggia corrispondente a una pioggia di durata pari al tempo di corrivazione.

Per cui la portata :

$$Q = \varepsilon \varphi \frac{h}{T_c} \frac{S}{3.6} = 99.72 \text{ mc./sec.}$$

$\varepsilon = 1$  coefficiente di laminazione

$\varphi = 1$  " " deflusso

Tc = tempo di corrivazione

S = superficie del bacino in kmq.

## 5.3.2 Fosso della Pietra

### 5.3.2.1 Elementi naturali ed antropici

Costituisce il limite settentrionale del territorio di Ternengo, rispetto ai comuni di Pettinengo e di Bioglio. Ha origine a valle della dorsale di San Francesco e si sviluppa tra rilievi collinari verso Est, ricevendo in destra il fosso Bazzara e quindi il fosso Zandert; termina (con un bacino di 1,9 kmq) al limite nord-orientale di Ternengo ove confluisce in destra nel torrente Quargnasca,

Il suo corso è caratterizzato dalla totale assenza di interferenze con attività antropiche e tanto meno con edificati. Anche l'utilizzo agricolo è assente sui suoi fianchi, con presenza costante di boschi cedui, in genere in condizione di abbandono.

Sono presenti unicamente tre manufatti di attraversamento stradale, dati da *[Riferimenti alle sigle delle schede SICOD, con ubicazioni riportate nella tavola G5]:*

- strada provinciale 209 Ternengo-San Francesco, con manufatto (modestissimo) AG8:
- strada provinciale 205 Ronco Biellese-Ternengo-Bioglio, con manufatto AG7, a valle del quale in destra è presente breve difesa di sponda:
- strada comunale per Bioglio, con manufatto AG9. Entro questa sede stradale, che consiste in una carrareccia sterrata, è presente metanodotto.

### 5.3.2.2 Informazioni storiche

Non si hanno informazioni particolari su questa asta; la breve difesa di sponda presente a valle della strada provinciale 205 appare, per tipologia, essere un manufatto realizzato a seguito dell'evento alluvionale del 1968

### 5.3.2.3 Morfodinamica

Alveo di ridottissima ampiezza (2-3 metri) attestato in roccia, con localizzati fenomeni erosivi di sponda.

### 5.3.2.4 Studi idraulici

(Assenza di studi specifici sull'asta)

## 5.3.3 Torrente Quargnasca

### 5.3.3.1 Elementi naturali ed antropici

Il torrente Quargnasca è l'asta a cui affluiscono tutte le acque superficiali del territorio di Ternengo, di cui costituisce il limite orientale per uno sviluppo di 1 km.

Il torrente scorre incassato in uno stretto fondovalle, con roccia che affiora a tratti e con presenza di ridottissimi ripiani alluvionali in un ambito totalmente esterno ad edificati e con assenza di qualsiasi manufatto. Si tratta di una porzione del torrente compresa tra la sua testata (pendici a meridione della Cima S. Eurosia e del monte Rovella) ed il suo corso intermedio in territorio di Piatto.

### 5.3.3.2 Informazioni storiche

Per il tratto di interesse non risultano informazioni, ne per la zona a monte (mentre ricordiamo che assai più a valle e in particolare in comune di Quaregna, il torrente Quargnasca ha dato luogo nel corso degli eventi alluvionali del 1968 a gravi danni ed alluvionamenti).

### 5.3.3.3 Morfodinamica

Alveo di limitata ampiezza, sostanzialmente attestato nella roccia lapidea, con localizzati fenomeni erosivi di sponda.

### 5.3.3.4 Studi idraulici

(Assenza di studi specifici sull'asta per il tratto di interesse)

## 5.4 MANUFATTI LUNGO I CORSI D'ACQUA (SICOD)

I manufatti lungo i corsi d'acqua sono stati censiti secondo le indicazioni del SICOD (Sistema Informativo Catasto Opere di Difesa). Le relative schede sono riportate nell'elaborato G9 mentre nella tavola G5 è indicata la loro ubicazione, con la simbologia prevista.

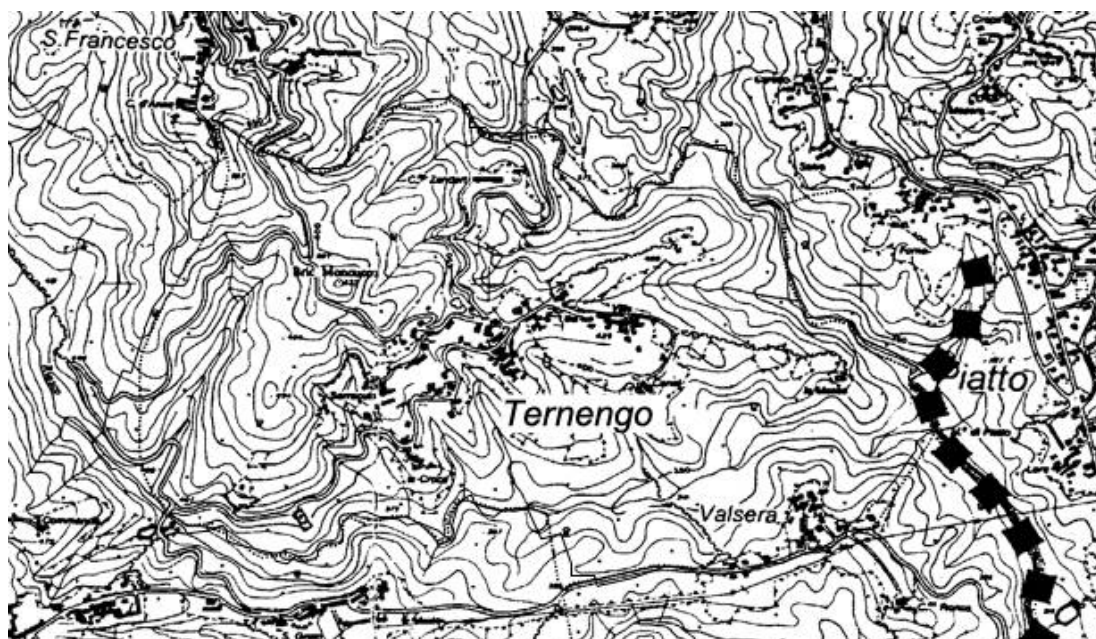
Complessivamente sono stati censiti:

- PONTI n. 1
- ATTRAVERSAMENTI n. 9
- DIFESE SPONDALI n. 3

### 6.1 PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

Nel Piano dell'Assetto Idrogeologico (PAI) del bacino del fiume Po per il territorio di Ternengo, che è compreso nel Foglio 115 Sezione IV – Biella, viene segnalato solamente il seguente fenomeno:

- Aree a pericolosità elevata non perimetrata (Ee), dissesto che è indicato lungo un breve tratto del torrente Quargnasca, in corrispondenza del limite con il comune di Piatto in ambito ineditato e privo di infrastrutture



Per quanto attiene il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali il comune di Ternengo risulta completamente esterno a tale zonizzazione.

### 6.2 PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)

Le cartografie del PGRA (Carta della pericolosità da alluvione e Carta del rischio da alluvione) non riportano alcuna segnalazione per il territorio di Ternengo.

### 6.3 QUADRO DEL DISSESTO

Nell'ambito della presente indagine a corredo del PRG si è proceduto alla verifica dei fenomeni di dissesto che hanno interessato il territorio di Ternengo nell'ultimo decennio, cioè successivamente alla condizione del dissesto esposta a seguito dello studio eseguito nel 2011 per la Variante di adeguamento al PAI del PRGCM per il comune di Ternengo

La presente verifica è stata in particolare attuata tenendo conto delle disposizioni della DGR n. 25-7286 del 30 luglio 2018 (Attuazione del PGRA - Aggiornamento del quadro del dissesto a seguito di eventi calamitosi).

### 6.3.1 Dati di archivio

Per quanto riguarda il quadro generale dei fenomeni di dissesto si è proceduto alla consultazione e verifica della documentazione disponibile, di seguito dettagliata:

- Piano Territoriale della Provincia di Biella
- Progetto IFFI (Inventario Fenomeni Franosi Italiani);
- Banca Dati del Servizio Geologico Regionale / ARPA Piemonte - Centro Regionale per le Ricerche Territoriali e Geologiche, comprendente:
  - schede di segnalazione dissesti
  - Banca Dati Geologica (che riporta 2 schede relative ad eventi verificatisi nel 1981)
  - cartografia GIS IFFI SIFRAP RERCOMF e conoidi
  - dati elaborazione PSInSAR
  - Banca Dati GIS Difesa del Suolo

La ricerca di informazioni storiche o d'archivio sui dissesti di Ternengo è stata completata con l'esame dalle seguenti fonti :

- indagini di carattere generale comprendenti il territorio di Ternengo:
  - C. M. Bassa Valle Cervo e Oropa - Stato di dissesto dei corsi d'acqua (1982)
  - C. M. Bassa Valle Cervo - Indagine sulle situazioni di dissesto lungo i corsi d'acqua (1995)
  - Provincia di Biella - Evento novembre 1994. Dissesti interessanti le strade provinciali (1995)
  - C. M. Alta e Bassa Valle Cervo - Prealpi Biellesi -Valle di Mosso - Sistemazione idraulica torrente Cervo ed affluenti (1996)
- archivio dello Studio di Geologia Maffeo
- informazioni Comune di Ternengo

### 6.3.2 Dissesti gravitativi

Il territorio comunale non risulta essere stato coinvolti da situazioni generalizzate di dissesto, tuttavia nel corso degli eventi piovosi di maggiore intensità che hanno coinvolto il Biellese negli ultimi decenni, si sono verificati diversi fenomeni gravitativi, sempre arealmente molto circoscritti e spesso legati a scassi o rilevati stradali.

Più specificatamente risulta:

- a riguardo dei fenomeni che si sono verificati nel novembre 1968 non si hanno informazioni puntuali; essi comunque si concentrarono sui bassi fianchi della vallecchia a meridione di Canei e quindi, sui versanti in sinistra del torrente Riasca in direzione della sua confluenza nel torrente Quarngasca, in ambiti ove sono assenti edificati o infrastrutture;
- si ha una precisa segnalazione per l'evento del 22.9.1981 (Banca Dati - codice 290669) di frana con danneggiamento della strada Ternengo-Bioglio;
- a seguito delle piogge del novembre 1994 furono segnalati tre modesti fenomeni di scoscendimenti sulle scarpate lungo strade provinciali (successivamente sistemati);
- il fianco destro del vallone a settentrione dell'abitato di Villa è stato interessato sia nel 1994 e che nel 2002 da scoscendimenti che hanno minacciato la sovrastante sede stradale e di parcheggio. Venne quindi attuato un intervento di sistemazione generale del versante, con salvaguardia dei manufatti (Scheda dissesti 6 - FA6/6) ,
- il fianco verso valle della strada comunale per Pettinengo venne interessato da un marcato cedimento (Scheda dissesti 10 - FS6/10), in conseguenza del quale venne ripristinata la stabilità locale con la realizzazione di una paratia di micropali.
- a seguito dell'evento piovoso di particolare intensità del 20-21 ottobre 2020 si sono verificati due fenomeni di dissesto, entrambi sul versante al piede di viabilità. Il più rilevante ha coinvolto il ciglio della Strada Provinciale 205 a breve distanza dal cimitero (Scheda dissesti 11 - FA6/11), mentre uno scoscendimento di minore rilevanza si è avuto a valle di una carrareccia a Nord di Zandert (Scheda dissesti 12 - FA6/12)

Per quanto riguarda invece fenomeni gravitativi di età non recenti, la cui definizione deriva principalmente da fotografie aeree, essi sono concentrati sui fianchi della valle del torrente Riasca, nel tratto compreso tra Canei e Valsera. Si tratta di fenomeni quiescenti legati a fattori strutturali, posti in ambiti del tutto esterni ad edificati o infrastrutture.

Nella "Carta geomorfologica e dei dissesti" (elaborato G4) i fenomeni di dissesto sono stati distinti secondo le indicazioni della "Legenda regionale per la redazione della carta geomorfologica e del dissesto dei PRGC redatta in conformità alla circolare 7/LAP/96 e successiva NTE/99" contenuta nel DGR 15 luglio 2002 n. 45-6656 e contrassegnati dai codici relativi (FA6, ....).

Nel fascicolo G9 sono inoltre riportate 12 schede relative a dissesti gravitativi.

### **6.3.3 Pericolosità idraulica**

Localizzati fenomeni di dissesto legati alla dinamica idrica sono segnalati esclusivamente in corrispondenza dell'attraversamento sul torrente Riasca della strada comunale di Valsera (si rimanda a quanto indicato al § 5.3.1.2).

In considerazione della situazione fisica esistente (alvei con larghezza di pochi metri, fondivalle incisi senza ripiani significativi, localizzati fenomeni di sponda, assenza completa di insediamenti antropici), per i tratti interessanti il territorio di Ternengo del torrente Riasca, del torrente Quargnasca e del fosso della Pietra è stata indicata nell'elaborato G4 una condizione di pericolosità molto elevata (Ee) di tipo lineare.

Nel fascicolo G9 sono riportate le schede relative ai processi lungo la rete idrografica principale.

## **7. SISMICITA'**

Ai sensi di Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003. "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" sono state individuate nel territorio nazionale quattro zone sismiche, definite sulla base dei valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo ( $a_g$ ):

Le quattro zone sismiche possono così essere sinteticamente descritte:

- Zona 1, caratterizzata da pericolosità molto elevata, potendosi verificare eventi sismici di elevata intensità con effetti catastrofici;
- Zona 2, con pericolosità elevata per eventi sismici di media intensità che possono creare ingenti danni;
- Zona 3, presenta pericolosità medio-moderata per bassa sismicità, con effetti che possono essere amplificati in particolari contesti geomorfologici;
- Zona 4, caratterizzata da bassa pericolosità per eventi sismici lievi e sporadici con limitata possibilità di arrecare danni.

Il territorio della Regione Piemonte è suddiviso, per quanto attiene alla classificazione sismica nelle zone 3S, 3 e 4. Nella zona sismica 3S è prevista l'obbligatorietà della autorizzazione preventiva all'inizio dei lavori per le opere pubbliche strategiche e rilevanti, inoltre per le zone 3S e 3 sono previsti controlli sull'attività edilizia e specifici approfondimenti in ambito di pianificazione urbanistica.

Nella zona 4 le opere pubbliche strategiche e rilevanti sono soggette a denuncia prima dell'inizio dei lavori ai sensi dell'articolo 93 del D.P.R. 380/2001. Tali opere comprendono (a titolo esemplificativo) sedi comunali, scuole, strutture per le emergenze, edifici ricreativi o per culto aventi capienza superiore a 100 persone.

Con la DGR 30 dicembre 2019, n. 6-887 "OPCM 3519/2006. Presa d'atto e approvazione dell'aggiornamento della classificazione sismica del territorio della Regione Piemonte, di cui alla D.G.R. del 21 maggio 2014, n. 65- 7656" è stata definita una nuova classificazione, che tuttavia non ha comportato modificazioni per quanto riguarda il territorio di Ternengo, che è compreso, come in precedenza nella zona sismica 4.

### 8.1 NORMATIVE DI CARATTERE GENERALE

#### 8.1.1 Norme tecniche per le costruzioni

Secondo le indicazioni del D.M. 17.1.2018 "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni" al § 6.1.2:

*Le scelte progettuali devono tener conto delle prestazioni attese delle opere, dei caratteri geologici del sito e delle condizioni ambientali. I risultati dello studio rivolto alla caratterizzazione e modellazione geologica, dedotti da specifiche indagini, devono essere esposti in una specifica relazione geologica di cui al § 6.2.1.*

*Le analisi di progetto devono essere basate su modelli geotecnici dedotti da specifiche indagini definite dal progettista in base alla tipologia dell'opera o dell'intervento e alle previste modalità esecutive.*

*Le scelte progettuali, il programma e i risultati delle indagini, la caratterizzazione e la modellazione geotecnica di cui al § 6.2.2, unitamente alle analisi per il dimensionamento geotecnico delle opere e alla descrizione delle fasi e modalità costruttive devono essere illustrati in una specifica relazione geotecnica.*

Per quanto riguarda gli aspetti geologici al § 6.2.1 (Caratterizzazione e modellazione geologica del sito) viene indicato:

*Il modello geologico di riferimento è la ricostruzione concettuale della storia evolutiva dell'area di studio, attraverso la descrizione delle peculiarità genetiche dei diversi terreni presenti, delle dinamiche dei diversi termini litologici, dei rapporti di giustapposizione reciproca, delle vicende tettoniche subite e dell'azione dei diversi agenti morfogenetici.*

*La caratterizzazione e la modellazione geologica del sito deve comprendere la ricostruzione dei caratteri litologici, stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio, descritti e sintetizzati dal modello geologico di riferimento.*

*In funzione del tipo di opera, di intervento e della complessità del contesto geologico nel quale si inserisce l'opera, specifiche indagini saranno finalizzate alla documentata ricostruzione del modello geologico.*

*Il modello geologico deve essere sviluppato in modo da costituire elemento di riferimento per il progettista per inquadrare i problemi geotecnici e per definire il programma delle indagini geotecniche*

*La caratterizzazione e la modellazione geologica del sito devono essere esaurientemente esposte e commentate in una relazione geologica, che è parte integrante del progetto. Tale relazione comprende, sulla base di specifici rilievi ed indagini, la identificazione delle formazioni presenti nel sito, lo studio dei tipi litologici, della struttura del sottosuolo e dei caratteri fisici degli ammassi, definisce il modello geologico del sottosuolo, illustra e caratterizza gli aspetti stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici, nonché i conseguenti livelli delle pericolosità geologiche.*

#### 8.1.2 Vincolo idrogeologico

Al vincolo idrogeologico di cui al R.D. 30.12.1923 n. 3267 è assoggettata la maggior parte del territorio comunale di Ternengo con la sola esclusione del concentrico.

Nelle aree soggette a tale vincolo ogni intervento di modificazione del suolo è regolamentato dalla L.R. 9.8.1989 n. 45 "Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo idrogeologico", norme esplicitate nella Circolare del Presidente della Giunta regionale 3 aprile 2012, n. 4/AMD (Note interpretative e indicazioni procedurali).

#### 8.1.3 Acque demaniali

Gli interventi ricadenti nella fascia di 10 metri dalle sponde dei corsi d'acqua demaniali (elencati e rappresentati nelle tavole IG5 e IG7) devono essere compatibili con i disposti del Testo Unico di Polizia Idraulica (R.D. 25.7.1904 n. 523), ed accordati con autorizzazione idraulica.

In particolare:

- si dovrà tener conto di quanto indicato dall'art. 96 lettera f. sulle distanze di fabbricati e manufatti dai corsi d'acqua
- le opere di attraversamento stradale dovranno essere realizzate con manufatti di ampiezza tale che la larghezza della sezione di deflusso non vada in alcun modo a ridurre la larghezza dell'alveo "a rive piene" misurata a monte dell'opera;
- non sono ammesse occlusioni, anche parziali, dei corsi d'acqua, incluse le zone di testata;
- tali disposti si applicano anche ai tratti tombinati;
- in caso di intervento su tratti tombinati a sezione idraulica insufficiente, questi (ai sensi dell'art. 21 delle Norme di Attuazione del PAI) dovranno essere adeguati idraulicamente, privilegiando ovunque possibile il ripristino di sezioni di deflusso a cielo libero;
- è fatto divieto assoluto di intubamento dei corsi d'acqua demaniali e non, senza possibilità di deroga, così come previsto dall'art. 115 del D.Lgs. 152/2006 e dall'art. 21 delle Norme di attuazione del P.A.I.

#### **8.1.4 Aree di rispetto fonti idropotabili**

La legge regionale 29.12.2000, n.61 "Disposizioni per la prima attuazione del decreto legislativo 11.5.1999, n.152, in materia di tutela delle acque" e il D.P.G.R. 11.12.2006 n.15/R "Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano" definiscono le aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano erogate a terzi mediante impianti di acquedotto che rivestono carattere di pubblico interesse.

In Ternengo tali aree riguardano le sorgenti alimentanti l'acquedotto gestito da CORDAR.

Al momento attuale le aree sono delimitate con criterio geometrico e si estendono per un raggio di 200 metri dal punto di captazione, è tuttavia in corso di ultimazione la procedura di definizione delle aree di salvaguardia con criterio idrogeologico, con conseguente individuazione delle Zone di tutela assoluta (ZTA) e delle Zone di Rispetto (ZR) che si estendono sostanzialmente a monte delle captazioni.

Per tale motivo negli elaborati G5 (Carta idrogeologica) e G7 (Carta di sintesi) sono state rappresentate sia le aree di salvaguardia con criterio geometrico (attualmente vigenti) che quelle (in corso di approvazione e che sostituiranno le precedenti) definite con criterio idrogeologico.

La normativa riguardante tali aree è indicata nel D.P.G.R. 11.12.2006 n.15/R a cui si rimanda, evidenziando che la Zona di tutela assoluta (ZTA) è "adibita esclusivamente all'opera di captazione ed alle infrastrutture di servizio", mentre nelle Zone di Rispetto (ZR) sono vietati l'insediamento di centri di pericolo e lo svolgimento delle attività esposte all'art. 6 di tale Regolamento.

#### **8.1.5 Normativa sismica**

Il territorio di Ternengo è compreso sulla base della DGR 30.12.2019, n. 6-887 (Aggiornamento classificazione sismica della Regione Piemonte) nella ZONA 4.

Gli interventi edilizi dovranno pertanto essere attuati secondo le indicazioni della Deliberazione Giunta Regionale n. 4-3084 del 12.12.2011 "Approvazione delle procedure di controllo e gestione delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico attuative della nuova classificazione sismica del territorio piemontese" e della Deliberazione Giunta Regionale n. 65-7656 del 21.5.2014 "Individuazione dell'ufficio tecnico regionale ai sensi del DPR 6.6.2001 n. 380 e ulteriori modifiche e integrazioni alle procedure attuative di gestione e controllo delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico approvate con D.G.R. n. 4-3084 del 12.12.2011".

#### **8.1.6 Piano Assetto Idrogeologico bacino del fiume Po (PAI)**

Ternengo ricade nel bacino idrografico del fiume Po ed è soggetto alle specifiche normative emanate dalla relativa Autorità di Bacino. In particolare le Norme di attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) indicano gli interventi che possono essere attuati nelle aree ricadenti o interessate da situazioni di dissesto.

In Ternengo tali situazioni di dissesto possono essere legate a fenomeni franosi o ad esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio, fenomeni che sono così normati nell'Art.9:

--- (Comma 2).

Nelle aree interessate da fenomeni di dissesto di tipo Fa (frane attive - pericolosità molto elevata) sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria degli edifici, così come definiti alla lettera a) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche o di interesse pubblico e gli interventi di consolidamento e restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- le opere di bonifica, di sistemazione e di monitoraggio dei movimenti franosi;
- le opere di regimazione delle acque superficiali e sotterranee;
- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto dello stato di dissesto in essere.

--- (Comma 3).

Nelle aree interessate da fenomeni di dissesto di tipo Fq (frane quiescenti - pericolosità elevata) sono consentiti, oltre a quanto indicato per le aree Fa:

- gli interventi di manutenzione straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, così come definiti alle lettere b) e c) dell'art. 31 della L. 5-8- 1978, n.457, senza aumenti di superficie e volume;
- gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico-funzionale;
- gli interventi di ampliamento e ristrutturazione di edifici esistenti, nonché di nuova costruzione, purché consentiti dallo strumento urbanistico adeguato al presente Piano ai sensi e per gli effetti dell'art. 18, fatto salvo quanto disposto dalle alinee successive;
- la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue e l'ampliamento di quelli esistenti (...).

--- (Comma 5).

Nelle aree interessate da fenomeni di dissesto di tipo Ee (dissesti di carattere torrentizio - pericolosità molto elevata) sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- i cambiamenti delle destinazioni colturali, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904;
- gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;
- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili e relativi impianti, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni idrauliche presenti;
- l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue;
- l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate (.....).

Ove la codifica Ee è di tipo lineare (Eel) la relativa normativa vige per una fascia avente ampiezza di 15 metri su ciascun fianco dell'alveo.

## **8.2 IDONEITÀ ALL'UTILIZZO URBANISTICO - CARTA DI SINTESI**

Sulla base delle indagini geologiche è stata elaborata la carta di sintesi e di idoneità all'utilizzazione urbanistica (G7), secondo le indicazioni contenute in:

- Circolare Presidente Giunta Regionale n. 7/LAP del 6.5.1996 "L.R. 5.12.1977 n. 56 e successive modifiche ed integrazioni - Specifiche tecniche per l'elaborazione degli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici" e "Nota tecnica esplicativa" del 1999;
- D.G.R. n. 64-7417 del 7.4.2014 "Indirizzi procedurali e tecnici in materia di difesa del suolo e pianificazione urbanistica";
- D.G.R. n.18-2555 del 9.12.2015 "Chiarimenti in merito alle disposizioni applicabili a seguito della abrogazione dell'art. 31 della L.R. n. 56/77 ai sensi della L.R. 11.3.2015 n. 3 e sostituzione del paragrafo 7 della parte I dell'allegato A alla D.G.R. n. 64-7417 del 7.4.2014"

In tale carta sono altresì indicate le aree soggette a situazioni di dissesto, le acque demaniali e le fasce di rispetto delle sorgenti ad uso potabile.

Il territorio comunale di Ternengo risulta interessato da tre classi, caratterizzate da differenti condizioni geomorfologiche ed alle quali corrisponde una specifica normativa per gli interventi edificatori e di trasformazione morfologica.

### **8.2.1 Classe 2 - Pericolosità geomorfologica moderata**

Comprende aree pianeggianti o aventi acclività da media a moderata, non soggette a fenomeni di dinamica gravitativa o idrica. Possono avere articolazione morfologica in breve spazio, mentre in corrispondenza degli edificati di antica formazione sono talora interessate da terrazzamenti contenuti da muri di sostegno. Generalmente non si hanno limitazioni d'ordine geotecnico oppure condizioni di superficialità dell'acquifero.

In queste aree, che sono potenzialmente assoggettabili a condizioni di moderata pericolosità geomorfologica, l'utilizzo urbanistico può avvenire con l'adozione di limitati accorgimenti tecnici, da valutare in relazione all'incidenza dell'intervento previsto e sulla base di uno studio geologico di dettaglio, attuato secondo le indicazioni del D. M. 17.1.2018.

Lo studio deve comprendere:

- rilievo geologico e morfologico esteso ad un intorno significativo;
- caratterizzazione geotecnica dei terreni, sulla base di indagini geognostiche da effettuarsi in riferimento alla tipologia ed alla mole dell'opera in progetto;
- verifica della situazione idrogeologica locale (acquifero, emergenze sorgive);
- analisi della stabilità dei versanti, qualora siano previste significative modificazioni morfologiche;
- indicazioni sulla regimazione idrica e di eventuali opere sui versanti.

### **8.2.2 Classe 3 - Pericolosità geomorfologica elevata**

Si tratta di aree soggette o assoggettabili a condizioni di pericolosità geomorfologica, ove il rischio può accrescersi con l'urbanizzazione.

La limitazione è dovuta alla presenza di una o più delle seguenti caratteristiche:

- aree interessate da fenomeni di dissesto;
- pendii acclivi e/o morfologicamente articolati, con condizioni predisponenti ad instabilità;
- presenza di emergenze idriche diffuse;
- aree assoggettabili ad azione idrica;
- fasce di rispetto dei corsi d'acqua.

Pertanto non è consentito un utilizzo urbanistico qualora l'ambito sia ineditato, mentre nei settori edificati è necessaria la verifica delle opere di sistemazione esistenti e/o la previsione di interventi di riassetto territoriale a tutela degli edifici e delle attività ivi svolte.

La Classe 3 è articolata a secondo della prevalente condizione di ambito ineditato o con edifici isolati (Classe 3A) o della presenza di edificazione e delle specifiche condizioni di pericolosità del sito (Classi 3B3).

In tutte tali classi si applicano le seguenti prescrizioni o indicazioni:

- A. Ove si abbiano situazioni di dissesto di tipo Fa, Fq, Ee valgono le norme (riportate al § 8.1.6) di cui all'art.9 del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), qualora esse siano maggiormente restrittive rispetto a quelle del presente Piano Regolatore.
- B. Per le opere d'interesse pubblico (di cui alla D.G.R. n.18-2555 del 9.12.2015 "Chiarimenti in merito alle disposizioni applicabili a seguito della abrogazione dell'art. 31 della L.R. n. 56/77") è possibile la realizzazione di infrastrutture lineari o a rete e relativi interventi accessori riguardanti servizi

pubblici essenziali, non altrimenti localizzabili e dichiarati di pubblica utilità, purché si verifichi l'impossibilità di altra localizzazione e la compatibilità con l'equilibrio idrogeologico dell'area. Tali interventi devono essere attinenti alle seguenti tipologie: a) derivazioni d'acqua; b) impianti di trattamento e depurazione; c) impianti di distribuzione a rete; d) infrastrutture viarie; e) erogazione di altri pubblici servizi.

- C. Lungo i corsi d'acqua non sono ammissibili modificazioni morfologiche (quali riporti) che possano limitare il deflusso. Sono consentiti gli interventi specificatamente regolamentati dall'art. 29 della L.R. 56/1977 e dal R.D. 25.7.1904 n. 523. In particolare:
- si dovrà tener conto di quanto indicato dall'art. 96 lettera f. sulle distanze di fabbricati e manufatti dai corsi d'acqua;
  - le opere di attraversamento stradale dovranno essere realizzate con manufatti di ampiezza tale che la larghezza della sezione di deflusso non vada in alcun modo a ridurre la larghezza dell'alveo "a rive piene" misurata a monte dell'opera;
  - non sono ammesse occlusioni, anche parziali, dei corsi d'acqua, incluse le zone di testata;
  - tali disposti si applicano anche ai tratti tombinati;
  - in caso di intervento su tratti tombinati a sezione idraulica insufficiente, questi (ai sensi dell'art. 21 delle Norme di Attuazione del PAI) dovranno essere adeguati idraulicamente, privilegiando ovunque possibile il ripristino di sezioni di deflusso a cielo libero.

Qualsiasi intervento ammesso che dia luogo ad un'incidenza sul territorio (edificazione, modificazione morfologica, realizzazione di infrastrutture, attività estrattive, opere di sistemazione o di prevenzione di dissesti gravitativi o di dinamica idrica, cambi colturali significativi, ecc.) dovrà essere basato su specifico studio geologico di dettaglio. In tale studio dovranno altresì essere valutate le incidenze che l'intervento potrà dare luogo nell'ambito circostante.

#### **8.2.2.1 Sottoclasse 3A - Aree non edificate**

Nell'ambito di queste aree non sono consentiti interventi di nuova edificazione.

Per gli edifici esistenti, dati in genere da manufatti isolati, sono consentiti interventi finalizzati ad una più razionale fruizione, quali: adeguamenti igienico-funzionali, ampliamenti, recupero di preesistenti volumetrie, realizzazione di autorimesse pertinenziali e costruzioni per ricovero attrezzi, ecc. nel rispetto delle prescrizioni derivanti da specifica indagine geologica.

Secondo quanto indicato al Paragrafo 6.2 della nota tecnica esplicativa della Circolare n° 7/LAP, sono possibili, in assenza di alternative praticabili, nuove costruzioni che riguardino in senso stretto edifici per attività agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale. Tali edifici dovranno risultare non diversamente localizzabili nell'ambito dell'azienda agricola e la loro fattibilità verificata ed accertata da indagine geologica di dettaglio.

Sono consentiti inoltre interventi mirati al consolidamento o al riassetto geologico per la messa in sicurezza dei siti, le coltivazioni agricole, le opere di recupero ambientale e di sistemazione morfologica, la realizzazione di piste forestali, strade di accesso, aree verdi, percorsi naturalistici, ecc.

#### **8.2.2.2 Sottoclasse 3B3 - Aree edificate assoggettabili a pericolosità geomorfologica**

Nella classe rientrano ambiti edificati situati in corrispondenza di ampi impluvi, potenzialmente assoggettabili a fenomeni di dinamica gravitativa od idrica.

Gli elementi di pericolosità geologica e di rischio richiedono un'analisi puntuale delle condizioni dell'edificato circostante (in particolare dello stato di funzionalità delle opere di sostegno e dei terrazzamenti artificiali) e del sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche, con verifica della necessità di interventi a tutela del patrimonio urbanistico esistente.

In assenza di tali verifiche e degli interventi necessari per eliminare le potenziali cause di dissesto, sono consentite solo trasformazioni che non aumentino il carico antropico. Nuove opere o nuove costruzioni sono ammesse, nel rispetto delle specifiche normative urbanistiche del sito, solo a seguito della verifica puntuale dello stato dei luoghi (in particolare stato di funzionalità dei manufatti di sostegno e di regimazione delle acque esistenti) e dell'attuazione degli interventi necessari per eliminare e/o minimizzare le condizioni di pericolosità.

Per quanto riguarda la valutazione dell'incremento di carico antropico si rimanda a quanto indicato al punto 7 (Criteri indicativi per la determinazione dell'aumento di carico antropico) della Parte II dell'Allegato A della D.G.R. n. 64-7417 del 7.4.2014 "Indirizzi procedurali e tecnici in materia di difesa del suolo e pianificazione urbanistica" (di cui si allega la tabella che schematizza i criteri).

INCREMENTO DEL CARICO ANTROPICO IN RELAZIONE ALLE POSSIBILITÀ DI RIUSO ED EVENTUALE INCREMENTO DEL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE PER USO RESIDENZIALE						
CLASSE DI PERICOLOSITA'	IIIb2		IIIb3		IIIb4	
TIPO DI INTERVENTO	A	P	A	P	A	P
Manutenzione ordinaria	•	•	•	•	•	•
Manutenzione straordinaria	•	•	•	•	•	•
Restauro e risanamento conservativo	• senza cambio di destinazioni d'uso	•	• senza cambio di destinazioni d'uso	•		• senza cambio di destinazioni d'uso
Adeguamento igienico funzionale	• max 25 mq	•	• max 25 mq	• max 25 mq		• max 25 mq
Ristrutturazione edilizia senza demolizione e ricostruzione	Senza frazionamento			•		
	Con frazionamento			• solo a seguito degli approfondimenti di cui al paragrafo 6 della parte I al presente Allegato		
Ristrutturazione edilizia con demolizione e ricostruzione	Senza frazionamento			•		
	Con frazionamento			• solo a seguito degli approfondimenti di cui al paragrafo 6 della parte I al presente Allegato		
Recupero dei sottotetti esistenti ai sensi della l.r. 21/98	• no nuove unità abitative	•	• no nuove unità abitative	•		• no nuove unità abitative
Ampliamento in pianta		•		• max 20% o 200 mc, no nuove unità abitative		
Ampliamento in sopraelevazione	• solo per problematiche idrauliche e con dismissione P.T.	•	• solo per problematiche idrauliche e con dismissione P.T.	•		• no nuove unità abitative
Demolizione	•	•	•	•	•	•
Sostituzione edilizia		•		• con eventuali ampliamenti non superiori al 20% per un massimo di 200 mc		
Nuova costruzione		•				
Ristrutturazione urbanistica		•				
Cambio di destinazione d'uso		•		• solo a seguito degli approfondimenti di cui al paragrafo 6 della parte I al presente Allegato		
Cambi d'uso funzionali che non aumentano il carico antropico (ad es. box, magazzini, parcheggi, etc...)		•		•		•

A = Normativa riferita alla situazione precedente alla realizzazione delle opere di riassetto territoriale

P = Normativa riferita alla situazione successiva alla realizzazione delle opere di riassetto territoriale

• = Intervento ammesso