

COMUNE DI SCHILPARIO

PROVINCIA DI BERGAMO

**PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO
VARIANTE 1**

AGGIORNAMENTO ALLA COMPONENTE GEOLOGICA

COMPONENTE GEOLOGICA DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE
AGGIORNAMENTO ALLA COMPONENTE SISMICA DI CUI L.R.12/05
E D.G.R. N° IX/2616

NOVEMBRE 2012

progettista:

GEOLOGO: DOTT. ANDREA GRITTI

INDICE

1. Aggiornamento della componente sismica dello studio geologico comunale:	
<i>premessa</i>	3
2. Descrizione sintetica del territorio e dell'assetto morfologico	6
3. Zonazione sismica del territorio comunale	10
3.1 Livelli di approfondimento e fasi di applicazione	11
1° Livello	11
2° Livello	14
3.2 Amplificazione litologica (Scenari Z4)	15
3.3 Amplificazione topografica/morfologica (Scenari Z3)	16
4. Classificazione sismica dei terreni nel Comune di Schilpario	20
4.1 Caratterizzazione geotecnica qualitativa dei terreni	22
4.2 2° Livello - Determinazione di Fa (Fattore di Amplificazione Sismica locale)	24
4.3 Amplificazione topografica/morfologica (Scenario Z3a)	24
5. Stima del fattore di amplificazione in corrispondenza del centro storico di Schilpario e in Loc. Pradella	27
6. Stima del fattore di amplificazione in corrispondenza della Loc. Barzesto, Loc. Grumello e in Loc. Serta.	36
7. Norme tecniche di attuazione per le costruzioni sul territorio comunale di Schilpario (Bg) – Zona sismica 4	46
8. Carta dei vincoli	48
9. Carta di sintesi	50
10. Carta di fattibilità geologica per le azioni di piano	51
10.1 Criteri classificativi delle aree e zonazione del territorio comunale	51
Classe II – Fattibilità con modeste limitazioni	51
Classe III – Fattibilità con consistenti limitazioni	53
Classe IV – Fattibilità con gravi limitazioni	58
11. Geositi e geoconservazione	65

1. Aggiornamento della componente sismica dello studio geologico comunale: premessa

Il Comune di Schilpario (Bg) è dotato di studio geologico di supporto alla pianificazione territoriale, redatto coerentemente con le disposizioni tecniche e normative stabilite dalla L.R. 41/97 e dalle relative D.g.r. applicative ed approvato in tal senso dai competenti Uffici Regionali.

La Legge Regionale 11 marzo 2005, n.12 “Legge per il governo del territorio” ha abrogato la precedente l.r. 24 novembre 1997 n° 41, e le relative D.g.r. applicative: le D.g.r. n. 5/36147 del 18 maggio 1993, n. 6/37918 del 6 agosto 1998 e n.7/6645 del 29 ottobre 2001, che hanno costituito, sino ad ora, gli indirizzi tecnici per gli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici generali dei comuni. La Regione Lombardia, in ottemperanza all’art. 57 della L.R. 12/2005, ha approvato, con D.g.r. n. 8/1566 del 22/12/2005 “*Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell’art. 57 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12*”, le nuove linee guida per la prevenzione del rischio idrogeologico attraverso una pianificazione territoriale compatibile con l’assetto geologico, geomorfologico e con le condizioni di sismicità del territorio a scala comunale. I criteri contenuti nella D.g.r. perfezionano le precedenti direttive in materia, dettate dalle citate deliberazioni della Giunta Regionale e puntualizzano, in particolare, gli aspetti del rischio sismico, a seguito della nuova classificazione sismica del territorio nazionale secondo l’O.P.C.M. 3274 e secondo il d.m. 14 settembre 2005 “Norme tecniche per le costruzioni”.

Antecedentemente al 1998 il territorio comunale di Schilpario (Bg), non era classificato come comune “sismico”; la recente O.P.C.M. 3274, ha confermato le revisioni, classificando il territorio comunale di Schilpario in Zona Sismica 4:

Codice ISTAT	Denominazione	Categoria secondo classificazione precedente (1988)	Categoria secondo la proposta Gdl 1998	Zona simica attuale
016119	SCHILPARIO	N.C.	III	3

Il presente documento e le cartografie allegate, che ne costituiscono parte integrante, aggiornano a tutti gli effetti della norma, lo studio geologico a supporto della Variante n. 1 del Piano di Governo del Territorio, redatto ai sensi della ex L.r. n. 41/97 e della D.g.r. n. 7/6645 e del relativo Allegato 5.

2. Descrizione sintetica del territorio e dell'assetto morfologico

Il Comune di Schilpario, in Provincia di Bergamo, è localizzata in Alta Val di Scalve.

La Valle di Scalve fa parte del settore settentrionale della Provincia di Bergamo, formandone il settore alpino, tipicamente isolato, della porzione nord-orientale del territorio provinciale. I confini orografici seguono gli spartiacque di una corona di monti assai articolati, appartenenti alle Alpi Orobie, che separano la stessa Valle di Scalve, disegnata dal Torrente Dezzo, dalla Valtellina a nord, dalla Valcamonica e dalla Val di Borno a est e a sud, e dalla Valseriana a ovest e sud-ovest. In senso generale, possiamo identificare la Valle di Scalve come l'intera porzione di territorio bagnata dal Fiume Dezzo, tributario dell'Oglio, anche se in senso più stretto il nome Scalve viene riservato alla sola parte superiore della forra della Via Mala fino al Passo dei Campelli e del Vivione.

In linea di massima la Valle di Scalve può essere distinta in due settori con aspetti profondamente diversi.

Quello settentrionale mostra un'ampia vallata estesa in direzione circa est-ovest, delimitata a nord dal crinale orobico con le cime del M. Gleno (2.882 m), M. Demignone (2.584 m) e M. Venerocolo o Tre Confini (2.590 m), a sud-ovest dal gruppo M. Ferrante – Pizzo della Presolana (2.521 m) e a sud-est dai rilievi del Cimone della Bagozza (2.407 m) e del Pizzo Camino (2.491 m). Il fondovalle è ampio e costituito da estesi terrazzi fluvio-glaciali su cui sorgono Schilpario, Vilminore di Scalve e gli altri centri abitati. La direzione di sviluppo della valle è in questo tratto determinata dalla presenza della Faglia della Val di Scalve.

Il settore meridionale, al contrario, mostra una valle assai stretta ed incisa, a tratti in forma di forra, orientata NNO-SSE e sfociante nella Val Camonica in corrispondenza di Angolo Terme – Darfo Boario Terme.

Lungo le catene montuose si aprono alcuni valichi, occupati dalle vie di comunicazione, tra cui si ricordano a nord-est il Passo dei Campelli (1.892 m), a nord il Passo del Vivione (1.828 m), a ovest il Passo della Manina (1.796 m) e a sud il Passo della Presolana (1.297 m) e la Valle del Dezzo (con il punto altimetricamente più basso che si attesta intorno ai 600 m di quota).

La Valle di Scalve così individuata, si estende su una superficie di oltre 140 kmq, per una lunghezza nord-sud pari a 14 km ed una larghezza in senso est-ovest di poco inferiore ai 20 km.

Il territorio è collegato alle valli confinanti attraverso le seguenti vie di comunicazione:

- la Strada Statale n. 294 (cosiddetta Via Mala) che percorre tutta la Valle del Dezzo da Boario Terme fino a Schilpario, per continuare poi a nord-est fino al Passo del Vivione, attraverso cui si collega nuovamente alla Valle Camonica;
- la Strada Statale n. 671 che, attraverso il Passo della Presolana, collega la frazione di Dezzo di Scalve a Clusone ed alla Valle Seriana Superiore;
- la Strada Provinciale n. 59 che, sempre partendo da Dezzo di Scalve, collega la Valle di Scalve alla Valle di Borno attraverso il Passo di Croce Slaven (1.109 m).



Il territorio comunale di Schilpario è localizzato in una posizione geografica particolarmente di confine, sviluppandosi nel settore nord-orientale del territorio della Provincia di Bergamo, estendendosi sino al confine territoriale Bresciano e la Valle Camonica e sino alla Provincia di Sondrio e la Valtellina a nord.

I confini comunali sono: a nord con il Comune di Teglio (Provincia di Sondrio) in Valtellina , a nord ovest con il Comune di Valbondione, a ovest sud-ovest con il Comune di Vilminore di Scalve, a sud con il Comune di Azzone, a sud est con il Comune di Borno, Lozio e Ossimo, a est con il Comune di Cerveno, a nord est con il Comune di Paisco Loveno.

I limiti significativi del territorio comunale sono segnati da ovest verso sud est dalle vette del Monte Gleno (2.852 m s.l.m.), Monte tre Confini o Venerocolo (2.669 m s.l.m.), Monte Sellerino (2.507 m s.l.m.), Monte del Matto (2.656 m s.l.m.), Monte Gardena (2.117 m s.l.m.), Cimon della Bagozza (2.407 m s.l.m.).

Importanti sono anche i passi di collegamento vallivo tra cui il Passo del Vivione, localizzato a est, che consente il collegamento stradale (stagionale) con la Valle Camonica e la Valtellina. Vi sono inoltre i Passi di Valbona, del Venerocolo e del Sellerino posti lungo i tracciati dei sentieri CAI delle Orobie Orientali.

Il territorio comunale è attraversato dal Torrente Dezzo che lo percorre in direzione est ovest sino alla confluenza con il Torrente Povo, dove subisce una brusca deviazione in direzione prima sud-ovest e poi in direzione sud verso Colere e la Valle Camonica dove diventa tributario in sponda destra idrografica del Fiume Oglio.

La peculiarità del territorio comunale sono i giacimenti minerari, oggetto di sfruttamento in passato e oggi inseriti nel circuito museale locale, la ricchezza di risorse idriche in relazione alla sua particolare ubicazione geografica e climatologica (caratterizzata da abbondanti precipitazioni nevose).

Il comune ospita inoltre un piccolo comprensorio sciistico lungo il versante antistante l'abitato.

La ricchezza di acque è legata oltre che alla posizione orografica anche all'assetto geologico territoriale.

Il Torrente Dezzo riceve in conseguenza importanti apporti idrici che ne hanno portato allo sfruttamento a scopi idroelettrici da parte della società ITALGEN presente con un impianto a Dezzo che deriva lungo il Torrente Dezzo nei pressi dell'abitato di Schilpario.

3. Zonazione sismica del territorio comunale

Lo studio per zonazione sismica del territorio comunale, così come indicato nell'Allegato 5 della D.g.r. n. 8/1566 del 22/12/2005, prevede tre livelli di approfondimento con grado di dettaglio in ordine crescente.

Le procedure da seguire ed i livelli di approfondimento da adottare sono riportati, in funzione della Zona sismica di appartenenza e della fase progettuale, nella seguente tabella:

Zona sismica	Livelli di approfondimento e fasi di applicazione		
	1° livello Fase pianificatoria	2° livello Fase pianificatoria	3° Livello Fase progettuale
2- 3	Obbligatorio	Nelle zone PSL Z3 e Z4 se interferenti con urbanizzato e urbanizzabile, ad esclusione delle aree inedificabili	Nelle aree indagate con il 2° livello quando Fa calcolato > valore di soglia comunale. Nelle zone PSL Z1, Z2 e Z5
4	Obbligatorio	Nelle zone PSL Z3 e Z4 solo per edifici strategici e rilevanti (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03)	Nelle aree indagate con il 2° livello quando Fa calcolato > valore di soglia comunale. Nelle zone PSL Z1, Z2 e Z5 per edifici strategici rilevanti

I primi due livelli sono obbligatori (con le opportune differenze in funzione della zona sismica di appartenenza,) in fase di pianificazione, mentre il terzo è obbligatorio in fase di progettazione sia quando con il 2° livello si dimostra l'inadeguatezza della normativa sismica nazionale per gli scenari di pericolosità sismica locale caratterizzati da effetti di amplificazione, sia per gli scenari di pericolosità sismica locale caratterizzati da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazione e contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse.

Il livello 3° è obbligatorio anche nel caso in cui si stiano progettando costruzioni il cui uso prevede affollamenti significativi, industrie con attività pericolose per l'ambiente, reti viarie e ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza e costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, sociali essenziali.

3.1 Livelli di approfondimento e fasi di applicazione

1° Livello

Il 1° livello si basa su un approccio qualitativo e comporta la redazione della carta della Pericolosità Sismica Locale (PSL), direttamente derivata dai dati contenuti nelle carte di inquadramento geologico-geomorfologico del territorio comunale. La raccolta sistematica di osservazione sui diversi effetti prodotti dai terremoti in funzione di parametri geologici, topografici e geotecnici, ha permesso di definire un numero limitato di situazioni tipo (scenari di pericolosità sismica locale) in grado di determinare gli effetti sismici locali. Il metodo permette l'individuazione delle zone ove i diversi effetti prodotti dall'azione sismica sono, con buona attendibilità, prevedibili, sulla base di osservazioni geologiche e sulla raccolta dei dati disponibili per una determinata area (quali la cartografia topografica di dettaglio, la cartografia geologica e dei dissesti) e i risultati di indagini geognostiche, geofisiche e geotecniche già svolte, e che sono state oggetto di un'analisi mirata alla definizione delle condizioni locali (spessore delle coperture e condizioni stratigrafiche generali, posizione e regime della falda, proprietà indice, caratteristiche di consistenza, grado di sovraconsolidazione, plasticità e proprietà geotecniche nelle condizioni naturali, ecc.).

Il 1° livello è obbligatorio per tutti i comuni ed è esteso a tutto il territorio comunale.

Nel caso specifico, in considerazione delle conoscenze del territorio e della mole di dati geotecnici e stratigrafici disponibili, non si è ritenuto necessario eseguire nuove indagini originali di carattere geotecnico e/o geofisico di approfondimento.

Tuttavia è stato possibile realizzare una serie di stendimenti di sismica rifrazione con lo scopo di valutare l'andamento delle onde di taglio

Lo studio è consistito quindi nell'analisi dei dati esistenti già inseriti nella cartografia di analisi e inquadramento (carta geologica, carta geomorfologica, ecc. dello studio geologico a supporto del PRG) e nella redazione di un'apposita cartografia (a scala 1:10.000), rappresentata dalla **Carta della pericolosità sismica locale**, derivata dalle precedenti carte di base, in cui viene riportata la perimetrazione areale delle diverse situazioni tipo, in grado di determinare gli effetti di amplificazione sismica locale.

Gli scenari di pericolosità sismica locale proposti dalla normativa vigente, ed i relativi effetti, sono illustrati nella tabella sottostante:

<i>Sigla</i>	<i>SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE</i>	<i>EFFETTI</i>
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, terreni granulari fini con falda superficiale)	Cedimenti e/o liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi	
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con	Comportamenti

Dal punto di vista degli scenari di pericolosità sismica locale, per il territorio comunale di Schilpario, sono stati considerati gli scenari riportati nella tabella seguente, in grado di rappresentare tutte le possibili condizioni potenzialmente in grado di determinare fenomeni di amplificazione, riconosciute sul territorio:

Sigla	Scenario pericolosità sismica locale	Effetti	Ambiti di applicazione
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)	Amplificazioni topografiche	Scarpate e pareti rocciose presenti sul territorio comunale
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate		Culminazioni di cresta nella parte più elevata del territorio
Z4a	zone di fondovalle/pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche	Area di fondovalle, in fregio al lago, con presenza di sedimenti alluvionali prevalentemente granulari
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre		Area con presenza di sedimenti alluvionali/detritici da porre in relazione a conoidi alluvionali
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)		Aree con presenza di coltri moreniche lungo i versanti

Gli aggiornamenti proposti e le relative cartografie di 2° livello, seguono i riferimenti normativi della Regione Lombardia che prevede specifici livelli di approfondimento:

Zona sismica	Livelli di approfondimento e fasi di applicazione		
	1° livello Fase pianificatoria	2° livello Fase pianificatoria	3° Livello Fase progettuale
2- 3	Obbligatorio	Nelle zone PSL Z3 e Z4 se interferenti con urbanizzato e urbanizzabile, ad esclusione delle aree inedificabili	Nelle aree indagate con il 2° livello quando F_a calcolato > valore di soglia comunale. Nelle zone PSL Z1, Z2 e Z5
4	Obbligatorio	Nelle zone PSL Z3 e Z4 solo per edifici strategici e rilevanti (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03)	Nelle aree indagate con il 2° livello quando F_a calcolato > valore di soglia comunale. Nelle zone PSL Z1, Z2 e Z5 per edifici strategici rilevanti

Pertanto per i comuni in Zona Sismica 4, è obbligatorio il 1° Livello di approfondimento, mediante la predisposizione della Carta della Pericolosità Sismica Locale, estesa a tutto il territorio comunale.

Il 2° Livello è obbligatorio, in fase di pianificazione, solo per le Zone Z3 e Z4 e solo per gli edifici strategici e/o rilevanti.

Nel caso specifico di Schilpario il 2° Livello è stato comunque applicato alle Zone Z3 e Z4 che interessano tutto l'urbanizzato e/o il centro abitato.

La distribuzione geografica degli scenari suscettibili di amplificazioni litologiche/geometriche è evidenziata nella Carta della Pericolosità Sismica Locale.

Essa rappresenta il riferimento per l'applicazione dei successivi livelli di approfondimento, relativi esclusivamente agli scenari Z3 e Z4, suscettibili di amplificazione sismica.

2° Livello

Il 2° livello, implementato in presenza dello scenario Z4 e Z3 (amplificazioni litologiche e topografiche), si basa su metodi quantitativi semplificati, che prevedono il confronto tra un fattore di amplificazione sismica locale (F_a) e un valore soglia calcolato per ciascun comune.

3.2 Amplificazione litologica (Scenari Z4)

Per le procedure semplificate di questo livello è richiesta la conoscenza di alcuni parametri geofisici (andamento delle velocità delle onde di taglio (Vs) con la profondità; spessore e Vs di ogni unità geofisica) necessari alla definizione del modello geofisico del sottosuolo.

La procedura semplificata richiede la conoscenza dei seguenti parametri:

- litologia prevalente dei materiali presenti nel sito;
- stratigrafia del sito;
- andamento delle Vs con la profondità fino a valori pari o superiori a 800 m/s;
- spessore e velocità di ciascun strato;
- sezioni geologiche, conseguente modello geofisico - geotecnico ed identificazione dei punti rappresentativi sui quali effettuare l'analisi.

Sulla base di intervalli indicativi di alcuni parametri geotecnici, quali curva granulometrica, parametri indice, numero di colpi della prova SPT, si individua la litologia prevalente presente nel sito e per questa si sceglie la relativa scheda di valutazione di riferimento.

Una volta individuata la scheda di riferimento è necessario verificarne la validità in base all'andamento dei valori di Vs con la profondità; in particolare si è verificato l'andamento delle Vs con la profondità partendo dalla scheda tipo 1, nel caso in cui non fosse verificata la validità per valori di Vs inferiori ai 600 m/s si passerà all'utilizzo della scheda tipo 2.

All'interno della scheda di valutazione è stata scelta, in funzione della profondità e della velocità Vs dello strato superficiale, la curva più appropriata (indicata con il numero e il colore di riferimento) per la valutazione del valore di Fa nell'intervallo 0.1-0.5 s (curva 1, curva 2 e curva 3 e relative formule) e nell'intervallo 0.5-1.5 s (unica curva e relativa formula), in base al valore del periodo proprio del sito T.

Il periodo proprio del sito T necessario per l'utilizzo della scheda di valutazione è calcolato considerando tutta la stratigrafia fino alla profondità in cui il valore della velocità Vs è uguale o superiore a 800 m/s ed utilizzando la seguente equazione:

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n V s_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)}$$

ove h_i e $V s_i$ sono lo spessore e la velocità dello strato i -esimo del modello.

Il valore di F_a determinato è stato approssimato alla prima cifra decimale ed è utilizzato per valutare il grado di protezione raggiunto al sito dall'applicazione della normativa sismica vigente.

La valutazione del grado di protezione viene effettuata in termini di contenuti energetici, confrontando il valore di F_a ottenuto dalle schede di valutazione con un parametro di analogo significato calcolato per ciascun comune e valido per ciascuna zona sismica (zona 2, 3 e 4) e per le diverse categorie di suolo soggette ad amplificazioni litologiche (B, C, D ed E) e per i due intervalli di periodo 0.1-0.5 s e 0.5-1.5 s.

3.3 Amplificazione topografica/morfologica (Scenari Z3)

La procedura semplificata è valida per lo scenario di zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo – cigli di scarpata (Z3a e Z3b); il rilievo è stato identificato sulla base di cartografia CTR a scala 1:10.000 e la larghezza alla base è scelta in corrispondenza di evidenti rotture morfologiche: sono da considerare creste solo quelle situazioni che presentano il dislivello altimetrico minimo (h) maggiore o uguale ad un terzo del dislivello altimetrico massimo (H).

Il materiale costituente il rilievo topografico deve avere una V_s maggiore o uguale ad 800 m/s.

Nell'ambito delle creste si distinguono due situazioni:

- rilievo caratterizzato da una larghezza in cresta (l) molto inferiore alla larghezza alla base (L) (cresta appuntita);
- rilievo caratterizzato da una larghezza in cresta paragonabile alla larghezza alla base, ovvero pari ad almeno $1/3$ della larghezza alla base; la zona di cresta è pianeggiante o subpianeggiante con inclinazioni inferiori a 10° (cresta arrotondata).

Per l'utilizzo della scheda di valutazione si richiede la conoscenza dei seguenti parametri:

- larghezza alla base del rilievo L;
- larghezza in cresta del rilievo l;
- dislivello altimetrico massimo H e dislivello altimetrico minimo h dei versanti;
- coefficiente di forma H/L.

All'interno della scheda di valutazione si sceglie, in funzione della tipologia di cresta (appuntita o arrotondata) e della larghezza alla base del rilievo, solo per le creste appuntite, la curva più appropriata per la valutazione del valore di Fa nell'intervallo 0.1-0.5 s, in base al valore del coefficiente di forma H/L.

Il valore di Fa determinato dovrà essere approssimato alla prima cifra decimale ed assegnato all'area corrispondente alla larghezza in cresta l, mentre lungo i versanti tale valore è scalato in modo lineare fino al valore unitario alla base di ciascun versante.

I valori di Fa così ottenuti dovranno essere utilizzati per valutare il grado di protezione raggiunto al sito dall'applicazione della normativa sismica vigente.

La valutazione del grado di protezione viene effettuata in termini di contenuti energetici, confrontando i valori di Fa ottenuti dalla scheda di valutazione con un parametro di analogo significato calcolato per ciascun comune e valido per ciascuna zona sismica (zone 2, 3 e 4) e per suolo di tipo A ($V_s \geq 800$ m/s) e per l'intervallo di periodo 0.1-0.5 s.

Il parametro calcolato per ciascun Comune della Regione Lombardia è riportato nella banca dati regionale e rappresenta il valore di soglia oltre il quale lo spettro proposto dalla normativa risulta insufficiente a tenere in considerazione la reale amplificazione presente nel sito.

VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.1-0.5 s				
		Valori soglia		
COMUNE	Classificazione	Suolo tipo A	Suolo tipo B-C-E	Suolo tipo D
Schilpario	4	0,8	1	1,1

VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.5-1.5 s				
		Valori soglia		
COMUNE	Classificazione	Suolo tipo A	Suolo tipo B-C-E	Suolo tipo D
Schilpario	4	1	1,6	2,6

La procedura prevede pertanto di valutare il valore di Fa con le schede di valutazione e di confrontarlo con il corrispondente valore di soglia, considerando una variabilità di ± 0.1 che tiene in conto la variabilità del valore di Fa ottenuto dalla procedura semplificata.

Si possono presentare quindi due situazioni:

- il valore di Fa è inferiore o uguale al valore di soglia corrispondente: la normativa è da considerarsi sufficiente a tenere in considerazione anche i possibili effetti di amplificazione

- litologica del sito e quindi si applica lo spettro previsto dalla normativa (classe di pericolosità H1);
- il valore di F_a è superiore al valore di soglia corrispondente: la normativa è insufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica e quindi è necessario effettuare analisi più approfondite (3° livello) in fase di progettazione edilizia (classe di pericolosità H2).

4. Classificazione sismica dei terreni nel Comune di Schilpario

Sulla scorta delle precedenti indicazioni, è stata condotta l'analisi dei dati litologici, stratigrafici e geofisici, disponibili per il territorio comunale di Schilpario, al fine di pervenire alla classificazione sismica dei terreni e per consentire le successive elaborazioni per definire i valori del fattore di amplificazione sismica locale Fa.

Dall'analisi delle sezioni stratigrafiche disponibili per il territorio comunale di Schilpario, nonché dai dati forniti dalle indagini geotecniche in sito, messe a disposizione dall'Amministrazione Comunale, è stato possibile stimare, attraverso metodi indiretti di conversione, la velocità delle onde S e stati ricavati gli andamenti principali dei depositi, sciolti granulari, che caratterizzano il sottosuolo indagato.

Oltre alla raccolta Tali depositi presentano valori di velocità prevalentemente comprese tra 360 e 800m/s in funzione del grado di consolidazione. Dai valori delle velocità sismiche delle onde di taglio calcolate e riportate, è possibile valutare il valore di Vs30 attraverso le formule precedentemente indicate.

Per la ricostruzione della sezioni stratigrafiche del territorio comunale si è fatto riferimento ai dati forniti dall'Amministrazione Comunale, relativi a numerose indagini geotecniche eseguite sul territorio, di supporto alla realizzazione di opere edilizie.

Dal punto di vista topografico/morfologico, la situazione risulta abbastanza complessa; per necessità di sintesi si è dovuta operare una semplificazione nell'individuazione delle tipologie morfologiche da inquadrare secondo gli scenari di pericolosità sismica locale.

Sono state riconosciute zone di ciglio di scarpata/terrazzo e zone di creste rocciose/cocuzzolo con morfologie appuntite/arrotondate, così come individuato nella Carta della Pericolosità Sismica Locale.

Dalle sezioni stratigrafiche/geotecniche e dalle relative correlazioni empiriche per la stima dei parametri geofisici, è stato ricavato il parametro Vs30 (velocità media nei primi 30 m di sottosuolo), variabile da 360 a circa 800 m/s e colloca i terreni in categoria A e B dei suoli di fondazione secondo la distinzione indicata dal O.P.C.M. 3274/03. In ragione di tali evidenze si può ritenere che

i terreni di sottofondo del territorio comunale di Schilpario sia classificabili, dal punto di vista sismico, come terreni:

Classe	Descrizione
A	Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m.
B	Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} , compresi fra 360 m/s e 800 m/s ($N_{spt} > 50$ o coesione non drenata > 250 kPa).
C	Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V_{s30} compresi fra 180 e 360 m/s ($15 < N_{spt} < 50$, $70 < c_u < 250$ kPa).
D	Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti caratterizzati da valori di $V_{s30} < 180$ m/s ($N_{spt} < 15$, $c_u < 70$ kPa).
E	Profili di terreno costituiti da strati superficiali non litoidi (granulari o coesivi), con valori di V_{s30} simili a quelli delle classi C o D e spessore compreso fra 5 e 20 m, giacenti su un substrato più rigido con $V_{s30} > 800$ m/s.

In generale il fenomeno dell'amplificazione sismica diventa più accentuato passando dalla classe A alla classe E.

Sulla base delle informazioni raccolte, il territorio comunale di Schilpario è classificabile cautelativamente come **Classe B per il fondovalle e per la fascia pedemontana; come Classe A e B per la rimanente porzione del territorio.**

4.1 Caratterizzazione geotecnica qualitativa dei terreni

I dati stratigrafici, geotecnici e geofisici, in termini di valori di Vs, utilizzati nella procedura di 2° livello sono stati desunti principalmente dalle numerose stratigrafie di trincee esplorative/scavi eseguite sia sul territorio comunale di Schilpario, sia in comuni limitrofi, nonché sulla base di numerose indagini geotecniche in sito che hanno interessato gli orizzonti superficiali del suolo (indicativamente inferiori ai 10 m da p.c.).

I dati geofisi sono invece stati ottenuti attraverso relazioni empiriche di correlazione con i dati stratigrafici e geotecnici.

Il grado di attendibilità per ciascuna tipologia di dato utilizzato è rappresentato nella seguente tabella:

Dati	Attendibilità	Tipologia
Litologici	Bassa	Da bibliografia e/o dati di zone limitrofe
	Alta	Da prove di laboratorio su campioni e da prove in sito
Stratigrafici (spessori)	Bassa	Da bibliografia e/o dati di zone limitrofe
	Media	Da prove indirette (penetrometriche e/o geofisiche)
	Alta	Da indagini dirette (sondaggi/stratigrafie pozzi)
Geofisici (Vs)	Bassa	Da bibliografia e/o dati di zone limitrofe
	Media	Da prove indirette e relazioni empiriche
	Alta	Da prove dirette (sismica in foro o sismica superficiale)

Il rilevamento geologico ha permesso di suddividere i depositi superficiali che ricadono nel territorio comunale in unità geologiche e di distinguere, al loro interno, litofacies omogenee dal punto di vista litologico.

Ciò consente di associare, sia pure in modo qualitativo, alcuni parametri geotecnici indicativi alle diverse litofacies come riassunto nel seguente prospetto:

Depositi alluvionali/detritici - I depositi superficiali, riferibili alle alluvioni presenti sul territorio comunale rappresentano una modesta porzione delle coltri terrigene quaternarie complessivamente individuabili sul territorio comunale; sono pertanto stati associati, anche per analogia nelle caratteristiche granulometriche e geotecniche, ai depositi detritici e di conoide. Sono terreni con componente clastica variabile, spesso prevalente e una matrice a tessitura limosa e sabbiosa e, solo subordinatamente, argillosa. Si tratta di sedimenti dotati di buone proprietà meccaniche. Sulla base delle indagini geotecniche disponibili è stato possibile procedere ad una correlazione con i dati geofisici attribuendo valori elevati sia per le Vs superficiali (mediamente attorno a 400 m/s), che per le Vs30 (comprese tra 530 e 740 m/s), tali da comportare l'attribuzione di tali terreni alla classe B dei suoli di fondazione, quella più elevata nell'ambito dei terreni non rocciosi.

Depositi di versante – depositi eluvio/colluviali - Si tratta di depositi clastici con matrice da sabbiosa a limoso sabbioso, a comportamento granulare. Possono essere ritenuti terreni di buona qualità geotecnica, con elevato modulo elastico. Anche per tali sedimenti sono possibili correlazioni con i dati stratigrafici/geofisici, sulla base di trincee esplorative, scassi stradali, scavi per fondazioni e indagini geotecniche in sito.

Tali depositi sono caratterizzati per lo più da debole spessore, inferiore ai 10 m per i depositi di versante ed inferiori ai 5 m per i depositi eluviali.

I terreni che ricadono nel territorio comunale di Schilpario presentano caratteri di qualità geotecnica da buona ad elevata, sia per le litofacies di origine alluvionale/detritica.

4.2 2° Livello - Determinazione di Fa (Fattore di Amplificazione Sismica locale)

Il 2° livello si applica a tutti gli scenari qualitativi suscettibili di amplificazioni sismiche (morfologiche Z3 e litologiche Z4) e per quanto attiene alla pianificazione, si applica, per comuni inseriti in Zona Sismica 3, ai soli ambiti interferenti con l'edificato e/o edificabile.

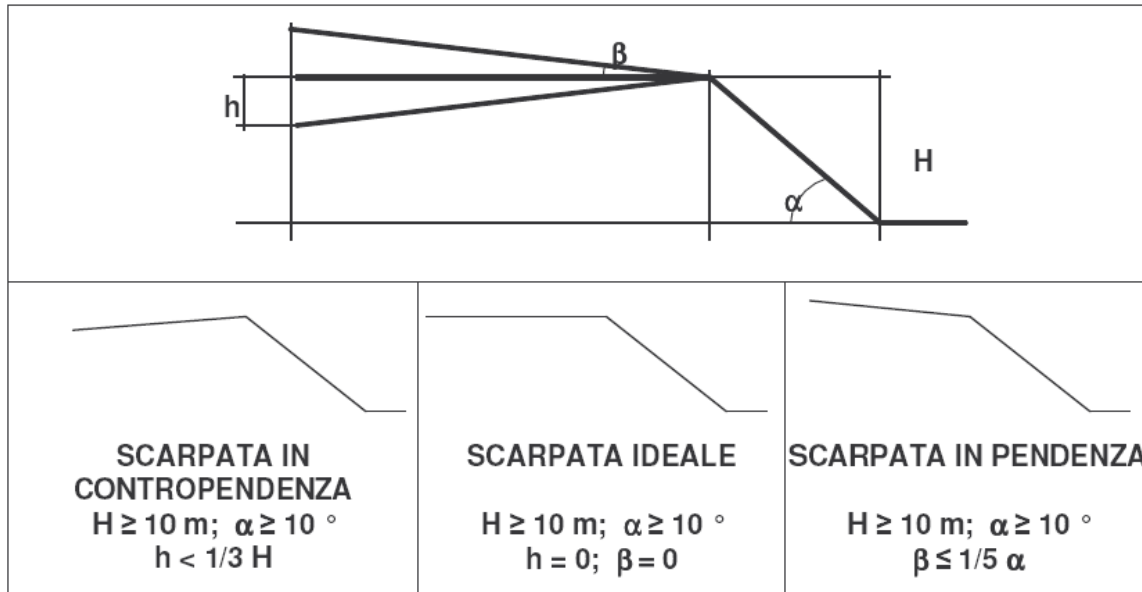
4.3 Amplificazione topografica/morfologica (Scenario Z3a)

In relazione all'amplificazione topografica, nell'ambito comunale è stato individuato lo scenario PSL Z3a, che riguarda le zone di ciglio (scarpata con parete subverticale, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica). La procedura per questo scenario è illustrata nell'integrazione all'Allegato 5 dei "Criteri ed Indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57 della L.R. 12/2005", scaricabile dal portale web della Regione Lombardia. Secondo l'allegato, sono da considerarsi scarpate le morfologie che soddisfano i seguenti criteri: criteri geometrici:

- H (distanza verticale dal piede al ciglio del fronte principale) > 10 m;
- inclinazione del fronte principale) 10°;

l'estensione del fronte superiore (distanza tra il ciglio del fronte principale e la prima evidente irregolarità morfologica) deve essere paragonabile al dislivello altimetrico massimo (H) o comunque non inferiore ai 15-20 m e, se inclinato, deve rispondere ai seguenti requisiti:

- scarpate in pendenza (pendenza concordante con quella del fronte principale);
- l'inclinazione (β) del fronte superiore deve essere $\leq 1/5 \alpha$
- scarpate in contropendenza (pendenza opposta a quello del fronte principale): il dislivello altimetrico minimo (h) deve essere $\leq 1/3H$.



Criteri litologici: attualmente il campo di validità della procedura è limitato a terreni di classe A (bedrock), identificati, secondo la definizione dell'O.P.C.M. n. 3274/03, sulla base dell'impronta sismica ($V_s = 800 \text{ m/s}$). Un'ulteriore limitazione della procedura deriva dal fatto che il suo campo di validità è limitato al periodo (T) 0,1 - 0,5 s, perché i risultati per l'intervallo 0,5 - 1,5 s appaiono eccessivamente influenzati dalla variabilità del moto di input e quindi non sufficientemente adatti a rappresentare in modo univoco la risposta sismica al sito. Nel territorio comunale gli elementi rispondenti, in prima approssimazione, ai criteri geometrici sono rappresentati oltre alle creste dei rilievi non direttamente interessate da pressione antropica, particolare attenzione è stata dedicata ai margini dei terrazzi su cui sono disposti i nuclei urbani dell'abitato di Schilpario.

Dal punto di vista litologico, le scarpate sono strutturate su litotipi ghiaioso sabbiosi e su conglomerati fluviali, quest'ultimi solo nei settori più profondi possono essere assimilati litologicamente al substrato roccioso.

La procedura comporta il confronto tra i valori di H e α ottenuti per le varie tipologie di scarpata con una tabella che riporta, per classi altimetriche e di inclinazione, il valore di F_a di sito e l'estensione della relativa area di influenza (A_i), che indica l'ampiezza del settore in prossimità del ciglio di

scarpata in cui si risente maggiormente dei fenomeni di amplificazione sismica, secondo la tabella sotto indicata..

<i>Classe altimetrica</i>	<i>Classe di inclinazione</i>	<i>Valore di Fa</i>	<i>Area di influenza</i>
$10\text{ m} \leq H \leq 20\text{ m}$	$10^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$	1.1	$A_i = H$
$20\text{ m} < H \leq 40\text{ m}$	$10^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$	1.2	$A_i = \frac{3}{4} H$
$H > 40\text{ m}$	$10^\circ \leq \alpha \leq 20^\circ$	1.1	$A_i = \frac{2}{3} H$
	$20^\circ < \alpha \leq 40^\circ$	1.2	
	$40^\circ < \alpha \leq 60^\circ$	1.3	
	$60^\circ < \alpha \leq 70^\circ$	1.2	
	$\alpha > 70^\circ$	1.1	

Classi altimetriche in funzione dell'inclinazione

5. Stima del fattore di amplificazione in corrispondenza del centro storico di Schilpario e in Loc. Pradella

Le area oggetto di studio è collocata immediatamente a monte della scarpata che raccorda i terrazzi morenici del Comune di Schilpario e il fondovalle del torrente Dezzo. Si tratta pertanto di uno scenario di Pericolosità Sismica Locale che può essere soggetto ad effetti di amplificazione di tipo topografico. Per applicare la procedura relativa alle scarpate, sono state prodotte una serie di sezioni topografiche, necessarie per definire con precisione le caratteristiche geometriche del pendio.

Centro storico

Per analizzare la scarpata che collega il fondoalveo del Dezzo e il Centro storico del comune di Schilpario sono state considerate N°5 sezioni topografiche:

Sezione N°1



Dalla sezione si desume che:

- si tratta di una scarpata considerata “ideale”, per il fronte superiore orizzontale;
- l'altezza della scarpata è $H=55$ m;
- l'inclinazione del fronte principale è $\alpha=28^\circ$

Queste caratteristiche hanno permesso di verificare l'applicabilità dello scenario relativo alle scarpate, secondo la scheda riportata in Fig. 3. Sulla base delle caratteristiche geometriche della scarpata analizzata, è stato poi possibile calcolare il valore del Fattore di amplificazione (F_a) lungo il fronte superiore, identificando anche la rispettiva area di influenza (A_i) del fenomeno di amplificazione sismica, secondo la tabella di Fig. 4.

Si sono così ottenuti i seguenti valori:

$F_a= 1,2$

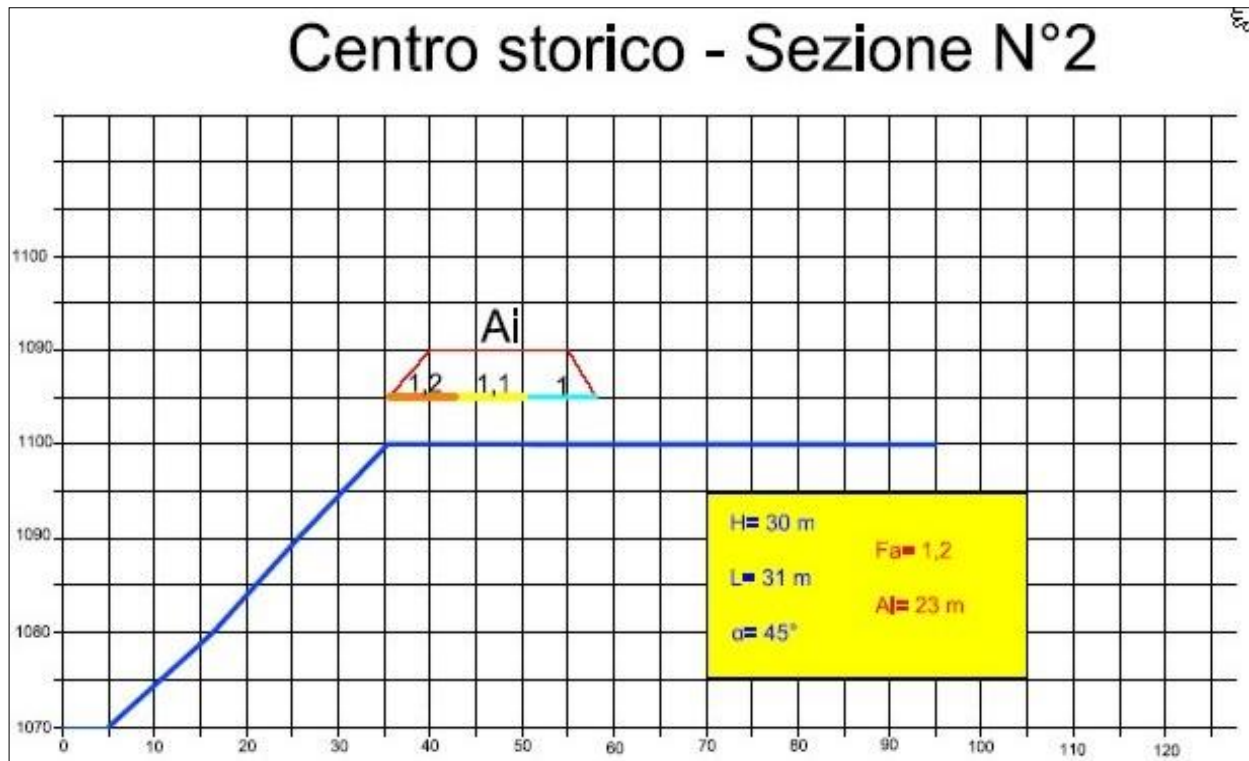
$A_i= 40$ m

Il valore di F_a calcolato è assegnato al ciglio del fronte, mentre all'interno della relativa area di influenza il valore è scalato in modo lineare sino al raggiungimento del valore unitario, come rappresentato nella sezione topografica.

Sezione N°2

Dalla sezione si desume che:

- si tratta di una scarpata considerata “ideale”, per il fronte superiore orizzontale;



l'altezza della scarpata è $H=30$ m;

l'inclinazione del fronte principale è $\alpha=45^\circ$

Queste caratteristiche hanno permesso di verificare l'applicabilità dello scenario relativo alle scarpate, secondo la scheda riportata in Fig. 3. Sulla base delle caratteristiche geometriche della scarpata analizzata, è stato poi possibile calcolare il valore del Fattore di amplificazione (F_a) lungo il fronte superiore, identificando anche la rispettiva area di influenza (A_i) del fenomeno di amplificazione sismica, secondo la tabella di Fig. 4..

Si sono così ottenuti i seguenti valori:

$F_a= 1,2$

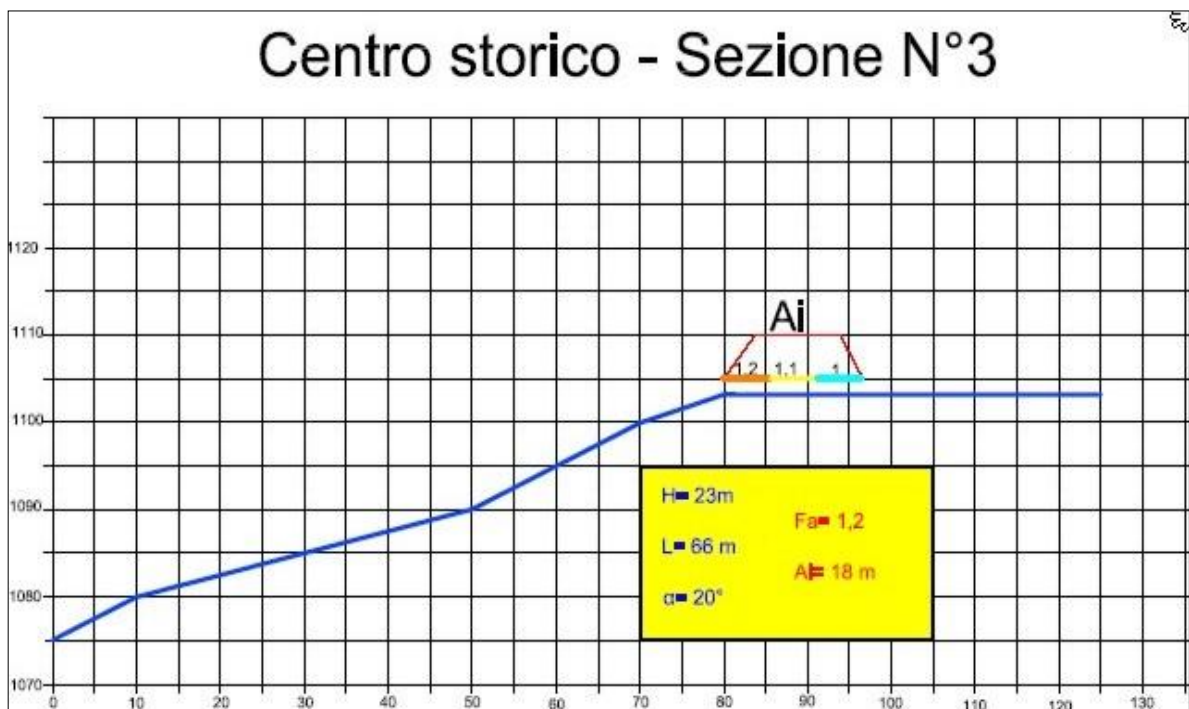
$A_i= 23$ m

Il valore di F_a calcolato è assegnato al ciglio del fronte, mentre all'interno della relativa area di influenza il valore è scalato in modo lineare sino al raggiungimento del valore unitario, come rappresentato nella sezione topografica.

Sezione N°3

Dalla sezione si desume che:

- si tratta di una scarpata considerata “ideale”, per il fronte superiore orizzontale;
- l'altezza della scarpata è $H=23$ m;



l'inclinazione del fronte principale è $\alpha=20^\circ$

Queste caratteristiche hanno permesso di verificare l'applicabilità dello scenario relativo alle scarpate, secondo la scheda riportata in Fig. 3. Sulla base delle caratteristiche geometriche della scarpata analizzata, è stato poi possibile calcolare il valore del Fattore di amplificazione (F_a) lungo il fronte superiore, identificando anche la rispettiva area di influenza (A_i) del fenomeno di amplificazione sismica, secondo la tabella di Fig. 4..

Si sono così ottenuti i seguenti valori:

$F_a= 1,2$

$A_i= 18$ m

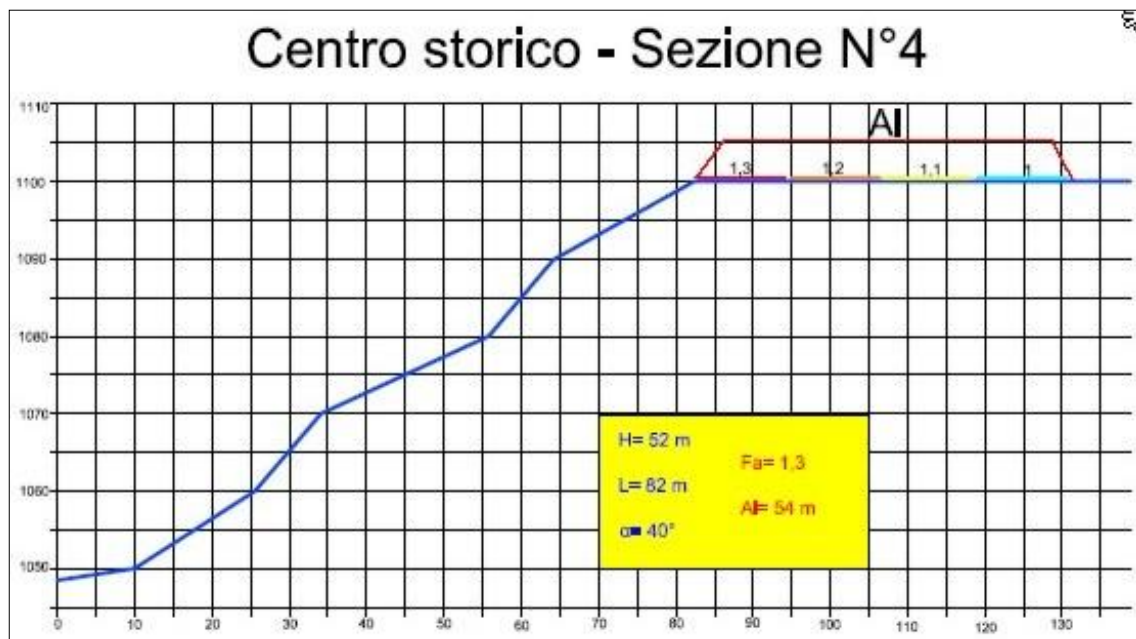
Il valore di F_a calcolato è assegnato al ciglio del fronte, mentre all'interno della relativa area di influenza il valore è scalato in modo lineare sino al raggiungimento del valore unitario, come rappresentato nella sezione topografica.

Sezione N°4

Dalla sezione si desume che:

- si tratta di una scarpata considerata “ideale”, per il fronte superiore orizzontale;
- l'altezza della scarpata è $H=52$ m;
- l'inclinazione del fronte principale è $\alpha=40^\circ$

Queste caratteristiche hanno permesso di verificare l'applicabilità dello scenario relativo alle



scarpate, secondo la scheda riportata in Fig. 3. Sulla base delle caratteristiche geometriche della

scarpata analizzata, è stato poi possibile calcolare il valore del Fattore di amplificazione (F_a) lungo il fronte superiore, identificando anche la rispettiva area di influenza (A_i) del fenomeno di amplificazione sismica, secondo la tabella di Fig. 4..

Si sono così ottenuti i seguenti valori:

Fa= 1,3

Ai= 54 m

Il valore di Fa calcolato è assegnato al ciglio del fronte, mentre all'interno della relativa area di influenza il valore è scalato in modo lineare sino al raggiungimento del valore unitario, come rappresentato nella sezione topografica.

Sezione N°5



Si tratta di una scarpata considerata “ideale”, per il fronte superiore orizzontale;

- l'altezza della scarpata è H=64 m;
- l'inclinazione del fronte principale è $\alpha=30^\circ$

Queste caratteristiche hanno permesso di verificare l'applicabilità dello scenario relativo alle scarpate, secondo la scheda riportata in Fig. 3. Sulla base delle caratteristiche geometriche della scarpata analizzata, è stato poi possibile calcolare il valore del Fattore di amplificazione (Fa) lungo

il fronte superiore, identificando anche la rispettiva area di influenza (A_i) del fenomeno di amplificazione sismica, secondo la tabella di Fig. 4..

Si sono così ottenuti i seguenti valori:

Fa= 1,3

Ai= 70 m

Il valore di Fa calcolato è assegnato al ciglio del fronte, mentre all'interno della relativa area di influenza il valore è scalato in modo lineare sino al raggiungimento del valore unitario, come rappresentato nella sezione topografica.

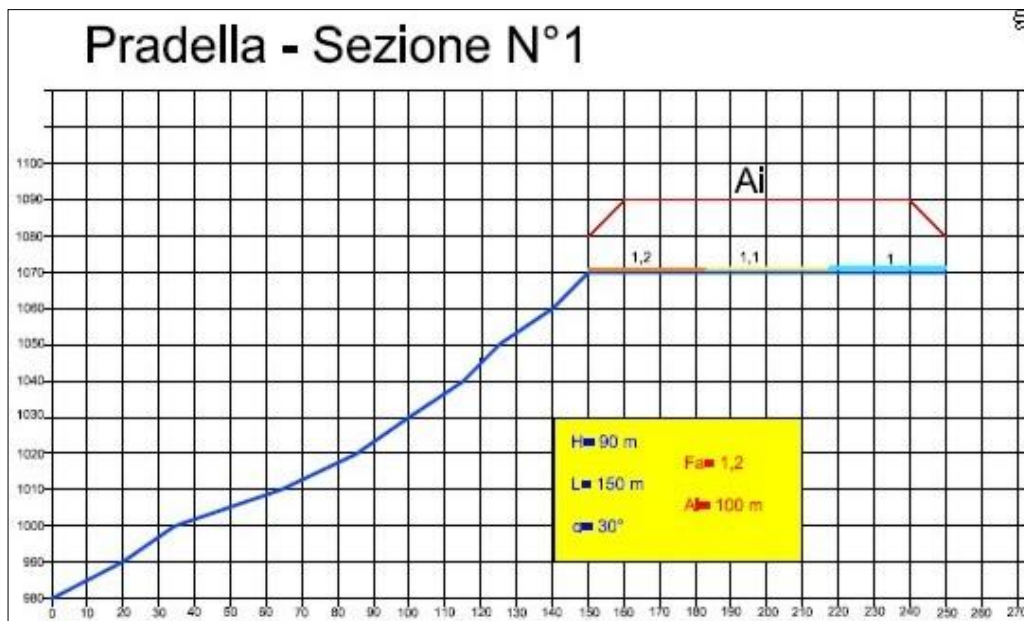
Località Pradella

Per analizzare la scarpata che collega il fondoalveo del Dezzo e la Loc. Pradella del comune di Schilpario sono state considerate N°2 sezioni topografiche:

Sezione N°1

Dalla sezione si desume che:

si tratta di una scarpata considerata “ideale”, per il fronte superiore orizzontale;



- l'altezza della scarpata è $H=90$ m;
- l'inclinazione del fronte principale è $\alpha=30^\circ$

Queste caratteristiche hanno permesso di verificare l'applicabilità dello scenario relativo alle scarpate, secondo la scheda riportata in Fig. 3. Sulla base delle caratteristiche geometriche della scarpata analizzata, è stato poi possibile calcolare il valore del Fattore di amplificazione (F_a) lungo il fronte superiore, identificando anche la rispettiva area di influenza (A_i) del fenomeno di amplificazione sismica, secondo la tabella di Fig. 4.

Si sono così ottenuti i seguenti valori:

$F_a= 1,2$

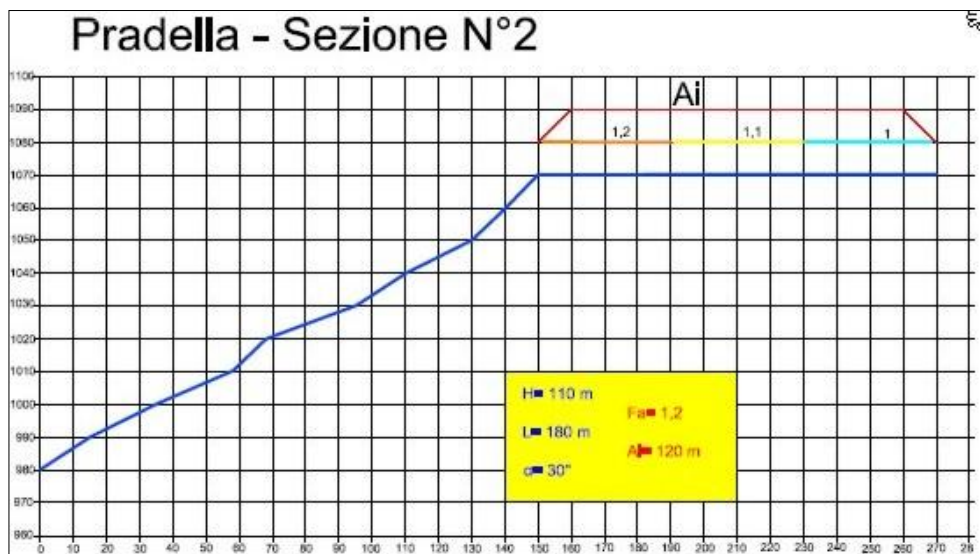
$A_i= 100$ m

Il valore di F_a calcolato è assegnato al ciglio del fronte, mentre all'interno della relativa area di influenza il valore è scalato in modo lineare sino al raggiungimento del valore unitario, come rappresentato nella sezione topografica.

Sezione N°2

Dalla sezione si desume che:

- si tratta di una scarpata considerata “ideale”, per il fronte superiore orizzontale;



- l'altezza della scarpata è $H=110$ m;
- l'inclinazione del fronte principale è $\alpha=30^\circ$

Queste caratteristiche hanno permesso di verificare l'applicabilità dello scenario relativo alle scarpate, secondo la scheda riportata in Fig. 3. Sulla base delle caratteristiche geometriche della scarpata analizzata, è stato poi possibile calcolare il valore del Fattore di amplificazione (F_a) lungo il fronte superiore, identificando anche la rispettiva area di influenza (A_i) del fenomeno di amplificazione sismica, secondo la tabella di Fig. 4..

Si sono così ottenuti i seguenti valori:

$F_a= 1,2$

$A_i= 120$ m

Il valore di F_a calcolato è assegnato al ciglio del fronte, mentre all'interno della relativa area di influenza il valore è scalato in modo lineare sino al raggiungimento del valore unitario, come rappresentato nella sezione topografica.

6. Stima del fattore di amplificazione in corrispondenza della Loc. Barzesto, Loc. Grumello e in Loc. Serta.

Queste località sono situate all'interno del terrazzo di origine fluvioglaciale, distanti dalla scarpata su un'area caratterizzata da terreni ghiaioso-sabbiosi . Si tratta quindi di uno scenario di Pericolosità sismica locale che può essere soggetto ad effetti di amplificazione di tipo litologico.

Per poter eseguire la procedura indicata è stato innanzitutto necessario ricostruire la stratigrafia del sottosuolo, al fine di poter definire un possibile andamento delle Vs in profondità.

Loc. Barzesto

La zona in esame è caratterizzata dalla presenza di terreni limo sabbiosi che con la profondità tendono a divenire ghiaiosi. Tale terreno poggia sul cappellaccio di alterazione del sottostante substrato resistente. Questo deposito superficiale è stato interpretato come materiale di origine colluviale (accumuli di materiali dilavati dai versanti) che hanno portato alla formazione di un tipico conoide.

Sulla base di questi dati la stratigrafia dell'area in oggetto è verosimilmente data dalle seguenti tre unità litotecniche:

Strato 1: Limo sabbioso avente uno spessore di circa 3 m.

Strato 2: ghiaie in matrice limoso-sabbiosa sino alla profondità di circa 15 m

Strato 3: Cappellaccio di alterazione – substrato resistente fra i 15 e i 30 metri

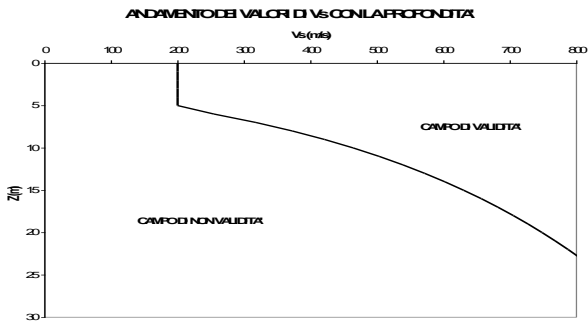
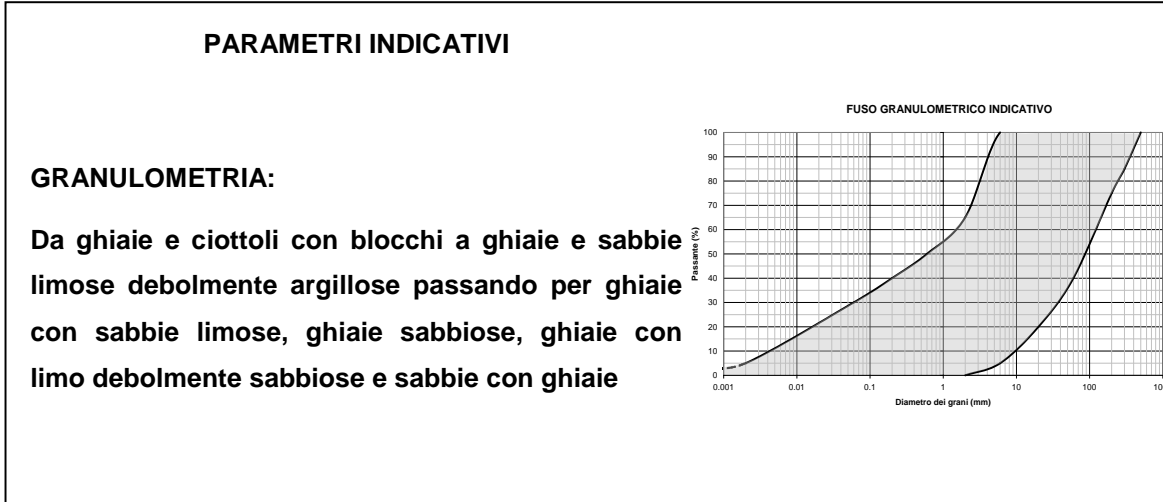
Le Vs ottenute da lavori eseguiti in aree simili hanno dato i seguenti risultati:

	Spessore (m)	Vs (m/s)
Strato 1	3	200-400
Strato 2	12	400 - 800
Strato 3	2	800 - 1500

Sulla base della stratigrafia del territorio e dei valori di Vs ottenuti, la località di Barzesto è classificabile nella categoria del suolo relativa al Profilo B “Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} , compresi fra 360 m/s e 800 m/s ($N_{spt} > 50$ o coesione non drenata > 250 kPa).”.

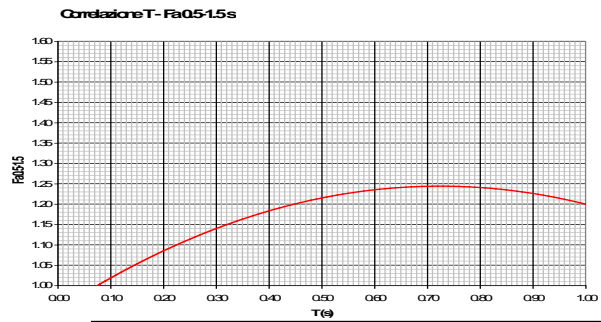
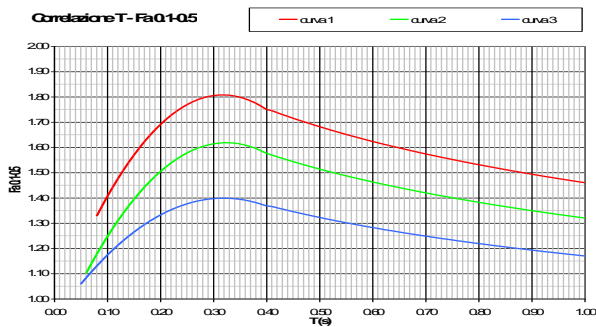
Per effettuare il calcolo del Fattore di amplificazione delle aree, individuate come scenario di Pericolosità Sismica per la presenza di un conoide e di terreni limoso-sabbiosi con ghiaie, è stato necessario scegliere la scheda di riferimento, fra quelle riportate nell'Allegato 5 dalla DGR relative agli effetti litologici. La scheda che più si associa alla litologia dell'area in esame è quella “Ghiaiosa” di seguito riportata.

EFFETTI LITOLOGICI – SCHEDA LITOLOGIA GHIAIOSA



Relazione σ_{vs} vs σ_{vs}

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	
200				1	1										
250				2	2	2									
300				3	3	3	3								
350				3	3	3	3	3							
400				3	3	3	3	3	3						
450				3	3	3	3	3	3						
500				3	3	3	3	3	3	3					
600				3	3	3	3	3	3	3	3				
700				3	3	3	3	3	3	3	3	3			



Q _{vs}	Talcoide	Talcoirio
1	Q5F040 $F_{0.8} = 87-54F0.5$	Q46F100 $F_{0.8} = 44.63DnT$
2	Q6F040 $F_{0.8} = 74F-48F0.84$	Q46F100 $F_{0.8} = 33.32BnT$
3	Q5F040 $F_{0.8} = 47-30F0.2$	Q46F100 $F_{0.8} = 41.52DnT$

Dopo averne verificato la validità in base all'andamento delle Vs con la profondità, è stato calcolato il valore del periodo proprio del sito T, utilizzando l'equazione proposta dalla normativa e considerando lo spessore di terreno oltre il quale la velocità Vs è uguale o superiore a 800 m/s:

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)}$$

il valore calcolato è **T= 0,2 s**

E' stata poi scelta, all'interno della scheda di valutazione, la curva più appropriata, in funzione della profondità e della velocità delle Vs: nel caso in esame è stata scelta la curva 3 (blu). Considerando il periodo proprio del sito nell'intervallo 0,1-0,5 s (relativo a strutture basse, regolari e piuttosto rigide) dal grafico si ricava il **Fattore di amplificazione sismica Fa=1,4**.

Confrontando il valore di Fa ottenuto con il corrispondente valore di soglia calcolato dalla Regione Lombardia per il Comune di Schilpario, per la categoria di suolo B e per l'intervallo di periodo 0,1-0,5 s, si osserva che il valore di Fa calcolato è superiore al Valore di soglia (pari a 1). Si ha quindi che la normativa vigente è insufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione sismica litologica. Quanto valutato con la procedura descritta per l'area in esame, è riportato nella tavola corrispondente.

Loc. Grumello

La zona in esame è caratterizzata dalla presenza di terreni ghiaiosi che con la profondità tendono a divenire più coerenti e compatti. Tale terreno poggia sul cappellaccio di alterazione del sottostante substrato resistente. Questo deposito superficiale è stato interpretato come materiale di origine

colluviale (accumuli di materiali dilavati dai versanti) che hanno portato alla formazione di un tipico conoide.

Sulla base di questi dati la stratigrafia dell'area in oggetto è verosimilmente data dalle seguenti tre unità litotecniche:

Strato 1: ghiaie pluricentriche avente uno spessore di circa 5 m.

Strato 2: detrito addensato sino alla profondità di circa 20 m

Strato 3: Cappellaccio di alterazione – substrato resistente fra i 20 e i 30 metri

Le Vs ottenute da lavori eseguiti in aree simili hanno dato i seguenti risultati:

	Spessore (m)	Vs (m/s)
Strato 1	5	600-900
Strato 2	15	900 - 1500
Strato 3	2	1500 - 2000

Sulla base della stratigrafia del territorio e dei valori di Vs ottenuti, la località di Grumello è classificabile nella categoria del suolo relativa al Profilo B “Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} , compresi fra 360 m/s e 800 m/s ($N_{spt} > 50$ o coesione non drenata > 250 kPa).”.

Per effettuare il calcolo del Fattore di amplificazione delle aree, individuate come scenario di Pericolosità Sismica per la presenza di un conoide e di terreni ghiaiosi, è stato necessario scegliere la scheda di riferimento, fra quelle riportate nell'Allegato 5 dalla DGR relative agli effetti litologici. La scheda che più si associa alla litologia dell'area in esame è quella “Ghiaiosa” di seguito riportata.

EFFETTI LITOLOGICI – SCHEDA LITOLOGIA GHIAIOSA

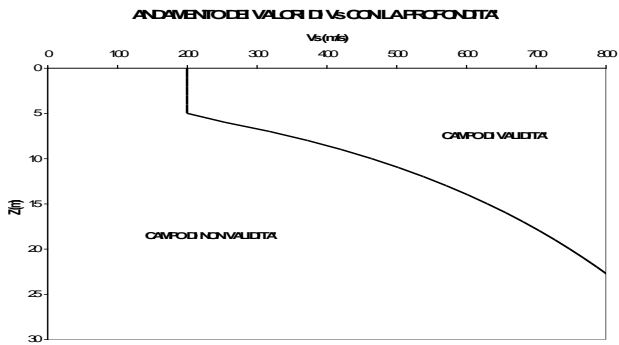
PARAMETRI INDICATIVI

GRANULOMETRIA:

Da ghiaie e ciottoli con blocchi a ghiaie e sabbie limose debolmente argillose passando per ghiaie con sabbie limose, ghiaie sabbiose, ghiaie con limo debolmente sabbiose e sabbie con ghiaie

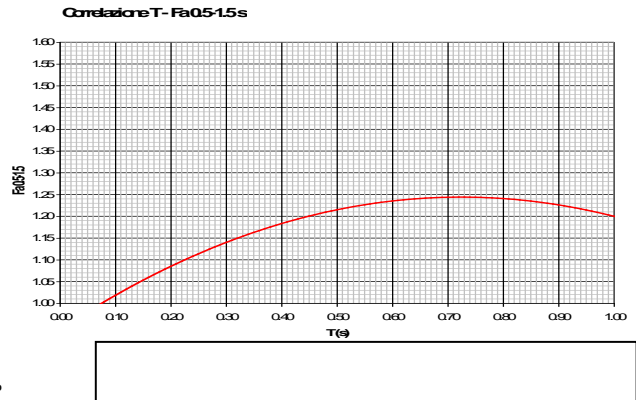
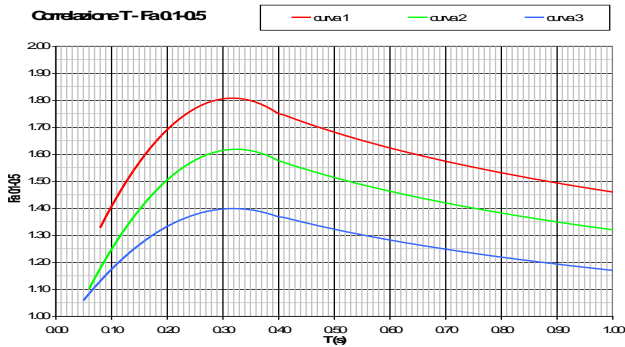
FUSO GRANULOMETRICO INDICATIVO

NOTE.



Fiducia sismica (η)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18
20				1	1									
25				2	2	2								
30				3	3	3	3							
35				3	3	3	3	3						
40				3	3	3	3	3	3					
45				3	3	3	3	3	3	3				
50				3	3	3	3	3	3	3	3			
60				3	3	3	3	3	3	3	3	3		
70				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3



Classe	Tattolite	Tattgiri
1	$F_{a0.15} = 8T + 15T + 0.5$	$F_{a0.15} = 4.632nT$
2	$F_{a0.15} = 7T + 18T + 0.4$	$F_{a0.15} = 3.322nT$
3	$F_{a0.15} = 4T + 30T + 0.2$	$F_{a0.15} = 1.1722nT$

Dopo averne verificato la validità in base all'andamento delle Vs con la profondità, è stato calcolato il valore del periodo proprio del sito T, utilizzando l'equazione proposta dalla normativa e considerando lo spessore di terreno oltre il quale la velocità Vs è uguale o superiore a 800 m/s:

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)}$$

il valore calcolato è **T= 0,11 s**

E' stata poi scelta, all'interno della scheda di valutazione, la curva più appropriata, in funzione della profondità e della velocità delle Vs: nel caso in esame è stata scelta la curva 3 (blu). Considerando il periodo proprio del sito nell'intervallo 0,1-0,5 s (relativo a strutture basse, regolari e piuttosto rigide) dal grafico si ricava il **Fattore di amplificazione sismica Fa=1,2**.

Confrontando il valore di Fa ottenuto con il corrispondente valore di soglia calcolato dalla Regione Lombardia per il Comune di Schilpario, per la categoria di suolo B e per l'intervallo di periodo 0,1-0,5 s, si osserva che il valore di Fa calcolato è superiore al Valore di soglia (pari a 1). Si ha quindi che la normativa vigente è insufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione sismica litologica. Quanto valutato con la procedura descritta per l'area in esame, è riportato nella tavola corrispondente.

Loc. Serta

La zona in esame è caratterizzata dalla presenza di terreni ghiaiosi che con la profondità tendono a divenire più coerenti e compatti. Tale terreno poggia sul cappellaccio di alterazione del sottostante substrato resistente. Questo deposito superficiale è stato interpretato come materiale di origine

colluviale (accumuli di materiali dilavati dai versanti) che hanno portato alla formazione di un tipico conoide.

Sulla base di questi dati la stratigrafia dell'area in oggetto è verosimilmente data dalle seguenti tre unità litotecniche:

Strato 1: ghiaie pluricentriche e sabbie avente uno spessore di circa 5 m.

Strato 2: detrito addensato sino alla profondità di circa 18 m

Strato 3: Cappellaccio di alterazione – substrato resistente fra i 20 e i 30 metri

Le Vs ottenute da lavori eseguiti in aree simili hanno dato i seguenti risultati:

	Spessore (m)	Vs (m/s)
Strato 1	5	600-900
Strato 2	13	900 - 2000
Strato 3	2	2000 - 2000

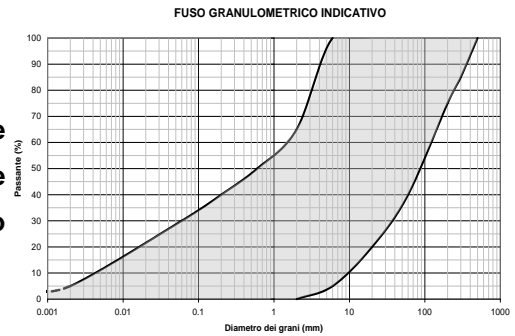
Sulla base della stratigrafia del territorio e dei valori di Vs ottenuti, la località di Serta è classificabile nella categoria del suolo relativa al Profilo B “Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} , compresi fra 360 m/s e 800 m/s ($N_{spt} > 50$ o coesione non drenata > 250 kPa).”.

Per effettuare il calcolo del Fattore di amplificazione delle aree, individuate come scenario di Pericolosità Sismica per la presenza di un conoide e di terreni ghiaiosi, è stato necessario scegliere la scheda di riferimento, fra quelle riportate nell'Allegato 5 dalla DGR relative agli effetti litologici. La scheda che più si associa alla litologia dell'area in esame è quella “Ghiaiosa” di seguito riportata.

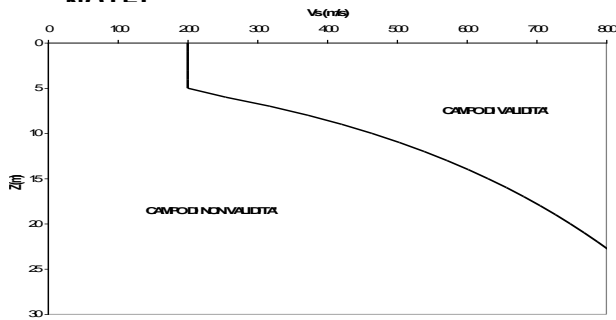
EFFETTI LITOLOGICI – SCHEDA LITOLOGIA GHIAIOSA PARAMETRI INDICATIVI

GRANULOMETRIA:

Da ghiaie e ciottoli con blocchi a ghiaie e sabbie limose debolmente argillose passando per ghiaie con sabbie limose, ghiaie sabbiose, ghiaie con limo debolmente sabbiose e sabbie con ghiaie

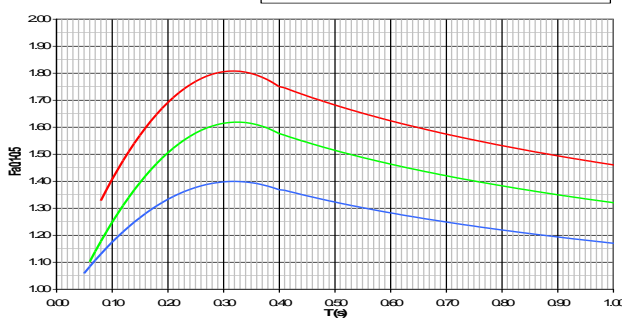


NOTE: ANDAMENTO DEI VALORI DI V_s CON LA PROFONDITÀ

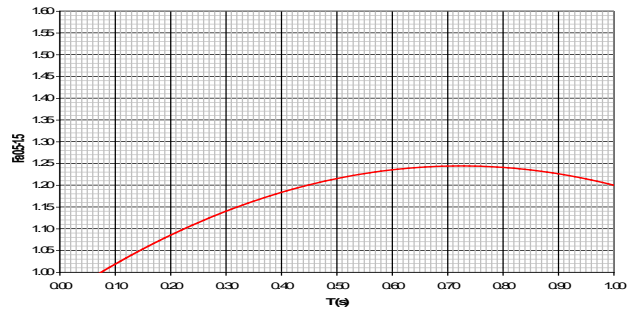


Velocità (m/s)	Fattore di riduzione (γ)																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18				
200				1	1													
250				2	2	2												
300				3	3	3	3											
350				3	3	3	3	3										
400				3	3	3	3	3	3									
450				3	3	3	3	3	3	3								
500				3	3	3	3	3	3	3	3							
600				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3					
700				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			

Correlazione T-Fa0105



Correlazione T-Fa0515s



Classe	Tattipico	Tattipico
1	$0.87F0.0$ $F_{0.05} = 87 \cdot 154 F0.5$	$0.67F1.0$ $F_{0.05} = 4.63 D_n T$
2	$0.67F0.0$ $F_{0.05} = 747 \cdot 48 F0.84$	$0.67F1.0$ $F_{0.05} = 13.22 D_n T$
3	$0.57F0.0$ $F_{0.05} = 477 \cdot 30 F0.2$	$0.67F1.0$ $F_{0.05} = 11.72 D_n T$

Dopo averne verificato la validità in base all'andamento delle Vs con la profondità, è stato calcolato il valore del periodo proprio del sito T, utilizzando l'equazione proposta dalla normativa e considerando lo spessore di terreno oltre il quale la velocità Vs è uguale o superiore a 800 m/s:

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)}$$

il valore calcolato è **T= 0,08 s**

E' stata poi scelta, all'interno della scheda di valutazione, la curva più appropriata, in funzione della profondità e della velocità delle Vs: nel caso in esame è stata scelta la curva 3 (blu). Considerando il periodo proprio del sito nell'intervallo 0,1-0,5 s (relativo a strutture basse, regolari e piuttosto rigide) dal grafico si ricava il **Fattore di amplificazione sismica Fa=1,1**.

Confrontando il valore di Fa ottenuto con il corrispondente valore di soglia calcolato dalla Regione Lombardia per il Comune di Schilpario, per la categoria di suolo B e per l'intervallo di periodo 0,1-0,5 s, si osserva che il valore di Fa calcolato è superiore al Valore di soglia (pari a 1). Si ha quindi che la normativa vigente è insufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione sismica litologica, per determinati ambiti territoriali indicati con le opportune simbologie. Quanto valutato con la procedura descritta per l'area in esame, è riportato nella tavola corrispondente.

7. Norme tecniche di attuazione per le costruzioni sul territorio comunale di Schilpario (Bg) – Zona sismica 4

Per il territorio comunale di Schilpario, relativamente all'urbanizzato di fondovalle, il confronto tra i valori di F_a ottenuti dalla valutazione di 2° livello ed i valori di soglia, per gli scenari Z3a e Z4, adottando quanto previsto dall'Allegato 5 dei “Criteri ed Indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57 della L.R. 12/2005” e delle relative integrazioni per gli effetti morfologici, ha consentito di verificare che: ***i valori di F_a di sito sono superiori a F_a soglia definito per il territorio in esame e per il tipo di suolo considerato, pertanto la normativa è da considerarsi insufficiente a tenere in considerazione anche i possibili effetti di amplificazione morfologica del sito e quindi si applica lo spettro previsto dalla normativa e la classe sismica superiore.***

In fase di progettazione si dovranno adottare i riferimenti normativi previsti per la Zona sismica 4 e si dovranno prevedere gli approfondimenti sismici di 2° LIVELLO, solo per gli ambiti Z3 e Z4 e solo per la realizzazione di edifici strategici e rilevanti così come individuati dal Decreto n. 19904 del 21 novembre 2003, al di fuori del centro abitato e delle perimetrazioni di cui alla carta di fattibilità geologica/sismica, allegata

Si evidenzia che sulla base dei risultati emersi per la valutazione degli effetti di sito di amplificazione sismica per tutte le condizioni geologiche e geomorfologiche considerate ed estrapolabili all'urbanizzato di Schilpario (applicazione del 2° Livello) sono emerse condizioni geologiche, strutturali e morfologiche che comportino un incremento del rischio sismico. Si ritiene che il grado di attendibilità delle valutazioni eseguite, sulla base di dati geotecnici disponibili, sia MEDIO, secondo le indicazioni per la valutazione del grado di giudizio previste dalla normativa. Su tutto il territorio comunale, come previsto dalla suindicata normativa antisismica Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri N. 3274 del 20 Marzo 2003 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”, si dovrà prevedere l'applicazione delle norme tecniche specifiche previste per la ZONA 4.

Ne consegue che sono necessarie ulteriori prescrizioni oltre quelle di legge; la normativa è da considerarsi insufficiente per determinati ambiti a tenere in considerazione anche possibili effetti di amplificazione litologica e morfologica del sito e quindi si applica lo spettro previsto dalla legislazione regionale e nazionale

Costituiscono parte integrante del presente aggiornamento la Carta della Pericolosità Sismica Locale e la Carta di Fattibilità Geologica per le Azioni di Piano, con la sovrapposizione, con retino trasparente, della Pericolosità Sismica Locale.

Si fa presente che tale sovrapposizione non comporta un cambio di classe di fattibilità (che rimane la stessa) ma fornisce indicazioni su dove poter utilizzare, in fase di progettazione, lo spettro di risposta elastico previsto dal d.m. 14 settembre 2005.

Per il Comune di Schilpario compreso in classe 4 , tali approfondimenti si rendono necessari solo nel caso in cui, nelle aree di Pericolosità locale, si prevedano costruzioni strategiche o rilevanti secondo l'elenco della d.d.u.o. n. 19904/2033 (fermo restando la possibilità di utilizzare i parametri di progetto per la zona sismica superiore).

Le considerazioni sopra riportate non sostituiscono gli approfondimenti, sempre obbligatori per ogni intervento edificatorio, ai sensi del D.M. 14 gennaio 2008, a cui si demanda per la caratterizzazione sismica puntuale e per studi di R.S.L. (Risposta sismica locale).

8. Carta dei vincoli

La carta dei Vincoli (Scala 1:10000), in accordo con la D.G.R. N° 9/2616, evidenzia le aree soggette a vincoli normativi di contenuto prettamente geologico presenti su tutto il territorio comunale.

Vincoli derivanti dalla pianificazione di Bacino ai sensi della L.183/89 in particolare:

ATLANTE DEI RISCHI IDRAULICI E IDROGEOLOGICI PAI. Sono riportati settori di Frana attiva (Fa) quiescente (Fq) e stabilizzata (Fs), arre caratterizzate da disseti morfologici di carattere torrentizio: pericolosità elevata (Eb)

trasporto in massa su conoidi : conoidi protette (Ca), attivo parzialmente protetto (Cp) con particolare riferimento ai conoidi Serta, Acquefredde, Grumello.

Rischi valanghe con settori a pericolosità molto elevata (Va) e media moderata (Vm).

Per quanto riguarda il quadro del dissesto, sono state recepite le modifiche di perimetrazione puntuale definite mediante appositi studi di dettaglio (Gritti, Ghilardi) effettuati rispettivamente in Loc. Meraldo, Fondi e e Serta. La cartografia dei vincoli riporta comunque le perimetrazioni Pai aggiornate secondo gli studi citati.

VINCOLI DI POLIZIA IDRAULICA- D.G.R. 25 GENNAIO 2002 N. 7/7868. Sulla base della suddetta normativa sono state individuate le fasce di rispetto per tutti i corsi d'acqua presenti sul territorio comunale di Schilpario appartenenti sia al Reticolo Minore, sia su quello principale (fasce definite in accordo con quanto previsto dal RD 523/1904). Le fasce di rispetto dei corsi d'acqua hanno generalmente una larghezza di 10 metri per ogni sponda, compresi i tratti urbani incanalati.

AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE, sono state riportate le aree di tutela assoluta e aree di rispetto. Per le aree in questione si è individuata una fascia di rispetto con criterio geometrico. L'efficacia di aree individuate con criterio idrogeologico-temporale diventerà efficace a seguito di rilascio autorizzativo dell'ente competente, l'assenza di tale atto impone altresì l'applicazione del criterio geometrico.

Le norme di tutela relative alle aree di rispetto e di tutela assoluta fanno riferimento alle disposizioni previste dal D.g.r. 10 aprile 2003, n. 7/12693 “Direttive per la disciplina delle attività all'interno delle aree di rispetto, art. 21 ,comma 6 e successive modificazioni.

9. Carta di sintesi

La carta di Sintesi redatta a Scala 1:10.000 su tutto il territorio comunale.

Per la delimitazione delle aree omogenee di pericolosità-vulnerabilità sono stati seguiti i criteri indicati nella direttiva, adattandoli alla realtà comunale ed integrandoli ove necessario con situazioni non specificate.

10. Carta di fattibilità geologica per le azioni di piano

La carta di Fattibilità è redatta a Scala 1:2000 per l'ambito urbanizzato mentre in scala 1:10000 su tutto il territorio comunale.

10.1 Criteri classificativi delle aree e zonazione del territorio comunale

La legge Regionale N°12/2005 e la successiva delibera di attuazione (dgr 871566 del 22/12/2005) impongono la suddivisione dell'area interessata da azioni di piano in quattro classi di fattibilità geologica, in seguito descritte

- Classe 2: Fattibilità con modeste limitazioni
- Classe 3 e relative sottoclassi: fattibilità con consistenti limitazioni
- Classe 4 e relative sottoclassi: fattibilità con gravi limitazioni

Classe II – Fattibilità con modeste limitazioni

In questa classe ricadono le aree nelle quali sono state rilevate condizioni limitative alla modifica di destinazione d'uso dei terreni, per superare le quali si rende necessario realizzare approfondimenti di carattere geologico-tecnico o idrogeologico finalizzati alla realizzazione di eventuali opere di bonifica.

Si ritiene che per tutte le aree di Classe II sulle quali è prevista una consistente modificazione della destinazione d'uso o la costruzione di nuovi insediamenti, debbano essere richieste da parte dell'Amministrazione Comunale indagini geologiche-geotecniche con diversi livelli di approfondimento a seconda della situazione locale; l'indagine geologico-geotecnica sarà comunque obbligatoria nel caso di P.I.I., P.I.P., piani urbanistici particolareggiati o attuativi in genere, strade, insediamenti industriali, opere pubbliche.

Tali indagini dovranno evidenziare, sulla base della tipologia d'intervento, i mutui rapporti con la

geologia, con la geomorfologia e l'idrogeologia del sito oltre al buon governo delle acque di scorrimento superficiale.

Si dovranno valutare pertanto le interferenze prodotte da eventuali scavi e/o riporti nei confronti della stabilità locale e generale del pendio ed in relazione al grado di permeabilità dei terreni, dovranno essere opportunamente valutati e dimensionati i sistemi di drenaggio, di raccolta e di smaltimento delle acque superficiali, facendo attenzione ad evitare lo scarico nel sottosuolo di agenti inquinanti.

Le suddette indagini, sulla base dell'entità dell'intervento e a discrezione del professionista incaricato, potranno essere costituite o da una semplice relazione geologica o richiedere specifici approfondimenti geotecnici attraverso l'effettuazione di prove penetrometriche in sito, sondaggi diretti, indagini geofisiche, analisi geostrutturali degli ammassi rocciosi potenzialmente instabili, ecc.; l'area di studio si dovrà estendere per un "intorno significativo d'indagine" rispetto all'intervento edificatorio proposto. In ogni caso gli approfondimenti a carattere geologico-geotecnico dovranno rispettare le N.T.C. 2008 e s.m.i.

In ogni caso, anche per interventi di piccola entità, l'Amministrazione Comunale potrà chiedere la relazione geologica se riterrà che l'intervento possa interferire significativamente con edifici vicini o con le condizioni geologiche locali.

In particolare si ritiene opportuno, per la realizzazione di qualsiasi nuovo edificio, di mantenere una distanza di sicurezza di almeno 10 metri dal ciglio di scarpate morfologiche di qualsiasi origine se classificate in classe 3 ed almeno 20 metri dal ciglio di scarpate in classe 4.

Nel caso di realizzazione di edifici in prossimità di cigli di scarpata si ritiene necessaria la predisposizione di verifiche di stabilità della scarpata sottostante che tengano in considerazione l'applicazione del sovraccarico che comporta la realizzazione dell'edificio.

Nel caso che la realizzazione dell'edificio comporti la formazione di un fronte di scavo a monte e/o ai lati (es: realizzazione di un edificio su un pendio inclinato, esecuzione di box e di locali interrati in fregio a edifici esistenti e magari di vecchia costruzione), si ritiene necessaria la predisposizione di verifiche di stabilità del pendio in relazione alla realizzazione del fronte di scavo previsto. Questo per predisporre un progetto adeguato in merito alle opere di sostegno necessarie evitando così che

l'esecuzione di scavi in prossimità di edifici esistenti possano indurre lesioni nelle strutture adiacenti.

Per quanto riguarda il territorio comunale di Schilpario, nella Classe II ricadono tutte quelle aree poco acclivi presenti ai piedi dei versanti, i terrazzi morenici, l'edificato storico e comunque le aree dove non si è evidenziata l'esistenza di particolari fenomeni di dissesto in atto.

Classe III – Fattibilità con consistenti limitazioni

La Classe III comprende zone in cui sono state riscontrate consistenti limitazioni alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni, per l'entità e la natura dei rischi individuati nell'area di studio o nell'immediato intorno; in essa sono comprese aree acclivi potenzialmente soggette all'influenza di fenomeni di dissesto idrogeologico e fenomeni alluvionali con trasporto in massa, terreni con scarsa qualità geotecnica o potenziale instabilità, forme di degrado antropico.

L'utilizzo di queste zone sarà pertanto necessariamente subordinato alla realizzazione di **indagini dettagliate** finalizzate all'acquisizione di una maggiore conoscenza geologico-tecnica dell'area e del suo intorno, mediante campagne geognostiche, prove in situ e di laboratorio, nonché mediante studi specifici di varia natura (geologici, geofisici, idrogeologici, idraulici, ambientali, pedologici, ecc.).

Ciò dovrà consentire di precisare le idonee destinazioni d'uso, le volumetrie ammissibili, le tipologie costruttive più opportune, nonché le necessarie opere di sistemazione e bonifica. Per l'edificato esistente dovranno essere fornite indicazioni in merito alle indagini da eseguire per la progettazione e la realizzazione delle opere di difesa, sistemazione idrogeologica e degli eventuali interventi di mitigazione degli effetti negativi indotti dall'edificato. Potranno essere inoltre predisposti idonei sistemi di monitoraggio geologico che permettano di tenere sotto controllo l'evoluzione dei fenomeni in atto o indotti dall'intervento.

L'utilizzo di queste zone sarà pertanto subordinato alla realizzazione d'indagini mirate all'acquisizione di una maggiore conoscenza geologico-tecnica, idrogeologica o idraulica dell'area e di un suo immediato intorno. Tale approfondimento tecnico dovrà essere attuato

attraverso l'effettuazione di approfonditi studi geologici-geotecnici, idrogeologici e l'esecuzione di campagne geognostiche, prove di laboratorio, verifiche di stabilità, etc.

Nel caso di problematiche di tipo idraulico, gli studi saranno necessari non solo in corrispondenza dei principali corsi d'acqua, ma anche dei corsi d'acqua minori che nel passato hanno manifestato significative forme di dissesto.

Il risultato delle indagini condotte dovrà valutare la compatibilità dell'intervento edificatorio e la portata massima che esso può avere in relazione alle caratteristiche del sito.

Gli interventi di bonifica idraulica o idrogeologica dovranno, ove possibile, essere eseguiti con tecniche di bioingegneria forestale.

Pur tenendo conto del fatto che *sarebbe opportuno limitare nuovi consistenti insediamenti nelle aree appartenenti alla Classe III*, si ribadisce naturalmente che in questo caso le relazioni geologiche e geologico-tecniche andranno eseguite sui nuovi fabbricati singoli e su tutti quegli interventi che presentano un significativo impatto sul territorio (es. viabilità, reti tecnologiche, ecc.).

Anche in questo caso si ritiene opportuno, nel caso della realizzazione di qualsiasi edificio, di mantenere una distanza di sicurezza di almeno 20 metri dal ciglio di scarpate in classe 4.

Nel caso di realizzazione di edifici in prossimità di un ciglio di scarpata si ritiene necessaria la predisposizione di verifiche di stabilità della scarpata sottostante che tengano in considerazione l'applicazione del sovraccarico che comporta la realizzazione dell'edificio.

Nel caso che la realizzazione dell'edificio comporti la formazione di un fronte di scavo a monte e/o ai lati (es: realizzazione di un edificio su un pendio inclinato, esecuzione di box e di locali interrati in fregio a edifici esistenti e magari di vecchia costruzione), si ritiene necessaria la predisposizione di verifiche di stabilità del pendio in relazione alla realizzazione del fronte di scavo previsto. Questo per predisporre un progetto adeguato in merito alle opere di sostegno necessarie evitando così che l'esecuzione di scavi in prossimità di edifici esistenti possano indurre lesioni nelle strutture adiacenti.

Per quanto riguarda il territorio comunale di Schilpario la Classe III si è distinta in 4 sottoclassi per differenziare al meglio le peculiarità di rischio legate al territorio, incrociando le categorie P.A.I. con le rispettive sottoclassi di fattibilità:

Sottoclasse IIIa: aree PAI classificate come Frana quiescente (Fq).

In classe IIIa rientrano parzialmente le aree PAI classificate come Frana quiescente (Fq): in tali ambiti oltre alle indicazioni specificate per la classe III si applicano le norme di cui all'Art. 9, comma 3, dell'NTA del PAI.

Oltre agli interventi indicati nelle norme generali sono 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 (implicitamente abrogato dall'articolo 3 del d.P.R. n. 380 del 2001), 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 agosto 1978, n. 457 (implicitamente abrogato dall'articolo 3 del d.P.R. n. 380 del 2001), senza aumenti di superficie e volume;
- 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;
- 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 di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico-funzionale;
- 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.

- 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 linee successive;
- la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue e l'ampliamento di quelli esistenti, previo studio di compatibilità dell'opera con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente; sono comunque escluse la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dall'ex D. Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22. È consentito l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi dello stesso ex D. Lgs. 22/1997 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dell'ex D. Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo.

Sottoclasse IIIb: aree PAI classificate come conoide attiva o potenzialmente attiva parzialmente protetta da opere di difesa e di sistemazione a monte (Cp).

In tali ambiti oltre alle indicazioni specificate per la classe III valgono i disposti di cui all'Art. 9, comma 8, dell'NTA del PAI, fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n. 365. Nelle aree Cp 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 (implicitamente abrogato dall'articolo 3 del d.P.R. n. 380 del 2001);
- gli interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lettera d) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457 (implicitamente abrogato dall'articolo 3 del d.P.R. n. 380 del 2001), senza aumenti di superficie e volume;
- 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. n. 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, 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;
- la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue.
- gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico-funzionale;

Sottoclasse IIIc: aree PAI classificate come conoide non recentemente riattivatosi o completamente protetta (Cp).

In tali ambiti oltre alle indicazioni specificate per la classe IV si applicano i disposti di cui all'Art. 9, comma 6 bis, dell'NTA del PAI:

- nelle aree Em compete alle Regioni e agli Enti locali, attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti, tenuto anche conto delle indicazioni dei programmi di previsione e prevenzione ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225. Gli interventi ammissibili devono in ogni caso essere soggetti ad uno studio di compatibilità con le condizioni del dissesto validato dall'Autorità competente.

Classe IV – Fattibilità con gravi limitazioni

In questa classe ricadono tutte quelle aree per le quali la situazione di alto rischio comporta gravi limitazioni per la modifica della destinazione d'uso delle particelle.

In queste aree dovrà pertanto essere di norma esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non la manutenzione ordinaria e straordinaria degli edifici esistenti, manutenzione straordinaria, restauro e risanamento conservativo, ristrutturazione edilizia in genere per i quali saranno consentiti esclusivamente gli interventi così come definiti dall'Art. l'art. 27.1 della LR 12/05 , nonché piccoli ampliamenti funzionali all'edificio e puntualmente verificati.

Eventuali opere pubbliche e di interesse collettivo quali acquedotti, strade, fognature, ecc., oltre alle operazioni di manutenzione di piccole strutture non residenziali di supporto all'attività agricola che non prevedano la presenza continuativa di persone, dovranno essere valutate puntualmente.

A tal fine alle istanze per l'approvazione da parte dell'autorità pubblica, dovrà essere allegata apposita relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico. In questi casi, sulla base dei risultati emersi dall'indagine dovrà essere elaborato un progetto degli interventi di consolidamento e di bonifica, di trattamento e/o miglioramento dei terreni. Il progetto dovrà tenere conto altresì di un programma di monitoraggio ambientale destinato a verificare gli effetti degli interventi eseguiti in relazione all'entità dell'opera.

Gli interventi di bonifica idraulica o idrogeologica dovranno, ove possibile, essere eseguiti con tecniche di bioingegneria forestale.

Sottoclasse IVa: aree PAI classificate come Frana attiva (Fa).

In tali ambiti oltre alle indicazioni specificate per la classe IV si applicano le norme di cui all'Art. 9, comma 2, dell'NTA del PAI.

Fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n. 365, nelle aree Fa 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 (implicitamente abrogato dall'articolo 3 del d.P.R. n. 380 del 2001);
- 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.

Sottoclasse IVb: aree PAI classificate come Frana quiescente (Fq).

In classe IVb rientrano parzialmente le aree PAI classificate come Frana quiescente (Fq) non ricomprese nella sottoclasse IIIb: in tali ambiti oltre alle indicazioni specificate per la classe IV si applicano le norme di cui all'Art. 9, comma 3, dell'NTA del PAI.

Oltre agli interventi indicati nelle norme generali sono 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 (implicitamente abrogato dall'articolo 3 del d.P.R. n. 380 del 2001);
- 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 agosto 1978, n. 457 (implicitamente abrogato dall'articolo 3 del d.P.R. n. 380 del 2001), senza aumenti di superficie e volume;
- 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;
- 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 di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico-funzionale;
- 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.
- 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 linee successive;
- la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue e l'ampliamento di quelli esistenti, previo studio di compatibilità dell'opera con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente; sono comunque escluse la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dall'ex D. Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22. È consentito l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei

rifiuti già autorizzate ai sensi dello stesso ex D. Lgs. 22/1997 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dell'ex D. Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo.

Sottoclasse IVc: aree PAI classificate come a pericolosità molto elevata per esondazione dei corsi d'acqua (Ee).

In tali ambiti oltre alle indicazioni specificate per la classe IV si applicano le norme di cui all'Art. 9, comma 5, dell'NTA del PAI.

Fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n. 365, nelle aree Ee 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 (implicitamente abrogato dall'articolo 3 del d.P.R. n. 380 del 2001);
- 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. n. 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 ai sensi dell'ex D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso ex D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo.

Sottoclasse IVd: aree PAI classificate come conoide attiva o potenzialmente attiva non protetta da opere di difesa e di sistemazione a monte (Ca).

In tali ambiti oltre alle indicazioni specificate per la classe IV valgono i disposti di cui all'Art. 9, comma 7, dell'NTA del PAI, fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n. 365. Nelle aree Ca 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 (implicitamente abrogato dall'articolo 3 del d.P.R. n. 380 del 2001);

- 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. n. 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, 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.

Sottoclasse IVe aree PAI a pericolosità elevata per valanga (Ve)

Nelle aree Ve sono consentiti esclusivamente gli interventi di demolizione senza ricostruzione, di rimboschimento in terreni idonei e di monitoraggio dei fenomeni.

Si tratta delle aree già oggetto di valanghe oppure di aree potenzialmente interessate da tale tipologia di fenomeno.

Eventuali approfondimenti a supporto di infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico non altrimenti localizzabili devono essere condotti secondo le indicazioni della Regione Lombardia (vedi allegato 3 D.g.r. 8/7374 del 28/05/2008).

Nel ribadire l'inedificabilità delle aree ricadenti in classe di fattibilità geologica 4, come individuate dall'apposita cartografia, si puntualizza che, qualora porzioni di un lotto edificabile ricadano in tali

zone, la superficie totale del lotto stesso potrà essere utilizzata ai fini dei calcoli dei volumi edificabili ma l'edificazione potrà avvenire SOLO su quelle porzioni del lotto in cui lo studio geologico lo consente, previa le necessarie verifiche ed analisi di carattere geologico, geologico-tecnico, idraulico ed idrogeologico richieste dalle N.T.A.

Sottoclasse IVf: aree PAI a pericolosità media o moderata per valanga (Vm).

Nelle aree Vm, oltre agli interventi di cui al precedente comma 10, sono consentiti:

- 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 (implicitamente abrogato dall'articolo 3 del d.P.R. n. 380 del 2001);
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici 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 gli interventi di consolidamento e restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- la realizzazione di nuove infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico, nonché l'ampliamento o la ristrutturazione delle esistenti, purché compatibili con lo stato di dissesto esistente;
- le opere di protezione dalle valanghe.

11. Geositi e geoconservazione

La divulgazione delle scienze geologiche in Italia è ancora oggi un campo di applicazione poco sviluppato: se da una parte abbiamo un patrimonio culturale ed artistico di inestimabile valore di cui tutto il mondo è a conoscenza, dall'altra abbiamo un patrimonio ambientale e geologico altrettanto prezioso, ma spesso sottovalutato e sconosciuto anche a chi è a diretto contatto con esso. La mancata presa di coscienza nei confronti del valore di questi beni, è spesso alla base di scempi e interventi ambientali errati.

A partire dagli anni '90, diverse iniziative a carattere nazionale, regionale e locale, con il supporto scientifico delle Università, contribuirono a diffondere la conoscenza del patrimonio geologico italiano. In quegli anni nacque l'idea di realizzare un censimento dei geositi e il Servizio Geologico Nazionale venne indicato quale miglior candidato al coordinamento nazionale delle diverse iniziative avviate a livello locale.

Con il termine geositi si identificano tutti quegli elementi fisici del territorio , o singolarità del paesaggio, che sono peculiare espressione e testimonianza dei processi di formazione e modellamento del pianeta e ,quindi di fornire un contributo indispensabile alla comprensione della storia geologica di una determinata area o regione (Brancucci, Gazzola 2002).

Il bene geologico si concretizza dunque in luoghi fisici del territorio definiti geositi dove, per i quali si può indicare un interesse geologico, geomorfologico e paesaggistico per la conservazione

Il Piano Territoriale Regionale, all'art. 22, comma 6, dispone che *“Le province e i parchi regionali tramite i propri P.T.C. procedono alla più precisa perimetrazione dei geositi di rilevanza regionale ed introducono “previsoni conformative di maggiore definizione” funzionali alla salvaguardia dei beni secondo quanto indicato ai commi successivi; è inoltre facoltà di province e parchi regionali procedere all'individuazione dei geositi di rilevanza locale, secondo le procedure di tipizzazione utilizzate dalla Regione per quelli di rilevanza regionale”*.

Comune di Schilpario (BG)
Componente geologica della pianificazione territoriale
- aggiornamento alla componente sismica di cui alla L.R. 12 e D.g.r. IX/2616
- Relazione tecnica -

NOME	VALORE	COMUNE	COD. SIC	COD. ZPS	NOME PARCO
ARGILLITE DI LOZIO Sezione tipo	GEOL. STRATIGR.	SCHILPARIO	IT20600004	IT2060401	Parco delle Orobie Bergamasche
PARCO MINERARIO ING. ANDREA BONICELLI	GEOMINER	SCHILPARIO	IT20600004	IT2060401	Parco delle Orobie Bergamasche

Anche per il territorio di Schilpario, come si evince dalla tabella precedente, vengono introdotti e codificati 2 geositi, rispettivamente di rilevanza stratigrafica “*Sezione tipo delle Argilliti di Lozio*” e di interesse geominerario “*Parco geominerario Ing. Andrea Bonicelli*”. Il primo geosito ha rilevanza nazionale (livello N, mentre il secondo ha rilevanza regionale (livello R).

Albino (BG), novembre 2012

Dr. Geol. Andrea Gritti

Iscrizione Ordine dei Geologi della Lombardia N°1461