



# COMUNE DI TORRE DI CASTELLO DELL'ACQUA

## PROVINCIA DI SONDRIO

### PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO COMUNALE

### AGGIORNAMENTO DELLO STUDIO GEOLOGICO

Ai sensi delle d.g.r. 22 dicembre 2005, n° 8/1566 e 28 maggio 2008, n° 8/7374 (criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell'art. 57 comma 1, della l.r. 11 marzo 2005 n° 12)



Tavola:	<b>Oggetto:</b>  <b>RELAZIONE DESCRITTIVA DELLA COMPONENTE GEOLOGICA DEL PGT</b>	
Scala:		
Data: dicembre 2010		<b>A cura di:</b>
Aggiornamento:		Dott. Geol. Guido Merizzi Via Lungo Mallero Diaz, 9 23100 SONDRIO Tel. 0342/514527

## SOMMARIO

1. PREMESSA	Pag. 2
2. ANALISI DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA DEL TERRITORIO COMUNALE	Pag. 4
2.1 La pericolosità sismica di base	
2.2 La pericolosità sismica locale	
2.3 Determinazione della pericolosità sismica locale secondo le attuali norme tecniche per le costruzioni (approccio semplificato)	
2.4 Determinazione della pericolosità sismica locale in fase pianificatoria	
2.5 La pericolosità sismica degli edifici strategici e rilevanti del comune di Castello dell'Acqua	
3. FASE DI VALUTAZIONE DELLO STUDIO GEOLOGICO: LE CARTE DEI VINCOLI E DI SINTESI	Pag. 19
4. FASE DI PROPOSTA DELLO STUDIO GEOLOGICO: LA CARTA DI FATTIBILITÀ E LE NORME GEOLOGICHE DI PIANO	Pag. 22
5. DETERMINAZIONI DEL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI) CHE INTERESSANO IL TERRITORIO COMUNALE	Pag. 33

**Appendice 1** - Schede di valutazione della litologia ghiaiosa e delle creste

**Appendice 2** - Limitazioni alle attività di trasformazione e d'uso del suolo derivanti dalle condizioni di dissesto idraulico e idrogeologico (art. 9 delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI);

Norme principali per le fasce fluviali dell'Adda (artt. 28, 29, 30, 31 e 39 delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI).

**Appendice 3** - Norme riguardanti le aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile.

**Appendice 4** - Norme principali per le fasce di rispetto dei corsi d'acqua facenti parte del reticolo principale e minore di competenza comunale

## 1. PREMESSA

La presente relazione illustra l'aggiornamento dello studio geologico eseguito per verificare la compatibilità tra le previsioni urbanistiche del nuovo PGT e le condizioni geologiche, geomorfologiche e sismiche del territorio comunale di Castello dell'Acqua.

Tale studio, finalizzato alla prevenzione del rischio geologico, idrogeologico e sismico, è richiesto e finanziato dalla legge regionale n° 12 del 11 marzo 2005 ("legge per il governo del territorio"), che sostituisce la precedente legge regionale n° 41 del 24 novembre 1997.

L'applicazione della nuova "Legge per il governo del territorio", che ha profondamente modificato gli atti che costituiscono lo strumento urbanistico comunale, ha comportato un aggiornamento dei criteri tecnici per la redazione degli studi geologici.

I nuovi criteri e indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio sono contenuti nelle deliberazioni regionali n° 8/1566 del 22 dicembre 2005 e n° 8/7374 del 28 maggio 2008.

Le principali modifiche e integrazioni introdotte nello studio geologico dalle succitate deliberazioni riguardano:

- a) l'analisi del rischio sismico del territorio comunale;
- b) le carte di sintesi e di fattibilità, che devono essere estese all'intero territorio comunale;
- c) l'aggiornamento delle carte dei vincoli, di sintesi e di fattibilità, con relativa normativa, riguardo alle perimetrazioni delle fasce fluviali e delle aree a rischio idrogeologico molto elevato.

Il Comune di Castello dell'Acqua possiede uno studio geologico completo redatto dal sottoscritto nel marzo 2001 ai sensi della legge n° 41/97.

Con l'entrata in vigore della d.g.r. n° 7/7365 dell'11 dicembre 2001, lo studio geologico relativo al PRG è stato ulteriormente aggiornato dal sottoscritto nell'aprile 2002, al fine di adeguare lo strumento urbanistico al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI).

**Poiché l'iter di adeguamento al PAI è stato concluso positivamente (il Comune di Castello dell'Acqua compare nella lista dei comuni di cui alla tabella 2 dell'Allegato 13 della d.g.r. n° 8/7374 del 28 maggio 2008), si è proceduto ad aggiornare lo studio geologico del territorio comunale limitatamente ai punti a), b) e c) sopra citati.**

**Modesti aggiornamenti sono stati proposti anche per il Quadro del Dissesto del PAI, in quanto si è provveduto ad inserire: le fasce di rispetto del reticolo minore e maggiore, le aree valanghine reperibili**

**nel SIT della Regione Lombardia e una perimetrazione di maggiore dettaglio di alcune aree di frana.**

A causa di questo aggiornamento del quadro del dissesto, il Comune, prima dell'adozione del PGT, è tenuto ad acquisire il parere delle competenti strutture regionali, trasmettendo lo studio geologico completo (versione cartacea – con carta del dissesto con legenda uniformata a quella del PAI in duplice copia – e informatizzata).

Il presente studio geologico, in base alla “Legge per il governo del territorio”, deve essere contenuto nel **Documento di Piano** del PGT, in quanto rappresenta una componente fondamentale del quadro conoscitivo del territorio comunale e la base per le scelte pianificatorie.

Le carte di Sintesi, dei Vincoli, di Fattibilità e le relative norme geologiche di Piano devono essere contenute anche nel **Piano delle Regole** del PGT in quanto contribuiscono alla definizione della normativa d'uso del territorio.

## 2. ANALISI E VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA NEL TERRITORIO COMUNALE DI CASTELLO DELL'ACQUA

### 2.1 La pericolosità sismica di base

Con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recepita dalla Regione Lombardia con d.g.r. n. 14964 del 7 novembre 2003, i territori comunali sono stati classificati in 4 zone principali in funzione del rischio sismico.

Ogni comune è caratterizzato da una **pericolosità sismica di base** ossia dalla probabilità che nel proprio territorio si possa verificare un terremoto con una determinata intensità e con un particolare tempo di ritorno (in genere 475 anni).

La pericolosità sismica di base è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa  $a_g$  in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido (categoria di suolo **A** delle norme tecniche per le costruzioni) e con superficie topografica orizzontale.

Zona	Pericolosità sismica di base	Valore di $a_g$ (Accelerazione orizzontale massima convenzionale su suolo di categoria "A" con probabilità di superamento del 10% in 50 anni)
1	elevata	0,35g
2	media	0,25g
3	bassa	0,15g
4	molto bassa	0,05g

Tutti i comuni della Provincia di Sondrio sono classificati in zona 4 e quindi occupano territori a pericolosità sismica molto bassa.

**Con l'entrata in vigore delle nuove norme tecniche per le costruzioni (D.M. 14 maggio 2008), tutte gli edifici, anche in zona 4, devono essere realizzati secondo criteri antisismici.** Tali norme definiscono la pericolosità sismica di base in modo più dettagliato: l'allegato B del citato decreto ministeriale fornisce, per differenti tempi di ritorno ( $T_R$ ) e per 10.751 punti del territorio nazionale disposti su un reticolo a maglie quadrate di circa 10 km di lato, i seguenti tre parametri:

- 1) l'accelerazione orizzontale massima del terreno  $a_g$ , espressa in g/10;
- 2) il valore massimo  $F_0$  del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

3) il periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale  $T_C^*$ .

Nella tabella sottostante sono esposti i parametri della pericolosità sismica di base relativi a quattro punti, identificati dai codici ID 9386, 9387, 9164 e 9165 che cadono nel territorio comunale di Castello dell'Acqua o nel suo intorno.

Codice ID	LONG.	LAT.	$T_R = 30$			$T_R = 50$			$T_R = 101$		
			$a_g$	$F_0$	$T_C^*$	$a_g$	$F_0$	$T_C^*$	$a_g$	$F_0$	$T_C^*$
9386	9,961	46,134	0,255	2,56	0,18	0,324	2,57	0,20	0,430	2,56	0,23
9387	10,033	46,136	0,258	2,56	0,18	0,324	2,58	0,20	0,428	2,57	0,23
9165	10,030	46,186	0,269	2,53	0,18	0,347	2,53	0,20	0,480	2,48	0,23
9164	9,958	46,184	0,268	2,52	0,18	0,347	2,52	0,22	0,486	2,47	0,23

Codice ID	$T_R = 201$			$T_R = 475$			$T_R = 975$			$T_R = 2475$		
	$a_g$	$F_0$	$T_C^*$	$a_g$	$F_0$	$T_C^*$	$a_g$	$F_0$	$T_C^*$	$a_g$	$F_0$	$T_C^*$
9386	0,574	2,55	0,25	0,806	2,53	0,27	1,057	2,52	0,28	1,440	2,57	0,28
9387	0,565	2,56	0,26	0,779	2,56	0,27	1,003	2,56	0,28	1,357	2,59	0,29
9165	0,652	2,49	0,25	0,932	2,47	0,26	1,212	2,51	0,27	1,637	2,59	0,28
9164	0,279	2,49	0,18	0,364	2,50	0,20	1,041	2,45	0,26	1,35	2,51	0,26

Questi parametri costituiscono i dati principali per prevedere gli effetti sulle costruzioni dei terremoti che possono colpire il territorio comunale di Castello dell'Acqua e quindi per dimensionare le strutture secondo criteri antisismici.

I parametri relativi alla pericolosità sismica di base dipendono esclusivamente dall'intensità del terremoto che può avvenire in un determinato tempo di ritorno e permettono di prevedere gli effetti sulle costruzioni delle onde sismiche che si propagano entro un substrato rigido (suolo di categoria A) e orizzontale.

Quando la superficie topografica non è orizzontale o il sottosuolo è costituito da strati di spessore variabile e materiali con caratteristiche meccaniche diverse dal substrato roccioso, il movimento del terreno provocato da un determinato terremoto può avere effetti molto diversi da quelli che si verificherebbero in presenza di un substrato rigido e orizzontale.

Per questo motivo, la pericolosità sismica di un determinato luogo (locale) differisce anche notevolmente dalla pericolosità sismica di base ed è, rispetto a quest'ultima, superiore o, al limite, uguale.

A causa delle peculiari condizioni geologiche e geomorfologiche presenti in un particolare luogo, le onde sismiche possono subire un processo di amplificazione e/o provocare fenomeni di instabilità.

## 2.2 La pericolosità sismica locale

La pericolosità di un terremoto non dipende soltanto dalla sua intensità, ma anche dalle caratteristiche geologiche e geomorfologiche del sito interessato: un luogo pianeggiante e caratterizzato da un substrato roccioso compatto è sicuramente molto meno pericoloso, da un punto di vista sismico, di un sito con una morfologia superficiale molto accidentata e con un sottosuolo costituito da materiali sciolti con scadenti caratteristiche geotecniche.

I parametri relativi alla pericolosità sismica di base dipendono esclusivamente dall'intensità del terremoto che può avvenire in un determinato tempo di ritorno e permettono di prevedere gli effetti sulle costruzioni delle onde sismiche che si propagano entro un substrato rigido (suolo di categoria A) e orizzontale.

Quando la superficie topografica non è orizzontale o il sottosuolo è costituito da strati di spessore variabile e materiali con caratteristiche meccaniche diverse dal substrato roccioso, il movimento del terreno provocato da un determinato terremoto può avere effetti molto diversi da quelli che si verificherebbero in presenza di un substrato rigido e orizzontale.

**Per questo motivo, la pericolosità sismica di un determinato luogo (locale) differisce anche notevolmente dalla pericolosità sismica di base ed è, rispetto a quest'ultima, superiore o, al limite, uguale.**

A causa delle peculiari condizioni geologiche e geomorfologiche presenti in un particolare luogo, le onde sismiche possono subire un processo di amplificazione e/o provocare fenomeni di instabilità.

Esistono due tipi di amplificazione sismica, che possono essere contemporaneamente presenti nello stesso sito:

- 1) Amplificazione topografica, che si verifica quando la morfologia superficiale è rappresentata da forme più o meno articolate e irregolari (ripide scarpate, rilievi, ecc.).
- 2) Amplificazione litologica, che si verifica quando il sottosuolo è costituito da materiali sciolti e con mediocri caratteristiche geotecniche (la velocità di propagazione delle onde sismiche trasversali  $V_s$  è inferiore a 800 m/s).

Fenomeni di instabilità si possono realizzare quando le onde sismiche attraversano versanti in equilibrio precario oppure terreni particolarmente scadenti dal punto di vista geotecnico.

Nel primo caso un terremoto può innescare veri e propri movimenti franosi mentre nel secondo si possono produrre forti cedimenti del suolo a causa di fenomeni di densificazione ed addensamento del materiale oppure, in terreni sabbiosi saturi d'acqua, fluimenti e colamenti a causa dei processi di liquefazione.

Una particolare situazione di instabilità si può generare quando le onde sismiche attraversano particolari strutture geologiche quali i contatti stratigrafici e tettonici (faglie); difatti, i movimenti relativi tra diversi settori geologici possono tradursi in cedimenti differenziali nelle costruzioni sovrastanti.



## 2.3 Determinazione della pericolosità sismica locale secondo le attuali norme tecniche per le costruzioni (approccio semplificato)

Secondo il d.m. 14 gennaio 2008, in assenza di studi approfonditi per la determinazione della pericolosità sismica locale, si può far riferimento ad un approccio semplificato che si basa sull'individuazione di categorie di suolo e topografiche di riferimento (v. tabelle sottostanti).

CATEGORIE DI SUOLO	
Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento
S1	Depositati di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
S2	Depositati di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

CATEGORIE TOPOGRAFICHE	
Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

*Le suesposte categorie topografiche si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, e devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza maggiore di 30 m.*

Ai fini della identificazione della categoria di sottosuolo, la classificazione si effettua in base ai valori della velocità equivalente  $V_{s,30}$  di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità e definita dalla espressione:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{s,i}}} \text{ [m/s]} \text{ dove } N \text{ è il n}^\circ \text{ di strati compresi nei primi 30 metri di profondità.}$$

Per le fondazioni superficiali, tale profondità è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione.

La misura diretta della velocità di propagazione delle onde di taglio è fortemente raccomandata. Nei casi in cui tale determinazione non sia disponibile, la classificazione può essere effettuata in base ai valori del numero equivalente di colpi della prova penetrometrica dinamica (*Standard Penetration Test*)  $N_{SPT,30}$  nei terreni prevalentemente a grana grossa e della resistenza non drenata equivalente  $c_{u,30}$  nei terreni prevalentemente a grana fina, utilizzando le formule sotto esposte.

$$N_{SPT,30} = \frac{\sum_{i=1,M} h_i}{\sum_{i=1,M} N_{SPT,i}} \quad c_{u,30} = \frac{\sum_{i=1,k} h_i}{\sum_{i=1,k} c_{u,i}}$$

dove M e k sono rispettivamente il n° di strati a grana grossa e a grana fina compresi nei primi 30 metri di profondità.

Per sottosuoli appartenenti alle ulteriori categorie **S1** ed **S2** è necessario predisporre specifiche analisi per la definizione delle azioni sismiche, particolarmente nei casi in cui la presenza di terreni suscettibili di liquefazione e/o di argille d'elevata sensibilità possa comportare fenomeni di collasso del terreno.

Una volta stabilite le categorie di sottosuolo e topografiche, si determinano i coefficienti  $S_S$  (di amplificazione stratigrafica),  $C_c$  (funzione della categoria di suolo) e  $S_T$  (di amplificazione topografica) con l'ausilio delle tabelle sotto riportate.

Espressioni dei coefficienti $S_S$ e $C_c$		
Categoria	$S_S$	$C_c$
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica $S_T$		
Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	$S_T$
T1 (pendii con $i \leq 15^\circ$ )	-----	1,0
T2 (pendii con $i \geq 15^\circ$ )	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3 (creste con $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$ )	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4 (creste con $i \geq 30^\circ$ )	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

*La variazione spaziale del coefficiente di amplificazione topografica è definita da un decremento lineare con l'altezza del pendio o rilievo, dalla sommità o cresta fino alla base, dove  $S_T$  assume valore unitario.*

Infine, una volta stabiliti i coefficienti di amplificazione topografica e stratigrafica, si può descrivere il moto provocato da un sisma, che si verifica nel territorio comunale di Castello dell'Acqua con un determinato tempo di ritorno, utilizzando le espressioni sotto esposte.

Tali formule permettono di definire lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente orizzontale (= accelerazioni orizzontali massime del terreno al variare del periodo  $T$ ).

$$0 \leq T \leq T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T \leq T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T \leq T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left( \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

dove:

T è il periodo di vibrazione;

$S_e$  è l'accelerazione spettrale orizzontale;

S =  $S_S \cdot S_T$  è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche, essendo  $S_S$  e  $S_T$  i coefficienti di amplificazione stratigrafica e topografica;

$\eta$  è il fattore che altera lo spettro elastico per coefficienti di smorzamento viscosi convenzionali diversi dal 5%, mediante la relazione  $\eta = \sqrt{10/(5 + \xi)} \leq 0,55$  dove  $\xi$  (espresso in percentuale) è valutato sulla base di materiali, tipologia strutturale e terreno di fondazione;

$F_0$  è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale, ed ha valore minimo pari a 2,2;

$T_C$  è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro, dato da  $T_c = C_c \cdot T_C^*$ , dove  $C_c$  è il coefficiente funzione della categoria di sottosuolo;

$T_B = T_c / 3$  è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante;

$T_D$  è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a spostamento costante dello spettro, espresso in secondi mediante la relazione:

$$T_D = 4,0 \cdot \frac{a_g}{g} + 1,6$$

## **2.4 Determinazione della pericolosità sismica locale in fase pianificatoria**

La legge per il governo del territorio (l.r. n° 12 del 11 marzo 2005) ha imposto una ridefinizione dei criteri tecnici volti alla prevenzione dei rischi geologici, idrogeologici e sismici a scala comunale.

La deliberazioni n°8/1566 del 22 dicembre 2005 e quella successiva n° 8/7374 del 28 maggio 2008, che forniscono gli indirizzi tecnici per gli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici generali dei comuni, secondo quanto stabilito dalla succitata legge regionale, richiedono la valutazione della pericolosità sismica locale del territorio comunale.

L'indagine prevede tre livelli di approfondimento:

**1° livello** Consiste nel riconoscimento delle possibili aree di pericolosità sismica locale (PSL) sulla base di osservazioni geologiche e geomorfologiche.

**I risultati sono esposti nella carta omonima che riporta le perimetrazioni delle aree PSL presenti nel territorio comunale (v. tavola 1).**

Ogni area è classificata in base agli effetti sismici attesi utilizzando lo schema esposto nella tabella sottostante.

Le zone con amplificazioni topografiche (Z3) e di contatto tra litotipi molto diversi (Z5) non sono individuate sulla carta della pericolosità sismica locale con un'area retinata, ma con un elemento lineare. In particolare, per lo scenario Z3a è evidenziato il ciglio della scarpata, per lo scenario Z3b, la linea di cresta sommatatale e per lo scenario Z5 il limite di contatto tra i litotipi individuati.

Una volta realizzata la carta della pericolosità sismica locale, si procede con analisi sismiche più approfondite ad eccezione delle zone Z1a e Z5, in quanto nelle aree di frana attiva o a cavallo di due litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse, non sono ammesse nuove costruzioni. In fase progettuale tale limitazione può essere rimossa per lo scenario Z5, qualora si operi in modo tale da avere un terreno di fondazione omogeneo.

<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, depositi altamente compressibili, ecc.) Zona con depositi granulari fini saturi	Cedimenti e/o Liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc.)	Amplificazioni Topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	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 (compresi le coltri loessiche)	
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti Differenziali

**2° livello** Comporta la caratterizzazione semiquantitativa degli effetti di amplificazione attesi nelle aree a pericolosità sismica locale Z3 e Z4. In particolare si valuta, in ogni area, il fattore di amplificazione  $F_a$  delle onde sismiche tramite opportune schede di valutazione riportate nell'allegato 5 del dgr n° 8/1566 del 25 maggio 2008. Il valore di  $F_a$  è calcolato per due intervalli di periodo, compresi tra 0,1-0,5 e 0,5-1,5 secondi, che sono stati scelti in funzione del periodo proprio delle tipologie edilizie presenti più frequentemente nel territorio regionale: l'intervallo di periodo tra 0,1-0,5 secondi è assunto come rappresentativo del periodo proprio di edifici con strutture particolarmente rigide e altezze indicative fino a 5 piani mentre l'intervallo di periodo tra 0,5-1,5 secondi si riferisce a edifici presenti nei centri urbani più sviluppati, che possiedono strutture flessibili e altezze comprese tra i 5 e i 15 piani.

**Per i comuni ricadenti in zona sismica 4 e quindi anche per il comune di Castello dell'Acqua, è obbligatorio eseguire gli studi di secondo livello soltanto nelle aree che coinvolgono**

nuovi edifici strategici e rilevanti, definiti dal d.d.u.o. (decreto dirigente unità organizzativa) n° 19904 del 21 novembre 2003. Il PGT di Castello non individua nuove aree destinate alla realizzazione di questi edifici e pertanto non è necessario eseguire in questa fase, analisi della pericolosità sismica di secondo livello.

Se in futuro si decidesse di realizzare un nuovo edificio strategico e rilevante (per esempio una scuola, un palazzetto dello sport, una nuova sede del municipio, ecc.) la procedura che si deve adottare è la seguente.

**Nelle aree PSL Z4, dove si verificano amplificazioni per cause litologiche,** si confronta il fattore di amplificazione  $F_a$  delle onde sismiche calcolato tramite le schede di valutazione con i valori limite forniti dal politecnico di Milano per ciascun comune della Regione Lombardia e per diverse categorie di suolo (v. tabella sottostante).

Valori soglia del Comune di Castello dell'Acqua				
Intervallo di periodo in secondi	Categorie di suolo			
	B	C	D	E
0,1 - 0,5	1,5	1,9	2,3	2,0
0,5 - 1,5	1,7	2,4	4,3	3,1

Se  $F_a$  calcolato supera i valori di soglia, significa che nell'area PSL esaminata, gli spettri di risposta sismica, che si ottengono seguendo la procedura semplificata prevista dalle norme tecniche sulle costruzioni ed esposta sinteticamente nel paragrafo 2.3, sono sottostimati.

Quando ciò avviene si deve procedere ad analisi di 3° livello o in alternativa, si utilizzano gli spettri di risposta sismica caratteristici della categoria di suolo più scadente, secondo il seguente schema:

- anziché il fattore di amplificazione relativo alla categoria di suolo B, si utilizzerà quello di suolo C; nel caso in cui la soglia non fosse ancora sufficiente, si utilizzerà il fattore di amplificazione relativo al suolo D;
- anziché il fattore di amplificazione relativo alla categoria di suolo C, si utilizzerà quello di suolo D;
- anziché il fattore di amplificazione relativo alla categoria di suolo E, si utilizzerà quello di suolo D;

**Per le aree PSL Z3, dove si verificano amplificazioni per cause topografiche,** si confronta il fattore di amplificazione  $F_a$  delle onde sismiche, calcolato con le schede di valutazione e unicamente per un intervallo di periodo 0,1-0,5 secondi, con i valori di amplificazione topografica  $S_T$  riportati nelle norme tecniche sulle costruzioni (v. paragrafo 2.3).

Si possono presentare due situazioni:

- se  $F_a$  è minore di  $S_T$ , il metodo riportato nelle norme tecniche sulle costruzioni, per tener conto delle amplificazioni topografiche, fornisce risultati attendibili e quindi si applica lo spettro che si ottiene seguendo tale normativa;
- se  $F_a$  è maggiore di  $S_T$ , il metodo riportato nelle norme tecniche sulle costruzioni fornisce risultati che sottostimano il fenomeno e quindi in fase di progettazione edilizia è necessario eseguire analisi più approfondite (3° livello).

In aree PSL Z3 si effettuano analisi di 3° livello anche quando si prevedono costruzioni con strutture flessibili e sviluppo verticale indicativamente compreso tra i 5 e i 15 piani.

**3° livello** Gli studi di 3° livello si eseguono esclusivamente in fase progettazione degli edifici e richiedono indagini approfondite, in quanto sono finalizzati a determinare la pericolosità sismica locale in modo dettagliato e quantitativo. **Nei comuni ricadenti in zona 4 e quindi anche per il Comune di Castello dell'Acqua, tale livello è obbligatorio soltanto in fase di progettazione degli edifici strategici e rilevanti che verificano le seguenti condizioni:**

- a) occupano zone PSL Z4 dove il fattore di amplificazione  $F_a$ , calcolato tramite gli studi di 2° livello, supera i valori soglia forniti per ogni comune dal politecnico di Milano;
- b) occupano zone PSL Z3 dove il fattore di amplificazione  $F_a$ , calcolato tramite gli studi di 2° livello, supera i valori limite forniti dalle norme tecniche sulle costruzioni;
- c) occupano zone interessate da instabilità, cedimenti e/o liquefazioni (PSL Z1b, Z1c e Z2).



## **2.5 La pericolosità sismica degli edifici strategici e rilevanti del comune di Castello dell'Acqua**

Si è affermato che il PGT di Castello non individua nuove aree destinate alla realizzazione di edifici strategici e rilevanti, pertanto non è necessario eseguire analisi della pericolosità sismica di secondo livello. A scopo puramente cautelativo, è stata eseguita un'analisi sismica speditiva di secondo livello per il municipio comunale esistente poiché quest'ultimo assume un'importanza fondamentale ai fini della protezione civile in caso di eventi sismici.

L'edificio possiede altezze modeste (inferiori a 5 piani) e quindi è caratterizzato da una elevata rigidità e da un periodo proprio di oscillazione compreso tra 0,1 e 0,5 secondi.

In base alla carta della pericolosità sismica locale questo edificio cade nelle zone PSL Z4c e Z3b, quindi devono essere sottoposti ad analisi sismiche di secondo livello.

Secondo le direttive della Regione Lombardia (allegato 5 del dgr n° 8/1566 del 25 maggio 2008), in presenza contemporanea di effetti litologici (Z4) e morfologici (Z3) si devono analizzare entrambi i casi e poi si sceglie quello più sfavorevole.

### **2.5.1. Valutazione approssimata del fattore di amplificazione litologico o stratigrafico**

La procedura di secondo livello, per le zone soggette ad amplificazioni litologiche (Z4), richiede la conoscenza dei seguenti dati:

- 1) la litologia prevalente e la stratigrafia dei materiali presenti nel sito;
- 2) l'andamento delle velocità delle onde sismiche trasversali Vs con la profondità fino a valori pari o superiori a 800 m/s;
- 3) lo spessore di ciascuno strato e le relative velocità delle onde S; di particolare importanza è la determinazione della velocità all'interno dello strato più superficiale (di spessore superiore a 4 m).

La litologia prevalente del sottosuolo è stata dedotta osservando i numerosi fronti di scavo presenti nelle vicinanze del municipio. Qui il sottosuolo risulta composto da sedimenti fortemente eterometrici dove ghiaie, ciottoli e grossi blocchi subarrotondati sono immersi in una matrice fine, sabbiosa e limo-argillosa. La frazione limo-argillosa è normalmente presente in una percentuale notevolmente inferiore al 30%.

Si tratta di materiali con buone caratteristiche geotecniche a cui si possono attribuire i seguenti parametri geotecnici indicativi:

peso dell'unità di volume	$\gamma = 1850 \div 2100 \text{ kg/m}^3$
porosità	$n = 30 \div 35\%$
coesione	$c = 0,0 \div 0,2 \text{ kg/cm}^2$
angolo di attrito	$\phi = 35 \div 40^\circ$
$N_{\text{Spt}}$ medio	$\geq 35$
Vel. delle onde sismiche S (m/s)	$\geq 370 \text{ m/s}$

Sotto la coltre di depositi morenici, che si reputa di spessore inferiore a 15 m, è presente il substrato roccioso che risulta costituito da rocce metamorfiche appartenenti alla formazione degli Scisti di Edolo.

Le considerazioni geotecniche e stratigrafiche sopra esposte, anche se approssimative, consentono di affermare che:

- 1) in corrispondenza del municipio e delle scuole il sottosuolo appartiene alla categoria B descritta nelle norme tecniche sulle costruzioni, in quanto la velocità media delle onde sismiche S nei primi 30 metri di profondità è sicuramente superiore a 360 m/s;
- 2) il sottosuolo è suddivisibile in strati con velocità di propagazione delle onde sismiche mediamente crescenti verso il basso. Nel primo strato la velocità delle onde S è superiore a 300 m/s;
- 3) a scheda di valutazione più rappresentativa per calcolare il fattore di amplificazione  $F_a$  delle onde sismiche, è quella denominata "litologie prevalentemente ghiaiose" (v. appendice 1);
- 4) il periodo proprio del sito T è inferiore a 0,2 secondi;
- 5) il fattore di amplificazione  $F_a$ , utilizzando la curva n° 3 della scheda di valutazione (velocità del primo strato pari a 300 m/s), è inferiore a 1,3.

**Il fattore di amplificazione stratigrafica è quindi inferiore al corrispondente valore soglia per il suolo di categoria B che è pari a 1,5 (v. paragrafo 2.4).**

#### **2.5.2. Valutazione del fattore di amplificazione topografico**

Il municipio di Castello dell'Acqua si trova alla sommità di un ampio crinale che separa la Val Piccola dalla Val Grande.

Tracciando una sezione topografica ortogonale al crinale e passante per il municipio si può constatare che la "cresta" possiede le caratteristiche geometriche di seguito

descritte.

*Larghezza alla sommità  $l = 48$  m; larghezza alla base  $L = 255$  m; altezza massima  $H = 55$  m; altezza minima  $h = 35$  m; inclinazione media pendio nord  $\alpha_1 \approx 26^\circ$ ; inclinazione media pendio sud  $\alpha_2 \approx 22^\circ$ ; inclinazione cresta alla sommità  $\beta_1 = \beta_2 < 10^\circ$ .*

Seguendo la procedura esposta nella scheda di valutazione, la “cresta” su cui giace il Municipio risulta “appuntita” e possiede un fattore di amplificazione massimo **Fa = 1,9** in corrispondenza del ciglio (v. appendice 1).

**Anche in questo caso il fattore di amplificazione topografica così ottenuto è inferiore al corrispondente fattore di amplificazione  $S_T$  riportato nelle norme tecniche sulle costruzioni (v. paragrafo 2.3).**

### 2.5.3. Considerazioni conclusive

In definitiva si può affermare che in fase di progettazione edilizia di opere riguardanti il municipio, non è obbligatorio eseguire approfondite analisi sismiche di 3° livello: le accelerazioni ottenute applicando la procedura prevista dalle norme tecniche sulle costruzioni è adeguata a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica e topografica del sito.

### 3. FASE DI VALUTAZIONE DELLO STUDIO GEOLOGICO: LE CARTE DEI VINCOLI E DI SINTESI

Le carte dei vincoli e di sintesi hanno lo scopo di fornire un quadro sintetico dello stato del territorio e, nella redazione della componente geologica del PGT, costituiscono il prodotto finale della cosiddetta fase di valutazione (v. tavole 2 e 3).

La **carta dei vincoli** "individua le limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative in vigore di contenuto prettamente geologico " mentre la carta di sintesi "propone una zonazione del territorio in funzione dello stato di pericolosità geologico-tecnica e della vulnerabilità idraulica e idrogeologica".

Entrambe le carte comprendono l'intero territorio comunale e sono state redatte alla scala 1 : 5.000 utilizzando come base topografica il recente DBT realizzato dalla Comunità Montana di Sondrio.

Nella carta dei vincoli sono rappresentate le aree soggette alle limitazioni d'uso del territorio di seguito elencate:

- 1) Quadro del Dissesto vigente (relativo al vecchio PRG);
- 2) I vincoli di polizia idraulica ai sensi della d.g.r. 25 gennaio 2002 n° 7/7868 (fasce di rispetto relative allo studio del reticolo idrico minore che è stato recentemente approvato dallo STER di Sondrio);
- 4) Le aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile (aree di tutela assoluta e di rispetto);
- 5) Le fasce fluviali dell'Adda delimitate alla scala dello strumento urbanistico comunale. Rispetto alle Tavole di delimitazioni delle Fasce Fluviali (Elaborato n° 8 del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico) ci possono essere delle piccole differenze dovute all'utilizzo di una cartografia a grande scala più precisa e aggiornata);

Nella **carta di sintesi** il territorio comunale è suddiviso in aree omogenee dal punto di vista della pericolosità geologico-geotecnica e della vulnerabilità idraulica-idrogeologica.

Questa carta presenta una legenda semplificata e facilmente comprensibile ai tecnici che collaborano alla pianificazione urbanistica. In particolare sono evidenziate le principali problematiche idrogeologiche che possono condizionare o limitare l'edificazione. Sono state distinte le aree di seguito descritte.

**Aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti:**

- a) Aree soggette o potenzialmente esposte a crolli in roccia; aree interessate dal frequente distacco e rotolamento di trovanti provenienti da depositi detritici superficiali. Sono comprese le aree di distacco e transito dei blocchi nonché le zone d'arresto principali (detriti di falda attivi).
- b) Aree di frana attiva (scivolamenti, colate, espansioni laterali);
- c) Aree di frana quiescente (scivolamenti, colate, espansioni laterali);
- d) Aree a pericolosità potenziale per frane su materiali sciolti e per grandi frane complesse (comprehensive delle aree di distacco e di accumulo);
- e) Aree interessate da valanghe già avvenute e da valanghe potenziali.
- f) Aree con pendenza media generalmente superiore al 50% impostate su materiali sciolti con una percentuale significativa di sedimenti fini che potenzialmente possono essere interessate dai seguenti dissesti: colate in detrito e terreno di piccola volumetria; crollo di muri di sostegno di terrazzamenti agricoli, talora abbandonati, con possibile formazione successiva di colate di detrito e terreno o caduta per rotolamento di piccoli trovanti; limitati fenomeni di erosione superficiale, soliflusso o geliflusso, distacco e rotolamento di piccoli trovanti, reptazione del manto nevoso;
- i) Aree con pendenza media generalmente superiore al 50%, impostate su rocce spesso fratturate in superficie o con orientamento sfavorevole dei piani di discontinuità, che possono essere interessate da locali fenomeni di: distacco e rotolamento di piccoli frammenti litoidi, reptazione del regolite e del manto nevoso.

**Aree pericolose dal punto di vista idraulico e idrogeologico:**

- l) Aree interessabili da fenomeni di erosione torrentizia o non idoneamente protette da interventi di difesa; aree di esondazione del corso d'acqua con tempi di ritorno inferiori a 20÷50 anni, con significativi valori di velocità ed altezze d'acqua o consistenti fenomeni di trasporto solido; aree interessate da trasporti in massa e flussi di detrito su conoide; aree adiacenti a corsi d'acqua da mantenere a disposizione per consentire l'accessibilità per interventi di manutenzione e per la realizzazione di interventi di difesa.
- m) Aree di conoide distanti dall'alveo ma potenzialmente esposte a fenomeni d'esondazione di medio o bassa entità in caso di eventi catastrofici. In particolare si possono avere deflussi con altezze idriche e velocità ridotte ( $v \times h < 1,5$  mq./s) e trasporto prevalente di materiali ghiaioso-sabbiosi.

- n) Aree di fondovalle potenzialmente esposte ad allagamenti di modesta entità dovuti al ristagno delle acque di ruscellamento superficiale provenienti dal pendio soprastante. Le zone più vicine al piede del versante possono essere interessate marginalmente da colate di detrito e terreno di piccola volumetria.

**Aree appartenenti alle Fasce Fluviali dell'Adda:**

- o) Fascia fluviale A. E' costituita dalla porzione di alveo ove defluisce almeno l'80% della piena bicentenaria.
- p) Fascia fluviale B. Comprende le aree raggiungibili dalla piena con tempi di ritorno di 200 anni.
- q) Fascia fluviale C. Comprende le aree raggiungibili dalla piena con tempi di ritorno di 500 anni.

**Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico:**

- r) Aree di rispetto delle acque superficiali e sotterranee captate dall'acquedotto comunale e destinate al consumo umano.
- s) Aree di tutela assoluta delle sorgenti captate dall'acquedotto comunale e destinate al consumo umano.

**Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche:**

- t) Si tratta di pendii moderatamente inclinati (pendenza minore di 20°) o aree depresse con sottosuolo in materiale sciolto, caratterizzati dalla presenza diffusa di acque sorgive e freatiche. A causa della forte presenza di acqua e di sedimenti limo-argillosi talora organici (torba), il sovraccarico esercitato da una nuova costruzione può generare cedimenti differenziali del suolo e/o lenti scivolamenti gravitativi del terreno sovraccaricato.
- u) Aree nelle quali non sono state individuate particolari problematiche geologiche e idrogeologiche.

#### **4. FASE DI PROPOSTA DELLO STUDIO GEOLOGICO: LA CARTA DI FATTIBILITÀ E LE NORME GEOLOGICHE DI PIANO**

La fase conclusiva dello studio geologico è efinita attraverso la redazione della carta di fattibilità delle azioni di piano e della relativa normativa d'uso.

**Le carte di fattibilità sono carte di pericolosità che forniscono le indicazioni in ordine alle limitazioni e destinazioni d'uso del territorio.**

In conformità con quanto previsto dal DGR n° 8/7374 del 28 maggio 2008, la carta di fattibilità comprende l'intero territorio comunale ed è stata redatta utilizzando sia la base planimetrica impiegata per lo strumento urbanistico, vale a dire il data base topografico (DBT) recentemente realizzato dalla Comunità Montana di Sondrio sia la carta tecnica regionale. Per ragioni grafiche, la scala adottata per la stampa è 1:5.000 sia per le aree di fondovalle urbanizzate che per le zone montane (v. tavole 4A, 4B e 4C).

Nella carta di fattibilità il territorio comunale è suddiviso in quattro differenti zone in funzione dello stato di pericolosità e rischio geologico, idrogeologico individuato nella fase di sintesi. Ad ogni zona è assegnata una particolare classe di fattibilità che definisce le limitazioni alle destinazioni d'uso del suolo, le prescrizioni per gli interventi urbanistici, gli studi o le indagini da eseguirsi **preliminarmente ad ogni intervento edificatorio**, le eventuali opere di mitigazione del rischio, la necessità di controllo dei fenomeni in atto o potenziali, la necessità di predisposizione di sistemi di monitoraggio e piani di protezione civile. Copia delle indagini eseguite e della relazione geologica di supporto deve essere consegnata, congiuntamente alla restante documentazione, in sede di presentazione dei Piani Attuativi (l.r. 12/05, art. 14) o in sede di richiesta di permesso di costruire (l.r. 12/05, art. 38).

**Al mosaico delle fattibilità sono state sovrapposte, con apposito retino trasparente, le aree soggette ad amplificazione sismica locale desunte dalla carta omonima. Le aree soggette ad amplificazione sismica non comportano un incremento delle classi di fattibilità, ma forniscono indicazioni su dove poter utilizzare, in fase di progettazione, lo spettro di risposta elastico previsto dal d.m. 14 gennaio 2008.**

**Le norme relative alle carte di fattibilità (tavole 4A, 4B e 4C) recepiscono e comprendono tutte le limitazioni alle attività di trasformazione e d'uso del territorio derivanti dalle normative in vigore di contenuto prettamente geologico e riguardanti:**

- il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico approvato con d.p.c.m. 24 maggio 2001 (Elaborato n° 8 - Tavole di delimitazione delle Fasce Fluviali);
- il quadro del dissesto derivante dall'aggiornamento effettuato ai sensi dell'art. 18 delle NTA del PAI;
- le fasce di rispetto del reticolo idrico minore del territorio comunale;
- le aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile;
- gli ambiti soggetti ad amplificazione sismica locale.

Le parti essenziali delle normative sopra citate, con riferimenti al Comune di Castello dell'Acqua, sono esposte nelle appendici 2, 3 e 4.

#### **ARTICOLO A - Classe 1 (Fattibilità senza particolari limitazioni)**

La classe comprende quelle aree che non presentano particolari limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso e per le quali deve essere direttamente applicato quanto prescritto dalle Norme Tecniche per le costruzioni di cui alla normativa nazionale.

Nella **classe di fattibilità 1** valgono le seguenti prescrizioni:

- 1) il recupero patrimonio edilizio esistente, limitatamente agli interventi definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della l.r. 12/05, è consentito senza integrazioni di carattere geologico.
- 2) Infrastrutture e opere d'interesse pubblico: sono permesse a condizione che siano supportate da una specifica indagine geologico-tecnica, secondo quanto prescritto dalle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14 maggio 2008).
- 3) Nuove costruzioni di elevato valore e vulnerabilità idrogeologica (case residenziali, edifici industriali, edifici pubblici, box interrati, ecc), opere che comportano scavi di dimensioni importanti sotto il piano di fondazione di edifici o strade situati nelle vicinanze e ristrutturazioni di cui all'art. 27 comma 1, lettera d) della l.r. 12/05 devono essere supportate da una indagine geologico-geotecnica, secondo quanto prescritto dalle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14 maggio 2008), che fornisca le informazioni di carattere geologico-tecnico per la redazione del progetto.

Le aree in classe 1 sono la sede preferenziale per la costruzione di eventuali edifici strategici e rilevanti.

#### **ARTICOLO B - Classe 2 (Fattibilità con modeste limitazioni)**



La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa.

Si tratta in genere delle aree di versante distanti dai corsi d'acqua, che possiedono inclinazioni medie molto inferiori al 50% ( $\approx 26,6^\circ$ ) e che sono caratterizzate da un sottosuolo con buone o discrete caratteristiche geotecniche. Sono comprese nella classe 2 anche le aree di conoide distanti dal corso d'acqua e protette da opere idrauliche ritenute idonee anche in caso di eventi eccezionali. La ridotta pericolosità di queste zone è condizionata al mantenimento in perfetta efficienza delle opere di difesa idrogeologica esistenti, alla regolare pulizia degli alvei dalla vegetazione ad alto fusto e al mantenimento delle attuali sezioni di flusso mediante periodiche opere di svaso.

Nella **classe di fattibilità 2** valgono le seguenti prescrizioni:

- 1) il recupero patrimonio edilizio esistente, limitatamente agli interventi definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della l.r. 12/05, è consentito senza integrazioni di carattere geologico.
- 2) le opere di sistemazione idrogeologica, infrastrutture e opere d'interesse pubblico sono consentite a condizione che il progetto sia supportato da una specifica indagine geologico-tecnica secondo quanto prescritto dalle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14 maggio 2008).
- 3) Nuove costruzioni di elevato valore e vulnerabilità idrogeologica (case residenziali, edifici industriali, edifici pubblici, box interrati, ecc), opere che comportano scavi di dimensioni importanti sotto il piano di fondazione di edifici o strade situati nelle vicinanze e ristrutturazioni di cui all'art. 27 comma 1, lettera d) della l.r. 12/05 devono essere supportate da una indagine geologico-geotecnica, secondo quanto prescritto dalle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14 maggio 2008), che fornisca le informazioni di carattere geologico-tecnico per la redazione del progetto. L'indagine geologica dovrà verificare in particolare le buone condizioni di stabilità del versante, l'assenza di fenomeni di concentrazione delle acque di ruscellamento superficiale e l'efficienza delle opere di difesa idraulica e idrogeologica esistenti. Le caratteristiche geotecniche e geomeccaniche del terreno di fondazione vanno determinate con opportune indagini geognostiche.

Le aree in classe 2 possono essere la sede di nuovi edifici strategici e rilevanti.

### **ARTICOLO C - Classe 3 (Fattibilità con consistenti limitazioni)**

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni

all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa. In base alle problematiche geologiche esistenti, sono state distinte 6 sottoclassi denominate 3a, 3b, 3c, 3d, 3e e 3f che prevedono particolari limitazioni all'edificazione e supplementi di indagine.

#### **ARTICOLO C.1 - Sottoclasse 3a**

Si tratta generalmente delle aree di versante che possiedono una pendenza media superiore al 50% ( $\approx 26,6^\circ$ ), impostate su materiali sciolti o su rocce molto fratturate in superficie, che potenzialmente possono essere interessate dai seguenti dissesti:

- a) colate in detrito e terreno di piccola volumetria;
- b) crollo di muri di sostegno di terrazzamenti agricoli, talora abbandonati, con possibile formazione successiva di colate di detrito e terreno o caduta per rotolamento di piccoli trovanti;
- c) limitati fenomeni di erosione superficiale, soliflusso o geliflusso, reptazione del regolite e del manto nevoso.

Il dimensionamento e la posizione di un edificio in progetto dovranno essere valutati non solo sotto il profilo architettonico e paesaggistico, ma soprattutto in funzione delle problematiche geologiche esistenti, al fine di non compromettere le condizioni di stabilità del pendio.

Nella **classe di fattibilità 3a** valgono le seguenti prescrizioni:

- 1) il recupero patrimonio edilizio esistente, limitatamente agli interventi definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della l.r. 12/05, è consentito senza integrazioni di carattere geologico.
- 2) le opere di sistemazione idrogeologica, infrastrutture e opere d'interesse pubblico sono consentite a condizione che il progetto sia supportato da una specifica indagine geologico-tecnica secondo quanto prescritto dalle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14 maggio 2008).
- 3) Le nuove costruzioni di elevato valore e vulnerabilità idrogeologica (case residenziali, edifici industriali e artigianali, edifici pubblici, box interrati, ecc), gli interventi definiti dall'art. 27, lettera d) della l.r. 12/05 ed eventuali ampliamenti nonché opere che comportano scavi di dimensioni importanti sotto il piano di fondazione di edifici o strade situati nelle vicinanze) dovranno essere supportate da uno specifico studio di carattere geologico-tecnico e idrogeologico secondo quanto prescritto dalle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14

maggio 2008). In particolare lo studio dovrà analizzare le eventuali condizioni di pericolosità esistenti (esondazione di rogge, presenza di acque di ruscellamento superficiale, acque sotterranee, lenti scivolamenti gravitativi della parte superficiale del suolo, distacco e rotolamento di massi, terrazzamenti con muri di sostegno in precarie condizioni di stabilità, ecc.) e indicare le eventuali opere di risanamento (modeste opere di difesa dalla caduta di massi, consolidamento dei muri di sostegno, regimazione delle acque superficiali, ecc.). Inoltre si dovrà definire le caratteristiche geotecniche e geomeccaniche del terreno di fondazione e il grado di stabilità dei pendio, tenendo conto anche degli effetti derivanti dalla realizzazione della costruzione. Lo studio deve essere esteso a tutta la zona di possibile influenza degli interventi previsti.

- 4) Nelle aree di rispetto delle sorgenti valgono anche le limitazioni imposte dal D.P.R. n° 236/1988, D.L.vo n° 152/1999, D.L.vo n° 258/2000 e dgr 10 aprile 2003, n° 7/12693.
- 5) Si **sconsiglia** la realizzazione nelle aree in classe 3a dei cosiddetti edifici strategici e rilevanti (scuole, municipio, sedi della protezione civile, ecc).
- 6) Il nuovo PGT dovrà in ogni caso limitare l'edificazione in queste aree adottando un indice di fabbricabilità, compresi i volumi esistenti, molto basso.

#### **ARTICOLO C.2 - Sottoclasse 3b**

Si tratta delle aree di conoide distanti dall'alveo e potenzialmente esposte a fenomeni d'esondazione di medio-bassa entità in caso di eventi catastrofici. In particolare si possono avere deflussi con altezze idriche e velocità ridotte ( $v \times h < 1,5 \text{ mq./s}$ ) e trasporto prevalente di materiali ghiaioso-sabbiosi.

Il grado di pericolosità è condizionato al mantenimento in perfetta efficienza delle opere di difesa idraulica esistenti, alla regolare pulizia degli alvei dalla vegetazione ad alto fusto e al mantenimento delle attuali sezioni di flusso mediante periodiche opere di svaso. Nella **classe di fattibilità 3b** valgono le seguenti prescrizioni:

- 1) il recupero patrimonio edilizio esistente, limitatamente agli interventi definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della l.r. 12/05, è consentito senza integrazioni di carattere geologico.
- 2) le opere di sistemazione idrogeologica, infrastrutture e opere d'interesse pubblico sono consentite a condizione che il progetto sia supportato da una specifica indagine geologico-tecnica, secondo quanto prescritto dalle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14 maggio 2008).
- 3) Le nuove costruzioni di elevato valore e vulnerabilità idrogeologica (case residenziali, edifici industriali e artigianali, edifici pubblici, box interrati, ecc),

gli interventi definiti dall'art. 27, lettera d) della l.r. 12/05 ed eventuali ampliamenti nonché opere che comportano scavi di dimensioni importanti sotto il piano di fondazione di edifici o strade situati nelle vicinanze) dovranno essere supportate da uno specifico studio di carattere geologico-tecnico e idrogeologico secondo quanto prescritto dalle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14 maggio 2008). Gli edifici dovranno essere progettati in modo tale da ridurre al minimo la loro vulnerabilità nei confronti delle lave torrentizie, in particolare i piani seminterrati non dovranno essere abitabili, gli accessi dovranno essere rialzati e si dovrà evitare la realizzazione di finestre nella zona di potenziale deposito del materiale detritico; l'edificio dovrà avere una struttura molto robusta (ad es. in c.a.) così da resistere ad una eventuale spinta dinamica del materiale, l'imbocco dei garage dovrà essere rivolto verso valle; le fondazioni dovranno essere profonde e in cemento armato in modo tale da non essere distrutte o scalzate da locali fenomeni di erosione.

- 4) si sconsiglia la realizzazione nelle aree in classe 3b dei cosiddetti edifici strategici e rilevanti (scuole, municipio, sedi della protezione civile, ecc).
- 5) il nuovo PGT dovrà in ogni caso limitare al massimo l'edificazione in queste aree adottando un indice di fabbricabilità molto basso, compresi i volumi esistenti.

Le zone in classe 3b sono comprese nelle aree di conoide non recentemente attivatosi o completamente protetta (Cn) del quadro dei dissesti idrogeologici PAI proposto. In questi settori valgono anche le limitazioni delle N.d.A. del PAI, art. 9 comma 9.

### **ARTICOLO C.3 - Sottoclasse 3c**

Si tratta di pendii moderatamente inclinati (pendenza minore di 20°) o aree depresse con sottosuolo in materiale sciolto, caratterizzati dalla presenza diffusa di acque sorgive e freatiche. A causa della forte presenza di acqua e di sedimenti limo-argillosi talora organici (torba), il sovraccarico esercitato da una nuova costruzione può generare cedimenti differenziali del suolo e/o lenti scivolamenti gravitativi del terreno sovraccaricato.

Nella **classe di fattibilità 3c** valgono le seguenti prescrizioni:

- 1) il recupero patrimonio edilizio esistente, limitatamente agli interventi definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della l.r. 12/05, è consentito senza integrazioni di carattere geologico.
- 2) le opere di sistemazione idrogeologica, infrastrutture e opere d'interesse pubblico sono consentite a condizione che il progetto sia supportato da una specifica indagine geologico-tecnica, secondo quanto prescritto dalle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14 maggio 2008).

- 3) Le nuove costruzioni di elevato valore e vulnerabilità idrogeologica (case residenziali, edifici industriali e artigianali, edifici pubblici, box interrati, ecc), gli interventi definiti dall'art. 27, lettera d) della l.r. 12/05 ed eventuali ampliamenti nonché opere che comportano scavi di dimensioni importanti sotto il piano di fondazione di edifici o strade situati nelle vicinanze) dovranno essere supportate da uno specifico studio di carattere geologico-tecnico e idrogeologico secondo quanto prescritto dalle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14 maggio 2008). In particolare lo studio dovrà indicare le eventuali opere necessarie per il drenaggio e l'allontanamento delle acque superficiali e freatiche. Si dovrà inoltre stabilire con opportune indagini geognostiche, le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione e la quota della falda freatica. La capacità portante e la spinta del terreno dovranno essere calcolate assumendo il sottosuolo completamente saturo d'acqua.
- 4) Nelle aree di rispetto delle sorgenti valgono anche le limitazioni imposte dal D.P.R. n° 236/1988, D.L.vo n° 152/1999, D.L.vo n° 258/2000 e dgr 10 aprile 2003, n° 7/12693.
- 5) Si sconsiglia la realizzazione nelle aree in classe 3c dei cosiddetti edifici strategici e rilevanti (scuole, municipio, sedi della protezione civile, ecc).
- 6) Il nuovo PGT dovrà in ogni caso limitare al massimo l'edificazione in queste aree adottando un indice di fabbricabilità, compresi i volumi esistenti, molto basso.

#### **ARTICOLO C.4 - Sottoclasse 3d**

Occupava la fascia fluviale B dell'Adda, vale a dire la zona che può essere interessata in modo significativo dalla piena dell'Adda con tempi di ritorno pari a 200 anni.

Le aree in classe 3d sono soggette alle limitazioni imposte dalle norme di attuazione del PAI relative alla fascia fluviale B (art. 1, commi 5 e 6; art. 29; art. 30, comma 2; art. 32, commi 3 e 4; art. 38; art. 38 bis; art. 39, commi dall'1 al 6; art. 41).

In campo urbanistico sono esclusivamente consentite:

- a) opere di nuova edificazione, di ampliamento e di ristrutturazione edilizia, comportanti anche aumento di superficie o volume, interessanti edifici per attività agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale, purché le superfici abitabili siano realizzate a quote compatibili con la piena di riferimento, previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno o in presenza di copertura assicurativa;
- b) interventi di ristrutturazione edilizia, comportanti anche sopraelevazione degli edifici con aumento di superficie o volume, non superiori a quelli

potenzialmente allagabili, con contestuale dismissione d'uso di queste ultime e a condizione che gli stessi non aumentino il livello di rischio e non comportino significativo ostacolo o riduzione apprezzabile della capacità di invaso delle aree stesse, previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno o in presenza di copertura assicurativa;

- c) interventi di adeguamento igienico-funzionale degli edifici esistenti, ove necessario, per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di sicurezza del lavoro connessi ad esigenze delle attività e degli usi in atto.

Il progetto delle opere di cui ai precedenti punti a), b) e c), esclusi gli interventi definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della l.r. 12/05, deve essere supportato da una specifica indagine geologico-tecnica, secondo quanto prescritto dalle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14 maggio 2008).

Le opere di sistemazione idrogeologica, infrastrutture e opere d'interesse pubblico sono consentite a condizione che il progetto sia approvato dall'Autorità di bacino del fiume Po e sia supportato da una specifica indagine geologico-tecnica, secondo quanto prescritto dalle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14 maggio 2008).

#### **ARTICOLO C.5 - Sottoclasse 3e**

Comprende la fascia fluviale C dell'Adda vale a dire l'area potenzialmente esposta alla piena dell'Adda con tempi di ritorno di 500 anni.

I terreni di fondazione possono avere caratteristiche geotecniche scadenti mentre la falda freatica si trova quasi sempre a debole profondità dal piano campagna (non può abbassarsi sotto la quota dell'Adda).

Nella **classe di fattibilità 3e** valgono le seguenti prescrizioni:

- 1) il recupero patrimonio edilizio esistente, limitatamente agli interventi definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della l.r. 12/05, è consentito senza integrazioni di carattere geologico.
- 2) le opere di sistemazione idrogeologica, infrastrutture e opere d'interesse pubblico sono consentite a condizione che il progetto sia supportato da una specifica indagine geologico-tecnica, redatta secondo le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14 maggio 2008).
- 3) Le nuove costruzioni di elevato valore e vulnerabilità idrogeologica (case residenziali, edifici industriali e artigianali, edifici pubblici, box interrati, ecc), gli interventi definiti dall'art. 27, lettera d) della l.r. 12/05 ed eventuali ampliamenti nonché opere che comportano scavi di dimensioni importanti sotto il piano di fondazione di edifici o strade situati nelle vicinanze) dovranno essere

supportate da uno specifico studio di carattere geologico-tecnico e idrogeologico redatto secondo le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14 maggio 2008). In particolare lo studio dovrà stabilire con opportune indagini geognostiche, le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, la quota della falda freatica e la sua massima oscillazione. La capacità portante e la spinta del terreno dovranno essere calcolate assumendo il sottosuolo completamente saturo d'acqua. Le costruzioni sopra citate dovranno essere costruite in modo tale da ridurre al minimo la loro vulnerabilità nei confronti di una possibile esondazione, in particolare:

- a) il piano abitabile, le aree sede di processi industriali, attività artigianali e commerciali dovranno essere poste sopra la quota minima stabilita nella relazione geologica allegata al progetto;
  - b) i piani seminterrati non dovranno essere abitabili, si dovrà evitare la concentrazione di beni di valore nei piani interrati o seminterrati, gli scantinati dovranno avere muri perimetrali impermeabili. La quota di pavimento del piano interrato o seminterrato non dovrà essere più bassa di 3 m rispetto alla quota minima del piano abitabile.
- 4) Si sconsiglia la realizzazione nelle aree in classe 3e dei cosiddetti edifici strategici e rilevanti (scuole, municipio, sedi della protezione civile, ecc).
- 5) Il nuovo PGT dovrà in ogni caso limitare l'edificazione in queste aree adottando un indice di fabbricabilità, compresi i volumi esistenti, molto basso.

#### **ARTICOLO C.6 - Sottoclasse 3f**

Comprendono le aree di fondovalle potenzialmente esposte ad allagamenti di modesta entità dovuti al ristagno delle acque di ruscellamento superficiale provenienti dal pendio soprastante. Le zone più vicine al piede del versante possono essere interessate marginalmente da colate di detrito e terreno di piccola volumetria.

Nella **classe di fattibilità 3f** valgono le seguenti prescrizioni:

- 1) il recupero patrimonio edilizio esistente, limitatamente agli interventi definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della l.r. 12/05, è consentito senza integrazioni di carattere geologico.
- 2) le opere di sistemazione idrogeologica, infrastrutture e opere d'interesse pubblico sono consentite a condizione che il progetto sia supportato da una specifica indagine geologico-tecnica redatta secondo le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14 maggio 2008).
- 3) Le nuove costruzioni di elevato valore e vulnerabilità idrogeologica (case residenziali, edifici industriali, edifici pubblici, box interrati, ecc), gli

interventi definiti dall'art. 27, lettera d) della l.r. 12/05 ed eventuali ampliamenti nonché opere che comportano scavi di dimensioni importanti sotto il piano di fondazione di edifici o strade situati nelle vicinanze) dovranno essere supportate da una specifica indagine geologico-tecnica, redatta secondo le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14 maggio 2008).

Le costruzioni sopra descritte dovranno essere progettate in modo tale da ridurre al minimo la loro vulnerabilità nei confronti di un possibile allagamento, in particolare:

- a) il piano abitabile, le aree sede di processi industriali, attività artigianali e commerciali dovranno essere poste sopra la quota minima indicata nella relazione geologica allegata al progetto;
- b) i piani seminterrati non dovranno essere abitabili, si dovrà evitare la concentrazione di beni di valore nei piani interrati o seminterrati, gli scantinati dovranno avere muri perimetrali impermeabili. La quota di pavimento del piano interrato o seminterrato non dovrà essere più bassa di 3 m rispetto alla quota minima del piano abitabile.

Nelle zone situate al piede del versante orobico si dovranno verificare le condizioni di stabilità dei pendii soprastanti ed eseguire eventuali opere di risanamento.

- 4) Si **sconsiglia** la realizzazione nelle aree in classe 3f dei cosiddetti edifici strategici e rilevanti (scuole, municipio, sedi della protezione civile, ecc).
- 5) Il nuovo PGT dovrà in ogni caso limitare l'edificazione in queste aree adottando un indice di fabbricabilità, compresi i volumi esistenti, molto basso.

#### **ARTICOLO D - Classe 4 (Fattibilità con gravi limitazioni)**

L'alta pericolosità/vulnerabilità comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o per la modifica delle destinazioni d'uso dei terreni. Deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti.

Per gli edifici esistenti sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti dall'art. 27 comma 1, lettere a), b), c) della l.r. 12/05, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.

Eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili. Nelle aree di rispetto delle sorgenti valgono anche



le limitazioni imposte dal D.P.R. n° 236/1988, D.L.vo n° 152/1999, D.L.vo n° 258/2000 e dgr 10 aprile 2003, n° 7/12693.

Tali opere, così come quelle di sistemazione idraulica e idrogeologica, dovranno essere supportate da apposita relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico.

Nel quadro dei dissesti idrogeologici PAI proposto, le zone in classe 4 appartengono in particolare alle aree classificate come Fa (frana attiva), Fq (frana quiescente), Ca (conoide attiva non protetta) Ee (esondazioni torrentizie molto pericolose), Va (valanghe). In questi settori valgono anche le limitazioni delle N.d.A. del PAI, art. 9, comma 2.

## **5. Determinazioni del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) che interessano il territorio comunale**

La componente geologica dei Piani di Governo del Territorio deve recepire le determinazioni del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI), approvato con d.p.c.m. 24 maggio 2001.

**Il PAI comprende una serie di norme che disciplinano l'utilizzo del territorio e che in particolare forniscono indirizzi alla pianificazione urbanistica nelle aree di dissesto e soggette a rischio idraulico.**

**Le norme del PAI si applicano:**

- a) alle Fasce fluviali dell'Adda;**
- b) alle aree perimetrate nella carta del dissesto con legenda uniformata a quella del PAI (tavola 5).**

**La carta del dissesto, rispetto alla precedente indagine geologica relativa al PRG, ha subito modesti aggiornamenti in quanto si è provveduto ad inserire:**

- le fasce di rispetto del reticolo minore e maggiore;**
- le aree valanghive reperibili dal SIT della Regione Lombardia;**
- una perimetrazione di maggiore dettaglio di alcune aree di frana.**

Nelle fasce fluviali dell'Adda sono in vigore i vincoli di cui agli artt. 28, 29, 30, 31 e 39 delle NTA del PAI mentre le aree delimitate nella carta del dissesto sono soggette ai vincoli di cui all'art. 9.

Gli articoli spracitati delle NTA sono riportati integralmente nell'appendice 2.

Il Geologo  
Dott. Guido Merizzi



**APPENDICE 1 - Scheda di valutazione della litologia ghiaiosa e delle  
creste**

PARAMETRI INDICATIVI

GRANULOMETRIA:

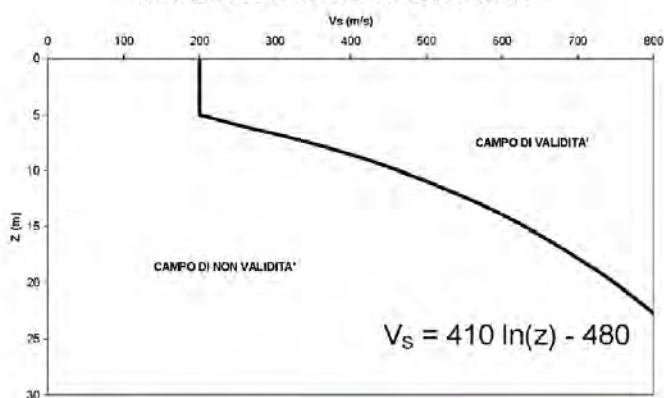
Da ghiaie e ciottoli con blocchi a ghiaie e sabbie limose debolmente argillose passando per ghiaie con sabbie limose, ghiaie sabbiose, ghiaie con limo debolmente sabbiose e sabbie con ghiaie

NOTE:

- Comportamento granulare
- Struttura granulo-sostenuta
- Frazione ghiaiosa superiore al 35%
- Frequenti clasti con  $D_{max} > 20$  cm
- Frazione sabbiosa fino ad un massimo del 65%
- Matrice limoso - argillosa fino ad un massimo del 30% con frazione argillosa subordinata (fino al 5%)
- Presenza di eventuali trovanti con  $D > 50$  cm
- Presenza di eventuali orizzonti localmente cementati



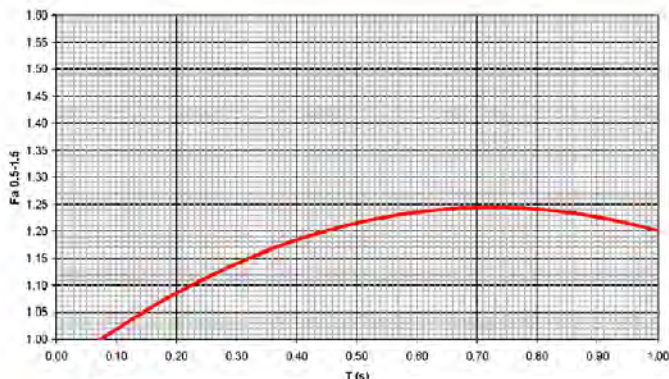
ANDAMENTO DEI VALORI DI  $V_s$  CON LA PROFONDITA'



Profondità primo strato (m)

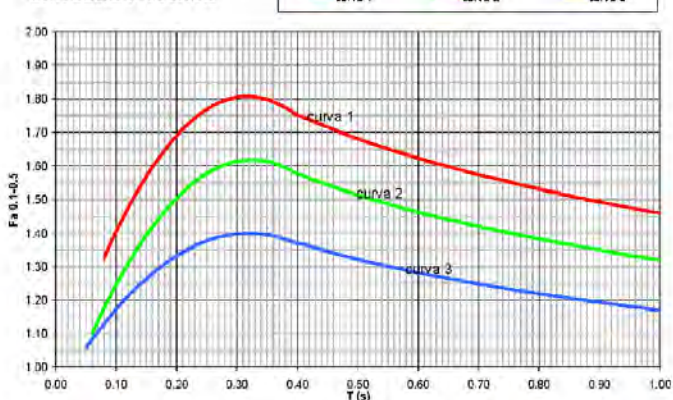


Correlazione T - Fa 0.5-1.5 s



$$Fa_{0.5-1.5} = -0.58T^2 + 0.84T + 0.94$$

Correlazione T - Fa 0.1-0.5



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico
1	$0.08 < T \leq 0.40$	$0.40 < T \leq 1.00$
	$Fa_{0.1-0.5} = -8.5T^2 + 5.4T + 0.95$	$Fa_{0.1-0.5} = 1.46 - 0.32LnT$
2	$0.06 < T \leq 0.40$	$0.40 < T \leq 1.00$
	$Fa_{0.1-0.5} = -7.4T^2 + 4.8T + 0.84$	$Fa_{0.1-0.5} = 1.32 - 0.28LnT$
3	$0.05 < T \leq 0.40$	$0.40 < T \leq 1.00$
	$Fa_{0.1-0.5} = -4.7T^2 + 3.0T + 0.92$	$Fa_{0.1-0.5} = 1.17 - 0.22LnT$

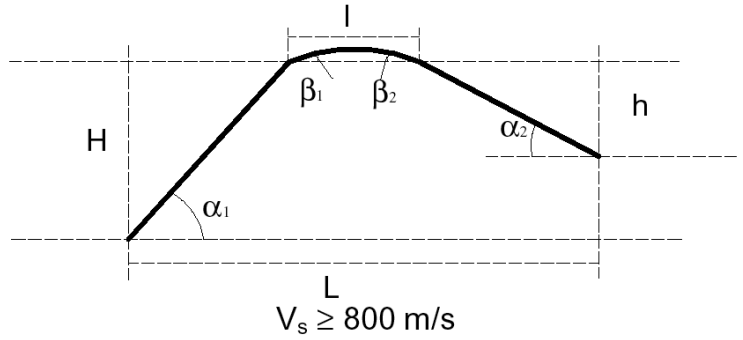
# EFFETTI MORFOLOGICI – CRESTE - SCENARIO Z3b

## CRITERI DI RICONOSCIMENTO

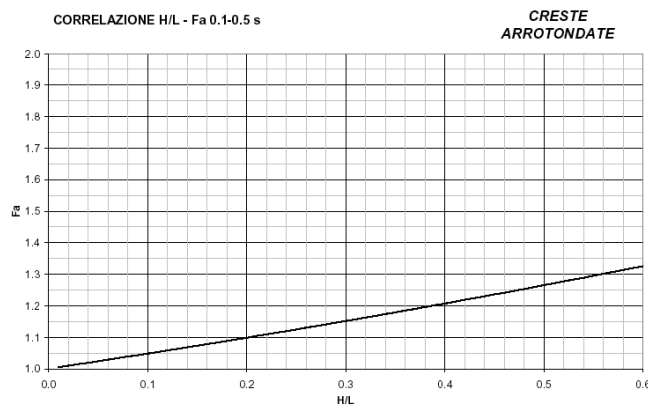
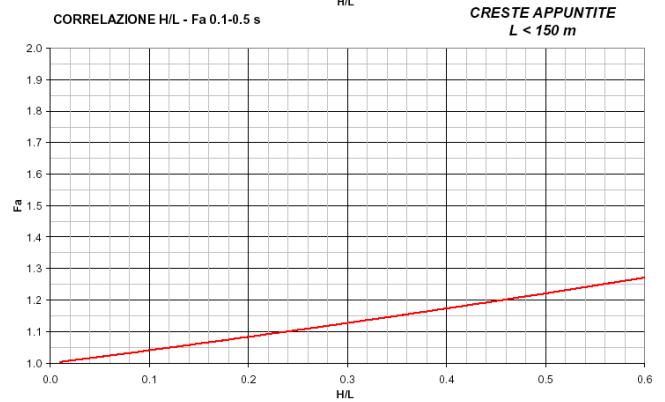
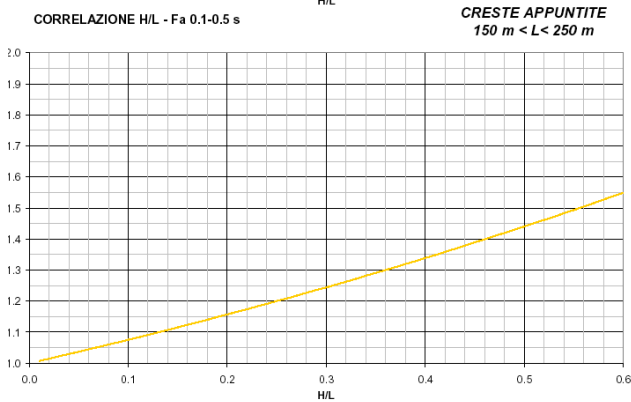
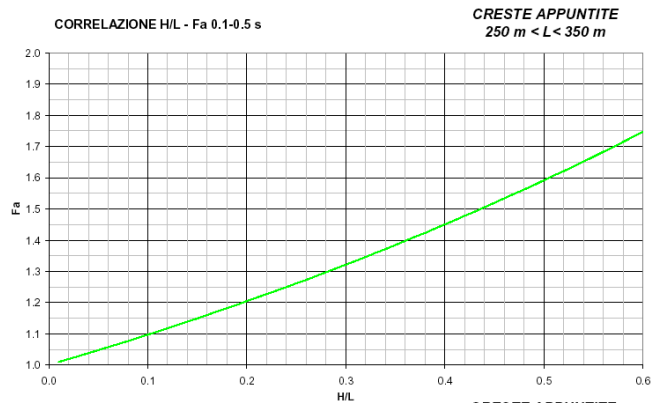
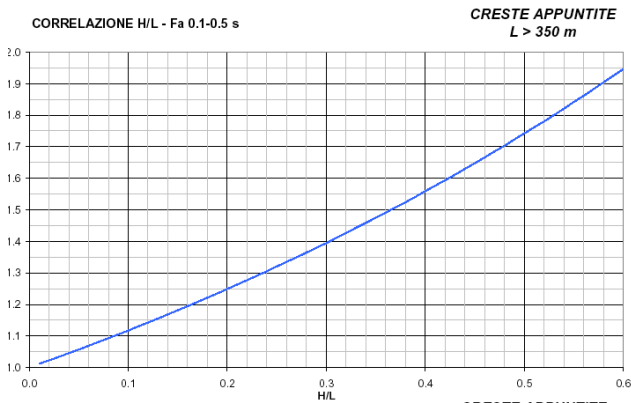
**CRESTA**  
 $\alpha_1 \geq 10^\circ$  e  $\alpha_2 \geq 10^\circ$   
 $h \geq 1/3 H$

**CRESTA ARROTONDATA**  
 $\beta_1 < 10^\circ$  e  $\beta_2 < 10^\circ$   
 $l \geq 1/3 L$

**CRESTA APPUNTITA**  
 $l < 1/3 L$



	$L > 350$	$250 < L < 350$	$150 < L < 250$	$L < 150$
<b>Creste Appuntite</b>	$Fa_{0.1-0.5} = e^{1.11H/L}$	$Fa_{0.1-0.5} = e^{0.93H/L}$	$Fa_{0.1-0.5} = e^{0.73H/L}$	$Fa_{0.1-0.5} = e^{0.40H/L}$
<b>Creste Arrotondate</b>	$Fa_{0.1-0.5} = e^{0.47H/L}$			



**APPENDICE 2 - Limitazioni alle attività di trasformazione e d'uso del suolo derivanti dalle condizioni di dissesto idraulico e idrogeologico (art. 9 delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI)**

**Norme principali per le fasce fluviali dell'Adda (artt. 28, 29, 30, 31 e 39 delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI)**

## A) Limitazioni alle attività di trasformazione e d'uso del suolo derivanti dalle condizioni di dissesto idraulico e idrogeologico (art. 9 delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI)

1. Le aree interessate da fenomeni di dissesto per la parte collinare e Montana del bacino sono classificate come segue, in relazione alla specifica tipologia dei fenomeni idrogeologici, così come definiti nell'Elaborato 2 del Piano:

- **frane:**

- Fa, aree interessate da frane attive - (pericolosità molto elevata),
- Fq, aree interessate da frane quiescenti - (pericolosità elevata),
- Fs, aree interessate da frane stabilizzate - (pericolosità media o moderata),

- **esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua:**

- Ee, aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità molto elevata,
- Eb, aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità elevata,
- Em, aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità media o moderata,

- **trasporto di massa sui conoidi:**

- Ca, aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi non protette da opere di difesa e di sistemazione a monte - (pericolosità molto elevata),
- Cp, aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi parzialmente protette da opere di difesa e di sistemazione a monte - (pericolosità elevata),
- Cn, aree di conoidi non recentemente riattivatisi o completamente protette da opere di difesa - (pericolosità media o moderata),

- **valanghe:**

- Va, aree di pericolosità elevata o molto elevata,
- Vm, aree di pericolosità media o moderata.

2. 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;
- 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.

3. Nelle aree Fq, oltre agli interventi di cui al precedente comma 2, sono consentiti:

- 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, senza aumenti di superficie e volume;
- gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienicofunzionale;
- gli interventi di ampliamento e ristrutturazione di edifici esistenti, nonché di nuova costruzione, purchè consentiti dallo strumento urbanistico adeguato al presente Piano ai sensi e per gli effetti dell'art. 18, fatto salvo quanto disposto dalle alinee successive;
- la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue e l'ampliamento di quelli esistenti, 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 dal D. Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22. E' consentito l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi dello stesso 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 del 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.

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

- l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del 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 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.
- 6.** Nelle aree Eb, oltre agli interventi di cui al precedente comma 5, sono consentiti:
- gli interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lettera d) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume;
  - gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienicofunzionale;
  - la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue;
  - il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quand'esso risultasse indispensabile per il raggiungimento dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale; i relativi interventi di completamento sono subordinati a uno studio di compatibilità con il presente Piano validato dall'Autorità di bacino, anche sulla base di quanto previsto all'art. 19 bis.
- 6bis.** 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.
- 7.** 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;

- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
  - gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
  - i cambiamenti delle destinazioni colturali, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904;
  - gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
  - le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;
  - la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, 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.
- 8.** Nelle aree Cp, oltre agli interventi di cui al precedente comma 7, sono consentiti:-  
 gli interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lettera d) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume;
- gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienicofunzionale;
  - la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue.
- 9.** Nelle aree Cn 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.
- 10.** Nelle aree Ve sono consentiti esclusivamente gli interventi di demolizione senza

ricostruzione, di rimboschimento in terreni idonei e di monitoraggio dei fenomeni.

**11.** 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;
- 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.

**12.** Tutti gli interventi consentiti, di cui ai precedenti commi, sono subordinati ad una verifica tecnica, condotta anche in ottemperanza alle prescrizioni di cui al D.M. 11 marzo 1988, volta a dimostrare la compatibilità tra l'intervento, le condizioni di dissesto e il livello di rischio esistente, sia per quanto riguarda possibili aggravamenti delle condizioni di instabilità presenti, sia in relazione alla sicurezza dell'intervento stesso. Tale verifica deve essere allegata al progetto dell'intervento, redatta e firmata da un tecnico abilitato.

**B) Norme principali per le fasce fluviali dell'Adda (artt. 28, 29, 30, 31 e 39 delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI)**

**Art. 28**

**Classificazione delle Fasce Fluviali**

1. Apposito segno grafico, nelle tavole di cui all'art. 26, individua le fasce fluviali classificate come segue.
  - Fascia di deflusso della piena (Fascia A), costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente del deflusso della corrente per la piena di riferimento, come definita nell'Allegato 3 "Metodo di delimitazione delle fasce fluviali" al Titolo II delle presenti Norme, ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena.
  - Fascia di esondazione (Fascia B), esterna alla precedente, costituita dalla porzione di territorio interessata da inondazione al verificarsi della piena di riferimento come definita nell'Allegato 3 al Titolo II sopra richiamato. Il limite di tale fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento, ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento). Il Piano indica con apposito segno grafico, denominato "limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C", le opere idrauliche programmate per la difesa del territorio. Allorché dette opere saranno realizzate, i confini della Fascia B si intenderanno definiti in conformità al tracciato dell'opera idraulica eseguita e la delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino di presa d'atto del collaudo dell'opera varrà come variante automatica del presente Piano per il tracciato di cui si tratta.
  - Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C), costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente (Fascia B), che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quella di riferimento, come definita nell'Allegato 3 al Titolo II sopra richiamato.

**Art. 29**

**Fascia di deflusso della piena (Fascia A)**

1. Nella Fascia A il Piano persegue l'obiettivo di garantire le condizioni di sicurezza assicurando il deflusso della piena di riferimento, il mantenimento e/o il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo, e quindi favorire, ovunque possibile, l'evoluzione naturale del fiume in rapporto alle esigenze di stabilità

delle difese e delle fondazioni delle opere d'arte, nonché a quelle di mantenimento in quota dei livelli idrici di magra.

**2 . Nella Fascia A sono vietate:**

- a) le attività di trasformazione dello stato dei luoghi, che modifichino l'assetto morfologico, idraulico, infrastrutturale, edilizio, fatte salve le prescrizioni dei successivi articoli;
- b) la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22, fatto salvo quanto previsto al successivo comma 3, let. l);
- c) la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue, nonché l'ampliamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue, fatto salvo quanto previsto al successivo comma 3, let. m);
- d) le coltivazioni erbacee non permanenti e arboree, fatta eccezione per gli interventi di bioingegneria forestale e gli impianti di rinaturazione con specie autoctone, per una ampiezza di almeno 10 m dal ciglio di sponda, al fine di assicurare il mantenimento o il ripristino di una fascia continua di vegetazione spontanea lungo le sponde dell'alveo inciso, avente funzione di stabilizzazione delle sponde e riduzione della velocità della corrente; le Regioni provvederanno a disciplinare tale divieto nell'ambito degli interventi di trasformazione e gestione del suolo e del soprassuolo, ai sensi dell'art. 41 del D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 e successive modifiche e integrazioni, ferme restando le disposizioni di cui al Capo VII del R.D. 25 luglio 1904, n. 523;
- e) la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto;
- f) il deposito a cielo aperto, ancorché provvisorio, di materiali di qualsiasi genere.

**3 . Sono per contro consentiti:**

- a) i cambi colturali, che potranno interessare esclusivamente aree attualmente coltivate;
- b) gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- c) le occupazioni temporanee se non riducono la capacità di portata dell'alveo, realizzate in modo da non arrecare danno o da risultare di pregiudizio per la pubblica incolumità in caso di piena;
- d) i prelievi manuali di ciottoli, senza taglio di vegetazione, per quantitative non superiori a 150 m<sup>3</sup> annui;

- e) la realizzazione di accessi per natanti alle cave di estrazione ubicate in golena, per il trasporto all'impianto di trasformazione, purché inserite in programmi individuati nell'ambito dei Piani di settore;
  - f) i depositi temporanei conseguenti e connessi ad attività estrattiva autorizzata ed agli impianti di trattamento del materiale estratto e presente nel luogo di produzione da realizzare secondo le modalità prescritte dal dispositivo di autorizzazione;
  - g) il miglioramento fondiario limitato alle infrastrutture rurali compatibili con l'assetto della fascia;
  - h) il deposito temporaneo a cielo aperto di materiali che per le loro caratteristiche non si identificano come rifiuti, finalizzato ad interventi di recupero ambientale comportanti il ritombamento di cave;
  - i) il deposito temporaneo di rifiuti come definito all'art. 6, comma 1, let. m), del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22;
  - l) l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del 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 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;
  - m) l'adeguamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue alle normative vigenti, anche a mezzo di eventuali ampliamenti funzionali.
- 4.** Per esigenze di carattere idraulico connesse a situazioni di rischio, l'Autorità idraulica preposta può in ogni momento effettuare o autorizzare tagli di controllo della vegetazione spontanea eventualmente presente nella Fascia A.
- 5.** Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

## **Art. 30**

### **Fascia di esondazione (Fascia B)**

1. Nella Fascia B il Piano persegue l'obiettivo di mantenere e migliorare le condizioni di funzionalità idraulica ai fini principali dell'invaso e della laminazione delle piene, unitamente alla conservazione e al miglioramento delle caratteristiche naturali e ambientali.
2. Nella Fascia B sono vietati:
  - a) gli interventi che comportino una riduzione apprezzabile o una parzializzazione della capacità di vaso, salvo che questi interventi prevedano un pari aumento delle capacità di vaso in area idraulicamente equivalente;
  - b) la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22, fatto salvo quanto previsto al precedente art. 29, comma 3, let. l);
  - c) in presenza di argini, interventi e strutture che tendano a orientare la corrente verso il rilevato e scavi o abbassamenti del piano di campagna che possano compromettere la stabilità delle fondazioni dell'argine.
3. Sono per contro consentiti, oltre agli interventi di cui al precedente comma 3 dell'art. 29:
  - a) gli interventi di sistemazione idraulica quali argini o casse di espansione e ogni altra misura idraulica atta ad incidere sulle dinamiche fluviali, solo se compatibili con l'assetto di progetto dell'alveo derivante dalla delimitazione della fascia;
  - b) gli impianti di trattamento d'acque reflue, qualora sia dimostrata l'impossibilità della loro localizzazione al di fuori delle fasce, nonché gli ampliamenti e messa in sicurezza di quelli esistenti; i relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di bacino ai sensi e per gli effetti del successivo art. 38, espresso anche sulla base di quanto previsto all'art. 38 bis;
  - c) la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente;
  - d) l'accumulo temporaneo di letame per uso agronomico e la realizzazione di contenitori per il trattamento e/o stoccaggio degli effluenti zootecnici, ferme restando le disposizioni all'art. 38 del D.Lgs. 152/1999 e successive modifiche e integrazioni;
  - e) il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quand'esso risultasse indispensabile per il raggiungimento dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale; i relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di bacino ai sensi e per gli effetti del successivo art.



38, espresso anche sulla base di quanto previsto all'art. 38 bis.

4. Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

## **Art. 31**

### **Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C)**

1. Nella Fascia C il Piano persegue l'obiettivo di integrare il livello di sicurezza alle popolazioni, mediante la predisposizione prioritaria da parte degli Enti competenti ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225 e quindi da parte delle Regioni o delle Province, di Programmi di previsione e prevenzione, tenuto conto delle ipotesi di rischio derivanti dalle indicazioni del presente Piano.
2. I Programmi di previsione e prevenzione e i Piani di emergenza per la difesa delle popolazioni e del loro territorio, investono anche i territori individuati come Fascia A e Fascia B.
3. In relazione all'art. 13 della L. 24 febbraio 1992, n. 225, è affidato alle Province, sulla base delle competenze ad esse attribuite dagli artt. 14 e 15 della L. 8 giugno 1990, n. 142, di assicurare lo svolgimento dei compiti relativi alla rilevazione, alla raccolta e alla elaborazione dei dati interessanti la protezione civile, nonché alla realizzazione dei Programmi di previsione e prevenzione sopra menzionati. Gli organi tecnici dell'Autorità di bacino e delle Regioni si pongono come struttura di servizio nell'ambito delle proprie competenze, a favore delle Province interessate per le finalità ora menzionate. Le Regioni e le Province, nell'ambito delle rispettive competenze, curano ogni opportuno raccordo con i Comuni interessati per territorio per la stesura dei piani comunali di protezione civile, con riferimento all'art. 15 della L. 24 febbraio 1992, n. 225.
4. Compete agli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti per i territori ricadenti in fascia C.
5. Nei territori della Fascia C, delimitati con segno grafico indicato come "limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C" nelle tavole grafiche, per i quali non siano in vigore misure di salvaguardia ai sensi dell'art. 17, comma 6, della L. 183/1989, i Comuni competenti, in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici, entro il termine fissato dal suddetto art. 17, comma 6, ed anche sulla base degli indirizzi emanati dalle Regioni ai sensi del medesimo art. 17, comma 6, sono tenuti a valutare le condizioni di rischio e, al fine di minimizzare le stesse ad applicare

anche parzialmente, fino alla avvenuta realizzazione delle opere, gli articoli delle presenti Norme relative alla Fascia B, nel rispetto di quanto previsto dall'art. 1, comma 1, let. b), del D.L. n. 279/2000 convertito, con modificazioni, in L. 365/2000.

## **Art. 39**

### **Interventi urbanistici e indirizzi alla pianificazione urbanistica**

1. I territori delle Fasce A e B individuati dal presente Piano, sono soggetti ai seguenti speciali vincoli e alle limitazioni che seguono, che divengono contenuto vincolante dell'adeguamento degli strumenti urbanistici comunali, per le ragioni di difesa del suolo e di tutela idrogeologica perseguite dal Piano stesso:
  - a) le aree non edificate ed esterne al perimetro del centro edificato dei comuni, così come definito dalla successiva lett. c), sono destinate a vincolo speciale di tutela fluviale ai sensi dell'art. 5, comma 2, lett. a) della L. 17 agosto 1942, n. 1150;
  - b) alle aree esterne ai centri edificati, così come definiti alla seguente lettera c), si applicano le norme delle Fasce A e B, di cui ai successivi commi 3 e 4;
  - c) per centro edificato, ai fini dell'applicazione delle presenti Norme, si intende quello di cui all'art. 18 della L. 22 ottobre 1971, n. 865, ovvero le aree che al momento dell'approvazione del presente Piano siano edificate con continuità, compresi i lotti interclusi ed escluse le aree libere di frangia. Laddove sia necessario procedere alla delimitazione del centro edificato ovvero al suo aggiornamento, l'Amministrazione comunale procede all'approvazione del relativo perimetro.
  
2. All'interno dei centri edificati, così come definiti dal precedente comma 1, lett. c), si applicano le norme degli strumenti urbanistici generali vigenti; qualora all'interno dei centri edificati ricadano aree comprese nelle Fasce A e/o B, l'Amministrazione comunale è tenuta a valutare, d'intesa con l'autorità regionale o provinciale competente in materia urbanistica, le condizioni di rischio, provvedendo, qualora necessario, a modificare lo strumento urbanistico al fine di minimizzare tali condizioni di rischio.
  
3. Nei territori della Fascia A, sono esclusivamente consentite le opere relative a interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti all'art. 31, lett. a), b), c) della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumento di superficie o volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo e con interventi volti a mitigare la vulnerabilità dell'edificio.

4. Nei territori della Fascia B, sono inoltre esclusivamente consentite:
- a) opere di nuova edificazione, di ampliamento e di ristrutturazione edilizia, comportanti anche aumento di superficie o volume, interessanti edifici per attività agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale, purché le superfici abitabili siano realizzate a quote compatibili con la piena di riferimento, previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno o in presenza di copertura assicurativa;
  - b) interventi di ristrutturazione edilizia, comportanti anche sopraelevazione degli edifici con aumento di superficie o volume, non superiori a quelli potenzialmente allagabili, con contestuale dismissione d'uso di queste ultime e a condizione che gli stessi non aumentino il livello di rischio e non comportino significativo ostacolo o riduzione apprezzabile della capacità di invaso delle aree stesse, previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno o in presenza di copertura assicurativa;
  - c) interventi di adeguamento igienico - funzionale degli edifici esistenti, ove necessario, per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di sicurezza del lavoro connessi ad esigenze delle attività e degli usi in atto;
  - d) opere attinenti l'esercizio della navigazione e della portualità, commerciale e da diporto, qualora previsti nell'ambito del piano di settore, anche ai sensi del precedente art. 20.
5. La realizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico che possano limitare la capacità di invaso delle fasce fluviali, è soggetta ai procedimenti di cui al precedente art. 38.
6. Fatto salvo quanto specificatamente disciplinato dalle precedenti Norme, I Comuni, in sede di adeguamento dei rispettivi strumenti urbanistici per renderli coerenti con le previsioni del presente Piano, nei termini previsti all'art. 27, comma 2, devono rispettare i seguenti indirizzi:
- a) evitare nella Fascia A e contenere, nella Fascia B la localizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico destinate ad una fruizione collettiva;
  - b) favorire l'integrazione delle Fasce A e B nel contesto territoriale e ambientale, ricercando la massima coerenza possibile tra l'assetto delle aree urbanizzate e le aree comprese nella fascia;
  - c) favorire nelle fasce A e B, aree di primaria funzione idraulica e di tutela naturalistico-ambientale, il recupero, il miglioramento ambientale e naturale delle forme fluviali e morfologiche residue, ricercando la massima coerenza tra la destinazione naturalistica e l'assetto agricolo e forestale (ove presente) delle

stesse.

7. Sono fatti salvi gli interventi già abilitati (o per i quali sia già stata presentata denuncia di inizio di attività ai sensi dell'art. 4, comma 7, del D.L. 5 ottobre 1993, n. 398, così come convertito in L. 4 dicembre 1993, n. 493 e successive modifiche) rispetto ai quali i relativi lavori siano già stati iniziati al momento di entrata in vigore del presente Piano e vengano completati entro il termine di tre anni dalla data di inizio.
8. Sono fatte salve in ogni caso le disposizioni e gli atti amministrativi ai sensi delle leggi 9 luglio 1908, n. 445 e 2 febbraio 1974, n. 64, nonché quelli di cui al D.Lgs. 29 ottobre 1999 n. 490 e dell'art. 82 del D.P.R. 24 luglio 1977, n. 616 e successive modifiche e integrazioni.
9. Per le aree inserite all'interno dei territori protetti nazionali o regionali, definiti ai sensi della L. 6 dicembre 1991, n. 394 e successive modifiche e integrazioni e/o da specifiche leggi regionali in materia, gli Enti di gestione, in sede di formazione e adozione di strumenti di pianificazione d'area e territoriale o di loro varianti di adeguamento, sono tenuti, nell'ambito di un'intesa con l'Autorità di bacino, a conformare le loro previsioni alle delimitazioni e alle relative prescrizioni del presente Piano, specificatamente finalizzate alla messa in sicurezza dei territori.

**APPENDICE 3 - NORME RIGUARDANTI LE AREE DI SALVAGUARDIA DELLE  
CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE**

### C) Norme riguardanti le aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile

Le sorgenti captate dall'acquedotto comunale sono numerose e distribuite su una superficie piuttosto ampia. Questo fatto è una conseguenza della dispersione dei centri abitati nel territorio comunale e della modesta portata media delle sorgenti utilizzate.

L'acquedotto si avvale complessivamente di **5 sorgenti** ed è suddivisibile in tre ramificazioni principali denominate Carro, Piàzzola e Fontane.

- Il ramo "del Carro" serve la parte nord-orientale del territorio comunale di Castello dell'Acqua. Esso è alimentato dalla sorgente omonima, ubicata in Valle Malgina. Approvvigiona le località Paiosa, Ferrari, Pola, Annunziata, Marcantin, Valle, Nesina, Le Pile, Cavallaro e Case del Piano.
- Il ramo "Piàzzola" attraversa la parte sud-occidentale del territorio comunale e raccoglie le acque delle sorgenti Traverser, Croce Alta e Piàzzola. Serve il paese di Castello dell'Acqua, e le località Piàzzola, Bonalli, Viscenzatti, Gianni, Case di Sotto, Luviera, Bruga, Ca' Verina e Moreschi.
- Il ramo "Fontane", alimentato dalla sorgente Vaira, serve la parte nord-occidentale del territorio comunale. Fornisce d'acqua le località, Curtini, Iada e Ponte al Baghetto.

Nelle aree di fondovalle le tre ramificazioni dell'acquedotto convergono in un'unica tubazione.

Le norme relative alle aree di rispetto e di tutela assoluta fanno riferimento alle disposizioni previste dalla 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 del d.lgs 152/99 e successive modificazioni".

Tali aree, che hanno la funzione di "assicurare, mantenere, e migliorare le caratteristiche qualitative delle acque da destinare al consumo umano" (v. artt. 4, 5, 6 e 7 del D.P.R. n. 236 del 24 maggio 1988 e la D.g.r. n° 6/15137 del 27 giugno 1996), sono distinte in tre zone concentriche e di estensione variabile.

**La zona di tutela assoluta** è l'area immediatamente circostante la captazione che deve essere adeguatamente recintata ed adibita esclusivamente alle opere di presa e agli edifici di servizio.

In essa sono vietate attività di qualsiasi genere.

L'estensione di questa zona, ove possibile, deve avere un raggio non inferiore a 10 m.

**La Zona di rispetto**, si estende all'esterno della zona di tutela assoluta e **verso monte**, per una distanza non inferiore a 200 m dal punto di sbocco della sorgente.

In questa zona sono vietate le seguenti attività:

- dispersione di fanghi e liquami, anche se depurati;
- accumulo di concimi organici, fertilizzanti o pesticidi;
- dispersione nel sottosuolo di acque bianche provenienti da piazzali e strade;
- aree cimiteriali;
- spandimento di concimi chimici, pesticidi e fertilizzanti salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
- apertura di cave di inerti nel sottosuolo;
- discariche di qualsiasi tipo, anche se controllate;
- stoccaggio in superficie e nel sottosuolo di prodotti e sostanze di scarico, allo stato solido, liquido e gassoso e di sostanze radioattive;
- centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- imprese di compostaggio e depuratori;
- costruzione di pozzi perdenti;
- pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione;

La presenza di fognature, condotti e serbatoi di prodotti chimici è consentita, ma la loro tenuta deve essere controllata.

E' ammesso anche l'insediamento di complessi industriali e di allevamento di bestiame, purché soggetto a speciali prescrizioni dell'Ente responsabile e nel rispetto delle norme previste dai vigenti regolamenti di igiene.

**La zona di protezione** occupa la parte restante del bacino di alimentazione della sorgente (il bacino idrogeologico).

In questa zona possono essere adottate misure relative alla destinazione del territorio interessato, limitazioni per gli insediamenti civili, produttivi, turistici agroforestali e zootecnici.

In considerazione delle possibili destinazioni d'uso del suolo previste dal PGT e delle caratteristiche idrogeologiche del territorio comunale, **nelle zone di protezione non si ritiene necessario apporre particolari vincoli o limitazioni.**

**E' comunque importante tenere presente che nella zona di protezione la realizzazione di opere di presa nei corsi d'acqua, la captazione di altre**

**sorgenti, la costruzione di tracciati stradali a mezza costa e di gallerie possono ridurre la portata della sorgente.**



**APPENDICE 4 - Norme principali per le fasce di rispetto dei corsi d'acqua facenti parte del reticolo principale e minore di competenza comunale**

## **D) Norme principali per le fasce di rispetto dei corsi d'acqua facenti parte del reticolo principale e minore di competenza comunale**

Nel mese di maggio 2007 è stato approvato dallo STER di Sondrio lo studio del reticolo idrico minore, le relative fasce di rispetto e la definizione delle attività vietate o soggette ad autorizzazione comunale.

Lo studio, redatto dal sottoscritto con l'ing. Carlo Erba di Sondrio, è stato condotto secondo i criteri definiti delle deliberazioni della Giunta Regionale 25 gennaio 2002 n. 7/7868 e successiva D.G.R. 1 agosto 2003 n. 7/13950.

Il Regolamento associato norma le attività all'interno delle fasce di rispetto del reticolo idrico minore individuando quelle vietate e quelle soggette ad autorizzazione e disciplina le funzioni di polizia idraulica sullo stesso reticolo idrico minore attribuite al Comune di Castello dell'Acqua ai sensi della D.G.R. 25 gennaio 2002 n. 7/7868 e successiva D.G.R. 1 agosto 2003 n. 7/13950, al fine di perseguire l'obiettivo di salvaguardia del reticolo idrografico del territorio comunale e di protezione dai rischi naturali o che conseguono alle sue modifiche e trasformazioni.

L'Amministrazione Comunale, attraverso i propri organici tecnici ne sorveglia l'osservanza.

Di seguito si riportano integralmente gli articoli più significativi del Regolamento che, tra l'altro, valgono anche per le fasce di rispetto del reticolo maggiore (Torrenti Armisa, Valgrande e Malgina).

### **ART. 3 - NORME GENERALI DI POLIZIA IDRAULICA E TUTELA DEI CORSI D'ACQUA**

Nell'espletare la funzione di Polizia Idraulica e valutare le istanze di nulla-osta idraulico per interventi sul reticolo idrico minore, gli uffici tecnici del Comune dovranno operare in conformità alle norme contenute nel presente Regolamento, esaminando i progetti tenendo conto, in generale, dei criteri di buona tecnica di costruzione idraulica.

Si dovrà in ogni caso tenere conto dei seguenti criteri generali:

- E' vietata l'occupazione o la riduzione delle aree di espansione e di divagazione dei corsi d'acqua al fine della moderazione delle piene.
- Vigè il divieto di tombinatura dei corsi d'acqua ai sensi del D. Lgs. 152/99 art. 41 che non sia imposta da ragioni eccezionali di tutela della pubblica incolumità.

Per tutte le opere ammesse previa autorizzazione, l'amministrazione comunale dovrà

attuare procedure autorizzative che garantiscano il rispetto dei criteri informativi di cui sopra al fine di evitare conseguenze negative sul regime delle acque.

Possono essere, in generale, consentiti:

- gli interventi che non siano suscettibili di influire né direttamente né indirettamente sul regime del corso d'acqua;
- le difese radenti (ossia senza restringimento della sezione d'alveo e a quota non superiore al piano campagna), che devono essere realizzate in modo tale da non deviare la corrente verso la sponda opposta (effetto "repellente") né provocare restringimenti d'alveo; tali opere dovranno essere caratterizzate da pendenze e modalità costruttive tali permettere l'accesso al corso d'acqua;
- la realizzazione di muri spondali verticali o ad elevata pendenza, che dovrà essere limitata all'interno di centri abitati, e comunque, in casi eccezionali, dove non siano possibili alternative di intervento a causa della limitatezza delle aree disponibili.

#### **ART. 4 - FASCE DI RISPETTO**

Nel presente studio sono individuate le fasce di rispetto dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrico minore: esse hanno estensioni diverse in relazione all'importanza del corso d'acqua e/o alla situazione urbanistica locale. In genere si propone:

- 1. fascia uguale a metri 10 per ogni lato, generalmente per tutti i corsi d'acqua del reticolo minore; in particolare per tutti quelli situati all'esterno del perimetro del centro edificato nel vigente P.R.G.**
- 2. fascia uguale a metri 5 per ogni lato, per alcuni tratti particolari di corsi d'acqua di modesta importanza e situati in gran parte in aree densamente edificate. In ogni caso, le nuove edificazioni che ricadono entro i 10 m di distanza da questi particolari corsi d'acqua dovranno essere supportati da studio di fattibilità idraulica e geologica di dettaglio.**
- 3. una fascia di rispetto di dimensioni superiori a 10 m per alcuni tratti di corsi d'acqua, nei quali è possibile (e tollerabile) un'esondazione o trasporto in massa di materiale solido. Tali casi sono descritti in dettaglio nella relazione illustrativa e riportati nelle tavole.**

Le distanze dai corsi d'acqua devono intendersi misurate dal piede arginale esterno o, in assenza di argini in rilevato, dalla sommità della sponda incisa. Nel caso di sponde stabili, consolidate o protette, le distanze possono essere calcolate con riferimento alla sommità della sponda.

**Si evidenzia che negli allegati cartografici, la rappresentazione grafica delle fasce di rispetto del reticolo idrico minore ha un valore puramente**

indicativo; la distanza dal corso d'acqua dovrà essere, invece, determinata sulla base a riscontri in sito secondo le modalità sopra descritte.

E' importante segnalare infine che le distanze di rispetto dei corsi d'acqua, riportate nello studio del reticolo minore, integrano e non sostituiscono le aree di rispetto dei corsi d'acqua tracciate sulla carta di fattibilità geologico tecnica di piano, relativa allo studio geologico del PRG.

#### **ART. 5 - OPERE VIETATE IN MODO ASSOLUTO SUL RETICOLO IDRICO**

**Lungo i corsi d'acqua**, ferme restando le disposizioni vigenti, è vietata:

- a) la formazione di opere, con le quali si alteri in qualunque modo il libero deflusso delle acque;
- b) l'occupazione o la riduzione delle aree di espansione e di divagazione dei corsi d'acqua;
- c) il posizionamento longitudinalmente in alveo di infrastrutture (gasdotti, fognature, acquedotti tubature e infrastrutture a rete in genere) che riducano la sezione del corso d'acqua; in caso di necessità e di impossibilità di diversa localizzazione le stesse potranno essere interrate.
- d) il danneggiamento e lo sradicamento dei ceppi degli alberi, delle piantagioni e di ogni altra opera in legno secco o verde, che sostengono le ripe dei corsi d'acqua;
- e) qualunque opera o fatto che possa alterare lo stato, la forma, le dimensioni, la resistenza e la destinazione d'uso degli argini, delle sponde e loro accessori e manufatti attinenti;
- f) qualsiasi tipo di recinzione;
- g) le piantagioni che s'inoltrino dentro gli alvei dei fiumi, torrenti, fossi e canali, costringendone la sezione normale e creando ostacolo al libero deflusso delle acque;
- h) l'estrazione di ciottoli, ghiaia, sabbia ed altre materie dei corsi d'acqua.

**Nelle fasce di rispetto**, ferme restando le disposizioni vigenti, è vietata:

- a) qualsiasi tipo di edificazione e qualunque tipo di fabbricato o manufatto per il quale siano previste opere di fondazione salvo quelle consentite previa autorizzazione ed indicate nel paragrafo successivo.
- b) il deposito a cielo aperto, ancorché provvisorio, di materiale di qualsiasi genere;
- c) ogni tipo di impianto tecnologico salvo le opere attinenti alla regimazione dei corsi d'acqua, alla regolazione del deflusso, alle derivazioni;
- d) i movimenti di terra che alterino in modo sostanziale e stabilmente il profilo del terreno;
- i) le piantagioni che s'inoltrino dentro gli alvei dei fiumi, torrenti, fossi e canali, costringendone la sezione normale e creando ostacolo al libero deflusso delle acque;

- e) qualsiasi tipo di recinzione che crei ostacolo al regolare deflusso ed esondazione delle acque;

L'inosservanza delle presenti Norme costituisce atto criminoso e pertanto verrà punito nei termini delle vigenti leggi penali.

## **ART. 6 – OPERE SOGGETTE AD AUTORIZZAZIONE**

**Lungo i corsi d'acqua**, ferme restando le disposizioni vigenti alla normativa nazionale e regionale, fermi restando i vincoli dettati dallo Studio Geologico redatto ai sensi della L.R 41/97, potranno essere realizzate previa autorizzazione le seguenti opere:

- a) in generale le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni connessi al corso d'acqua stesso;
- b) gli interventi per la manutenzione ordinaria e straordinaria dei corsi d'acqua, quale taglio piante ed arbusti, volti alla ricostruzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione di ostacoli al libero deflusso delle acque;
- c) le difese radenti (ossia senza restringimento della sezione d'alveo e a quota non superiore al piano campagna), che devono essere realizzate in modo tale da non deviare la corrente verso la sponda opposta (effetto "repellente") né provocare restringimenti d'alveo; tali opere dovranno essere caratterizzate da pendenze e modalità costruttive tali permettere l'accesso al corso d'acqua; la realizzazione di muri spondali verticali o ad elevata pendenza, che dovrà essere limitata all'interno di centri abitati, e comunque, in casi eccezionali, dove non siano possibili alternative di intervento a causa della limitatezza delle aree disponibili;
- d) la formazione di rilevati e/o rampe di salita o discesa dal corpo degli argini per lo stabilimento di comunicazione ai beni, ai guadi ed ai passi dei fiumi e torrenti, purchè non creino ostacolo al libero deflusso delle acque;
- e) la ricostruzione, senza variazioni di posizione e forma, di ponti, ponti canali, botti sotterranee e simili esistenti negli alvei dei fiumi, torrenti, fossi scolatoi pubblici e canali demaniali;
- f) 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;
- g) gli interventi volti alla ricostruzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- h) 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. Più in particolare:

- gli attraversamenti aerei di linee telefoniche, teleferiche, ponti, canali ecc.;
  - gli attraversamenti in subalveo, in caso di impossibilità di diversa localizzazione, di linee tecnologiche, elettriche, telefoniche, acquedotti, fognature, gasdotti, metanodotti, ecc.;
- i) le opere necessarie all'attraversamento del corso d'acqua come passerelle, ponticelli, ponti, guadi ecc..
- j) sottopassaggi pedonali o carreggiabili;
- k) la formazione di presidi ed opere a difesa delle sponde;
- l) la formazione di nuove opere per la regimazione delle acque, per la derivazione e la captazione per approvvigionamento idrico (autorizzazione provinciale);
- m) scarichi di fognature private per acque meteoriche;
- n) scolmatori di troppo pieno di acque fognarie;
- o) scarichi di acque industriali o provenienti da depuratori gestiti da enti pubblici;
- p) la copertura eccezionale dei corsi d'acqua nei casi previsti dall'art. 41 del D.Lgs n. 152 del 11 maggio 1999 e successive modificazioni ed integrazioni;

**Nelle fasce di rispetto dei corsi d'acqua**, ferme restando le disposizioni vigenti della normativa nazionale e regionale, fermi restando i vincoli dettati dallo Studio Geologico redatto ai sensi della L.R: 41/97, sono consentiti, previa autorizzazione:

- a) interventi di sistemazione a verde;
- b) percorsi pedonali e ciclabili, strade in genere;
- c) 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. Più in particolare:
- gli attraversamenti aerei di linee telefoniche, teleferiche, ecc.;
  - posa di linee tecnologiche, elettriche, telefoniche, acquedotti, fognature, gasdotti, metanodotti, ecc.;
  - posa di pali e sostegni di linee elettriche o telefoniche, ecc.;
- d) rampe di collegamento agli argini pedonali e carreggiabili;
- e) la formazione di presidi ed opere a difesa del corso d'acqua;
- f) la formazione di nuove opere per la regimazione delle acque in caso di piene;
- g) la manutenzione, senza variazioni di posizione e forma, dei fabbricati e simili esistenti nelle fasce di rispetto (ved. paragrafo successivo);
- h) movimenti di terra anche se alterino in modo sostanziale e stabilmente il profilo del terreno purchè finalizzati alla realizzazione di progetti di recupero ambientale, di bonifica e di messa in sicurezza del rischio idraulico;

- i) l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue;
- j) gli interventi volti alla ricostruzione degli equilibri naturali alterati e all'eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- k) i depositi temporanei conseguenti e connessi ad attività estrattiva autorizzata ed agli impianti di trattamento del materiale estratto e presente nel luogo di produzione da realizzare secondo le modalità prescritte dal dispositivo di autorizzazione;
- l) il deposito temporaneo a cielo aperto di materiali che per loro caratteristiche non si identificano come rifiuti, finalizzato ad interventi di recupero ambientale comportanti il ritombamento di cave;
- m) il miglioramento fondiario limitato alle infrastrutture rurali compatibili con l'assetto della fascia di rispetto;
- n) Il deposito temporaneo di rifiuti come definito all'art.6, comma 1, let. M), del d.lgs. n° 22/1997;
- o) posa di cartelli pubblicitari o simili su pali o supporti di altro tipo purchè non creino ostacolo al libero deflusso delle acque;
- q) le recinzioni di tipo "leggero" purchè non creino ostacolo al libero deflusso delle acque. Si precisa che le recinzioni in muratura con fondazioni sono assimilate ai fabbricati, mentre quelle semplicemente infisse nel terreno sono assimilate alle piantagioni (D.G.R. 7663 del 08/04/1986);

#### **ART. 7 – FABBRICATI E SIMILI ESISTENTI NELLE FASCE DI RISPETTO**

Per i fabbricati ed impianti esistenti all'interno delle fasce di rispetto del reticolo idrico minore sono ammessi, previa autorizzazione, interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, così come definiti dall'art. 3 del D.P.R. n° 380/2001 (ex art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, lettere a), b) e c), senza variazione destinazione d'uso, di posizione e forma e di volume. Nella progettazione si dovrà tener presente la vocazione della fascia di rispetto, evitando quindi quelle destinazioni che da un'eventuale esondazione possano arrecare danni alla proprietà. L'autorizzazione è rilasciata previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno o in presenza di copertura assicurativa.

E' sempre ammessa la demolizione senza ricostruzione.

Potranno essere autorizzati interventi che prevedano parziale demolizione con miglioramento delle condizioni idrauliche e di accesso per manutenzione. In ogni caso tali interventi non dovranno pregiudicare la possibilità futura di recupero dell'intera area della fascia di rispetto alle altre funzioni cui è deputata con priorità al ripristino

della vegetazione spontanea nella fascia immediatamente adiacente ai corpi idrici.

Nel caso di fabbricati e/o opere esistenti che, per cattiva o mancata manutenzione, costituissero rischio per il regolare deflusso delle acque, l'Amministrazione provvederà a sollecitare i proprietari all'esecuzione delle opere necessarie a ridurre il rischio (non esclusa la demolizione se ritenuta indispensabile) assegnando un tempo limite per l'esecuzione dei lavori.

In caso di inadempienza da parte dei proprietari l'Amministrazione potrà intervenire direttamente addebitando l'onere dell'intervento ai proprietari.