

Dott. geol. Rosario Spagnolo GEOLOGIA TECNICA-IDROGEOLOGIA
V. Stradella, 35 – 46030 Bigarello (MN)
Tel & Fax 0376.262759 - 338.2949637 - E-mail: ro.spagnolo@tiscali.it



REGIONE LOMBARDIA



PROVINCIA DI MANTOVA



COMUNE DI ASOLA

Piano di Governo del Territorio

INTEGRAZIONE AI SENSI DELLA L.R. n° 12 del 2005

STUDIO GEOLOGICO IDROGEOLOGICO E SISMICO

Il Sindaco

Il Segretario

Il Tecnico

Dott. geol. Rosario Spagnolo

REV.	DATA	TITOLO
1	Aprile 2008	Piano di Governo del Territorio Componente geologica, idrogeologica e sismica

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

INDICE DEI CAPITOLI

1	PREMESSA.....	3
2	DELIMITAZIONE FASCE PAI.....	5
3	ELEMENTI IDROGRAFICI.....	6
3.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO RETICOLO PRINCIPALE.....	11
3.2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO RETICOLO MINORE.....	12
3.3	INDIVIDUAZIONE DI FASCE DI RISPETTO DEI CORSI D'ACQUA.....	13
4	ANALISI DEL RISCHIO SISMICO.....	15
4.3	STRUMENTAZIONE.....	21
4.4	ELABORAZIONE.....	22
4.5	TABULATI DI CALCOLO PRIMI ARRIVI - CATEGORIA DI SUOLO DI FONDAZIONE.....	25
	Analisi di primo livello.....	30
5	VINCOLI GEOLOGICI-IDROGEOLOGICI.....	33
6	FASE DI SINTESI.....	49
7	CARTA DELLA FATTIBILITÀ GEOLOGICA.....	50
8	PRESCRIZIONI.....	52
	BIBLIOGRAFIA.....	65

INDICE DELLE TAVOLE

TAV.8: Carta della pericolosità sismica locale	scala 1:10.000
TAV.9: Carta dei vincoli	scala 1:10.000
TAV.7/1: Carta della fattibilità geologica	scala 1:5.000

INDICE DELLE FIGURE

Fig. 1. Ubicazione del sondaggio S1	scala 1:10.000
Fig. 2. Ubicazione del sondaggio S2	scala 1:10.000

1 PREMESSA

La presente relazione geologica, redatta a supporto del Piano di Governo del Territorio in ottemperanza a quanto previsto dalla L.R. 12/2005, aggiorna il precedente studio geologico, ai sensi della L.R. 41/97, realizzato dallo scrivente ed approvato dall'Amministrazione comunale con Delibera n° 74 del 20 Novembre 2003.

La nuova normativa obbliga i comuni ad aggiornare il proprio studio (L.R. 41/97), in merito alla componente sismica, nella fattispecie vengono ripresi sia alcuni dei temi già trattati sia approfonditi le componenti richiesti dalla nuova normativa.

L'approfondimento di carattere sismico è stato realizzato mediante un approccio di tipo qualitativo, in quanto il Comune di Sabbioneta ricade in zona sismica 4, mediante la carta della pericolosità sismica locale; al fine di avere un quadro completo del territorio comunale sono state realizzate n° 2 prove Masw, per determinare la V_{30} in due zone rappresentative di Asola.

Il presente lavoro, così come prima ricordato, riprende in maniera sintetica alcuni dei tematismi trattati nello studio precedente e integra con indagini ad hoc, per la caratterizzazione del territorio comunale, al fine di rendere conforme il presente studio alla normativa vigente.

L'aggiornamento in esame prevede la valutazione delle fasi di sintesi e di proposta finale con la zonizzazione del territorio in classi di fattibilità, in relazione alle problematiche riscontrate.

Il lavoro è stato così articolato:

- determinazione del sistema idrografico comunale con relativo regolamento;
- Individuazione dei vincoli geologici-idrogeologici;
- valutazione del rischio sismico con i livelli di approfondimento.

L'aggiornamento dello studio ha permesso la redazione di nuove tavole di seguito riportate e allegate in appendice:

TAV.8 - Carta della pericolosità sismica locale (scala 1:10.000)

TAV.9 - Carta dei vincoli (scala 1:10.000)

TAV.7/1 (bis) - Carta della fattibilità geologica (scala 1:5.000).

La carta della fattibilità geologica per le azioni di piano è stata aggiornata inserendo per i centri abitati, il rischio sismico territoriale.

2 DELIMITAZIONE FASCE PAI

Parte del territorio comunale di Asola in sinistra e destra del Chiese ricade in aree interessate dalla delimitazione delle Fasce Fluviali del Fiume Chiese, definite dal P.A.I..

Si ricorda che la verifica delle fasce fluviali è stata realizzata in occasione dello studio geologico, ai sensi della L. R. 41/97, con un dettagliato studio idraulico ad hoc (Ing. Paolo Magri), ed allegato allo studio citato, per la per la verifica sia della fascia B, in quanto in alcuni tratti veniva definita come limite di progetto tra la fascia B e la fascia C, sia per la revisione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato, L. 267/98.

Lo studio ha valutato le aree invase direttamente dalle acque del fiume Chiese e le aree invase dal rigurgito degli affluenti del fiume Chiese e dell'insufficienza della rete idraulica minore.

Pertanto, nella carta della fattibilità geologica vengono riportate le nuove perimetrazione, anche alla luce degli ultimi interventi effettuati dal Consorzio di bonifica, relativi alla sistemazione idraulica della Seriola Asolana e ricalibratura ramo di scarico Vaso Turca-Scolo Rio , in località Masona.

3 ELEMENTI IDROGRAFICI

Il Comune di Asola si è già dotato del regolamento di polizia idraulica, ai sensi della D.G.R. n° VII/7868 del 25 gennaio 2002, approvato con D.C.C. n° 30 del 22.05.03; vengono di seguito riportati alcuni degli elementi che caratterizzano il sistema idrografico comunale.

Lo studio ha permesso di individuare e suddividere il reticolo idrico secondo tre livelli di competenza previsti dalla delibera regionale:

Reticolo Principale	Regione Lombardia
Reticolo di Bonifica	Consorzio di Bonifica Alta e Media pianura Mantovana
Reticolo Minore	Comune di Asola.

Il territorio comunale è caratterizzato da una fitta rete idrografica. La maggior parte dei canali presentano un tracciato nord-sud e hanno origine nel territorio bresciano.

La fitta rete idrografica che solca il territorio è stata progressivamente modellata dall'uomo in base alle sue esigenze ed oggi viene utilizzata non solo per l'allontanamento delle acque meteoriche ma anche come vettore di acque irrigue.

Il principale elemento idrologico è ovviamente rappresentato dal fiume Chiese che scorre da nord a sud. Di seguito vengono descritte le caratteristiche idrologiche dei principali corsi d'acqua comunali:

➤ FIUME CHIESE

Le sorgenti del Chiese sono ubicate nella parte meridionale dell'Adamello. Il fiume percorre la parte meridionale delle valli Giudicarie ed entra nel lago d'Idro. All'uscita del lago forma la valle Sabbia, dopo la quale inizia, da Gavardo, il suo percorso pianeggiante nel bresciano. Confluisce nel fiume Oglio in prossimità di Bizzolano, dopo aver percorso complessivamente 147 Km.

I caratteri del bacino del Chiese risultano essere fortemente differenziati e sono distinguibili in tre grossi ambiti: un ambito settentrionale, sino al lago d'Idro; un ambito intermedio, sino alle colline moreniche; un ambito prettamente di pianura sino all'immissione nell'Oglio.

Il Chiese, sino al lago d'Idro, scorre poco acclive; i principali affluenti nel territorio asolano, sia a sinistra sia a destra, sono: Cacciabella, Gambino, Fossamagna, Palpice e Vaso Vo.

In zona Camporegio si trova una derivazione del Chiese, che dà origine alla Seriosa di Acquanegra, derivazione assistita da una chiusa trasversale del fiume.

Il bacino idrografico del fiume Chiese può essere suddiviso nei sottobacini principali della Fossa Magna, a sinistra e del Vaso Cacciabella, e della Seriola Asolana, a destra del Chiese.

a) Il sottobacino del Vaso Fossa Magna

Il Vaso Fossa Magna trova origine da fontanili situati nel Comune di Carpenedolo in provincia di Brescia ed il suo percorso, in larga parte rettilineo, costeggia il lato ovest della S.S. Asola-Carpenedolo.

Dopo aver attraversato i Comuni bresciani di Carpenedolo ed Acquafredda, esso entra in provincia di Mantova in località Compagnine di Sopra del Comune di Casalmoro.

Proseguendo il suo percorso parallelamente alla sopraccitata strada statale, il canale giunge nell'abitato di Asola. Qui le acque possono essere scaricate nel Chiese tramite il colatore Rinello, a monte dell'abitato, oppure proseguire costeggiando il centro urbano ed andando a sfociare nel fiume Chiese in prossimità del ponte in centro al paese.

b) Il sottobacino della Seriola Asolana

La Seriola Asolana è un antico canale che trae origine in provincia di Brescia dalle ex paludi poste a nord dell'abitato di Calvisano e, fino all'abitato di Isorella, è denominato Vaso Ceriana.

Dopo un percorso di Km 8.7 nei Comuni di Isorella e Remedello in provincia di Brescia, esso entra nel mantovano in località Seriole del Comune di Asola; da qui il Vaso Asolana assume la principale funzione di canale irrigatore, alimentando n° 13 canalette dispensatrici in terra, e termina dopo un percorso di 4.3 Km, in corrispondenza della S.P. Asola-Isola Dovarese.

La Seriola Asolana è il collettore naturale di un vasto e non ancora ben definito territorio in provincia di Brescia, nel comprensorio del Consorzio di Bonifica fra Mella e Chiese. Considerando che il canale manca di un adeguato collettore finale, esaurendo la sua portata con l'alimentazione delle diverse canalette irrigue, nei periodi di piena si verificano

periodiche esondazioni sui terreni circostanti con allagamenti di cascine sparse e di strade vicinali.

c) Tartaro Fabrezza

Il Tartaro Fabrezza nasce nei pressi della località Lame del Comune di Carpendolo in provincia di Brescia. Il suo bacino scolante è di circa 10245 ha, dei quali 644 ha all'esterno del comprensorio. Il suo tracciato ha una lunghezza di circa 37.3 Km, correndo lungo il confine tra Mariana Mantovana, Redondesco e Asola, per sfociare nell'Oglio nei pressi di S. Michele in Bosco.

Superato Redondesco, il Fabrezza incrocia a raso il canale Fosso Bresciano-Scolo Cavata, che è stato opportunamente ricalibrato a metà degli anni 80, al fine di far defluire più celermente nell'Oglio le acque del Fabrezza, senza farle passare attraverso l'abitato di Casatico.

Nel periodo irriguo, essendo scarsi gli apporti dovuti alle risorgive ed al drenaggio della falda impinguata dalle irrigazioni nella parte posta all'esterno del comprensorio, il canale viene alimentato in località Perosso di Castel Goffredo con portate irrigue dal Canale Principale, che nei momenti di punta possono arrivare a 1000-1500 l/s.

Molto gravosi sono, invece, gli apporti delle acque meteoriche provenienti soprattutto dalla zona di Carpenedolo, anche per il considerevole sviluppo che il suddetto abitato e le sue aree industriali hanno avuto negli ultimi anni, sviluppo che determina tracimazioni ed allagamenti nelle parti più depresse degli abitati di Castel Goffredo e di Casaloldo.

Tributari del Fabrezza sono, nel suo corso superiore, la Frizza ed il Lodolo dei Berenzi ed, in quello centrale, la Seriolazza, il Fossadone ed il Fosso Malpasciuto.

Molto più importanti sono i tributari del suo corso inferiore, a valle dell'incrocio con lo scolmatore Scolo Cavata – Fosso Bresciano, quali lo Zenerato ed il Tomba.

d) Tartaro Fuga

Il Tartaro Fuga nasce da fontanili in località Profondi nel Comune di Carpendolo; il suo corso, che ha una lunghezza di circa 23.4 Km, segue quasi affiancato quello del Fabrezza, da cui si allontana subito dopo l'attraversamento della strada Postumia, per sfociare in Oglio, dopo aver ricevuto gli apporti dei Vasi Tartarello, Tornapasso e Tornapassolo. Nel periodo irriguo la scarsa portata delle risorgive viene incrementata dal canale Principale con un contributo di 800-1000 l/s.

Il bacino scolante del Tartaro Fuga è di circa 7695 ha, dei quali circa 600 in provincia di Brescia.

Nei periodi di piena il Fuga diventa pericoloso, nel suo corso superiore, in corrispondenza degli abitati di Castel Goffredo e di Casaloldo, soprattutto per i considerevoli apporti meteorici provenienti dal territorio di Carpenedolo. Nel suo corso inferiore, a partire dall'abitato di Mariana, le condizioni idrauliche migliorano sensibilmente per effetto dei lavori di ricalibratura eseguiti dal Servizio Provinciale del Genio Civile.

3.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO RETICOLO PRINCIPALE

Tale normativa viene citata al fine della completa comprensione del contesto di applicazione delle norme di riferimento.

La normativa di riferimento "Polizia delle acque pubbliche" per i corsi d'acqua appartenenti al Reticolo Principale (Allegato "A" alla D.G.R. n° VII/13950/03), che rientra nell'ambito delle competenze Regionali, è costituita da quanto disposto:

1. dagli artt. n° 59, 96, 97, 98, 99, 100, 101 del R.D. n°523/1904, per quanto non espressamente modificato dal presente, con particolare riferimento al punto "f" dell'art.96;
2. dall'art.9, commi 5, 6 e 6-bis contenute nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), per le aree di esondazione e i dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua;
3. dalla Deliberazione di Giunta Regionale 25/01/2002, n°VII/7868/02, (per le parti fatte salve) e dalla D.G.R. n° VII/13950/03.

I corsi d'acqua appartenenti al reticolo principale sono stati individuati dalla Regione Lombardia (All. A d.g.r. 7/13950).

La rete idrografica "principale" nel territorio comunale di Asola è la seguente: Fiume Chiese, Colatore Vò, Tartaro Fuga, Tartarello, Tornapassolo scolo, Fossa Magna, Roggia Isorella e

Gambino di Asola, Vaso Tornapasso, Vaso Cacciabella, Vaso Palpice e Seriola Asolana

3.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO RETICOLO MINORE

La normativa di riferimento "Disposizioni per la conservazione delle opere di bonifica e loro pertinenze" per i corsi d'acqua appartenenti al Reticolo Minore gestito dai Consorzi di Bonifica¹ (Allegato "D" alla D.G.R. n°VII/7868), è costituita da quanto disposto:

1. dagli artt.132, 133, 134, 135, 136, 137, 140 del R.D. n°368/1904;
2. dagli artt.141, 142, 143, 144, 145, 146, 147,148,149, 150 del R.D. n°368/1904 per quanto attiene alle contravvenzioni;
3. dalla Deliberazione di Giunta Regionale 08/04/1986, n° IV/7633;
4. dalla Deliberazione di Giunta Regionale 30/07/1999, n° 44561;
5. dalla Deliberazione di Giunta Regionale 25/01/2002, n° VII/7868/02 (per le parti fatte salve) e dalla D.G.R. n° VII/13950/03.

La normativa di riferimento "Polizia delle acque pubbliche" per i corsi d'acqua appartenenti al Reticolo Minore di competenza "comunale", nell'ambito delle competenze comunali, è costituita da quanto disposto:

- 1.dagli artt. 59, 96, 97, 98, 99, 100, 101 del R.D. n°523/1904, per quanto non espressamente modificato dal presente, con particolare riferimento al punto "f" dell'art.96;

- 2.dall'art.9, commi 5, 6 e 6-bis contenute nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) per le aree di esondazione e i dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua, laddove presenti;
- 3.dalla Deliberazione di Giunta Regionale 25/01/2002, n°VII/7868/02, per le parti non modificate e dalla D.G.R. n° VII/13950/03.

Per quanto riguarda il reticolo idrografico minore vengono richiamati i corsi d'acqua che attraversano il territorio comunale.

3.3 INDIVIDUAZIONE DI FASCE DI RISPETTO DEI CORSI D'ACQUA

Su ambedue le sponde dei corsi d'acqua è istituita una fascia di rispetto tenendo conto:

- delle aree storicamente soggette ad esondazioni;
- delle aree interessabili da fenomeni erosivi e di divagazione dell'alveo;
- della necessità di garantire una fascia di rispetto sufficiente a consentire l'accessibilità al corso d'acqua ai fini della sua manutenzione, fruizione e riqualificazione ambientale.

Per la definizione di tali aree si è tenuto inoltre conto di notizie circa episodi di esondazione e/o divagazione d'alveo.

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 linea individuata dalla piena ordinaria. Tale fascia, oltre a garantire la conservazione delle funzioni biologiche, servirà a garantire la piena efficienza delle sponde, la funzionalità delle opere idrauliche e facilitare le operazioni di manutenzione delle stesse.

Area di scarpata morfologica stabile

- per tutti i corsi d'acqua individuati e non, vengono vietate le nuove edificazioni e i movimenti terra per una fascia non inferiore a 4 m dal piede esterno dell'argine.

Area di manutenzione

- Area adibita alle attività di manutenzione e di intervento sull'alveo dei corsi d'acqua. Anche questa area viene attribuita una fascia di rispetto di 4 m.

Area di collegamento

- Questa fascia è resa facoltativa e deve essere valutata di volta in volta per rispondere alle necessità funzionali presenti nel territorio.

Tali fasce di rispetto possono essere ridotte o annullate, dal Comune di Asola a fronte di motivata e giustificata richiesta, nelle zone appartenenti al centro edificato, come definito dall'art.18 della Legge 22/10/1971, n°865, ovvero le aree che al momento dell'approvazione delle presenti norme siano edificate con continuità, compresi i lotti interclusi ed escluse le aree libere di frangia, con l'obbligo, per il soggetto beneficiario della deroga, di garantire la manutenzione ordinaria del corso d'acqua.

A salvaguardia, ogni richiesta di intervento che interessi la fascia di rispetto dei corsi d'acqua appartenente al Reticolo Idrico Minore, come definita dal presente articolo potrà essere concessa od autorizzata dal Comune (subordinando il ritiro della concessione edilizia, o prevedendone specificatamente l'acquisizione preventiva nel caso di D.I.A.) solo successivamente all'acquisizione dell'atto concessorio o di specifica espressione favorevole del Comune.

Sia i corsi d'acqua sopra citati sia il reticolo idrico consorziale vengono riportati nella carta dei vincoli (Tav.9).

4 ANALISI DEL RISCHIO SISMICO

Normativa sismica vigente

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", ha disposto nuove disposizioni in termini di classificazione sismica e normative tecniche, portando a 4 il numero delle zone sismiche, differenziate in quattro corrispondenti valori di accelerazione orizzontale di ancoraggio (a_g/g) dello spettro elastico di risposta:

- zona sismica 1 pari a 0.35 g
- zona sismica 2 pari a 0.25g
- zona sismica 3 pari a 0.15g
- zona sismica 4 pari a 0.05 g

Ai fini della definizione delle azioni sismiche di progetto, vengono definite cinque categorie lito-stratigrafiche.

- A Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi (V_{s30} superiori a 800 m/s con coltri di alterazione di spessore non superiore a 5 m).
- B depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti ($360 \text{ m/s} < V_{s30} < 800 \text{ m/s}$ con spessori di diverse decine di metri – $N_{spt} > 50$ o coesione non drenata $c_u > 250 \text{ KPa}$).
- C depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille di media consistenza ($180 \text{ m/s} < V_{s30} < 360 \text{ m/s}$ con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri – $15 < N_{spt} < 50$ o coesione non drenata $70 < c_u < 250 \text{ KPa}$).
- D depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti ($V_{s30} < 180 \text{ m/s}$ – $N_{spt} < 15$ o coesione non drenata $c_u < 70 \text{ KPa}$).
- E profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali (V_{s30} simili ai tipi C e D e con spessori compresi tra 5 e 20 metri giacenti su un substrato più rigido con V_{s30} superiori a 800 m/s).

Sono state inoltre definite due categorie particolari, che prevedono studi speciali per la definizione dell'azione sismica.

- S1 depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 metri di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità ($PI > 40$) e

contenuto di acqua ($V_{s30} < 100 \text{ m/s} - 10 < c_u < 20$ KPa).

S2 depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.

La Regione Lombardia, con D.G.R. n. 14964 del 7/11/2003, ha preso atto e confermato la classificazione fornita dalla suddetta ordinanza; successivamente, con D.d.u.o. n. 19904 del 21/11/2003 ha stabilito l'elenco degli edifici e opere infrastrutturali e il programma delle verifiche di cui all'art. 2 dell'O.P.C.M. n. 3274.

Allo stato attuale le normative suddette prevedono che, fino a Giugno del 2009, a decorrere dalla data di entrata in vigore (23/10/2005), possano essere utilizzate per la progettazione sia le norme di cui agli allegati tecnici dell'O.P.C.M. n. 3274 sia le norme previgenti, cioè le norme di attuazione della Legge n. 1086 del 5/11/1971 e della Legge 64 del 2/2/1974.

4.1 UBICAZIONE DELLE AREE INDAGATE

Pur ricadendo in zona sismica 4 il territorio comunale è stato oggetto di analisi dirette di tipo MASW, sono stati indagati due siti, con stratigrafia nota, per la presenza dei pozzi comunali, al fine di ricavare il valore di risposta sismica locale (V_{s30}), e di alcuni parametri ad esso correlati.

Le indagini sono state realizzate nella frazione di Castelnuovo, a fianco del pozzo pubblico e nella zona artigianale di Asola, sempre in prossimità del pozzo pubblico (Fig.1 e 2).

Le due aree sono state scelte sia perché sono particolarmente significative nel contesto geologico-geomorfologico locale sia perché è nota la stratigrafia. Il programma delle attività svolte si è articolato nelle seguenti fasi:

- ricerca bibliografica e raccolta di dati esistenti;
- individuazione delle aree campione e programmazione delle indagini in sito;
- esecuzione delle indagini con raccolta in campo dei dati stratigrafici e idrogeologici;
- esecuzione delle prove geofisiche di tipo Masw;
- analisi e restituzione ed interpretazione dei dati acquisiti;
- calcolo del valore di V_{s30} .

4.2 METODOLOGIA DI INDAGINE

La MASW (Multichannel Analysis of Seismic Waves) è una metodologia di indagine geofisica che consente l'individuazione di frequenza, ampiezza, lunghezza d'onda e velocità di propagazione delle onde sismiche superficiali (principalmente onde di Rayleigh) generate artificialmente. L'analisi delle onde superficiali permette la determinazione delle velocità delle onde di taglio verticali (V_s) nei terreni al di sotto dello stendimento sismico.

L'indagine è realizzata disponendo lungo una linea retta, a intervalli regolari, una serie di geofoni collegati ad un sismografo. Una fonte puntuale di energia, quale mazza battente su piastra metallica o cannoncino sismico, produce treni d'onda che

attraversano il terreno con percorsi, velocità e frequenze variabili. Il passaggio del treno d'onda sollecita la massa inerziale presente nel geofono, l'impulso così prodotto viene convertito in segnale elettrico e acquisito dal sismografo. Il risultato è un sismogramma che contiene molteplici informazioni quali tempo di arrivo ai geofoni rispetto all'istante di energizzazione, frequenze e relative ampiezze dei treni d'onda.

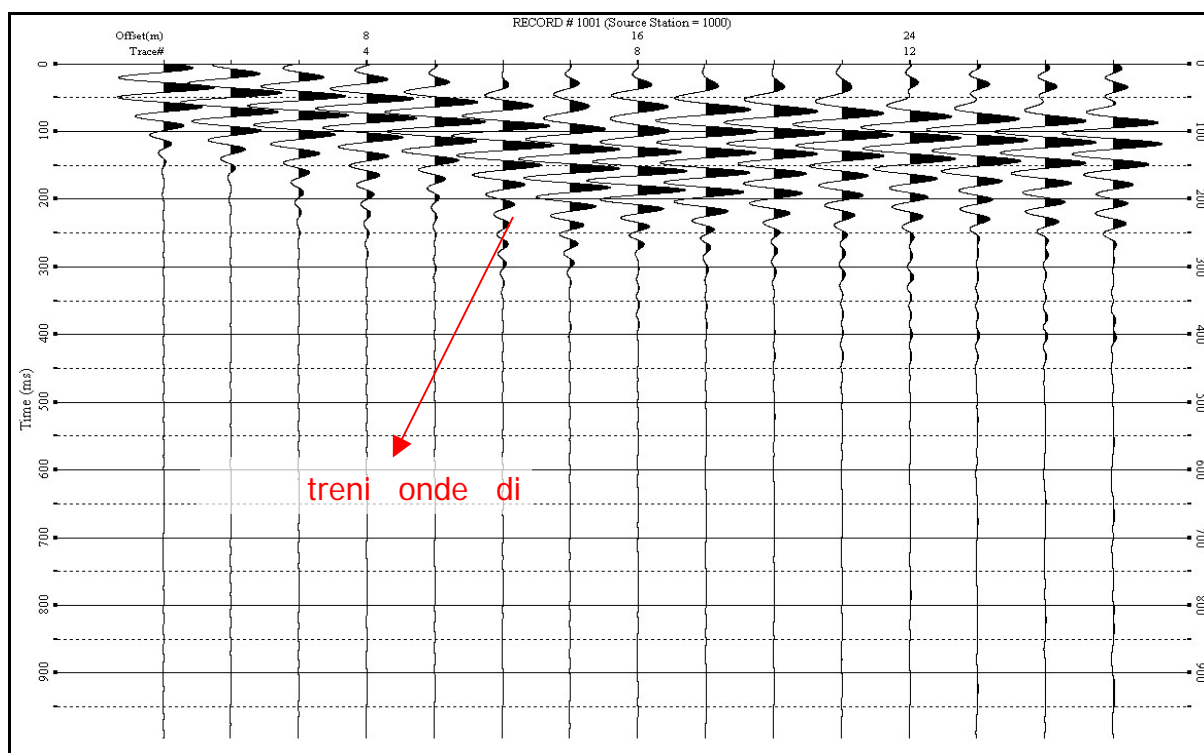
La successiva elaborazione consente di ottenere un diagramma 1D (profondità/velocità onde di taglio) tramite modellizzazione ed elaborazione matematica con algoritmi capaci di minimizzare le differenze tra i modelli elaborati e i dati di partenza. Il diagramma, riferibile al centro della linea sismica, rappresenta un valor medio della sezione di terreno interessata all'indagine di lunghezza circa corrispondente a quella della linea sismica e profondità variabile principalmente in funzione delle caratteristiche dei materiali attraversati e della geometria dello stendimento.

Il metodo MASW sfrutta le caratteristiche di propagazione delle onde di Rayleigh per ricavare le equivalenti velocità delle onde di taglio (V_s), essendo le onde di Rayleigh prodotte dall'interazione delle onde di taglio verticali e delle onde di volume (V_p).

Le onde di Rayleigh si propagano secondo fronti d'onda cilindrici, producendo un movimento ellittico delle particelle durante il transito. Con i metodi di energizzazione usuali i due terzi dell'energia prodotta viene trasportata dalle onde di Rayleigh a fronte di meno di un terzo suddiviso tra le rimanenti tipologie di onde. Inoltre, le onde di Rayleigh sono meno sensibili delle onde P

e S alla dispersione in funzione della distanza e con un'attenuazione geometrica inferiore.

Onde di Rayleigh ad alte frequenze e piccole lunghezze d'onda trasportano informazioni relative agli strati più superficiali mentre quelle a basse frequenze e lunghezze d'onda maggiori interessano anche gli strati più profondi. In pratica il metodo MASW di tipo attivo opera in intervalli di frequenze comprese tra 5 e 70 Hz circa, permettendo di indagare una profondità massima variabile, in funzione delle caratteristiche dei terreni interessati, tra 30 e 50 metri.



- Sismogramma -

La geometria della linea sismica ha influenza sui dati e quindi sul risultato finale, infatti la massima lunghezza d'onda acquisibile è circa corrispondente alla lunghezza dello stendimento; mentre la

distanza tra i geofoni, solitamente compresa tra 1 e 3 metri, definisce la minima lunghezza d'onda individuabile evitando fenomeni di aliasing.

Nella campagna di indagine del lavoro in oggetto sono stati eseguiti stendimenti di 24 geofoni, con spaziatura tra i geofoni di 2 metri per una lunghezza di ogni linea sismica di 46 metri.

L'energizzazione è stata eseguita a 2 e a 10 metri dal primo geofono. Per ridurre il rumore di fondo e migliorare la qualità complessiva dei sismogrammi sono stati sommati più tiri.

Il sito di indagine è collocato in area urbanizzata, non caratterizzata da particolari fonti di rumore antropico in grado di interferire con il segnale sismico.

4.3 STRUMENTAZIONE

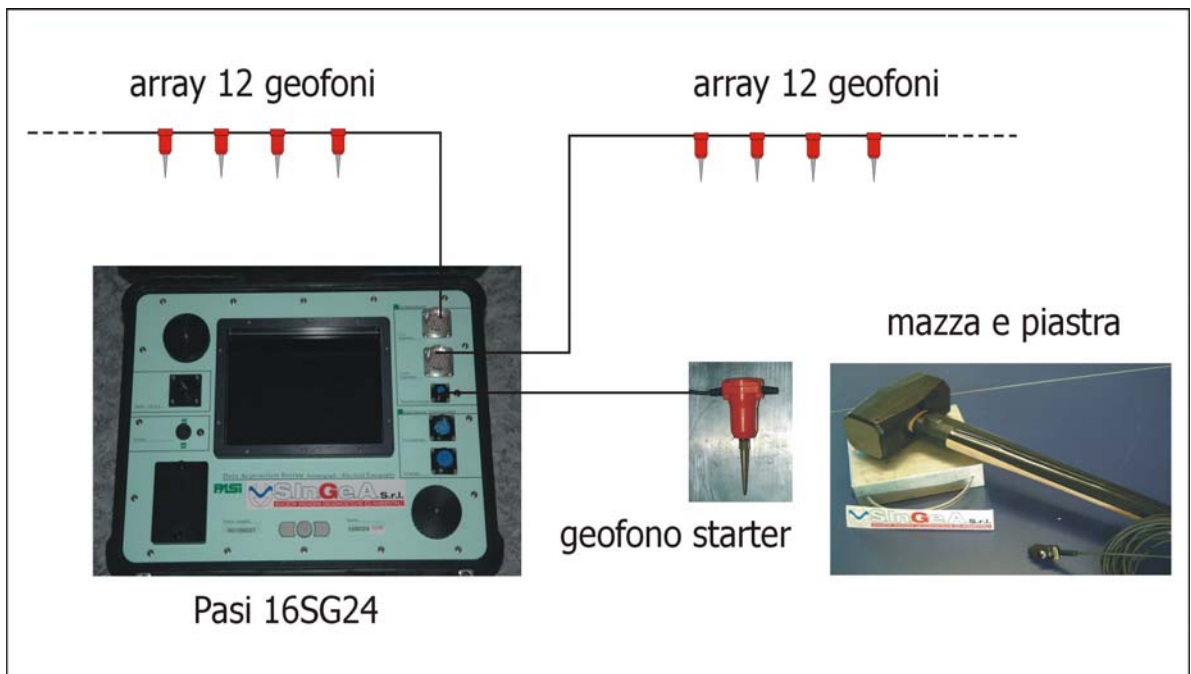
Per l'acquisizione dei dati è stato utilizzato un sismografo multicanale "PASI 16SG24", dotato di 24 geofoni verticali Oyo Geospace con frequenza propria di 4,5 Hz, collegati allo strumento tramite cavi elettrici schermati.

Lo strumento è in grado di gestire l'acquisizione simultanea su 24 canali e di rilevare l'istante di energizzazione (tempo zero) tramite geofono trigger. È inoltre equipaggiato di software proprietario in grado di gestire tutte le operazioni di campagna attraverso le seguenti fasi:

- impostazione numero di canali e metodologia di indagine;
- impostazione frequenza e lunghezza di campionamento;

- selezione entità dell'amplificazione del segnale per ogni canale;
- impostazione filtraggi delle frequenze indesiderate;
- visualizzazione sismogramma con misura dei tempi di arrivo;
- esecuzione operazioni di somma e sottrazione di ulteriori sismogrammi;
- memorizzazione di tutti i dati relativi all'acquisizione.

Per l'energizzazione è stata utilizzata una mazza del peso di 8 kg e una piastra di battuta di alluminio.



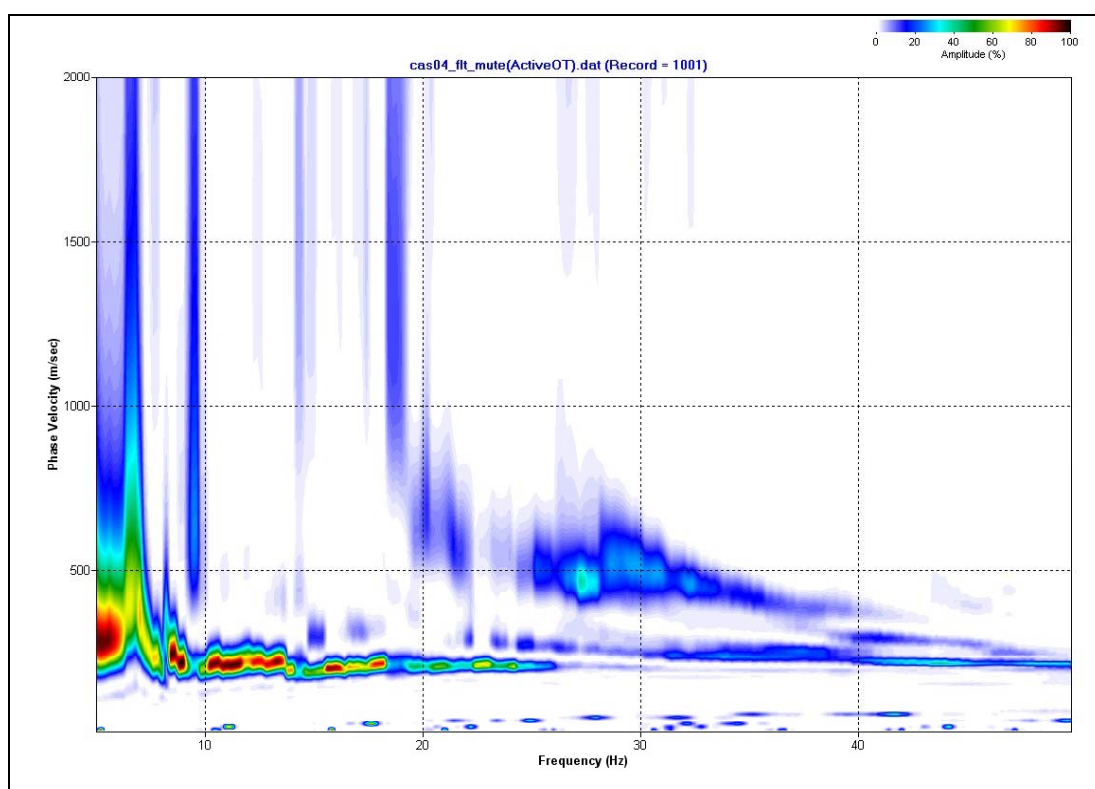
- "PASI 16SG24" con due stringhe da 12 geofoni -

4.4 ELABORAZIONE

L'elaborazione è stata effettuata con un software dedicato (*SurfSeis 2 - Kansas Geological Survey*) in grado di gestire le fasi di preparazione, analisi, modellizzazione e restituzione finale.

La fase iniziale consiste nel filtraggio del segnale sismico per eliminare il “rumore” ed eventuali frequenze indesiderate. Il software permette di visualizzare il sismogramma nei dominio spazio-tempo e visualizzando i grafici frequenza-ampiezza anche per le singole tracce. Sono disponibili varie modalità di gestione del segnale, le cui principali sono i filtri “passa basso”, “passa alto”, “passa banda”, “taglia banda”, il “muting”, l’ACG e i filtri tipo F-K (“fan cut”, “fun pass”, “horizontal e vertical cut”).

La fase successiva consiste nel calcolo della curva di dispersione, visualizzata tramite diagramma frequenza-velocità d’onda con appropriata scala cromatica dell’ampiezza.



-diagramma della curva di dispersione-

Il diagramma permette di visualizzare anche l’intervallo di lunghezza d’onda acquisito e il rapporto segnale-disturbo, utile per

valutare la qualità dei dati. Utilizzando la curva di dispersione si procede ad individuare la curva della velocità di fase apparente tramite metodo manuale o semi-automatico.

La fase di inversione prevede una modellizzazione monodimensionale che consente di determinare un profilo di velocità delle onde di taglio V_s in funzione della profondità.

L'elaborazione avviene tramite l'applicazione di un procedimento calcolo e un algoritmo di inversione (Xia et al. 1999a), che gestisce i parametri velocità di taglio (V_s) e spessore degli strati. Altri parametri previsti dal modello sono il coefficiente di poisson e la velocità delle onde di volume (V_p) che, assieme a spessore degli sismostrati e relative V_s , possono venire modificati anche manualmente. Tramite interazioni successive si ottiene un modello geofisico in grado di far coincidere con la migliore approssimazione possibile (errore quadratico medio inferiore al 5-10%) la curva di dispersione elaborata nella fase precedente e quella modellizzata.

In conclusione viene restituito un diagramma (1D) delle velocità delle onde di taglio (V_s) in funzione della profondità, con relativa tabella, calcolo delle $V_{s,30}$ e correlazione al tipo di terreno, come da normativa.

Va ricordato che il diagramma 1D mostra una suddivisione sismostratigrafica ricostruita sul differente comportamento sismico dei materiali investigati. È quindi possibile che variazioni di velocità non corrispondano necessariamente a passaggi litologici netti.

4.5 CATEGORIA DI SUOLO DI FONDAZIONE

La definizione del moto sismico di riferimento è uno dei punti di partenza per la microzonazione sismica poiché porta alla determinazione dei livelli di deformazione attesa nei terreni e, conseguentemente, alla caratterizzazione dinamica della risposta degli stessi in profondità ed in superficie.

Tale moto è stato definito in accordo con quanto previsto nella norma tecnica per la verifica di sicurezza delle costruzioni (Ordinanza PCM n° 3274/03), ossia con riferimento a livelli di scuotimento corrispondenti ad una probabilità di superamento del 10% in 50 anni (periodo medio di ritorno uguale a 475 anni). Lo spettro di risposta a pericolosità uniforme corrispondente a tale specifica, riferito condizioni di sito rigido (pericolosità di base), è stato desunto dagli studi effettuati presso l'Ufficio Servizio Sismico Nazionale. Tali studi forniscono una stima dell'accelerazione orizzontale pari a $0.05 a_g/g$, colloca il comune di Asola in zona sismica 4 (Ord. P.C.M. n° 3274/03).

L'analisi del rischio sismico del territorio comunale di Asola è stata condotta secondo quanto previsto dalla D.G.R. n. 8/1566 del 22/12/2005 "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n. 12.

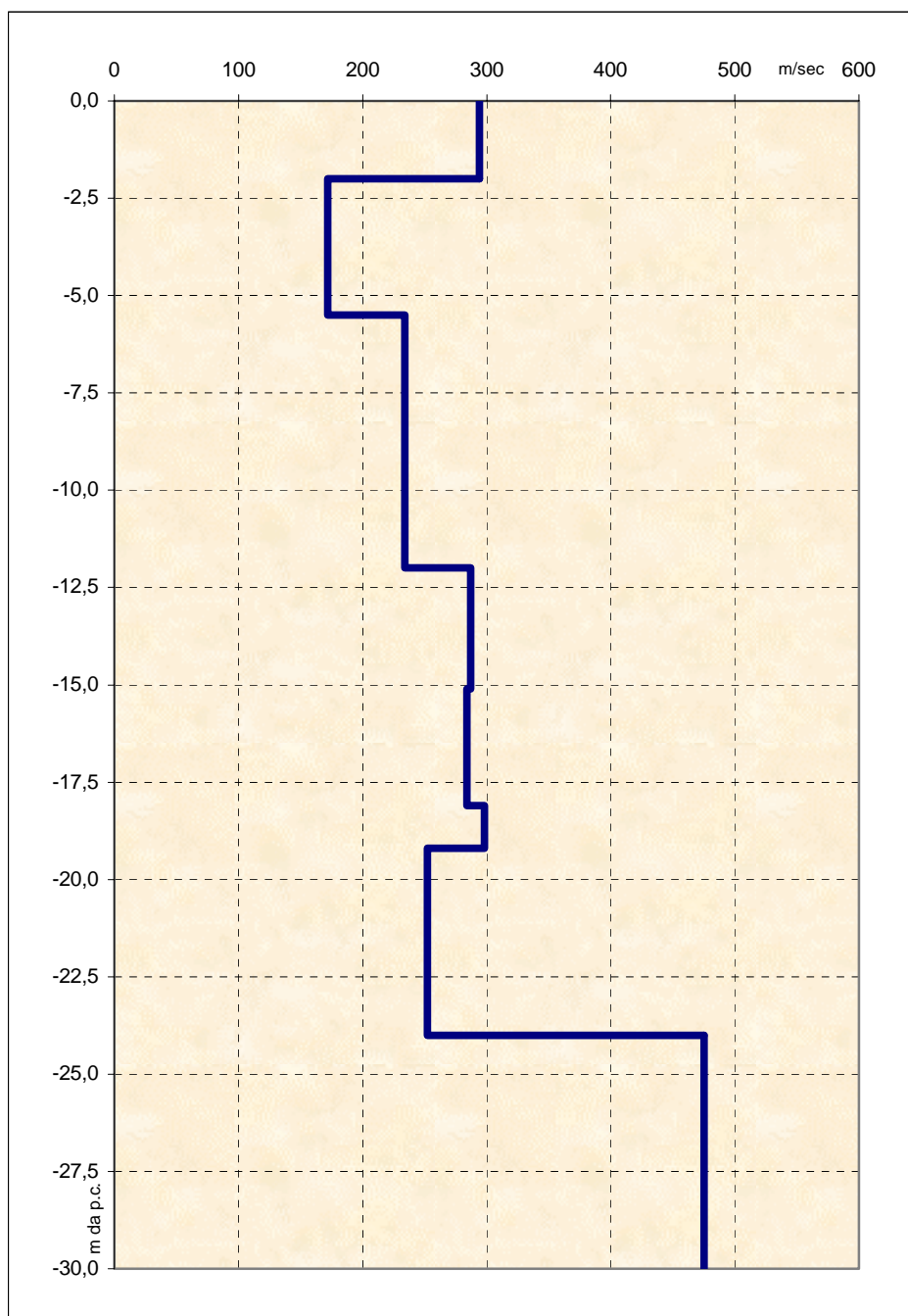
I dati disponibili hanno permesso di caratterizzare i terreni più superficiali per uno spessore massimo di 30 m dal piano campagna, associando alle formazioni litologiche individuate, proprietà meccaniche di interesse.

Sondaggio S1 Indagine Masw – Loc. Castelnuovo :

- 1 Sito di Castelnuovo – Prova n° 1 (fig.1)

ANALISI SISMICA Masw

PRIMI ARRIVI



Determinazione delle categoria del suolo di fondazione

L'analisi delle onde di taglio (V_s) tramite metodo MASW, ha consentito di determinare gli spessori dei sismostrati e le relative velocità di taglio, come riportato in tabella e relativo diagramma, permettendo di calcolare il valore V_{s30} per la sezione indagata.

Profondità p.c. (m)	da	Spessore (m)	Velocità onde S (m/sec)
-2,0		2,0	294
-5,5		3,5	172
-12,0		6,5	234
-15,1		3,1	287
-18,1		3,0	284
-19,2		1,1	298
-24,0		4,8	252
-30,0		6,0	475

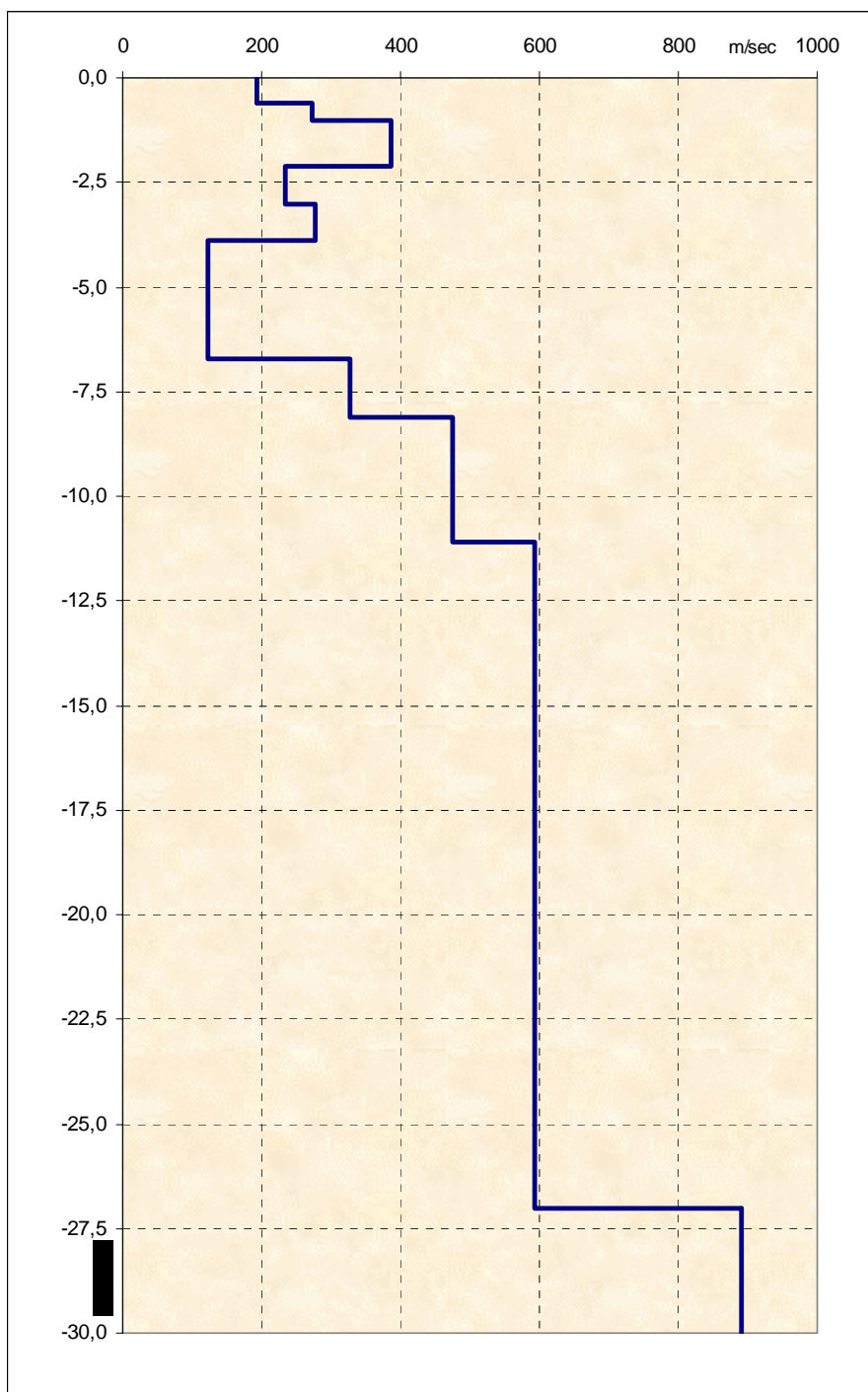
Il valore V_{s30} è **269 m/sec**.

Secondo normativa **la categoria di appartenenza del litotipo equivalente è la C: Depositi di sabbie o ghiaie mediamente addensate o argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V_{s30} compresi tra 180m/s e 360m/s. ($15 < NSPT < 50$, $70 < cu < 250$ kPa)].**

Sondaggio S2 Indagin2 2 - Zona industriale di Asola (Via Cadimarco) :

- 2 Sito di Asola- Area artigianale – Prova n° 2 (fig.2)

ANALISI SISMICA MASW



Determinazione delle categoria del suolo di fondazione

L'analisi delle onde di taglio (V_s) tramite metodo MASW, ha consentito di determinare gli spessori dei sismostrati e le relative velocità di taglio, come riportato in tabella e relativo diagramma, permettendo di calcolare il valore V_{s30} per la sezione indagata.

Profondità da p.c. (m)	Spessore (m)	Velocità onde S (m/sec)
-0,6	0,6	193
-1,0	0,4	272
-2,1	1,1	387
-3,0	0,9	233
-3,9	0,9	277
-6,7	2,8	122
-8,1	1,4	327
-11,1	3,0	476
-27,0	15,9	594
-30,0	3,0	891

Il valore V_{s30} è **384 m/sec**.

Secondo normativa **la categoria di appartenenza del litotipo equivalente è la B**: Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360m/s e 800m/s (NSPT > 50, c_u > 250 kPa).

ANALISI DI PRIMO LIVELLO

La microzonazione sismica si prefigge di riconoscere le condizioni di sito che possono modificare sensibilmente le caratteristiche del moto sismico atteso o possono produrre effetti cosismici rilevanti per le costruzioni e le infrastrutture. Lo studio di microzonazione restituisce una mappa del territorio nella quale sono indicate:

- le zone in cui il moto sismico viene amplificato a causa delle caratteristiche sia litostratigrafiche del terreno sia geomorfologiche;
- le zone in cui sono presenti o suscettibili di attivazione di dissesti del suolo dovuti e/o incrementati dal sisma (frane, assestamenti e liquefazioni).

Il metodo utilizzato tiene debito conto dei risultati di analisi provenienti da diverse aree disciplinari:

- geofisica (individuazione mediante prospezioni dei profili di velocità delle onde sismiche nei terreni);
- geologia e geomorfologia (caratterizzazione dell'assetto stratigrafico e strutturale, delle litologie e della geomorfologia dei siti);

Per l'analisi di 1° livello sono state utilizzate la cartografia topografica della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 (voli 1984 e 1994), la carta di inquadramento del presente studio relativa alla litologia (scala 1:10.000) e i dati di indagini geofisiche.

L'analisi dettagliata delle cartografie e dei dati ha portato alla realizzazione della carta della pericolosità sismica locale (scala 1:10.000), nella quale è riportata l'individuazione delle diverse

situazioni tipo, sulla base di quanto indicato nella Tabella 1 dell'Allegato 5.

Tale carta indica quindi le zone caratterizzate da diversi scenari in grado di determinare possibili effetti sismici locali.

Sul territorio del Comune di Asola sono stati individuati i seguenti scenari:

- Z4a – Zone di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali: occupano l'intero territorio comunale.

Gli effetti sismici locali che si possono verificare e le conseguenti classi di pericolosità degli scenari sopra individuati sono i seguenti:

- Z4a, Z4b e Z4c – Zone di fondovalle, di conoide alluvionale e zone moreniche; possono generare effetti di amplificazione litologica - Classe di pericolosità sismica H2.

La carta di pericolosità sismica locale rappresenta il riferimento per l'applicazione dei successivi livelli di approfondimento, in base a quanto stabilito dalla D.G.R. n. 8/1566 del 22/12/2005, essendo il Comune di Asola a rischio sismico 4, non si è proceduto al secondo livello di approfondimento, in quanto sono soggette alle seguenti norme le costruzioni strategiche e rilevanti in progetto, ai sensi della D.G.R. 14964/2003; tali costruzioni sono elencate nel d.d.u.o. n° 19904/2003.

Per le sole tipologie costruttive indicate nel d.d.u.o. 19904/2003 sono da adottarsi approfondimenti di indagine; viene richiesta in fase di progettazione la valutazione dei seguenti parametri:

- litologia prevalente dei materiali presenti nel sito;
- stratigrafia del sito;
- andamento della V_{s30} con la profondità fino a valori pari o superiori a 800 m/s;
- spessore e velocità di ciascun strato.

Qualora il valore F_a misurato sia maggiore del valore soglia indicato per il territorio comunale, riportato nella tabella sottostante, il progetto dovrà essere sottoposto alle analisi di terzo livello di cui all'Allegato 5 della D.G.R. 8/1566 del 22 dicembre 2005.

Valori soglia per il comune di Asola

	Suolo tipo A	Suolo tipo B-C-E	Suolo tipo D
Valori soglia (periodo 0.1 - 0.5 s)	0.5	0.7	0.7
Valori soglia (periodo 0.5 - 1.5 s)	0.7	1.1	1.8

Il 3° livello è obbligatorio nel caso in cui si stia progettando costruzioni il cui uso prevede affollamenti significativi, industrie con attività pericolose per l'ambiente, reti viarie e ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza e costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, sociali essenziali (allegato 5 della D.G.R. 8/1566 del 22 dicembre 2005).

I risultati delle analisi di 3° livello saranno utilizzati in fase di progettazione al fine di ottimizzare l'opera e gli eventuali interventi di mitigazione della pericolosità.

FASE DI SINTESI

5 VINCOLI GEOLOGICI-IDROGEOLOGICI

L'analisi e la relativa carta dei vincoli geologici-idrogeologici esistenti evidenzia le principali limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative in vigore di contenuto prettamente geologico con particolare riferimento a quelli derivanti:

- dalla polizia idraulica sul reticolo principale e minore (R.D. n°523 del 1904 – R.D. 368 del 1904 – D.G.R. 7/7868 del 2002 e 7/13950 del 2003);
- zona di tutela assoluta dei pozzi pubblici;
- dalle aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile (D.Lgs 258/00 e D.Lgs 152/06);
- Aree a rischio idrogeologico molto elevato, L. 267/98;
- Aree ricadenti in fascia A e B del P.A.I.

Pertanto, vengono riportati (tav.8) i seguenti vincoli:

Fascia di rispetto per i corsi d'acqua primari (R.D. n° 523 del 1904)

Per i corsi d'acqua appartenenti al Reticolo Principale individuato dall'allegato "A" alla Deliberazione di Giunta Regionale 25/01/2002, n° VII/7868, in conformità al disposto del R.D. 25 luglio 1904, n° 523 (Testo Unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie); sono istituite le seguenti fasce di rispetto, su ambedue le sponde, della larghezza di:

- 10 m per fabbricati e scavi;
- 4 m per piantagioni e smovimenti del terreno.

Tale fascia di rispetto può essere ridotta o annullata, sentiti gli Enti competenti, nelle zone appartenenti al centro edificato, come definito dall'art.18 della Legge 22/10/1971, n° 865, ovvero le aree che al momento dell'approvazione delle presenti norme siano edificate con continuità, compresi i lotti interclusi ed escluse le aree libere di frangia, con l'obbligo, per il soggetto beneficiario della deroga, di garantire la manutenzione ordinaria del corso d'acqua.

I corsi d'acqua ricadenti nel territorio di Asola sono: Fiume Chiese, Colatore Vò, Tartaro Fuga, Tartarello, Tornapassolo scolo, Fossa Magna, Roggia Isorella e Gambino di Asola, Vaso Tornapasso, Vaso Cacciabella, Vaso Palpice e Seriosa Asolana. (Tav.9).

□ **Fascia di rispetto per i corsi d'acqua consorziali.**

Per i corsi d'acqua appartenenti al Reticolo Minore individuato dall'allegato "D" alla Deliberazione di Giunta Regionale 25/01/2002, n° VII/7868, in conformità al disposto del R.D. n° 368/1904; sono

istituite le seguenti fasce di rispetto, su ambedue le sponde, di larghezza di:

- Da 4 a 10 m per fabbricati a seconda dell'importanza del corso d'acqua e secondo le esigenze di accesso per le manutenzioni. Tale fascia di rispetto può essere ridotta o annullata, sentiti gli Enti competenti, nelle zone appartenenti al centro edificato, come definito dall'art. 18 della Legge 22/10/1971, n° 865, ovvero le aree che al momento dell'approvazione delle presenti norme siano edificate con continuità, compresi i lotti interclusi ed escluse le aree libere di frangia, con l'obbligo, per il soggetto beneficiario della deroga, di garantire la manutenzione ordinaria del corso d'acqua. Laddove sia necessario procedere alla delimitazione del centro edificato ovvero al suo aggiornamento, l'amministrazione comunale procede all'approvazione del relativo perimetro;
- Da 2 a 4 m per piantagioni, secondo le esigenze di accesso per le manutenzioni;
- Da 1 a 2 m per le siepi e lo movimento del terreno;
- 2 m per gli scavi anche quando la escavazione del terreno sia meno profonda, od uguale alla profondità dello scavo qualora questo sia superiore a 2 m.

I corsi d'acqua nel territorio comunale sono: Allacciante Baitella – Grama, Allacciante Gambino di Casalpoglio – Baitella, Allacciante Tornapasso – Cardine, Branchello, Fosso Busi, Cabaletta Castellaro, Colatore Corsola, Colatore Vò, Dugale Bardelli, Dugale Cuneo, Dugale Datis, Dugale Gazzoldo, Dugale Livello, Dugale Ravana di Sopra, Dugale Ravana di Sotto, Dugale Sipienti, Dugale Tarello, Dugale Testi Mattina, Dugale Testi Sera, Dugale Umberti Aloisi, Fossa Magna, Fosso Maria, Fosso Rabbiosa, Fosso

Rabbiosetta, Gambino Baitella, Cabaletta Olza, Rio Cardine, Rio S. Elena, Roggia Isorella, Scolo Ravazziga, Scolo Tornapassolo, Seriola Asolana o Vaso Asolano, Seriola del Mulino, Seriola di Casalmoro, Tartaro Fuga, Seriola Vecchia, Seriolazza di Asola, Fosso Squarzieri, Tartarello, Tartaro Fabrezza, Vaso Cacciabella, Vaso Conta, Vaso Gambino, Vaso Grama, Vaso Palpice, Vaso Palpicetto, Vaso Remonizza, Vaso Resicco, Vaso Serioletta, Vaso Tornapasso e Vaso Turca.

□ **Fasce a medio grado di tutela del reticolo idrico minore di competenza comunale**

Per i corsi d'acqua appartenenti al Reticolo Minore, individuato secondo le direttive dell'allegato "B" alla Deliberazione di Giunta Regionale 25/01/2002, n° VII/7868, sono istituite le seguenti fasce di rispetto, su ambedue le sponde, della larghezza di:

- 4 m per fabbricati;
- 2 m per piantagioni e movimento del terreno;
- 2 m per gli scavi anche quando la escavazione del terreno sia meno profonda, od uguale alla profondità dello scavo qualora questo sia superiore a metri 2.

Tutto quanto sopra, fatte salve le fasce fluviali definite dai Piani Stralcio di Bacino. A salvaguardia, ogni richiesta di intervento che interessi la fascia di rispetto dei corsi d'acqua, come definita dal presente articolo potrà essere concessa od autorizzata dal Comune (subordinando il ritiro della concessione edilizia, o prevedendone specificatamente l'acquisizione preventiva nel caso di D.I.A.) solo successivamente all'acquisizione dell'atto concessorio o di specifica espressione favorevole dell'Ente

competente per l'aspetto idraulico riconosciuto dalla vigente normativa.

I corsi d'acqua di gestione comunale sono: Vaso Gambino, Vaso Rabbiosa e Vaso Baiona.

La rappresentazione delle fasce di rispetto sulla carta è da considerarsi indicativa.

Nella definizione delle attività vietate in prossimità di corsi d'acqua, o nelle relative fasce di rispetto, si dovrà porre particolare attenzione agli indirizzi agli indirizzi specificatamente indicati dalla D.G.R. n° VII/7868, ed in ogni caso:

- salvaguardare l'occupazione o la riduzione delle aree di espansione e di divagazione dei corsi d'acqua al fine della moderazione delle piene;
- vietare le nuove edificazioni e i movimenti terra in una fascia non inferiore a 4 m dal ciglio di sponda, intesa quale scarpata morfologica stabile, o dal piede esterno dell'argine per consentire l'accessibilità del corso d'acqua;
- disciplinare la tombinatura dei corsi d'acqua, ai sensi dell'art. 41 del D.Lgs. 152 del 2006.

Nelle fasce di rispetto, ferme restando le disposizioni normative vigenti, sono applicate le seguenti disposizioni:

- è vietato qualsiasi tipo di edificazione; saranno consentiti solamente interventi di sistemazione a verde, con percorsi pedonali e ciclabili, ma senza attrezzature fisse, e tali da non interferire con periodiche operazioni di manutenzione e pulizia dei corsi d'acqua. Per edificazione va inteso

qualunque tipo di fabbricato per i quali siano previste opere di fondazione anche se in sotterraneo;

- è vietato qualsiasi tipo di recinzione od interclusione alla fascia di rispetto, all'uopo si precisa che le recinzioni in muratura con fondazioni sono assimilate ai fabbricati, mentre quelle semplicemente infisse nel terreno sono assimilate alle piantagioni;
- è vietato ogni tipo di impianto tecnologico salvo le opere attinenti alla corretta regimazione dei corsi d'acqua, alla regolazione del deflusso di magra e di piena, alle derivazioni e alle captazioni per approvvigionamento idrico e per il trattamento delle acque reflue nonché per le opere necessarie all'attraversamento viario e all'organizzazione di percorsi pedonali e ciclabili e funzionali alle pratiche agricole meccanizzate, ed alla realizzazione di opere di protezione e salvaguardia della sicurezza da rischi di accidentale caduta nei canali;
- sono vietati gli orti;
- sono vietati i movimenti di terra che alterino in modo sostanziale e stabilmente il profilo del terreno con la sola eccezione di quelli connessi ai progetti di recupero ambientale, di bonifica e di messa in sicurezza dal rischio idraulico.

Per contro le attività finalizzate al miglioramento del regime idraulico sono:

- 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), realizzate in modo tale da non deviare la corrente verso la sponda opposta né provocare restringimenti d'alveo. Tali opere dovranno essere caratterizzate da pendenze e modalità costruttive tali da permettere l'accesso al corso d'acqua: la realizzazione di muri spondali verticali o ad elevata;
- pendenza potrà essere consentita unicamente all'interno di centri abitati, e comunque dove non siano possibili alternative di intervento a causa della limitatezza delle aree disponibili;
- gli attraversamenti (ponti, gasdotti, fognature, tubature e infrastrutture a rete in genere) con luce superiori a 6 m., dovranno essere realizzati secondo la direttiva dell'Autorità di Bacino "Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico.
- All'interno del corpo idrico sono ammessi solo gli interventi volti al disinquinamento, al miglioramento della vegetazione riparia, al miglioramento del regime idraulico, alla manutenzione delle infrastrutture idrauliche e alla realizzazione dei percorsi di attraversamento.
- Potranno essere realizzati interventi di risanamento o potenziamento dei corsi d'acqua qualora ne venga

documentata la necessità, accertata la compatibilità idraulica, comprovato il miglioramento nell'assetto del territorio interessato.

- I lavori di ripulitura e manutenzione fluviale potranno essere eseguiti senza alterare l'ambiente fluviale qualora vi siano insediate specie faunistiche e botaniche protette o di evidente valore paesaggistico.

Le nuove opere di regimazione idraulica (briglie, traverse, argini, difese spondali) previste per i corsi d'acqua (naturali e artificiali)

- saranno finalizzate al riassetto dell'equilibrio idrogeologico, al ripristino della funzionalità della rete del deflusso superficiale, alla messa in sicurezza dei manufatti e delle strutture, alla rinaturalizzazione spontanea, al miglioramento generale della qualità ecobiologica ed a favorirne la fruizione pubblica. Esse dovranno essere concepite, privilegiando, compatibilmente con la disponibilità della risorsa idrica, le tecniche costruttive proprie dell'ingegneria naturalistica.

SOTTOPASSI

- ✓ I sottopassi per l'attraversamento delle opere viarie dovranno garantire il mantenimento della sezione preesistente del corso d'acqua, evitandone restringimenti. La sezione dell'alveo a valle dell'attraversamento dovrà sempre risultare maggiore e/o uguale a quella di monte. I sottopassi dovranno essere dotati di idonei manufatti di imbocco e sbocco allo scopo di evitare rigurgiti, malfunzionamenti od erosioni delle sponde in corrispondenza della sezione di collegamento tra il nuovo e l'esistente.

- ✓ Allo scopo di mantenere la piena efficienza e funzionalità idraulica, questi manufatti dovranno essere dimensionati, oltre che in base alle specifiche esigenze idrauliche ed irrigue, anche in maniera da garantire l'ispezionabilità ed il facile svolgimento delle operazioni di manutenzione periodica.

- ✓ Non potranno essere realizzati sottopassi mediante manufatti a "Botte a sifone"; salvo impossibilità tecnica di soluzioni alternative, previa progettazione idraulica di dettaglio, e solo per casi di pubblica utilità.

GRIGLIE

- All'imboccatura dei tratti dei corsi d'acqua intubati dovranno essere posti elementi filtranti, o griglie, allo scopo di evitare l'intasamento della tubazione da parte del detrito e del materiale di varia natura raccolto e trasportato dalle acque lungo il percorso a monte.

- Gli elementi filtranti dovranno essere dimensionati e posizionati in modo da non diminuire la sezione utile di deflusso.

- La manutenzione ordinaria delle griglie dovrà prevedere la ripulitura degli elementi filtranti in particolar modo dopo ogni eventuale piena. Il Comune, all'atto del rilascio dell'autorizzazione per l'esecuzione delle opere di intubamento, prescriverà la periodicità degli interventi manutentori ordinari e straordinari e richiederà il nominativo del soggetto al quale facciano capo gli interventi stessi, la

responsabilità civile e penale per allagamenti, rigurgiti e malfunzionamenti imputabili alla mancata manutenzione della griglia. La modifica del soggetto titolato alla manutenzione delle griglie potrà avvenire solo mediante subentro, a norma di legge.

CANALIZZAZIONE AGRICOLE

- o Tutti gli interventi che coinvolgono parti di terreno agricolo dovranno essere volti al mantenimento dell'efficienza delle canalizzazioni, provvedendo in ogni caso al ripristino della loro funzionalità laddove questa risulti essere stata compromessa.

INTUBAMENTI

- o Potranno essere consentiti gli intubamenti qualora ne venga documentata la necessità per motivi di incolumità delle persone, igiene e salute pubblica, accertata la compatibilità idraulica e comprovato il miglioramento nell'assetto del territorio interessato. Si potranno consentire modifiche di tracciato, opere di copertura, sovrappassi, alterazioni delle sponde solo per casi di pubblica utilità.

ARGINI

- o I nuovi argini che dovranno essere messi in opera, sia per la realizzazione delle casse di espansione, sia per il rifacimento e miglioramento di quelli esistenti lungo i corsi d'acqua, dovranno essere progettati in modo tale da consentire la fruibilità delle sponde e la facilità del taglio della vegetazione e delle erbe sulle scarpate.
- o

SCARICHI IN CORSI D'ACQUA

- o Tra i compiti di polizia idraulica rientra anche l'autorizzazione di scarichi nei corsi d'acqua, sotto l'aspetto della quantità delle acque recapitate.

L'autorizzazione allo scarico, dovrà verificare preliminarmente la capacità del corpo idrico a smaltire le portate scaricate, con particolare riferimento, oltre alla sezione idraulica dello stesso (sufficienza od insufficienza), l'attuale regime idraulico, il franco di bonifica, la ricettività del collocamento finale.

I limiti di accettabilità di portata di scarico fissati, in assenza di più puntuali indicazioni dovranno comunque rispettare quanto disposto dal Piano di Risanamento Regionale delle acque della Provincia di Mantova.

Il manufatto di recapito dovrà essere realizzato in modo che lo scarico avvenga nella medesima direzione del flusso e prevedere accorgimenti tecnici (quali manufatti di dissipazione dell'energia) per evitare l'innescò di fenomeni erosivi nel corso d'acqua.

Nell'impossibilità di convogliare le acque allo scarico nei corsi d'acqua si rende necessario prevedere sistemi autonomi di laminazione o smaltimento consistenti in bacini di accumulo temporaneo delle acque meteoriche.

Nelle aree destinate ad insediamenti residenziali, attività industriali e artigianali le acque meteoriche intercettate dalle coperture e dalle aree impermeabilizzate dovranno essere recapitate in appositi bacini di accumulo temporaneo evitando il convogliamento diretto in fognatura o alla rete superficiale e/o la dispersione casuale nelle zone limitrofe. I manufatti di raccolta, di

recapito e di accumulo delle acque meteoriche dovranno obbligatoriamente essere compresi nelle opere di urbanizzazione primaria. I bacini di accumulo, dimensionati in relazione alla superficie delle aree impermeabili e all'altezza di pioggia prevista nelle 24 ore con un tempo di ritorno centennale, dovranno invasare le acque meteoriche tramite opportune opere di captazione. I bacini di accumulo dovranno essere ricavati in apposite aree permeabili ed essere provvisti di una soglia tarata per il rilascio regolato dei volumi d'acqua invasati nella rete di scolo delle acque superficiali.

Qualora si preveda un fondo impermeabile per il mantenimento di uno specchio d'acqua permanente si dovrà garantire il riciclo, anche forzato, dell'intero volume di acqua onde evitarne il ristagno e il deterioramento della qualità. La dimensione dei bacini deve essere calcolata considerando il volume di raccolta pari a 130 mm. d'acqua per ogni metro quadrato di superficie impermeabile.

Fascia ad alto grado di tutela dei corsi d'acqua

- 1) è vietato qualsiasi tipo di edificazione; saranno consentiti solamente interventi di sistemazione a verde, con percorsi pedonali e ciclabili, ma senza attrezzature fisse, e tali da non interferire con periodiche operazioni di manutenzione e pulizia dei corsi d'acqua. Per edificazione va inteso qualunque tipo di fabbricato per i quali siano previste opere di fondazione anche se in sotterraneo;

- 2) è vietata qualsiasi tipo di recinzione od interclusione alla fascia di rispetto, all'uopo 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. n° 7633 del 08/04/1986);

- 3) è vietato ogni tipo di impianto tecnologico salvo le opere attinenti alla corretta regimazione dei corsi d'acqua, alla regolazione del deflusso di magra e di piena, alle derivazioni e alle captazioni per approvvigionamento idrico e per il trattamento delle acque reflue nonché per le opere necessarie all'attraversamento viario e all'organizzazione di percorsi pedonali e ciclabili e funzionari alle pratiche agricole meccanizzate, ed alla realizzazione di opere di protezione e salvaguardia della sicurezza da rischi di accidentale caduta nei canali;
- 4) sono vietati gli orti;
- 5) sono vietati i movimenti di terra che alterino in modo sostanziale e stabile il profilo del terreno con la sola eccezione di quelli connessi ai progetti di recupero ambientale, di bonifica e di messa in sicurezza dal rischio idraulico.

Fascia di rispetto del reticolo idrico principale, di competenza regionale, e minore, di competenza comunale.

- 6) Per il reticolo idrico principale l'istituzione della fascia di rispetto è prevista dall'art. 96 della L. 523/1904.

Aree di salvaguardia delle opere di captazione dei pozzi.

Per i pozzi dell'acquedotto pubblico valgono le prescrizioni contenute al comma 5 art. 5 del D.Lgs. 258/00 e DLgs 152/06, tale norma definisce i requisiti di qualità delle acque destinate al consumo umano, per la tutela e la salute pubblica e per il miglioramento delle condizioni di vita, ed introducono misure finalizzate a garantire la difesa delle risorse idriche.

Zona di tutela assoluta con estensione di 10 m di raggio.

La **zona di tutela assoluta** è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni o derivazioni. L'estensione dell'area deve essere di almeno 10 m di raggio dal punto di captazione. Questa zona deve essere recintata e provvista di canalizzazione per le acque meteoriche.

Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile

La **zona di rispetto** è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta e deve avere un'estensione di raggio non inferiore a 200 m rispetto al punto di captazione.

Zona di rispetto dei pozzi pubblici

Per i pozzi dell'acquedotto pubblico (zona di rispetto 200 m di raggio), valgono le prescrizioni contenute al comma 5 art. 5 del D.LGS 258/2000 e 152/2006. L'attuazione degli interventi o delle attività elencate all'art.5 comma 6 del citato Decreto Legislativo (tra le quali edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione, fognatura, opere viarie, ferroviarie e in genere infrastrutture di servizio) entro le zone di rispetto, in assenza di diverse indicazioni formulate dalla Regione ai sensi dell'art. 5 comma 6 del D.L. 258/00, è subordinata all'effettuazione di un'indagine idrogeologica di dettaglio che porti ad una ripermimetrazione di tali zone (come da

D.G.R. n° 6/15137 del 27 giugno 1996) o che comunque accerti la compatibilità dell'intervento con lo stato di vulnerabilità delle risorse idriche sotterranee e dia apposite prescrizioni sulle modalità d'esecuzione degli interventi stessi.

Nelle zone di rispetto sono vietate le seguenti attività o destinazioni:

- dispersioni di fanghi e acque reflue, anche se depurate;
- accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, 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;
- dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;
- aree cimiteriali;
- aperture di cave che possono essere in connessione con la falda;
- apertura di pozzi a eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione e alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;
- gestioni rifiuti;
- stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- pozzi perdenti;
- pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 Kg per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di

stoccaggio e distribuzione. È comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

Per le aree a cambiamento di destinazione d'uso, ricadenti all'interno della fascia di rispetto dei pozzi pubblici, si prescrive l'esecuzione di indagini ed approfondimenti sulla falda. Queste zone devono essere sottoposte a studio di caratterizzazione idrogeologica estesa ad un congruo intorno dell'area di intervento, che verifichi anche nel tempo l'assenza di eventuali contaminazioni della falda. L'indagine dovrà prendere in considerazione il grado di permeabilità e fissare modalità operative e costruttive tali da diminuire il rischio di inquinamento delle acque sotterranee e superficiali.

Aree a rischio idrogeologico molto elevato, L. 267/98

Le aree a rischio idrogeologico molto elevato, delimitate nella cartografia (Tav. n° 9), comprendono le aree del Piano Straordinario denominato anche PS 267.

Le aree comunali sono state perimetrare secondo il seguente criterio:

Zona I: aree potenzialmente interessate da inondazioni per eventi di piena con tempo di ritorno inferiore o uguale a 50 anni.

Aree ricadenti in fascia A e B del P.A.I.

Fascia di deflusso della piena (**Fascia A**), costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente del deflusso della corrente per piena di riferimento, ovvero 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. 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).

6 FASE DI SINTESI

La fase di sintesi rappresenta il momento di valutazione delle caratteristiche naturali del territorio sulla base della normativa vigente.

Essa comporta la definizione delle limitazioni d'uso del territorio e si articola nelle seguenti fasi:

- la segnalazione degli elementi di pericolosità sul territorio;
- l'indicazione delle limitazioni e destinazioni d'uso possibili del territorio dovute alle caratteristiche naturali presenti.

La carta di sintesi, realizzata ai sensi della L.R. 41/97, ha preso in considerazione diversi tematismi, delimitando aree che presentano un crescente grado di problematiche geologiche.

La delimitazione dei poligoni ha tenuto conto dei seguenti fattori:

- ✓ *aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico;*
- ✓ *aree vulnerabili dal punto di vista idraulico;*
- ✓ *aree vulnerabili dal punto di vista geotecnico.*

La tavola mostra le aree che presentano la stessa pericolosità; pertanto, vengono circoscritte zone che sono

caratterizzate anche dalla sovrapposizione di più fattori penalizzanti. L'elemento limitante, in gran parte del territorio comunale, è rappresentato dalla vulnerabilità idraulica, in quanto, in occasione di piene, vaste aree vengono regolarmente allagate.

Nella valutazione, che ha portato alla stesura finale della carta di sintesi, ha inciso pure, anche se non in maniera determinante, la soggiacenza della falda, mentre la caratterizzazione geotecnica dei litotipi non è stata condizionante per i discreti parametri geotecnici riscontrati.

A seguito delle valutazioni di tutti gli elementi che hanno portato alla stesura della carta di sintesi e delle considerazioni di carattere ambientale e territoriale, si è proceduto alla suddivisione del territorio in classi di fattibilità.

7 CARTA DELLA FATTIBILITÀ GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO

Le classi di fattibilità rappresentano un indice di pericolosità e forniscono le indicazioni in ordine alle limitazioni d'uso del territorio.

Nella tavola della fattibilità geologica, in relazione ai colori, vengono rappresentate le reali condizioni di pericolosità del territorio comunale e per ogni ambito di rischio vengono fornite le prescrizioni, per gli interventi urbanistici, le indagini da effettuare per la mitigazione della pericolosità e la necessità di controllo di fenomeni in atto o potenziali.

Sulla base delle considerazioni relative alla delimitazione dei poligoni, per la determinazione della pericolosità dei siti, è stato possibile attribuire all'intero territorio comunale tre diverse classi di fattibilità (II^a - III^a - IV^a), la II^a classe è stata suddivisa in due sottoclassi; vengono descritte le singole classi che caratterizzano il territorio indagato:

classe di fattibilità prima - la classe comprende quelle aree che non presentano particolari limitazioni a variazioni di destinazioni d'uso. *La prima classe non è rappresentata all'interno del territorio comunale.*

classe di fattibilità seconda - il territorio ricadente in questa classe presenta delle ridotte condizioni alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni; gran parte del territorio comunale ricade in questa classe.

classe di fattibilità terza - fattibilità con consistenti limitazioni. La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni alla modifica delle destinazioni d'uso. In questa classe ricade la sola area che va a sud dell'abitato di Asola, sull'argine sinistro del Chiese, fino alla zona di Gavardo, in quanto sono state riscontrate sia problemi idraulici che una falda prossima alla superficie.

classe di fattibilità quarta - le zone ricadenti in questa classe presentano gravi limitazioni per la modifica delle destinazioni d'uso delle aree. Dovrà essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non per opere pubbliche o di interesse pubblico non altrimenti realizzabili, previa verifica di compatibilità degli interventi previsti con lo stato di dissesto presente nell'area e, comunque, tale

edificazione va assoggetta a salvaguardia temporanea. Le aree ricadenti in questa classe sono:

- a) Le aree ricadenti in fascia A e B del P.A.I.;
- b) Le aree perimetrate ai sensi della L. 267/98;
- c) la zona a nord del centro abitato di Asola, delimitata dalla SP2, dall'argine sinistro del Chiese e dall'argine destro del Fossamagna (cassa d'espansione).

8 PRESCRIZIONI

**CLASSE SECONDA:
FATTIBILITÀ CON MODESTE LIMITAZIONI**

In questa classe ricadono le aree di inondazione per piene catastrofiche (fascia C del P.A.I.), per il territorio compreso all'interno della fascia C si applica la norma contenuta nell'art. 31, comma 3 (N.d.A. del P.A.I.): 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.

2a) I fattori che limitano le trasformazioni d'uso di queste aree sono da ascrivere sia alla natura compressibile dei depositi (limo-argillosi), sia alla soggiacenza della falda.

I depositi coesivi, con spessori variabili (0.5 – 5 m), sono responsabili dei processi di consolidazione, a seguito dei carichi superficiali significativi, trasferendo alla struttura deformazioni e distorsioni.

Le indagini geologiche dovranno verificare la locale situazione idrogeologica allo scopo di accertare l'oscillazione della falda e di parametrizzare il sito per il dimensionamento delle strutture fondazionali.

Laddove le nuove strutture dovessero interferire con la falda, lo studio idrogeologico dovrà prevedere accorgimenti costruttivi da adottare a salvaguardia dei manufatti e della falda.

Le indagini di carattere geologico-idrogeologico e geotecnico da realizzarsi in fase preliminare, non devono essere sostitutivi di quelli previsti dal D.M. 14 settembre 2005 e succ. mod. e integrazioni, da realizzarsi in fase esecutiva.

2b) Aree perimetrale ai sensi dell'ex D.M. n° 471 del 25 ottobre 1999.

Corrispondono ad aree che per attività pregresse o in atto sussiste la possibilità che nel suolo o nel sottosuolo o nelle acque superficiali o nelle acque sotterranee siano presenti sostanze

contaminanti tali da determinare un pericolo per la salute pubblica o per l'ambiente naturale.

Per queste aree, riportate nella carta della fattibilità con la sigla 2b, la trasformazione d'uso deve essere subordinata, oltre alle indagini richieste per le aree 2a, all'esecuzione del Piano di Caratterizzazione ed alle eventuale bonifica dei siti come da normativa vigente (D.Lgs. 152/2006).

Le indagini geologiche-idrogeologico e geotecniche da realizzarsi in fase preliminare, non devono essere sostitutivi di quelli previsti dal D.M. 14 settembre 2005 e succ. mod. e integrazioni, da realizzarsi in fase esecutiva.

Le opere che non prevedono studi di carattere geologico sono solo gli interventi di cui alla legge 5 agosto 1978 – n° 457, art.31 – lettere a), b), e C).

Data la pericolosità sismica locale, l'intero territorio comunale individuato con la lettera Z4a, è da assoggettarsi ad approfondimento di 2° livello, secondo i criteri definiti dall'Allegato 5 della D.G.R. 8/1566 del 22.12.05, **per le aree che saranno interessate dalla costruzione di edifici strategici e/o rilevanti**, come indicato dal d.d.u.o. del 21 novembre 2003 n° 19904. Tale approfondimento dovrà verificare il fattore di amplificazione (Fa), qualora tale valore calcolato sia maggiore del valore soglia comunale si dovrà procedere al 3° livello di approfondimento, se invece rimane sotto soglia dovrà essere utilizzato lo spettro di risposta elastico previsto dal D. M. 14.09.2005 e succ. mod. e integrazioni.

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

CLASSE TERZA: FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI

In questa classe figurano le aree la cui trasformazione d'uso sarà subordinata alla realizzazione di supplementi di indagine al fine di mitigare le problematiche legate alla bassa soggiacenza della falda e al disordine idraulico. Il territorio comunale con le problematiche sopra citate, riportato con un colore arancio nella carta della fattibilità, ricade sulla sponda sinistra del Chiese, a sud dell'abitato di Asola per circa 1 Km.

L'eventuale urbanizzazione di queste aree deve prevedere la verifica della quota dei terreni rispetto ai livelli di piena del Chiese e l'eventuale sistemazione della superficie topografica.

Si sottolinea che gli approfondimenti, per tutte le problematiche riscontrate nella terza classe, non sostituiscono le indagini previste dal D.M. 14 settembre 2005 e succ. mod. e integrazioni, da realizzarsi in fase esecutiva.

Le opere che non prevedono studi geologici sono solo gli interventi di cui alla legge 5 agosto 1978 – n° 457, art.31 – lettere a), b), e C).

Anche le aree ricadenti in terza classe di fattibilità sono da assoggettarsi ad approfondimento di 2° livello, secondo i criteri

definiti dall'Allegato 5 della D.G.R. 8/1566 del 22.12.05, per i soli siti che saranno interessati dalla costruzione di edifici strategici e/o rilevanti, come indicato dal d.d.u.o. del 21 novembre 2003 n° 19904. Tale approfondimento dovrà verificare il fattore di amplificazione (Fa), qualora tale valore calcolato sia maggiore del valore soglia comunale si dovrà procedere al 3° livello di approfondimento, se invece rimane sotto soglia dovrà essere utilizzato lo spettro di risposta elastico previsto dal D. M. 14.09.2005 e succ. mod. e integrazioni.

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

CLASSE QUARTA: FATTIBILITÀ CON GRAVI LIMITAZIONI

Le aree ricadenti in questa classe presentano forti restrizioni, dovrà essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, *se non per opere pubbliche o di interesse pubblico non altrimenti realizzabili*, previa verifica di compatibilità degli interventi previsti con lo stato di dissesto presente nell'area.

Per gli edifici esistenti sono consentiti esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo.

In questa classe rientrano le seguenti aree:

- A) aree ricadenti in fascia A e B del P.A.I.;**
- B) aree perimetrate ai sensi della L. 267/98;**

C) la zona a nord del centro abitato di Asola, delimitata dalla SP2, dall'argine sinistro del Chiese e dall'argine destro del Fossamagna (cassa d'espansione).

A) Fascia A del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico.

Valgono le prescrizioni contenute nelle norme di attuazione del presente piano.

1) Fascia di deflusso della piena (Fascia A) - Art. 29, comma

2. Nella fascia A sono vietate:

- a) le attività di trasformazione dello stato dei luoghi, che modificano 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. L.gs. 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 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.

Sono per contro consentiti (comma 3):

- 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 quantitativi non superiori a 150 m³ annui;

e) la realizzazione di accessi per natanti alle cave di estrazione ubicate in golena, per il trasporto dell'impianto di trasformazione, purchè 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;

j) l'esecuzione 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 valicato 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.

Interventi urbanistici e indirizzi alla pianificazione urbanistica (Art. 39).

1. I territori della fascia A 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 scuse 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.

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 insediativi e con interventi volti a mitigare la vulnerabilità dell'edificio.

2. Fascia B del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico.

Nella fascia B sono vietati:

a) gli interventi che comportino una riduzione apprezzabile o una parzializzazione della capacità di invaso, salvo che questi questi interventi prevedano un pari aumento delle capacità di invaso 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 opere di smaltimento e recupero di 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.

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'acqua 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. 152/99 e successive modifiche e integrazioni;

d) 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 di bacino ai sensi e per gli effetti del successivo art. 38, espresso anche sulla base di quanto previsto all'art. 38 bis.

B) Aree perimetrate ai sensi della L.267/98.

Nelle aree perimetrate come zona I (L. 267/98), esterne ai centri edificati, sono esclusivamente consentiti (N.T.A. – P.A.I. art. 51 comma 3):

- interventi di demolizione senza ricostruzione;

- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, così come definiti alle lett. a), b), c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n° 457, senza aumento di superficie o volume;

- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità con riferimento alle caratteristiche del fenomeno atteso. Le sole opere consentite sono quelle rivolte al recupero strutturale dell'edificio o alla protezione dello stesso;

- la manutenzione, l'ampliamento o la ristrutturazione delle infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico riferiti a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture parimenti essenziali, purchè non concorrano ad incrementare il carico insediativo e non

precludano la possibilità di attenuare o eliminare le cause che determinano le condizioni di rischio, e risultino essere comunque coerenti con la pianificazione degli interventi d'emergenza di protezione civile. I progetti relativi agli interventi ed alla realizzazione in queste aree dovranno essere corredati da un adeguato studio di compatibilità idraulica che dovrà ottenere l'approvazione dell'Autorità idraulica competente;

- gli interventi volti alla tutela e alla salvaguardia degli edifici e dei manufatti vincolati ai sensi del D. Lgs. 29 ottobre 1999 n° 490 e successive modifiche e integrazioni, nonché di quelli di valore storico-culturale così classificati in strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale vigente;
- gli interventi per la mitigazione del rischio idraulico presente e per il monitoraggio dei fenomeni.

C) area perimetrata come cassa d'espansione

viene utilizzata come area di invaso per la laminazione delle piene del Chiese; valgono le prescrizioni del Piano Straordinario (L. 267/98 - N.T.A. - P.A.I. art. 51 comma 3).

Gli approfondimenti di carattere sismico non devono essere eseguiti in quanto aree inedificabili.

Asola, APRILE 2008

Il Tecnico

Dott. geol. Rosario Spagnolo

BIBLIOGRAFIA

- 📖 *Venzo S. (1965): Rilevamento geologico dell'anfiteatro morenico frontale del Garda dal Chiese all'Adige, Mem. Soc. It Sc. Nat., vol. 14 Milano.*
- 📖 *Gozzi G. (1973): Il territorio mantovano: studio di geologia, Civiltà Mantovana, a. VII, quad. 38, Mantova.*
- 📖 *ENEL (1981). Elementi di neotettonica del territorio italiano. Milano.*
- 📖 *I.R.S.A. (1981): Indagine sulle falde acquifere profonde della Pianura Padana. Contributi tematici per la conoscenza della idrogeologia padana, CNR, IRSA, vol. 3 (Roma).*
- 📖 *Sacco F.(1980):L'anfiteatro morenico del lago di Garda. Studio geologico, Tip. Bertolero, Torino.*
- 📖 *Castaldini D. (1989). Evoluzione della rete idrografica centropadana in epoca preistorica e storica. Acc. Sc. Di Ferrara.*
- 📖 *Regione Lombardia (1983). Cartografia Tecnica Regionale a scala 1:50.000: Morfologia. Regione Lombardia. Milano.*
- 📖 *Regione Lombardia – basi informative dei dati – Sistema S.I.T..*

- 📖 *Regione Lombardia – Direzione Generale Opere Pubbliche e Protezione Civile Servizio Protezione Civile. 1° Programma Regionale di Previsione e Prevenzione di Protezione Civile.*
- 📖 *Castiglioni G.B. e altri (1986): Criteri informativi del progetto di una Carta geomorfologia della Pianura Padana, CLEUP, Padova.*
- 📖 *Cremaschi M. (1987): Depositi pleistocenici continentali, suoli policiclici e paleosuoli al margine meridionale del lago di Garda e nelle zone limitrofe, ENEL.*
- 📖 *Ente regionale di Sviluppo Agricolo della Lombardia (1999). "Repertorio Basi Informative Ambientali ".*
- 📖 *Studi sulla vulnerabilità degli acquiferi – Volume n° 5 – Provincia di Mantova. Pubblicazione GNDCI – CNR n° 889. AA.VV. 1994*
- 📖 *Studi sulla vulnerabilità degli acquiferi – Volume n° 12 – Area Morenica Mantovana. Pubblicazione GNDCI – CNR n° 1381. AA.VV. 1996.*
- 📖 *Periodico Trimestrale dell'Ordine dei Geologi della Regione Lombardia – Anno XI, n° 29 – Giugno 2006 – Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio – i criteri attuativi ai sensi dell'art. 57 della L.R. 12/2005.*
- 📖 *Il Giardino dei Ghiacciai – Mantova 1994 – Carlo Azzi.*

- 📖 *Rilevamento Geologico dell'Anfiteatro Morenico del Garda – Parte II: Tratto Orientale Garda-Adige e anfiteatro atesino di Rivoli Veronese- Milano 1961 – Sergio Venzo.*

- 📖 *Indagini Geologico Tecniche di supporto alla redazione del Piano regolatore generale – Studio Idrogeotecnico Dott. A. Grezzi. Milano 1995.*

- 📖 *Cartografia tematica CTR Regione Lombardia in scala 1:10.000 e tavolette IGM in Scala 1: 25.000.*

- 📖 *Le carte di vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento. Teoria e pratica. Civita. M. Bologna 1994.*

- 📖 *Cozzaglio. Note illustrative della Carta Geologica d'Italia. Foglio n° 48 "Peschiera del Garda" e n° 62 "Mantova". Uff. Idr. R. Magistrato alle Acque. Venezia 1933.*

- 📖 *Civita M. (1990):Legenda unificata per le carte della vulnerabilità all'inquinamento dei corpi idrici sotterranei. Quaderni di tecniche di protezione Ambientale. Sezione protezione Acque sotterranee, 11. Pitagora Editrice (BO).*

- 📖 *Spagna V. (1996) . Il piano Regolatore Generale dei Comuni come strumento per la mitigazione del rischio geologico. Seminario di studi sui problemi della Difesa del suolo. Torino (1996). In Geologia Tecnica e Ambientale anno VI, gennaio/marzo 1998.*

