



**Comune di Incudine**  
Provincia di Brescia

# P.G.T.

Piano di  
Governio  
del Territorio

**OGGETTO:**  
Relazione illustrativa

(con recepimento parere Regione Lombardia  
NOVEMBRE 2010)



Dott. Gilberto Zaina - geologo

Dott. Luigi Paolo Salvetti - geologo

Il Sindaco:

il Segretario:

Adozione:

Approvazione:

Geo.Te.C  
Geologia Tecnica Camuna  
Studio Associato  
Via Albera, 3  
Darfo B. T. (BS)

Studio di Geologia applicata  
e pianificazione del territorio

Via del Serro, 2  
24063 Castro (Bg)

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>CARTA DEI VINCOLI</b>	<b>6</b>
<b>2.1</b>	<b>Rischi idraulici e idrogeologici del territorio comunale</b>	<b>6</b>
2.1.1	Normativa di riferimento per le aree in dissesto	7
<b>2.2</b>	<b>Reticolo idrico minore</b>	<b>11</b>
2.2.1	Norme di tutela dei corsi d'acqua	13
2.2.2	Norme di tutela nelle fasce di rispetto	15
2.2.3	Prescrizioni	17
2.2.4	Normativa di riferimento per i corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrico principale di competenza regionale	20
<b>2.3</b>	<b>Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile</b>	<b>21</b>
2.3.1	Normativa vigente nelle aree di rispetto delle sorgenti.	21
<b>3</b>	<b>CARTA DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO</b>	<b>26</b>
<b>3.1</b>	<b>Descrizione delle classi di fattibilità geologica per le azioni di piano</b>	<b>28</b>
3.1.1	Descrizione degli elementi geologici limitanti	30
<b>3.2</b>	<b>Aree di fondovalle potenzialmente soggette a fenomeni di tipo morfologico connessi al Fiume Oglio</b>	<b>33</b>
<b>3.3</b>	<b>Aree di conoide della Val Moriana soggette a perimetrazione di pericolosità ai sensi della EXL267/98.</b>	<b>34</b>
3.3.1	Aree ricadenti in ZONA 1 (CLASSE 4 della Fattibilità geologica)	34
3.3.2	Aree ricadenti in ZONA 2 (CLASSE 3* della Fattibilità geologica)	35
3.3.3	Aree ricadenti nelle classi H2 e H1 di pericolosità (Classe 3a e 3b della fattibilità)	36
<b>3.4</b>	<b>La carta di fattibilità alla scala 1:1000 per l'intero territorio comunale</b>	<b>40</b>
<b>4</b>	<b>ASPETTI RELATIVI ALLA SISMICITÀ DEL TERRITORIO COMUNALE</b>	<b>41</b>
<b>4.1</b>	<b>Normativa di riferimento</b>	<b>41</b>
<b>4.2</b>	<b>Risposta sismica locale</b>	<b>42</b>
4.2.1	Metodologia per l'analisi della risposta sismica	42
<b>4.3</b>	<b>Analisi di primo livello - Carta della pericolosità sismica locale</b>	<b>43</b>
<b>4.4</b>	<b>Analisi di secondo livello - valutazione del fattore di amplificazione</b>	<b>45</b>
4.4.1	Valutazione dell'amplificazione sismica per effetti litologici	45
4.4.2	Indagini geofisiche per la determinazione delle velocità delle onde sismiche (Vs)	46
<b>4.5</b>	<b>Norme di piano riguardanti la componente sismica</b>	<b>56</b>
4.5.1	Interventi ricadenti all'interno dell'area di applicazione dell'analisi sismica di secondo livello	56
4.5.2	Interventi posti all'esterno dell'area di applicazione dell'analisi sismica	57
<b>5</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>58</b>

# 1 Premessa

La presente relazione è mirata alla descrizione dell'indagine di aggiornamento dello Studio Geologico di supporto alla pianificazione urbanistica del Comune di Incudine (Provincia di Brescia), condotta in riferimento alle indicazioni della d.g.r. 28 maggio 2008 n. 8/7374 *Aggiornamento dei "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" approvati con d.g.r. 22 dicembre 2005, n. 8/1566"*.

Nel testo, per ogni fattore analizzato, sono contenute le indicazioni relative alle norme che dovranno essere riprese nelle Norme Tecniche di Attuazione dello strumento urbanistico.

Il Comune di Incudine è già dotato di studio geologico di supporto alla pianificazione urbanistica - Piano Regolatore Generale, con indagine condotta ai sensi della L.R. 41/97 nel dicembre 1999 dal dott. geol. Gilberto Zaina per conto dello Studio Geo.Te.C. - Geologia Tecnica Camuna.

Lo studio è stato approvato dalla *Regione Lombardia - Giunta Regionale Territorio ed Urbanistica* con parere Z1.2000.0029973 (nel quale viene accertato il recepimento delle integrazioni di cui alla comunicazione della Regione Lombardia prot. N. Z1.2000.00.19786) ed è comprensivo dei seguenti allegati, ai quali si demanda per la descrizione e l'analisi degli elementi geologici di base:

1. Carta geologica - scala 1:25.000
2. Carta geomorfologica - scala 1:10.000
3. Carta idrogeologica e del sistema idrografico - scala 1:10.000
4. Carta della dinamica geomorfologica di dettaglio con elementi litologici e geotecnici - scala 1:5.000
5. Carta di sintesi - scala 1:10.000
6. Carta della fattibilità geologica per le azioni di piano - scala 1:2.000 (2 TAVOLE)
7. Relazione illustrativa
8. Schede frane
9. Allegati fotografici

Con delibera del Consiglio Comunale n. 24 del 30/09/2000 l'Amministrazione Comunale di Incudine ha recepito ed adottato lo studio geologico a supporto della pianificazione ed i suoi contenuti.

Nella d.g.r. n. 7/7365 del 11 dicembre 2001, a seguito dell'emanazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) da parte dell'Autorità di Bacino, la Regione Lombardia definisce esonerato il comune di Incudine in merito alla sua posizione all'adeguamento della normativa geologica ai sensi dell'art. 18 delle N.d.A. del PAI. Infatti, attenendosi alla documentazione contenuta nello studio in precedenza descritto, la Regione Lombardia - Servizio Geologico ha provveduto d'ufficio all'adeguamento alla legenda PAI delle informazioni riguardanti le condizioni di dissesto del territorio.

Nella TAV. 1 CARTA DEI VINCOLI (alla scala 1:10.000) in allegato si riportano quindi gli elementi contenuti nella cartografia regionale.

Le aree di conoide della **VAL MORIANA**, posta lungo la porzione di territorio comunale che insiste lungo il versante sinistro della Valle Camonica, sono comprese nel Piano Straordinario per le aree a rischio idrogeologico molto elevato ai sensi della L267/98 come definito dallo studio "Perimetrazione e zonazione della pericolosità da colate di detrito e trasporto in massa lungo le conoidi alpine in adempimento alla legge 267/98" redatto dal dott. geol. Carlo Leoni, ed indicate con il codice 027 LO BS; l'originaria perimetrazione di rischio è stata recepita nello studio geologico di supporto alla pianificazione urbanistica.

A seguito degli interventi di regimazione idraulica terminati nel 2005, in accordo con la normativa vigente, è stata effettuata una valutazione delle pericolosità residua: la proposta di ripermetrazione di area a rischio idrogeologico molto elevato - Codice 027 LO BS - contenuta nello studio di dettaglio concluso nel maggio 2007 è stata ritenuta conforme ai criteri approvati con d.g.r. 8/1566/05, con parere della Giunta Regionale della Lombardia - Direzione Territorio ed Urbanistica protocollo Z1.2007.0013682 emesso in data 06 luglio 2007.

Con delibera del Consiglio Comunale n. 22 del 01/10/2007 l'Amministrazione Comunale di Incudine ha recepito ed adottato i contenuti della nuova perimetrazione.

Nella documentazione allegata al presente studio (Carta dei Vincoli, Carta della Fattibilità geologica) viene recepita la nuova perimetrazione adottata dalla Regione Lombardia ed inserita nella cartografia PAI al TitoloIV.

Le condizioni di pericolosità delle **AREE DI FONDOVALLE** del territorio comunale sono state analizzate nello studio **ESONDAZIONE E DISSESTI MORFOLOGICI DI CARATTERE FLUVIO-TORRENTIZIO LUNGO IL FIUME OGLIO DA PONTE DI LEGNO AD INCUDINE** condotto nel febbraio 2001 ed approvato dalla Regione Lombardia con deliberazione n. VII/9787 del 12 luglio 2002 con oggetto:

*L. 102/90 e l.r. 23/92 - Approvazione dello Studio idrogeologico del Fiume Oglio in Alta Valle Camonica, quale proposta di nuova perimetrazione delle aree a rischio*

*esondazione del Fiume Oglio nel tratto da Ponte di Legno e Incudine (Brescia), in sostituzione delle carte relative alle aree a vincolo di inedificabilità temporanea, ai sensi dell. Art. 1, comma 2, art. 3 d.p.r. 9 ottobre 1997 e modifica delle carte di dissesto P.A.I. (PRS 10.3.3.3; 10.3.1.3; 10.3.2.5).*

Nel periodo compreso fra il 2005 ed il 2007, nella porzione di territorio comunale sono stati realizzati gli interventi di regimazione idraulica e di modifica morfologica compresi nel (LAVORI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL FIUME OGLIO E PROTEZIONE DEGLI ABITATI NEI COMUNI DI MONNO - INCUDINE - VEZZA D'OGLIO - VIONE - TEMÙ - PONTE DI LEGNO redatto da dott. ing. Landrini Girolamo e dott. Ing. Giustacchini Giuseppe per conto di **AIPO** - Agenzia Interregionale del Fiume Po). Tali interventi hanno significativamente modificato le condizioni di deflusso delle piene con portate stimate per Tempi di Ritorno pari a 200 anni.

Al completamento di tali opere l'UNIONE DI COMUNI DELL'ALTA VALLE CAMONICA - Ponte di Legno - Temù - Vione - Vezza d'Oglio - Incudine - Monno, con delibera della Giunta dell'Unione n. 13 del 17 maggio 2007, ha conferito l'incarico di valutare la pericolosità residuale delle aree. Lo studio condotto è in fase di valutazione da parte dell'Unione dei Comuni e sarà trasmesso per osservazioni alla Regione Lombardia prima di una sua definitiva approvazione. Nelle more dell'entrata in vigore della nuova perimetrazione delle aree a rischio, nella documentazione viene riportata ancora la perimetrazione di pericolosità vigente con sovrapposta la proposta formulata per il tratto ricadente in Comune di Incudine.

Pertanto, alla luce dei punti sopra riportati, il presente studio deve essere inteso come aggiornamento della documentazione esistente (1999) per recepimento delle modifiche introdotte da variazioni dell'assetto morfologico e già approvate dagli enti istituzionali ai quali è stata demandata l'approvazione.

Il presente studio di aggiornamento ed integrazione è comprensivo dei seguenti allegati:

-  TAVOLA 1 - CARTA DEI VINCOLI - scala 1:10.000, estesa a tutto il territorio comunale. Nella tavola sono riportate le limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative e piani sovraordinati quali:
  - Piano di Assetto Idrogeologico - PAI (Autorità di Bacino del Fiume Po)
  - Reticolo Idrico Minore
  - Aree di salvaguardia ad uso potabile
-  TAVOLA 2 - CARTA DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO - scala 1:2.000 per la porzione di territorio coperta da rilievo aerofotogrammetrico.

- ✚ TAVOLA 3 - CARTA DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO - scala 1:10.000, con base topografica CTR. La zonazione della fattibilità geologica e le relative prescrizioni sono state desunte dalle informazioni contenute nella precedente versione dello studio geologico di supporto al PRG; nella tavola sono inoltre indicate le nuove perimetrazioni delle aree di fondovalle e delle aree di conoide della Valle Moriana.
- ✚ TAVOLA 4 - CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE - ANALISI DI 1° LIVELLO. - scala 1:10.000 con ubicazione indagine Refraction Microtremor
- ✚ TAVOLA 5 - CARTA DEL DISSESTO con legenda uniformata PAI - Scala 1:10.000
- ✚ TAVOLA 6 - CARTA DI SINTESI

Nei paragrafi seguenti, dopo l'analisi e descrizione delle tavole 1, 2, e 3, vengono illustrate le metodologie di analisi della componente sismica (1° livello) formulate su tutto il territorio comunale; il territorio del Comune di Incudine ricade infatti in zona sismica 4. Per l'esame degli aspetti sismici è stata condotta un'indagine geofisica finalizzata alla valutazione dei profili di velocità delle onde di taglio dei terreni delle aree significative ricadenti in zone Z3 e Z4 successivamente descritte. Nei paragrafi seguenti sono inoltre formulate le norme di piano relative alla componente sismica.

Nella presente versione dello studio (Novembre 2010) sono state recepite le osservazioni contenute nel parere della Regione Lombardia:

- è stata redatta la CARTA DI SINTESI;
- è stata redatta la CARTA DEL DISSESTO CON LEGENDA UNIFORMATA PAI disgiunta dai vincoli
- sono state uniformate le perimetrazioni della Classe 4 della fattibilità geologica con le aree indicate Ee ed Fa nella carta del dissesto;
- è stata corretta la relazione con i riferimenti indicati nel parere sopracitato.

In merito alla segnalata non uniformità fra le perimetrazioni Fa riportate nella CARTA DEL DISSESTO e la CARTA DELLA PERICOLOSITA' per le loc. Cocca e Camola, si sottolinea come la discordanza sia legata all'inserimento nella prima cartografia delle aree di distacco dei blocchi rocciosi alle quali sono collegati i fenomeni franosi Fa indicate nella carta del dissesto. Pertanto (come concordato con Regione Lombardia) non risulta necessario alcuna modifica alla cartografia.

## 2 Carta dei vincoli

Nella Tavola 1 sono riportati i vincoli di carattere geologico attualmente vigenti sul territorio comunale di Incudine. In particolare nella cartografia sono indicati, con opportuno simbolismo e con margine di errore topografico rapportati alla scala della carta ed al supporto topografico adottato (Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000), le informazioni dedotte da:

-  Rischi idraulici ed idrogeologici – PAI.
-  Reticolo Idrico Minore
-  Aree di salvaguardia ad uso potabile

### 2.1 Rischi idraulici e idrogeologici del territorio comunale

Le informazioni inerenti i rischi idraulici e idrogeologici sono stati dedotti dal sistema informativo Studi Geologici della Regione Lombardia, nel quale sono introdotte le informazioni aggiornate dell'elaborato 2 del PAI "Atlante dei rischi idraulici ed idrogeologici" per quanto riguarda il territorio comunale di Incudine.

Come citato in precedenza, nella d.g.r. n. 7/7365 del 11 dicembre 2001, a seguito dell'emanazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) da parte dell'Autorità di Bacino, la Regione Lombardia definisce esonerato il comune di Incudine in merito alla posizione all'adeguamento della normativa geologica ai sensi dell'art. 18 delle N.d.A. del PAI. Infatti, attenendosi alla documentazione contenuta nello studio geologico redatto nel 1999, la Regione Lombardia – Servizio Geologico ha provveduto d'ufficio all'adeguamento alla legenda PAI delle informazioni riguardanti le condizioni di dissesto del territorio.

La documentazione riportata in allegato è stata redatta alla scala 1:10.000 sulla base della Carta Tecnica Regionale ed estesa a tutto il territorio comunale, nella tavola sono rappresentate le aree in dissesto con legenda uniformata a quella del PAI (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, redatto dall'Autorità di Bacino del fiume Po); sono inoltre riportate la perimetrazione delle aree di fondovalle perimetrate ai sensi dello studio ESONDAZIONE E DISSESTI MORFOLOGICI DI CARATTERE FLUVIO-TORRENTIZIO LUNGO IL FIUME OGLIO DA PONTE DI LEGNO AD INCUDINE condotto nel febbraio 2001 ed approvato dalla Regione Lombardia con deliberazione n. VII/9787 del 12 luglio 2002 e la proposta di ripermetrazione di area a rischio idrogeologico molto elevato della Val Moriana - Codice 027 LO BS - contenuta nello studio di dettaglio concluso nel maggio 2007, con parere della Giunta Regionale della

Lombardia - Direzione Territorio ed Urbanistica protocollo Z1.2007.0013682 emesso in data 06 luglio 2007

### 2.1.1 Normativa di riferimento per le aree in dissesto

Nelle aree comprese entro le zone delimitate come aree in dissesto nella carta dei rischi idraulici ed idrogeologici con legenda uniformata a quella PAI valgono le limitazioni e disposizioni contenute nelle Norme di Attuazione del PAI, delle quali si riporta di seguito un estratto.

**ESTRATTO DA: NORME DI ATTUAZIONE DEL PROGETTO DI PIANO STRALCIO PER  
L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)**

**Art. 9. Limitazioni alle attività di trasformazione e d'uso del suolo derivanti dalle condizioni di dissesto idraulico e idrogeologico**

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).*

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

*Ee, aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità molto 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),*

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. 27 della L.R. 12/05;*
- *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. 27 della L.R. 12/05, senza aumenti di superficie e volume;*
- *gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico funzionale;*
- *gli interventi di ampliamento e ristrutturazione di edifici esistenti, nonché di nuova costruzione, purchè consentiti dallo strumento urbanistico adeguato al presente Piano ai sensi e per gli effetti dell'art. 18, fatto salvo quanto disposto dalle linee successive;*
- *la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue e l'ampliamento di quelli esistenti, previo studio di compatibilità dell'opera con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente; sono comunque escluse la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti 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.*

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. 27 della L.R. 12/05;*
  - *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.*
- 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. 27 della L.R. 12/05;*
  - *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. 27 della L.R. 12/05, senza aumenti di superficie e volume;*
  - *gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico funzionale;*
  - *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.
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. 14 gennaio 2008, 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.

## 2.2 Reticolo idrico minore

Con Delibera di Consiglio Comunale n. 13 del 12/06/2006 il Comune di Incudine ha adottato lo studio INDIVIDUAZIONE DEL RETICOLO IDRICO MINORE E DELLE FASCE DI RISPETTO (ai sensi della d.g.r. n. 7/7868 del 25.01.2002)

L'indagine è comprensiva di:

- ✚ Carta del sistema idrografico comunale alla scala 1:10.000;
- ✚ Carta delle fasce di rispetto – 2 Tavole alla scala 1:2.000;
- ✚ Calcoli idraulici e sezioni;
- ✚ Allegati fotografici;
- ✚ Proposta di normative per le attività e le procedure autorizzative all'interno delle fasce di rispetto.

Il reticolo idrico superficiale del territorio comunale in esso rappresentato comprende:

- ✚ corsi d'acqua indicati come demaniali nelle mappe catastali
- ✚ corsi d'acqua oggetto di interventi di sistemazione idraulica con finanziamenti pubblici
- ✚ corsi d'acqua interessati da derivazioni d'acqua
- ✚ corsi d'acqua rappresentati sulle carte ufficiali (IGM, CTR).

Per ogni corso d'acqua sono state individuate le fasce di rispetto, all'interno delle quali si sono definite le attività vietate o soggette ad autorizzazione.

La definizione delle *fasce di rispetto* ha previsto:

- ✚ la trasposizione in forma grafica della distanza di 10 m dalle sponde dei corsi d'acqua definiti appartenenti al reticolo idrico principale;
- ✚ la trasposizione in forma grafica della distanza di 10 m dalle sponde per quei corsi d'acqua la cui portata non è contenibile all'interno dell'alveo;
- ✚ la trasposizione in forma grafica della distanza di 4m dalle sponde dei corsi d'acqua di limitata dimensione le cui ridotte sezioni dell'alveo non permettano il deflusso della portata di massima piena.

Tutti i corsi d'acqua sono stati riportati sulla *Carta del sistema idrografico* redatta sulla base della carta tecnica regionale in scala 1:10.000, indicano schematicamente gli attraversamenti esistenti. Ad ogni corso d'acqua è stato assegnato un codice alfa-numerico, cercando di distinguere oltre all'asta principale le maggiori ramificazioni.

Nella tavola 1 è riportato il SISTEMA IDROGRAFICO COMUNALE, come desunto dallo studio di riferimento, dalla quale è possibile evidenziare:

- ✚ il territorio comunale comprende, oltre al tratto di Fiume Oglio, una porzione dei versanti destro e sinistro della Valle Camonica, confinanti con il Comune di Monno a ovest e Vezza d'Oglio a est;
- ✚ lungo i tratti di entrambe i versanti della Valle Camonica, il sistema idrografico risulta sviluppato per i bacini idrografici incisi (Valle di Davenino, Valle Mola, Valle Finale e Valle Moriana);
- ✚ per i tratti di versante che non insistono su bacini idrografici significativi, il sistema di drenaggio non si presenta sviluppato e le acque di deflusso superficiale tendono a disperdersi oppure concentrarsi lungo la rete stradale esistente, senza definizione di alcun corso d'acqua;
- ✚ i bacini idrografici dei corsi d'acqua principali ricadono per la maggior parte all'interno del territorio comunale di Incudine; fanno eccezione i Torrenti di Valle Finale, Valle della Mola e il torrente di Valle di Grom presente nel settore più settentrionale del versante destro idrografico della Valle Camonica;
- ✚ i corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrico principale (R.I.P.) nel territorio comunale di Incudine, sono il tratto di Fiume Oglio, che solca le aree di fondovalle, il torrente di Valle Moriana e il tratto superiore del torrente Valle di Grom.

ELENCO CORSI D'ACQUA DEL RETICOLO IDROGRAFICO DEL TERRITORIO COMUNALE DI INCUDINE

<u>n</u>	<u>Codice</u>	<u>Toponimo</u>	<u>Posizione</u>	<u>Confluenza</u>
CORSI D'ACQUA APPARTENENTI AL RETICOLO IDRICO PRINCIPALE				
01	BS 001	Fiume Oglio	Fondovalle	-
02	BS 027	Valle Moriana	Versante sinistro	Fiume Oglio
03	BS 124	Valle di Grom	Versante destro	Fiume Oglio

CORSI D'ACQUA APPARTENENTI AL RETICOLO IDRICO MINORE				
04	IN 01	Valle della Mola	Versante destro	Fiume Oglio
05	IN 02	Valle del Castello	Versante destro	Fiume Oglio
06	IN 03	Valle del Fossato	Versante destro	Fiume Oglio
07	IN 04		Versante destro	Fiume Oglio
08	IN 05		Versante destro	Fiume Oglio
09	IN 06	Valle Pris	Versante destro	Fiume Oglio

10	IN 07	Vallicella Davenino	Versante destro	Fiume Oglio
11	IN 08	Valle Cugulo	Versante destro	Fiume Oglio
11	IN 09	Valle Davenino	Versante destro	Fiume Oglio
12	IN 10		Versante sinistro	Fiume Oglio
13	IN 11		Versante sinistro	Fiume Oglio
14	IN 12		Versante sinistro	Fiume Oglio
15	IN 13		Versante sinistro	Fiume Oglio
16	IN 14		Versante sinistro	Fiume Oglio
17	IN 15	Valle Finale	Versante sinistro	Fiume Oglio

Per tali corsi d'acqua sono definite le fasce di rispetto da intendere come aree necessarie a consentire l'accessibilità ai corsi d'acqua ai fini della manutenzione, fruizione e riqualificazione ambientale. Tali fasce sono di due tipologie:

**Fascia di 10,0 m** per ogni lato dei corsi d'acqua a cielo aperto, sia perenni che effimeri, individuati sia come reticolo principale sia minore.

**Fascia di 4,0 m** per ogni lato dei corsi d'acqua coperti o intubati, individuati come reticolo minore situati nei centri abitati, che non presentano problemi idraulici o geomorfologici.

## 2.2.1 Norme di tutela dei corsi d'acqua

### 2.2.1.1 Attività vietate

*Lungo i corsi d'acqua che compongono il Reticolo Idrico del Comune di Incudine (loro alvei, sponde e difese), sono vietate le seguenti attività:*

- a) *l'esecuzione di opere che occupino o riducano le sezioni dei corsi d'acqua e delle aree di espansione e di divagazione al fine della moderazione delle piene;*
- b) *le variazioni o alterazioni alle opere di difesa e regimazione idraulica e relativi manufatti (escluse le opere di manutenzione e/o di miglioramento approvate dagli enti di competenza);*
- c) *qualunque opera o manufatto che possa alterare lo stato, la forma, le dimensioni, la resistenza e la convenienza all'uso, a cui sono destinati gli argini, loro accessori e manufatti;*
- d) *le piantagioni all'interno degli alvei;*
- e) *il danneggiamento e l'eliminazione dei ceppi degli alberi e di ogni opera esistente, anche in legno, che sostengono le rive e gli argini dei corsi d'acqua; eventuali deroghe a tale limitazione dovranno essere giustificate dall'esistenza confermata della loro pericolosità in merito ai fenomeni idraulici attesi (ad es. il loro crollo può determinare influenze sul deflusso di piene improvvise);*
- f) *la formazione di pescaie, chiuse, petraie ed altre opere per l'esercizio della pesca, con le quali si alterasse il decorso normale delle acque;*
- g) *lo scarico delle acque di prima pioggia e di lavaggio di superfici scoperte scolanti di pertinenza degli insediamenti da assoggettare alla disciplina del terzo comma dell'art. 20 della L.R. 62/85, individuate dalla D.G.R. 21 Marzo 1990, n° IV/1946;*
- h) *l'estrazione di materiale inerte che non sia funzionale ad interventi di sistemazione idraulica;*
- i) *la deposizione di qualsiasi materiali in forma di accumulo;*

j) la copertura e/o tombinatura dei corsi d'acqua (eventuali deroghe dovranno essere giustificate dall'esistenza di idonee motivazioni (ad es. la realizzazione di nuove strade e/o percorsi pedonali; necessità di igiene pubblica).

#### 2.2.1.2 Attività soggette ad autorizzazione comunale

Lungo i corsi d'acqua possono essere eseguiti, solo dopo il rilascio di formale autorizzazione da parte dell'ente di competenza, le seguenti attività:

a) gli interventi volti alla ricostruzione degli equilibri naturali alterati ed alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;

b) le opere e le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale;

c) l'eliminazione della vegetazione infestante o arborea e la rimozione di accumuli di materiali nell'alveo per ripristinare e mantenere le funzioni idrauliche ed ambientali dei corsi d'acqua;

d) la realizzazione di opere di difesa, monitoraggio e di sistemazione idraulica, e difese radenti (ossia senza restringimento della sezione d'alveo 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 comunque l'accesso all'alveo - la realizzazione di muri spondali verticali o ad elevata pendenza unicamente all'interno di centri abitati e comunque dove non siano possibili alternative d'intervento a causa della limitatezza delle aree disponibili;

e) le opere di sistemazione idraulica delle sponde e dei manufatti per la regimazione dei deflussi e per la captazione o lo scarico delle acque, compresa la ricostruzione dei manufatti esistenti, senza variazione di posizione e forme;

f) le variazioni di tracciato dei corsi d'acqua solo nel caso ne venga accertata la necessità sotto l'aspetto idraulico ed ambientale;

g) la realizzazione di attraversamenti (ponti, gasdotti, fognature, tubature ed infrastrutture a rete in generale) - i manufatti con luce superiore a 6 m dovranno essere realizzati secondo la Direttiva dell'Autorità di Bacino "Criteria per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce a e b", paragrafi 3 e 4 (approvata con delibera dell'Autorità di Bacino n. 2/99); per manufatti con dimensioni inferiori si dovrà produrre una relazione idrogeologico-idraulica attestante che gli stessi sono stati dimensionati per una piena con tempo di ritorno di almeno 100 anni e un franco minimo di 1 m; in casi eccezionali, quando si tratti di corsi d'acqua di piccole dimensioni e di infrastrutture di modesta importanza, possono essere assunti tempi di ritorno inferiori, in relazione ad esigenze tecniche specifiche adeguatamente motivate in apposita relazione idrogeologico-idraulica; è necessario verificare che le opere non comportino un significativo aggravamento delle condizioni di rischio idraulico sul territorio circostante per piene superiori a quelle di progetto (le portate di piena dovranno essere valutate secondo le Direttive idrologiche di Autorità di Bacino e Regione Lombardia); in ogni caso i manufatti di attraversamento comunque non dovranno:

➤ restringere la sezione mediante spalle e rilevati di accesso,

➤ avere l'intradosso a quota inferiore al piano campagna;

h) non è ammesso il posizionamento di infrastrutture longitudinalmente all'alveo che riducano la sezione di deflusso; in caso di necessità e di impossibilità di diversa localizzazione le stesse potranno essere interrato; in ogni caso gli attraversamenti ed i manufatti realizzati al di sotto dell'alveo, sia trasversalmente che longitudinalmente, dovranno essere posti a quote inferiori a quelle raggiungibili in base all'evoluzione morfologica prevista dell'alveo e dovranno comunque essere adeguatamente difesi dalla possibilità di danneggiamento per erosione del corso d'acqua;

i) le rampe di accesso agli argini ed all'alveo;

j) gli attraversamenti aerei di linee di servizi (elettricità, telefono, teleferiche, ecc.);

k) le opere per nuove derivazioni di acque pubbliche in concessione;

- l) lo scarico di acque meteoriche e fognarie, purché di qualità conforme alle norme di legge vigenti ed in quantità compatibile con la capacità del corso d'acqua e comunque entro i parametri stabiliti dall'Autorità di Bacino e dalla Regione; il manufatto di recapito dovrà essere realizzato in modo che lo scarico avvenga nella stessa direzione di deflusso del corso d'acqua e preveda accorgimenti tecnici (quali dissipatori di energia) per evitare l'insorgere di fenomeni erosivi in alveo;
- m) la copertura dei corsi d'acqua nei casi previsti dall'art. 41 del decreto legislativo 11 Maggio 1999, n° 152, fermo restando il divieto in linea generale.

## 2.2.2 Norme di tutela nelle fasce di rispetto

### 2.2.2.1 Attività vietate

All'interno delle fasce di tutela idraulica individuate per ogni singolo corso d'acqua appartenente al Reticolo Idrico del Comune di Incudine, sono vietate le seguenti attività:

- a) le nuove edificazioni e qualunque tipo di fabbricato, fatte salve le opere attinenti alla difesa e regimazione idraulica, alla derivazione, al controllo e scarico delle acque ed agli attraversamenti dei corsi d'acqua;
- b) gli scavi ed i movimenti di terra che modificano sostanzialmente il profilo del terreno, fatti salvi gli interventi finalizzati alla realizzazione di progetti di recupero ambientale, di bonifica e di messa in sicurezza dal rischio idraulico;
- c) il deposito anche provvisorio di materiali di qualsiasi genere, ad esclusione di quelli temporanei necessari per l'esecuzione dei lavori di manutenzione e sistemazione idraulica, quelli temporanei connessi ad attività estrattiva autorizzata, quelli temporanei di letame per uso agronomico, quelli temporanei di rifiuti nell'ambito degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzati;
- d) le piantagioni di alberi e siepi ad una distanza minore di 4 metri dal ciglio di sponda, ad eccezione degli interventi di bioingegneria e di rinaturalizzazione o mantenimento della vegetazione di ripa;
- e) tutte quelle opere (incluse le recinzioni costruite su fondazioni) che comportano impedimento e/o limitano la possibilità di accesso al corso d'acqua;
- f) la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti e l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, fatto salvo quanto previsto dal comma 3, lett. L, dell'Art. 29 del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) per le fasce fluviali.
- g) la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue, nonché l'ampliamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue, fatto salvo l'adeguamento degli impianti esistenti alle normative vigenti, anche a mezzo di eventuali ampliamenti funzionali.

### 2.2.2.2 Attività soggette ad autorizzazione comunale

Nelle fasce di rispetto idraulico possono essere eseguiti, solo dopo il rilascio di formale autorizzazione da parte dell'Ufficio Tecnico Comunale:

- a) gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria degli edifici, di infrastrutture e sovrastrutture, restauro, risanamento conservativo senza aumenti di superficie e volume (nei limiti previsti dalle vigenti NTA del Piano Regolatore Comunale), così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 27 della L.R. 12/05 e successive modifiche (D.P.R. 6 Giugno 2001 n° 380 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia, Testo A);
- b) gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume; per gli edifici esistenti le cui murature esterne corrispondono ai limiti di alveo e che quindi ricadono parzialmente o completamente all'interno delle fasce fluviali, è consentita anche la ristrutturazione così come definito dalla lettera d) dell'art. 27 della L.R. 12/05;

- c) gli 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) 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;
- e) la realizzazione di nuove infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico, nonché l'ampliamento o la ristrutturazione delle esistenti, purché compatibili con la dinamica dei corsi d'acqua ed eventuali situazioni di dissesto;
- f) le opere di bonifica e sistemazione di eventuali movimenti franosi;
- g) gli interventi volti alla ricostruzione degli equilibri naturali alterati ed alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- h) opere ed impianti per la difesa e la regimazione idraulica;
- i) la posa di tubazioni e linee di servizi diversamente non localizzabili, previa verifica a seguito di studio di compatibilità dell'intervento;
- j) linee aeree e relativi pali e sostegni;
- k) interventi di sistemazione ambientale e del verde;
- l) le recinzioni costituite da sostegni semplicemente infissi nel terreno o removibili, a distanza superiore a 4 metri dal ciglio della sponda;
- m) la realizzazione di percorsi pedonali e ciclabili tali da non pregiudicare le operazioni di manutenzione del corso d'acqua, strade in genere;
- n) l'installazione di cartelli pubblicitari e relativi sostegni;
- o) la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente;
- p) i cambi colturali, che potranno interessare esclusivamente aree attualmente coltivate;
- q) 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;
- r) il deposito temporaneo di materiali necessari per l'esecuzione di lavori di manutenzione e sistemazione idraulica e di recupero ambientale;
- s) l'accumulo temporaneo di letame per uso agronomico e la realizzazione di contenitori per il trattamento e/o lo stoccaggio degli effluenti zootecnici, fermo restando le disposizioni all'Art. 38 del D.L. 152/06 e successive modifiche ed integrazioni;
- t) l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, già autorizzate ai sensi del D.L. 5 Febbraio 1997 n° 22 alla data di entrata in vigore delle presenti Norme di tutela del Reticolo Idrico Minore, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa; tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dall'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 dovranno essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito;
- u) il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, qualora esso risultasse indispensabile per il raggiungimento dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale.
- v) l'adeguamento degli impianti di trattamento delle acque reflue esistenti alle normative vigenti, anche a mezzo di eventuali ampliamenti funzionali.
- w) il deposito temporaneo di rifiuti come definito dell'Art. 6, Comma 1, lett. m) del D.L. 5 Febbraio 1997, n° 22.

## 2.2.3 Prescrizioni

### 2.2.3.1 Corsi d'acqua utilizzati ai fini irrigui

Nel caso di corsi d'acqua del reticolo idrico minore utilizzati per l'approvvigionamento e la condotta di acque per l'irrigazione, i soggetti titolari della concessione demaniale sono obbligati a rendere noti al Comune le modalità ed i tempi d'esercizio delle loro attività, specialmente per quanto attiene all'approvvigionamento, alla manovra di paratoie e di chiuse ed alle operazioni di manutenzione, fornendo il nominativo ed il recapito del responsabile di dette operazioni.

In ogni caso l'attività irrigua dovrà essere compatibile con la funzione di smaltimento delle acque meteoriche.

Tutti gli interventi su corsi d'acqua irrigui, anche se non facenti parte del reticolo idrico minore, dovranno essere volti al mantenimento, ed al ripristino ove necessario, dell'efficienza delle canalizzazioni.

Gli interventi di sostanziale modifica e di riassetto di canalizzazioni agricole, anche se non appartenenti al reticolo minore, dovranno essere autorizzati ai fini idraulici.

### 2.2.3.2 Canali artificiali di reti industriali o irrigue

Nel caso di canali artificiali realizzati per la derivazione e l'uso in concessione di acque pubbliche, aventi rilevante importanza idraulica o ambientale e pertanto compresi nel Reticolo idrico minore di competenza comunale, valgono le norme di polizia idraulica applicabili ai corsi d'acqua del predetto reticolo, fatti salvi i diritti di proprietà e gli obblighi derivanti dagli atti di costituzione e di concessione e dagli statuti consortili.

Per comprovate ragioni tecniche o ambientali i predetti canali potranno essere modificati sia per quanto riguarda il tracciato che la struttura e la copertura, solo se gli interventi e le opere da eseguire siano idraulicamente compatibili.

L'esecuzione di dette opere è subordinata alla verifica di compatibilità idraulica ed all'emissione dell'autorizzazione ai fini idraulici, secondo le procedure di cui alle presenti Norme.

### 2.2.3.3 Verifica di compatibilità idraulica di nuove opere

Le nuove opere interferenti direttamente o indirettamente con il regime del corso d'acqua potranno essere realizzate solo se idraulicamente compatibili.

Le opere di rilevante importanza, quali: traverse fluviali, nuove derivazioni, nuove arginature, ponti ed attraversamenti (gasdotti, fognature, tubature e infrastrutture a rete in genere) di luce superiore a 6 metri e simili, dovranno essere realizzate secondo la direttiva dell'Autorità di Bacino "Criteri per la valutazione della compatibilità delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle Fasce A e B", paragrafi 3 e 4 (approvata con delibera dell'Autorità di Bacino n°2/99).

È facoltà del Comune richiedere l'applicazione, in tutto o in parte, di tale direttiva anche per i manufatti di dimensioni inferiori.

### 2.2.3.4 Scarichi di acque

L'autorizzazione allo scarico di acque nei corsi d'acqua del reticolo minore è rilasciata esclusivamente ai fini idraulici, con riferimento alle quantità delle portate e dei volumi conferiti.

Per quanto riguarda la qualità delle acque, gli scarichi rientranti nell'ambito di applicazione del Decreto Legislativo n° 152/06, dovranno acquisire le prescritte autorizzazioni dell'autorità competente, in aggiunta a quella idraulica di cui alla presente Normativa.

La materia è normata dall'art. 12 delle Norme Tecniche di attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, che prevede l'emanazione di una direttiva in merito da parte dell'Autorità di Bacino.

In genere dovrà essere verificata, da parte del richiedente l'autorizzazione allo scarico, la capacità del corpo idrico di smaltire le portate scaricate.

Nelle more dell'emanazione della suddetta direttiva ed in assenza di più puntuali indicazioni si dovrà comunque rispettare quanto disposto dal Piano di Risanamento Regionale delle acque, che indica i parametri di ammissibilità di portate addotte ai corsi d'acqua che presentano problemi di insufficienza idraulica.

I limiti di accettabilità di portata di scarico fissati sono i seguenti:

Le domande di autorizzazione dovranno essere accompagnate da una relazione idrologica e idraulica, redatta con i metodi ed i criteri stabiliti dall'Autorità di Bacino e dalla Regione, a dimostrazione dell'entità dello scarico e della compatibilità del ricettore.

#### 2.2.3.5 Corsi d'acqua coperti

Per i corsi d'acqua già coperti, le fasce di rispetto individuate hanno la funzione di consentire l'ispezione e la manutenzione dei canali e di migliorare le condizioni di accessibilità in occasione di interventi edilizi ai fabbricati o alle opere attualmente occupanti dette fasce. Per tale ragione, per gli interventi ai fabbricati ricadenti all'interno delle fasce di rispetto, dovrà essere cura del tecnico incaricato verificare e dimostrare la non interferenza degli interventi con l'accessibilità del corso d'acqua intubato posto nelle immediate vicinanze; sarà inoltre facoltà dell'Amministrazione Comunale, in sede di approvazione dell'intervento, richiedere l'adozione di eventuali accorgimenti per favorire l'accesso al corpo idrico.

#### 2.2.3.6 Variazioni di tracciato

In caso di variazione di tracciato, il progetto dovrà riguardare anche la nuova fascia di rispetto. Sarà obbligo di chi ottiene l'autorizzazione alla variante di tracciato provvedere ad ogni onere ed incombenza per ottenere la trascrizione della variazione nelle mappe e nei registri catastali.

#### 2.2.3.7 Procedure per concessioni nel caso di interventi ricadenti nel demanio

Il Comune, in caso di necessità di modificare o di definire i limiti delle aree demaniali, dovrà proporre ai competenti uffici dell'amministrazione statale (Agenzia del Demanio) le nuove delimitazioni.

Le richieste di sdemanializzazione sul reticolo minore dovranno essere inviate alle Agenzie del Demanio.

L'Amministrazione Comunale dovrà in tal caso fornire il nulla-osta idraulico.

Si ricorda che, ai sensi del Comma 4 del D. L. n°152/06, le aree del demanio fluviale di nuova formazione non possono essere oggetto di sdemanializzazione.

#### 2.2.3.8 Fabbricati esistenti nelle fasce di rispetto

Potranno essere ammesse, oltre agli interventi di cui ai precedenti commi, quelle modifiche edilizie atte a migliorare le condizioni idrauliche di sicurezza e di accesso e manutenzione al corso d'acqua.

Per i casi in cui le mura perimetrali di edifici esistenti costituiscano argini dal corso d'acqua (e quindi ricadano nelle fasce di rispetto) sono consentite deroghe ai punti precedenti in merito al cambio di destinazione d'uso ed aumento della capacità insediativa (recupero del sottotetto), solo se accompagnate da interventi di messa in sicurezza dell'intero edificio in merito alla dinamica del corso d'acqua. La richiesta dovrà essere corredata da apposito progetto di regimazione tarato sulla base del danno atteso.

Per gli edifici esistenti in aree urbanisticamente destinate all'agricoltura e boschive ricadenti all'interno delle fasce fluviali è consentita la ristrutturazione con mantenimento della destinazione d'uso solo se accompagnata da una verifica di compatibilità idraulica.

Nel caso di fabbricati e strutture private in genere in precarie condizioni di stabilità, tali da costituire serio rischio per il regolare deflusso della acque, il Comune, mediante Ordinanza Sindacale, ingiungerà ai proprietari la messa in sicurezza dei fabbricati assegnando un congruo termine per l'esecuzione.

In caso d'inadempienza o di somma urgenza il Comune potrà intervenire direttamente, addebitando le spese dell'intervento ai proprietari.

#### 2.2.3.9 Autorizzazione paesistica

Qualora l'area oggetto di intervento ricada in zona soggetta a vincolo paesistico, il richiedente dovrà presentare apposito atto autorizzativo rilasciato dalla Regione Lombardia - Direzione Territorio e Urbanistica - U.O. Sviluppo Sostenibile del Territorio o, se l'opera rientra tra quelle subdelegate, dagli Enti competenti individuati dalla L.R. 18/1997 e dalle successive modificazioni.

#### 2.2.3.10 Ripristino di corsi d'acqua a seguito di violazioni in materia di polizia idraulica

In caso di realizzazione di opere abusive o difformi da quanto autorizzato, la diffida a provvedere alla riduzione in pristino stato potrà essere disposta con apposita Ordinanza Sindacale, ai sensi dell'Art. 14 della L. 47/85.

#### 2.2.3.11 Procedure per il rilascio delle concessioni

Le domande di autorizzazione ai fini idraulici all'esecuzione delle opere e degli interventi ammissibili o di concessione di area demaniale, in caso ricorrano i presupposti, dovranno essere presentate al Comune in tre originali di cui uno in bollo, ed essere corredate dai seguenti documenti elencati:

- Relazione tecnica generale (redatta da un tecnico abilitato):

individuazione del luogo e motivazione della domanda;

descrizione tecnica particolareggiata del progetto;

fascicolo della manutenzione;

assunzione della responsabilità per la manutenzione di quanto realizzato e per i danni causati sia durante i lavori che in seguito, a causa delle opere e delle attività oggetto dell'autorizzazione o della concessione.

- Relazioni tecniche specialistiche (se necessarie o richieste, redatte da tecnici abilitati ed esperti in materia):

verifiche idrologiche ed idrauliche;

relazione geologica;

relazione di calcolo delle strutture.

- Elaborati grafici:

corografia in scala 1:10.000 e 1:2.000 (o superiore), con l'indicazione della posizione dell'intervento;

estratto mappa catastale originale con indicazione delle opere in progetto nelle loro dimensioni e posizioni;

estratto del PRG con indicazione delle opere in progetto nelle loro dimensioni e posizioni;

planimetria quotata dello stato di fatto e del progetto;

profilo longitudinale del corso d'acqua di rilievo e di progetto, se necessario;

sezioni trasversali di rilievo e di progetto, nel numero e nelle posizioni necessarie a rappresentare compiutamente le opere da eseguire;

particolari costruttivi e strutturali, se necessario.

#### 2.2.3.12 Procedimento amministrativo

All'atto del ricevimento della domanda, un originale viene restituito con l'attestazione della data di presentazione.

L'Ufficio ha la facoltà di richiedere, successivamente alla presentazione della domanda, la documentazione che risultasse mancante o incompleta, o che sia ritenuta necessaria, fissando un termine per la nuova presentazione.

Nel caso di gravi lacune o mancanze nella documentazione presentata o decorso invano il termine di cui al punto precedente, la domanda sarà dichiarata irricevibile e quindi respinta.

Negli Atti autorizzanti o concessori verranno stabiliti, con specifici disciplinari, le condizioni, gli obblighi e la durata dell'autorizzazione o della concessione, che dovranno essere sottoscritti per accettazione dal richiedente.

### 2.2.3.13 Canoni, cauzioni e spese d'istruttoria

Ogni autorizzazione o concessione riguardante corsi d'acqua pubblici è soggetta al pagamento del canone regionale di polizia idraulica calcolato dal Comune in base agli importi stabiliti nell'Allegato C della D.G.R. 1 Agosto 2003, n.7/13950;

Il rilascio delle concessioni e delle autorizzazioni ai fini idraulici è subordinato al versamento di un importo cauzionale, pari alla prima annualità del canone, che verrà restituito al termine della concessione o dell'autorizzazione stessa, qualora nulla osti;

il Comune potrà richiedere il pagamento delle spese d'istruttoria della pratica.

### 2.2.4 Normativa di riferimento per i corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrico principale di competenza regionale

Le funzioni di polizia idraulica concernenti i corsi d'acqua appartenenti al Reticolo Idrico Principale, di cui all'Allegato A alla D.G.R. 1 Agosto 2003, n. 7/13950, rientrano nelle competenze Regionali.

In questo caso si applica la Normativa contenuta nelle disposizioni legislative sotto elencate:

1. R.D. 25 Luglio 1904, n.523, articoli 59, 96, 97, 98, 99, 100 e 101, fatta salva l'eventuale diversa delimitazione delle fasce di rispetto idraulico, definite nel presente elaborato;
2. Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), adottato dall'Autorità di Bacino del Fiume Po, con deliberazione del Comitato Istituzionale n.18 in data 26 Aprile 2001;
3. Deliberazione Giunta Regionale 11 Dicembre 2001, n.7/73265 - Attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino del Fiume Po (PAI) in campo urbanistico;
4. Deliberazioni Giunta Regionale 25 Gennaio 2002, n.7/7868 e 1 Agosto 2003, n.7/13950 - Reticolo idrico.

Le istanze riguardanti i corsi d'acqua e le relative fasce di rispetto appartenenti al Reticolo principale dovranno essere presentate alla Regione Lombardia - Sede Territoriale di Brescia - Struttura Sviluppo del Territorio.

## 2.3 Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile

Nella TAVOLA 1 sono indicate le aree di salvaguardia delle sorgenti captate dall'acquedotto comunale di Incudine, con le rispettive aree di rispetto (comprendente delle aree di salvaguardia assoluta). Le aree di rispetto sono state definite su base geometrica.

### 2.3.1 Normativa vigente nelle aree di rispetto delle sorgenti.

#### **D.Lgs n. 152/2006** (e successive modifiche)

##### *Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano*

1. Su proposta delle autorità d'ambito, le regioni, per mantenere e migliorare le caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano erogate a terzi mediante impianto di acquedotto che riveste carattere di pubblico interesse, nonché per la tutela dello stato delle risorse, individuano le aree di salvaguardia distinte in zone di tutela assoluta e zone di rispetto, nonché, all'interno dei bacini imbriferi e delle aree di ricarica della falda, le zone di protezione.

2. Per gli approvvigionamenti diversi da quelli di cui al comma 1, le autorità competenti impartiscono, caso per caso, le prescrizioni necessarie per la conservazione, la tutela della risorsa ed il controllo delle caratteristiche qualitative delle acque destinate al consumo umano.

3. Per la gestione delle aree di salvaguardia si applicano le disposizioni dell'articolo 13 della legge 5 gennaio 1994, n. 36, e le disposizioni dell'articolo 24 della stessa legge, anche per quanto riguarda eventuali indennizzi per le attività preesistenti.

4. La zona di tutela assoluta è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni o derivazioni: essa deve avere una estensione in caso di acque sotterranee e, ove possibile per le acque superficiali, di almeno dieci metri di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e adibita esclusivamente ad opere di captazione o presa e ad infrastrutture di servizio.

5. La zona di rispetto è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata e può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata in relazione alla tipologia dell'opera di presa o captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa. In particolare nella zona di rispetto sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

- a) dispersione di fanghi ed acque reflue, anche se depurati;
- b) accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- c) 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;
- d) dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche proveniente da piazzali e strade;
- e) aree cimiteriali;
- f) apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;
- g) apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione della estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;
- h) gestione di rifiuti;
- i) stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- l) centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- m) pozzi perdenti;
- n) 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. E'

comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

6. Per gli insediamenti o le attività di cui al comma 5, preesistenti, ove possibile e comunque ad eccezione delle aree cimiteriali, sono adottate le misure per il loro allontanamento: in ogni caso deve essere garantita la loro messa in sicurezza. Le regioni e le provincia autonome disciplinano, all'interno delle zone di rispetto, le seguenti strutture od attività:

a) fognature;

b) edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;

c) opere viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio;

d) le pratiche agronomiche e i contenuti dei piani di utilizzazione di cui alla lettera c) del comma 5.

7. In assenza dell'individuazione da parte della regione della zona di rispetto ai sensi del comma 1, la medesima ha un'estensione di 200 metri di raggio rispetto al punto di captazione o di derivazione.

8. Le zone di protezione devono essere delimitate secondo le indicazioni delle regioni per assicurare la protezione del patrimonio idrico. In esse si possono adottare misure relative alla destinazione del territorio interessato, limitazioni e prescrizioni per gli insediamenti civili, produttivi, turistici, agroforestali e zootecnici da inserirsi negli strumenti urbanistici comunali, provinciali, regionali, sia generali sia di settore.

D.g.r. 10 Aprile 2003 – n. 7/12693

Decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 e successive modifiche , art. 21, comma 5 –  
Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque sotterranee destinate al consumo  
umano

Allegato 1.

DIRETTIVE PER LA DISCIPLINA DELLE ATTIVITÀ ALL'INTERNO DELLE ZONE DI RISPETTO

3 Disciplina delle zone di rispetto

1. Realizzazione di fognature.

I nuovi tratti di fognatura da realizzare nelle zone di rispetto devono:

- costituire un sistema a tenuta bidirezionale, cioè dall'interno verso l'esterno e viceversa, e recapitare esternamente all'area medesima;
- essere realizzati evitando, ove possibile, la presenza di manufatti che possano costituire elemento di discontinuità, quali sifoni e opere di sollevamento.

Ai fini della tenuta, tali tratti potranno in particolare essere realizzati con tubazioni in cunicolo interrato, dotato di pareti impermeabilizzate, avente fondo inclinato verso l'esterno della zona di rispetto e corredato di pozzetti rompitratti i quali dovranno possedere analoghe caratteristiche di tenuta ed essere ispezionabili, oggetto di possibili manutenzioni e con idonea capacità di trattenimento.

In alternativa, la tenuta deve essere garantita con l'impiego di manufatti in materiale idoneo e valutando le prestazioni nelle peggiori condizioni di esercizio, riferite nel caso specifico alla situazione alla situazione di livello liquido all'intradosso dei chiusini delle opere d'arte.

nella zona di rispetto di una captazione da acquifero non protetto:

- non è consentita la realizzazione di fosse settiche, pozzi perdenti, bacini di accumulo di liquami e impianti di depurazione;
- è in generale opportuno evitare la dispersione di acque meteoriche, anche provenienti da tetti, nel sottosuolo e la realizzazione di vasche di laminazione e di prima pioggia.

Per tutte le fognature nuove (principali, secondarie, allacciamenti) insediate nella zona di rispetto sono richieste le verifiche di collaudo.

3.2 Realizzazione di opere e infrastrutture di edilizia residenziale e relativa urbanizzazione

Al fine di proteggere le risorse idriche captate i Comuni, nei propri strumenti di pianificazione urbanistica, favoriscono la destinazione delle zone di rispetto dei pozzi destinati all'approvvigionamento potabile a "verde pubblico", ad aree agricole o ad usi residenziali a bassa densità abitativa.

Nelle zone di rispetto:

- per la progettazione e la costruzione degli edifici e delle infrastrutture di pertinenza non possono essere eseguiti sondaggi e indagini di sottosuolo che comportino la creazione di vie preferenziali di possibile inquinamento della falda,
- le nuove edificazioni possono prevedere volumi interrati che non dovranno interferire con la falda captata, in particolare dovranno avere una distanza non inferiore a 5 m dalla superficie freatica, qualora l'acquifero freatico sia oggetto di captazione. Tale distanza dovrà essere determinata tenendo conto delle oscillazioni piezometriche di lungo periodo (indicativamente 50 anni).

In tali zone non è inoltre consentito:

- la realizzazione, a servizio delle nuove abitazioni, di depositi di materiali pericolosi non gassosi, anche in serbatoi di piccolo volume a tenuta, sia sul suolo sia nel sottosuolo (stoccaggio di sostanze chimiche pericolose ai sensi dell'articolo 21, comma 5, lettera i) del d.lgs. 152/99);
- l'insediamento di condotte per il trasporto di sostanze pericolose non gassose;
- l'utilizzo di diserbanti e fertilizzanti all'interno di parchi e giardini, a meno di non utilizzare sostanze antiparassitarie che presentino una ridotta mobilità nei suoli.

3.3 Realizzazione di infrastrutture viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio

Nelle zone di rispetto è consentito l'insediamento di nuove infrastrutture viarie e

ferroviarie, fermo restando il rispetto delle prescrizioni di seguito specificate.

Le infrastrutture viarie a elevata densità di traffico (autostrade, strade statali, provinciali, urbana forte transito) devono essere progettate e realizzate in modo da garantire condizioni di sicurezza dallo sversamento ed infiltrazione di sostanze pericolose in falda, prevedendo allo scopo un manto stradale o un cassonetto di base impermeabili e un sistema per l'allontanamento delle acque di dilavamento che convogli gli scarichi al di fuori della zona indicata o nella fognatura realizzata in ottemperanza alle condizioni in precedenza riportate.

Lungo tali infrastrutture non possono essere previsti piazzali per la sosta, per il lavaggio di mezzi di trasporto o per il deposito, sia sul suolo sia nel sottosuolo, di sostanze pericolose non gassose.

Lungo gli assi ferroviari non possono essere realizzati binari morti adibiti alla sosta di convogli che trasportano sostanze pericolose.

E' vietato, nei tratti viari o ferroviari che attraversano la zona di rispetto, il deposito e lo spandimento di sostanze pericolose, quali fondenti stradali, prodotti antiparassitari ed erbicidi, a meno di non utilizzare sostanze che presentino una ridotta mobilità nei suoli.

Per le opere viarie o ferroviarie da realizzare in sottosuolo deve essere garantita la perfetta impermeabilizzazione delle strutture di rivestimento e le stesse non dovranno interferire con l'acquifero captato, in particolare dovrà essere mantenuta una distanza di almeno 5 m dalla superficie freatica, qualora l'acquifero freatico sia oggetto di captazione. Tale distanza dovrà essere determinata tenendo conto delle oscillazioni piezometriche di lungo periodo (indicativamente 50 anni).

E' opportuno favorire la costruzione di cunicoli multiuso per il posizionamento di varie infrastrutture anche in tempi successivi, in modo da ricorrere solo in casi eccezionali ad operazioni di scavo all'interno della zona di rispetto.

#### *3.4 Pratiche agricole*

Nelle zone di rispetto sono consigliate coltivazioni biologiche, nonché bosco o prato stabile, quale ulteriore contributo alla fitodepurazione.

E' vietato lo spandimento di liquami e la stabulazione, come previsto dal Regolamento Attuativo della legge regionale n. 37 del 15 dicembre 1993 "Norme per il trattamento la maturazione e l'utilizzo dei reflui zootecnici".

Per i nuovi insediamenti e per quelle aziende che necessitano di adeguamenti delle strutture di stoccaggio, tali strutture non potranno essere realizzate all'interno delle aree di rispetto, così come dettato dall'art. 9 punto 7 del Regolamento Attuativo della legge regionale n. 37 del 15 dicembre 1993 "Norme per il trattamento la maturazione e l'utilizzo dei reflui zootecnici".

L'utilizzo di fertilizzanti di sintesi e di fanghi residui di origine urbana o industriale è comunque vietato.

Inoltre l'utilizzo di antiparassitari è limitato a sostanze che presentino una ridotta mobilità all'interno dei suoli.

#### **4. Nuovi pozzi ad uso potabile**

L'ubicazione di nuovi pozzi ad uso potabile deve essere di norma prevista in aree non urbanizzate o comunque a bassa densità insediativa.

L'accertamento della compatibilità tra le strutture e le attività in atto e la realizzazione di una nuova captazione, con la delimitazione della relativa zona di rispetto ai sensi della d.g.r. 15137/96, è effettuata dalla provincia sulla base degli studi prescritti, integrati dai risultati delle indagini effettuate sulle strutture e attività presenti nella zona medesima.

##### *4.1 Aree scarsamente urbanizzate*

La delimitazione della zona di rispetto è operata sulla base del criterio idrogeologico o temprale, non essendo consentito, per le nuove captazioni, l'applicazione del criterio geometrico.

Allo scopo di proteggere le risorse idriche captate, i Comuni favoriscono, negli strumenti di pianificazione urbanistica, la localizzazione di pozzi captanti acque da

acquiferi non protetti in aree già desinate a "verde pubblico", in aree agricole o in aree a bassa densità abitativa.

#### 4.2 Aree densamente urbanizzate

Qualora un nuovo pozzo debba essere realizzato in aree densamente urbanizzate, con sfruttamento di acquiferi vulnerabili ai sensi della d.g.r. n. 15137/96, la richiesta di autorizzazione all'escavazione dovrà documentare l'assenza di idonee alternative sotto il profilo tecnico/economico.

La richiesta, fermi restando i contenuti previsti dalla citata deliberazione, sarà inoltre corredata da:

- l'individuazione delle strutture e attività presenti nella zona di rispetto;
- la valutazione delle condizioni di sicurezza della zona, contenente le caratteristiche e le verifiche idrauliche e di tenuta delle eventuali fognature presenti, documentate anche mediante ispezioni, le modalità d'allontanamento delle acque, comprese quelle di dilavamento delle infrastrutture viarie e ferroviarie e di quelle eventualmente derivanti da volumi edificati soggiacenti a livello di falda;
- il programma d'interventi per la messa in sicurezza della captazione, che potrà prevedere a tale fine interventi sulle infrastrutture esistenti, identificando i relativi costi e tempi di realizzazione.

Nel caso considerato, non essendo possibile la delimitazione di una vera e propria zona di rispetto, il criterio di protezione della captazione sarà di tipo dinamico e la concessione di derivazione d'acqua indicherà le prescrizioni volte alla tutela della qualità della risorsa idrica interessata, quali la realizzazione del predetto programma degli interventi, la messa in opera di piezometri per il controllo lungo il flusso di falda e la previsione di programmi intensivi di controllo della qualità delle acque emunte.

### 3 Carta di fattibilità geologica per le azioni di piano

Per quanto riguarda le prescrizioni connesse con le classi di fattibilità, si è preso atto di quanto già definito nella precedente versione dello studio geologico di supporto al PRG; a fine paragrafo sono riportate le norme vigenti, adeguate alla normativa attuale. Per quanto riguarda le aree di fondovalle indicate a rischio di esondazione del Fiume Oglio, in relazione all'iter (in corso) della proposta di nuova perimetrazione, vengono in questa fase riportate entrambe le perimetrazioni. I progetti di interventi da realizzarsi sul territorio comunale di Incudine dovranno essere corredati da un'indagine geologica e/o geologico tecnica in accordo con i contenuti delle presenti normative. Ogni indagine, indipendentemente dalla classe di fattibilità assegnata alle singole aree, dovrà essere condotta seguendo le indicazioni contenute nel D.M. 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove Norme Tecniche per le costruzioni"; le indagini e gli approfondimenti prescritti per le diverse classi di fattibilità devono essere effettuati prima della progettazione degli interventi e non sono in ogni caso sostitutivi di quelli previsti in fase esecutiva dal d.m. 14 gennaio 2008. I contenuti normativi del presente studio diventa pertanto parte integrante della pianificazione urbanistica del territorio comunale di INCUDINE e le indicazioni contenute nei paragrafi relativi alla componente normativa devono essere recepiti nelle N.T.A. del Piano di Governo del Territorio. Allo scopo di facilitare l'applicazione delle indicazioni vengono di seguito riportate alcune annotazioni:

✚ Nelle aree ricadenti in CLASSE 4 dovrà essere esclusa qualsiasi nuova edificazione se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti. A seguito di interventi volti alla sistemazione potranno essere intraprese indagini di approfondimento mirate a nuova valutazione della pericolosità. Per gli edifici esistenti, in ottemperanza alle indicazioni contenute nella Normativa Regionale, sono consentiti esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, risanamento conservativo come definiti dall'art. 27, comma 1, lettera a), b), c) della l.r.12/05. Eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico potranno essere realizzate solo se non altrimenti delocalizzabili e dovranno comunque essere puntualmente valutate in funzione della tipologia di dissesto e del grado di rischio che determinano l'ambito di pericolosità/vulnerabilità omogenea.

✚ Gli interventi dell'art. 27 lettere a), b) e c) della L.R. 12/05 possibili nelle aree in Classe 4, sono ammessi senza integrazioni di tipo geologico.

✚ Nelle aree ricadenti in CLASSE 3\* (Cp) valgono le norme del PAI art. 9 comma 8, compresa le attività di ristrutturazione edilizia che non comportino aumenti del carico insediativi:

✚ *Nelle aree Cp oltre agli interventi di cui al precedente comma 7 sono consentiti:*

✚ *gli interventi di manutenzione straordinaria, restauro, risanamento conservativo, così come definiti alle lettere b) e c) e d) dell'art. 27 della L.R. 12/05, senza aumenti di superficie e volume;*

✚ *gli 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 senza ampliamento di volume;*

✚ *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.*

✚ Gli interventi definiti dall'art. 27, comma 1, lettera a), b), c) della L.R. 12/05 possibili nelle aree in Classe 3, sono ammessi senza integrazioni di tipo geologico. Per gli interventi d) comportanti demolizione e ricostruzione dovrà essere predisposta una nota geologica che indichi le specifiche costruttive degli interventi edificatori e gli eventuali approfondimenti per la riduzione del rischio. Tutti gli altri interventi qualificabili come *ristrutturazione* sono ammessi senza integrazioni di tipo geologico.

✚ Ogni indagine dovrà essere condotta seguendo le indicazioni contenute nel DM 14 gennaio 2008 Norme tecniche per le costruzioni e dovrà prevedere un inserimento dell'area nel quadro geologico geomorfologico estendendo d'indagine ad un intorno ritenuto significativo dal professionista incaricato, allo scopo di definire in maniera completa le condizioni di rischio.

✚ L'approfondimento e le modalità d'indagine dovranno essere commisurate all'importanza dell'opera da realizzare.

✚ L'indagine geologico-tecnica diventa parte integrante del progetto e gli elaborati grafici esecutivi dovranno riportare con dettaglio ogni eventuale opera di mitigazione del rischio (sia esso legato agli aspetti idrogeologici, geotecnici, oppure a fenomeni gravitativi ed alluvionali) in conformità alla indagine stessa.

✚ Potranno essere esclusi da indagine geologica gli interventi su edifici e manufatti esistenti comportanti:

- ✚ condutture sotterranee che non prevedano scavi di profondità superiore a 1.0 m che si sviluppino per tratti pianeggianti nelle aree adiacenti agli edifici esistenti;
- ✚ autorimesse interrato a servizio di abitazioni esistenti nel nucleo abitativo, che non comportino scavi di elevate dimensioni che possano influenzare la stabilità degli edifici limitrofi.

Per la realizzazione di interventi ricadenti nelle aree con fattibilità geologica inferiore alla Classe 2 (compresa) è richiesta la sola nota geologica che valuti l' idoneità dell' intervento alle condizioni di rischio indicate nel presente studio. Sono dovute le indagini geotecniche ai sensi del D.M. 14/01/2008. Si ricorda che per le aree comprese entro le zone delimitate come aree in dissesto nell' Atlante dei rischi idraulici ed idrogeologici del Piano Stralcio per Assetto Idrogeologico (PAI) redatto dall' Autorità di Bacino del fiume Po valgono anche le relative norme contenute nelle Norme di Attuazione del PAI.

### *3.1 Descrizione delle classi di fattibilità geologica per le azioni di piano*

Le carte di fattibilità geologica per le azioni di piano relative al territorio comunale di Incudine sono state redatte alla scala 1:2.000 (per la sola porzione di territorio coperta dall' aerofotogrammetrico comunale alla scala 1:2.000 e comprensiva della parte urbanizzata e un suo intorno) ed alla scala 1:10.000 relativamente all' intero territorio comunale. Quest' ultima è stata redatta sulla base della Carta Tecnica Regionale.

Per ogni ambito omogeneo sono state definite le seguenti classi di fattibilità geologica, distinte in carta dal colore e da un codice alfanumerico, la numerazione ed il colore sono indicativi delle classi di fattibilità mentre le sigle associate sono indicative degli elementi geologici limitanti di cui al paragrafo 3.1.1.

#### **CLASSE 4** - FATTIBILITÀ CON GRAVI LIMITAZIONI.

*L' alta pericolosità/ vulnerabilità comporta gravi limitazioni all' utilizzo a scopi edificatori e/ o alla modifica della destinazione d' uso. 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 le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti dall' art. 27, comma 1, lettera 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 sismica.*

*Eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili; dovranno essere puntualmente e attentamente valutate in funzione*

della tipologia di dissesto e del grado di rischio che determinano l'ambito di pericolosità/vulnerabilità omogenea. A tal fine, alle istanze per l'approvazione da parte dell'autorità comunale, deve essere allegata apposita relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità dell'intervento con la situazione di grave rischio idrogeologico.

**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 della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa.

**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 delle destinazioni d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico-costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa.

**CLASSE 1** - FATTIBILITÀ SENZA PARTICOLARI LIMITAZIONI

La classe comprende quelle aree che non presentano limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica delle destinazioni d'uso e per le quali deve essere direttamente applicato quanto prescritto nelle *NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI*, di cui alla normativa nazionale.

### 3.1.1 Descrizione degli elementi geologici limitanti

Nella carta di fattibilità geologica, ad ogni ambito omogeneo è stata assegnato una sigla corrispondente ai seguenti elementi geologici limitanti, per i quali viene specificato l'approfondimento richiesto in fase d'indagine geologica.

<i>sigla</i>	<i>Limitazioni di carattere geologico</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Approfondimenti d'indagine richiesti</i>
<b>id</b>	ASSETTO IDROGEOLOGICO	Nelle aree indicate con tale simbolo sono state riscontrate condizioni tali da presumere un assetto idrogeologico che può incidere sulle modalità esecutive dell'intervento.	Ogni intervento dovrà essere preceduto da una fase d'indagine mirata alla verifica nel dettaglio delle condizioni idrogeologiche e la definizione delle possibili interferenze delle opere previste nel quadro idrogeologico desunto; l'approfondimento, l'estensione e le modalità d'indagine dovranno essere commisurate all'importanza dell'opera da realizzare. Nell'indagine dovranno essere riportati con adeguata accuratezza gli elementi idrogeologici o di scorrimento superficiale delle acque, con indicazione delle linee di deflusso prima e a seguito delle opere.
<b>gt</b>	ASPETTI GEOTECNICI	Nelle aree contrassegnate con tale sigla è stata supposta la presenza di terreni a comportamento meccanico mediocre o scadente.	Ogni intervento dovrà essere preceduto da una fase d'indagine mirata alla definizione del comportamento meccanico dei terreni, siano essi interessati dai carichi trasmessi dalle fondazioni che da operazioni di scavo con fronti di altezza rilevante. Nel primo caso l'analisi dovrà essere mirata alla definizione della capacità portante ed alla stima degli eventuali cedimenti in seguito all'applicazione dei carichi; nel secondo caso l'indagine dovrà

---

			essere comprensiva di opportune analisi di stabilità a lungo e breve termine (dopo e durante le fasi di cavo). Le opere da realizzare dovranno essere verificate in accordo alle condizioni desunte dall'indagine stessa.
<b>V</b>	APPORTI DETRITICI VERSANTI DAI	Con la sigla riportata sono indicati quei settori ritenuti potenzialmente interessabili da apporti detritici provenienti dai versanti, sia sotto forma di colate fangoso detritiche non incanalate, sia per degradazione dei versanti stessi.	La realizzazione degli interventi dovrà pertanto essere preceduta da un'accurata analisi geologica e geomorfologica delle porzioni di versante che possono determinare condizioni di pericolosità per le aree interessate; nella relazione dovranno essere inoltre riportate eventuali analisi di stabilità (qualora siano ritenute necessarie e significative dal professionista) e proposti gli interventi di mitigazione del rischio.
<b>col</b>	COLATE DETRITICHE	Sono indicate con la sigla riportata le aree a rischio in seguito all'evoluzione in colate detritiche incanalate dei dissesti presenti lungo i versanti.	Allo scopo di verificare le reali condizioni di rischio è richiesto un approfondimento delle problematiche per la definizione delle reali condizioni di pericolosità. Alla luce delle informazioni desunte dalla fase d'indagine dovranno essere suggeriti gli accorgimento ritenuti opportuno per la mitigazione del rischio.
<b>C</b>	CROLLI	Le aree indicate con tale sigla sono state ritenute interessabili dalle traiettorie di caduta di blocchi rocciosi provenienti di versanti insistenti sulle aree stesse.	Sono ritenute opportune indagini per la verifica delle reali condizioni di pericolo ed indicazioni sulla stabilità dei versanti; dall'analisi dovranno pervenire indicazioni per la definizione delle opere di protezione delle nuove strutture o di quelle esistenti.

---

---

<b>Ca</b>	VALLE DEL CASTELLO	Nelle aree indicate con tale sigla sono compresi settori ritenuti potenzialmente interessati da fenomeni correlati all'evoluzione morfologica della Valle del Castello.	Per le aree in esame valgono pertanto le indicazioni riportate per le aree indicate con la sigla <b>col</b> ; nella fase d'indagine dovrà essere inoltre considerata la possibilità di esondazione, con trasporto solido limitato alle frazioni sabbiose o ghiaiose.
<b>Ea</b> <b>Eb</b> <b>Ee</b>	AREE DI FONDOVALLE	In tali aree sono compresi i settori ritenuti potenzialmente interessati da fenomeni correlati all'evoluzione morfologica del Fiume Oglio.	Per tali aree vigono le normative PAi di cui al seguente capitolo <u>3.2 Aree di fondovalle potenzialmente soggette a fenomeni di tipo morfologico connessi al Fiume Oglio</u>
<b>*,</b> <b>a,</b> <b>b</b>	CONOIDE DELLA VAL MORIANA	Nelle aree indicate con tale sigla sono compresi settori ritenuti potenzialmente interessati da fenomeni correlati all'evoluzione morfologica della Val Moriana.	Per tali aree vigono le normative PAi di cui al seguente capitolo <u>3.3 Aree di conoide della Val Moriana soggette a perimetrazione di pericolosità ai sensi della EXL267/98</u>

---

### 3.2 Aree di fondovalle potenzialmente soggette a fenomeni di tipo morfologico connessi al Fiume Oglio

Le condizioni di pericolosità delle **aree di fondovalle** a ridosso del Fiume Oglio sono state analizzate nello studio ESONDAZIONE E DISSESTI MORFOLOGICI DI CARATTERE FLUVIO-TORRENTIZIO LUNGO IL FIUME OGLIO DA PONTE DI LEGNO AD INCUDINE condotto nel febbraio 2001 ed approvato dalla Regione Lombardia con deliberazione n. VII/9787 del 12 luglio 2002 con oggetto:

*L. 102/90 e l.r. 23/92 - Approvazione dello Studio idrogeologico del Fiume Oglio in Alta Valle Camonica, quale proposta di nuova perimetrazione delle aree a rischio esondazione del Fiume Oglio nel tratto da Ponte di Legno e Incudine (Brescia), in sostituzione delle carte relative alle aree a vincolo di inedificabilità temporanea, ai sensi dell' Art. 1, comma 2, art. 3 d.p.r. 9 ottobre 1997 e modifica delle carte di dissesto P.A.I. (PRS 10.3.3.3; 10.3.1.3; 10.3.2.5).*

I risultati indagine sono stati tradotti in fattibilità geologica in accordo con i contenuti della normativa di riferimento:

<u>Voci legenda PAI</u>	<u>Classi di pericolosità</u>
<b>Em</b> - pericolosità media o moderata di esondazione	<b>Classe 2/3*</b> - modeste o consistenti limitazioni.
<b>Eb</b> - pericolosità elevata di esondazione	<b>Classi 3*</b> - Consistenti limitazioni: nelle aree dovranno essere applicate le norme PAI ai sensi dell'art. 9 comma 6.
<b>Ee</b> - pericolosità molto elevata	<b>Classe 4*</b> - Gravi limitazioni

Siccome nel periodo compreso fra il 2005 ed il 2007, nella porzione di territorio comunale sono stati realizzati gli interventi previsti nel progetto LAVORI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL FIUME OGLIO E PROTEZIONE DEGLI ABITATI NEI COMUNI DI MONNO - INCUDINE - VEZZA D'OGGIO - VIONE - TEMÙ - PONTE DI LEGNO redatto da dott. ing. Landrini Girolamo e dott. Ing. Giustacchini Giuseppe per conto di **AIPO** - Agenzia Interregionale del Fiume Po, che hanno significativamente modificato le condizioni di deflusso delle piene con portate stimate per Tempi di Ritorno pari a 200 anni, l'UNIONE DI COMUNI DELL'ALTA VALLE CAMONICA (comprendenti i comuni di Ponte di Legno, Temù, Vione, Vezza d'Oglio, Incudine e Monno) con delibera della Giunta dell'Unione n. 13 del 17 maggio 2007, ha conferito l'incarico di valutare la pericolosità residuale delle aree. Lo studio condotto è in fase di valutazione da parte dell'Unione dei Comuni e sarà trasmesso per osservazioni alla Regione Lombardia prima di una sua definitiva approvazione.

Nelle more dell'entrata in vigore della nuova perimetrazione delle aree a rischio, nella carta di fattibilità viene indicata con opportuna retinatura la proposta di perimetrazione di pericolosità formulata per il tratto ricadente in Comune di Incudine. Tale perimetrazione diventerà attuativa alla conclusione dell'iter di approvazione.

### *3.3 Aree di conoide della Val Moriana soggette a perimetrazione di pericolosità ai sensi della EXL267/98.*

Le aree di conoide della **Val Moriana**, posta lungo la porzione di territorio comunale che insiste sul versante sinistro della Valle Camonica, sono comprese nel Piano Straordinario per le aree a rischio idrogeologico molto elevato ai sensi della L267/98 come definito dallo studio "Perimetrazione e zonazione della pericolosità da colate di detrito e trasporto in massa lungo le conoidi alpine in adempimento alla legge 267/98" redatto dal dott. geol. Carlo Leoni, ed indicate con il codice 027 LO BS.

A seguito degli interventi di regimazione idraulica terminato nel 2005, in accordo con la normativa vigente, è stata effettuata una valutazione delle pericolosità residua: la PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DI AREA A RISCHIO IDROGEOLOGICO MOLTO ELEVATO 027 LO BS contenuta nello studio di dettaglio concluso nel maggio 2007, è stato ritenuto conforme ai criteri approvati con d.g.r. 8/1566/05 con parere della Giunta Regionale della Lombardia - Direzione Territorio ed Urbanistica protocollo Z1.2007.0013682 emesso in data 06 luglio 2007.

Nella CARTA DELLA FATTIBILITÀ GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO riportata in allegato è recepita la nuova perimetrazione adottata dalla Regione Lombardia ed inserita nella cartografia PAI al Titolo IV: gli ambiti assoggettati a tale perimetrazione sono indicati con i simboli \* e le lettere **a** e **b**.

In tali aree il comune di Incudine non può rilasciare concessioni, autorizzazioni e nulla osta relativi ad attività di trasformazione d'uso del territorio che siano in contrasto con le prescrizioni di cui agli articoli 5 e 6 delle Norme di attuazione del PS 267.

#### 3.3.1 Aree ricadenti in ZONA 1 (CLASSE 4 della Fattibilità geologica)

Le porzioni di territorio per le quali sono state riconosciute le condizioni di pericolosità definite dalle Classi H5 e H4, in accordo con la normativa di riferimento sono state tradotte in CLASSE 4 della Fattibilità geologica.

Per queste aree valgono le indicazioni ed i vincoli individuati dal Titolo IV delle Norme d'attuazione del P.A.I e successivi aggiornamenti dell'Art. 50, riferite alle aree a rischio molto elevato in ambiente collinare e montano, come riportate di seguito.

 *gli interventi di demolizione senza ricostruzione;*

✚ gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, così come definiti dall'art. 27, comma 1, lettera a), b), c) della l.r. 12/05, senza aumenti di superficie e volume, salvo gli adeguamenti necessari per il rispetto delle norme di legge;

✚ le azioni volte 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 consolidamento statico dell'edificio o alla protezione dello stesso;

✚ gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria relativi alle reti infrastrutturali;

✚ 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 vigenti;

✚ gli interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico e idraulico presente e per il 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 valicato 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.

✚ Per gli edifici ricadenti nella ZONA 1 già gravemente compromessi nella stabilità strutturale per effetto dei fenomeni di dissesto in atto sono esclusivamente consentiti gli interventi di demolizione senza ricostruzione e quelli temporanei volti alla tutela della pubblica incolumità.

✚ Gli interventi saranno progettati e realizzati conformemente alle **NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI** di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

### 3.3.2 Aree ricadenti in ZONA 2 (CLASSE 3\* della Fattibilità geologica)

Le porzioni di territorio per le quali sono state riconosciute le condizioni di pericolosità definite dalle Classi H3, in accordo con la normativa di riferimento sono state tradotte in CLASSE 3\* della Fattibilità geologica.

Per queste aree valgono le indicazioni ed i vincoli individuati dalle Norme di Attuazione del PAI contenute nel Titolo IV e successivi aggiornamenti dell'art. 50 comma 3, riferite alle aree a

rischio molto elevato in ambiente collinare e montano. Oltre agli interventi indicati nel paragrafo precedente (3.3.1.1), nelle aree indicate in classe 3\* sono consentiti:

- ✚ gli interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti dall'art. 27, comma 1, lettera d) della l.r. 12/05;
- ✚ gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti unicamente per motivate necessità di adeguamento igienico-funzionale, 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;
- ✚ la realizzazione di nuove attrezzature e infrastrutture rurali compatibili con le condizioni di dissesto presente; sono comunque escluse le nuove residenze rurali;
- ✚ gli interventi di adeguamento e ristrutturazione delle reti infrastrutturali.
- ✚ Gli interventi saranno progettati e realizzati conformemente alle **NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI** di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

### 3.3.3 Aree ricadenti nelle classi H2 e H1 di pericolosità (Classe 3a e 3b della fattibilità)

Le porzioni di territorio per le quali sono state riconosciute le condizioni di pericolosità definite dalle Classi H2 ed H1, in accordo con la normativa di riferimento sono state tradotte in CLASSE 3a e 3b della Fattibilità geologica.

#### CLASSE 3a DI FATTIBILITÀ

Per queste aree valgono le indicazioni, riportate di seguito.

- ✚ Realizzazione delle superfici abitabili, delle aree sede dei processi industriali e degli impianti tecnologici e degli eventuali depositi di materiale ad una quota superiore al piano campagna locale, conformando la superficie topografica adiacente agli edifici in modo da non consentire alle acque di esondazione o alle frazioni fluide delle colate provenienti da monte di raggiungere le superfici di utilizzo.
- ✚ Le altezze dovranno essere definite sulla base di considerazioni relative alle condizioni morfologiche e topografiche locali, tenendo conto della presenza di eventuali depressioni che possono determinare l'accumulo delle acque di esondazione o di situazioni (sottopassi, muri di confine, rilevati) che possono costituire un ostacolo al deflusso delle acque e quindi dar luogo ad altezze d'acqua superiori ai valori indicati per ciascuna classe di pericolosità.
- ✚ Eventuali locali interrati o seminterrati da destinare a cantine od autorimesse dovranno essere realizzati adottando accorgimenti costruttivi, relativi alla disposizione dei locali e

*delle aperture, alle reti tecnologiche, ai materiali ed alle tecniche da utilizzare, in grado di limitare le conseguenze di potenziali allagamenti sia in termini di danno materiale sia di pericolo per l'incolumità delle persone.*

- ✚ Manutenimento all'interno dei lotti della maggiore superficie libera possibile.*
- ✚ Conformazione delle superfici dei lotti esterne agli edifici in modo da evitare l'accumulo ed il ristagno delle acque di esondazione.*
- ✚ Divieto di impermeabilizzazione delle superfici libere (superfici a verde, piazzali e parcheggi).*
- ✚ Divieto di messa in opera di cisterne per carburanti, metano, GPL e prodotti assimilabili che non siano completamente interrati.*
- ✚ Divieto di interventi che possano portare ad un aumento delle condizioni di pericolosità per le aree in esame come modificazioni della superficie topografica locale che possano favorire l'accumulo ed il ristagno di acque di esondazione, o che possano favorirne l'ingresso nell'area stessa. Dovrà quindi essere evitata la demolizione o l'eliminazione di elementi morfologici o di manufatti (muri di confine, terrazzamenti o rilevati artificiali) che costituiscono una barriera per le acque di esondazione. Questi elementi dovranno al contrario essere salvaguardati e mantenuti in efficienza. Nel caso di interventi che prevedano modificazioni sostanziali di questi elementi dovranno essere ridefinite le condizioni di pericolosità delle aree sulla base di una valutazione specifica che prenda in considerazione anche le eventuali conseguenze sulle aree esterne.*
- ✚ Manutenzione e miglioramento della rete di drenaggio delle acque superficiali per favorire il deflusso delle acque di esondazione.*
- ✚ Progettare la viabilità minore, la disposizione degli edifici e la morfologia delle aree libere in modo da evitare l'eccessiva concentrazione delle acque di esondazione e delle frazioni liquide delle colate lungo vie preferenziali di deflusso che non siano alvei di corsi d'acqua superficiali o linee di drenaggio progettate appositamente.*
- ✚ Favorire il deflusso delle acque di esondazione evitando le recinzioni cieche, ma ricorrendo a soluzioni senza muri o con muri bassi ed elementi caratterizzati da maglie larghe ed una superficie libera dell'ordine del 50%.*
- ✚ Gli interventi saranno progettati e realizzati conformemente alla "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008.*

#### CLASSE 3b DI FATTIBILITÀ

Questa area mostra segni di evoluzione geomorfologica attualmente non attivi. Oltre a quanto previsto per la Classe 3 a di fattibilità, per la trasformazione d'uso del suolo, ed in particolare per la edificazione o realizzazione di opere di qualsiasi natura che comportano scavi o riporti, saranno necessari approfondimenti d'indagine di natura geomorfologica ed idrogeologica con tecniche dirette o indirette

#### CLASSE 2b DI FATTIBILITÀ

✚ *Realizzazione delle superfici abitabili, delle aree sede dei processi industriali e degli impianti tecnologici e degli eventuali depositi di materiale ad una quota superiore al piano campagna locale, conformando la superficie topografica adiacente agli edifici in modo da non consentire alle acque di esondazione o alle frazioni fluide delle colate provenienti da monte di raggiungere le superfici di utilizzo.*

✚ *Le altezze dovranno comunque essere definite in dettaglio sulla base di considerazioni relative alle condizioni morfologiche e topografiche locali, tenendo conto della presenza di eventuali depressioni che possono determinare l'accumulo delle acque di esondazione o di situazioni (sottopassi, muri di confine, rilevati) che possono costituire un ostacolo al deflusso delle acque.*

✚ *Eventuali locali interrati o seminterrati da destinare a cantine od autorimesse dovranno essere realizzati adottando accorgimenti costruttivi, relativi alla disposizione dei locali e delle aperture, alle reti tecnologiche, ai materiali ed alle tecniche da utilizzare, in grado di limitare le conseguenze di potenziali allagamenti sia in termini di danno materiale sia di pericolo per l'incolumità delle persone.*

✚ *Mantenimento all'interno dei lotti della maggiore superficie libera possibile.*

✚ *Conformazione delle superfici dei lotti esterne agli edifici in modo da evitare l'accumulo ed il ristagno delle acque di esondazione.*

✚ *Divieto di messa in opera di cisterne per carburanti, metano, GPL e prodotti assimilabili che non siano completamente interrate.*

✚ *Divieto di interventi che possano portare ad un aumento delle condizioni di pericolosità per le aree in esame come modificazioni della superficie topografica locale che possano favorire l'accumulo ed il ristagno di acque di esondazione, o che possano favorire l'ingresso nell'area stessa. Dovrà quindi essere evitata la demolizione o l'eliminazione di elementi morfologici o di manufatti (muri di confine, terrazzamenti o rilevati artificiali) che costituiscono una barriera per le acque di esondazione. Questi elementi dovranno al contrario essere salvaguardati e mantenuti in efficienza. Nel caso*

*di interventi che prevedano modificazioni sostanziali di questi elementi dovranno essere ridefinite le condizioni di pericolosità delle aree sulla base di una valutazione specifica che prenda in considerazione anche le eventuali conseguenze sulle aree esterne.*

✚ *Manutenzione e miglioramento della rete di drenaggio delle acque superficiali per favorire il deflusso delle acque di esondazione.*

✚ *Progettare la viabilità minore, la disposizione degli edifici e la morfologia delle aree libere in modo da evitare l'eccessiva concentrazione delle acque di esondazione e delle frazioni liquide delle colate lungo vie preferenziali di deflusso che non siano alvei di corsi d'acqua superficiali o linee di drenaggio progettate appositamente.*

---

### *3.4 La carta di fattibilità alla scala 1:1000 per l'intero territorio comunale*

Sulla base dei contenuti della Tavola 1 redatta alla scala 1:10.000 (Carta dei vincoli) nonché delle informazioni di carattere morfologico desunte dagli elaborati allegati allo studio di supporto alla pianificazione comunale redatto nel 1999 e delle successive modifiche all'assetto morfologico, in accordo con la normativa di riferimento d.g.r. 28 maggio 2008 n. 8/7374 *Aggiornamento dei "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" approvati con d.g.r. 22 dicembre 2005, n. 8/1566*", è stata redatta la carta della fattibilità geologica per le azioni di piano per l'intero territorio comunale.

L'elaborato è stato redatto alla scala 1:10.000: in relazione al grado di errore introdotto della base topografica, è possibile che la perimetrazione formulata possa presentare alcune discrepanze rispetto al reale assetto morfologico del territorio. Per ogni intervento in aree prossime ai confini degli areali, è dunque possibile effettuare una verifica di dettaglio sulla base di idonei elaborati topografici che dimostrino le effettive condizioni di pericolosità.

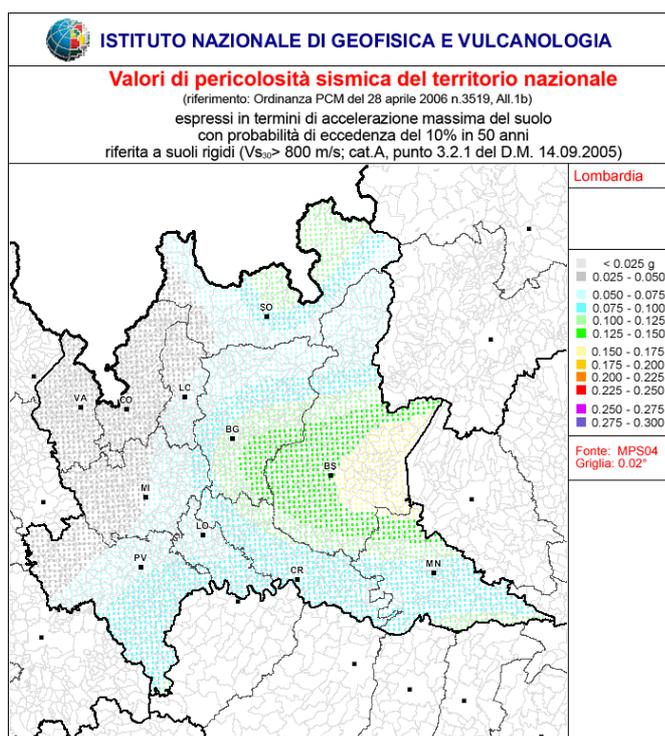
## 4 Aspetti relativi alla sismicità del territorio comunale

### 4.1 Normativa di riferimento

Con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 Marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" (G.U. n° 105 del 8/05/2003, suppl. ord. n. 72), sono state individuate in prima applicazione le zone sismiche sul territorio nazionale e fornite le normative tecniche da adottare per le costruzioni nelle zone sismiche stesse. Tale ordinanza è entrata in vigore, per gli aspetti inerenti la classificazione sismica, contestualmente al dm 14/09/2005 "Norme Tecniche per le costruzioni" (G.U. n° 222 del 23/09/2005, suppl. ord. n. 159). A partire da tale data è quindi in vigore la classificazione sismica del territorio nazionale così come deliberato dalle singole regioni; la Regione Lombardia, con la d.g.r. n° 14964 del 7 Novembre 2003, ha preso atto della classificazione fornita in prima applicazione dall'Ordinanza 3274/03.

Secondo tale classificazione il territorio del Comune di Incudine ricade in **ZONA SISMICA 4**, alla quale competono valori di accelerazioni orizzontali  $a_g$  con probabilità di superamento del 10% in 50 anni pari a 0,05 g (dove g è l'accelerazione di gravità).

Con D.M. 14 gennaio 2008 è entrata in vigore la nuova classificazione sismica del territorio nazionale, recepita dalla regione Lombardia con d.g.r. 28/05/2008 n. 8/7374. Per l'intero territorio italiano sono riportati i valori dei parametri sismici di riferimento.



Secondo la nuova classificazione, il territorio di Incudine rientra in una fascia per la quale sono stati individuati valori di accelerazione orizzontale  $a_g$  al suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni compresi tra 0,050g e 0,075g.

Il dm 14/01/2008 prevede un periodo di monitoraggio di 18 mesi (che terminerà quindi il 30 giugno 2009) nel quale si possono utilizzare per la progettazione anche le norme previgenti in materia di costruzioni; fanno eccezione le nuove progettazioni degli interventi relativi ad edifici e opere infrastrutturali di cui al decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile 21 ottobre 2003, per le quali si applicano da subito le disposizioni del dm 14/01/2008.

Fino al termine del periodo di monitoraggio, ai sensi della d.g.r. n. 14964 del 7 novembre 2003 con la quale la Regione Lombardia imponeva l'obbligo, in zona 4, della progettazione antisismica esclusivamente per gli edifici strategici e rilevanti (così come individuati nel dduo n° 19904 del 21 novembre 2003, secondo la dgr 22 dicembre 2005 n°8/1566), qualora si optasse per l'utilizzo della normativa previgente in materia, si dovranno considerare le specifiche di "sismicità media" ( $S=9$ ) per i Comuni in zona 2 e di "sismicità bassa" ( $S=6$ ) per i Comuni sia in zona 3 che in zona 4.

Dal 1° luglio 2009 la progettazione antisismica, per tutte le zone sismiche e per tutte le tipologie di edifici, sarà regolata dal d.m. 14 gennaio 2008.

## 4.2 Risposta sismica locale

### 4.2.1 Metodologia per l'analisi della risposta sismica

Nel presente paragrafo viene riassunta la metodologia definita dalla d.g.r. 8 maggio 2008 n° 8/7374 per l'analisi della risposta sismica nel territorio comunale, in adempimento a quanto previsto dal DM 14/01/2008, dall'OPCM n° 3274 del 20 Marzo 2003 e dal dduo n° 19904 del 21/11/2003. Tale metodologia prevede tre livelli di approfondimento, in funzione della classificazione sismica del Comune, dell'importanza degli edifici interessati e della fase di lavoro (pianificatoria o progettuale).

Analisi di primo livello: è un approccio di tipo qualitativo che consiste nel riconoscimento delle situazioni passibili di amplificazione sismica o di effetti di instabilità sulla base di dati esistenti, cartografie di inquadramento, osservazioni geologico-geomorfologiche, topografiche e morfometriche del territorio. Tale livello, obbligatorio per tutti i comuni, prevede la redazione della "CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE" su tutto il territorio comunale, nella quale deve essere riportata la perimetrazione areale e lineare delle diverse situazioni tipo definite nella legenda che verrà illustrata nel successivo paragrafo di cui

all'allegato 5 alla d.g.r. n° 8/7374, in grado di determinare gli effetti sismici locali e denominate "scenari di pericolosità sismica locale" (zone PSL da Z1 a Z5).

Analisi di secondo livello: è un approccio di tipo semi-quantitativo che si applica nelle sole aree passibili di amplificazione perimetrata nella carta della pericolosità sismica locale (zone PSL Z3 e Z4); permette di determinare un valore numerico (fattore di amplificazione sismica locale - Fa) che fornisce una stima dell'effettiva risposta sismica delle situazioni individuate tramite il primo livello. Per applicare tale procedura (per i dettagli sulla quale si rimanda all'allegato 5 alla dgr n° 8/7374) sono necessari, relativamente alle situazioni individuate, dati più approfonditi di tipo morfometrico, litologico-stratigrafico e geofisico (questi ultimi in particolare relativi alla velocità di propagazione nel terreno delle onde sismiche di taglio). Pur ricadendo in zona sismica 4, per il comune di Incudine è stata eseguita un'analisi di secondo livello per quelle aree in cui potranno essere previste la realizzazione o l'ampliamento di costruzioni strategiche e rilevanti (elenco tipologico di cui al dduo n° 19904/03). Il valore di Fa determinato con l'applicazione del secondo livello deve essere confrontato con "valori soglia" definiti dalla Regione Lombardia per ogni comune, al fine di determinare se la normativa nazionale risulta sufficiente a tenere in considerazione anche gli effetti di amplificazione sismica locale ( $Fa < \text{soglia}$ ) o insufficiente ( $Fa > \text{soglia}$ ).

### *4.3 Analisi di primo livello - Carta della pericolosità sismica locale*

Come precedentemente esposto, il territorio del Comune di Incudine ricade in zona sismica 4 ed è quindi prevista obbligatoriamente l'applicazione dell'analisi di primo livello per tutto il territorio comunale con la redazione della Carta di pericolosità sismica locale.

Per quanto riguarda l'analisi di primo livello, conformemente a quanto richiesto dalla normativa, sono state individuate le aree passibili di amplificazione sismica o di effetti di instabilità e sono state rappresentate nella CARTA DI PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE alla scala 1:10.000 (Tavola 4). La carta è stata realizzata in base all'analisi delle carte topografiche disponibili e in base all'analisi della documentazione geologica di base (carta litologica e morfologica) e di sintesi della precedente Indagine geologica di supporto al PRG.

Come legenda di tale carta è stata utilizzata quella di riferimento definita nell'allegato 5 alla d.g.r. n° 8/7374 esposta di seguito.

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

Si sottolinea che la carta di pericolosità sismica realizzata ha valore di inquadramento ed è da considerarsi come riferimento e punto di partenza per l'applicazione dei successivi livelli di approfondimento in fase pianificatoria e delle analisi sismiche in fase progettuale.

#### 4.4 Analisi di secondo livello - valutazione del fattore di amplificazione

Allo scopo di meglio definire gli aspetti sismici delle porzioni di territorio urbanizzato, non essendo disponibili informazioni di carattere stratigrafico o geotecnico è stata prevista l'applicazione dell'analisi di secondo livello nelle zone passibili di amplificazione (scenari Z3 e Z4) mediante l'analisi dei risultati di n. 2 indagini sismiche tipo Refraction Microtremor.

##### 4.4.1 Valutazione dell'amplificazione sismica per effetti litologici

L'analisi di secondo livello per la valutazione dell'amplificazione sismica per effetti litologici proposta dalla normativa richiede la conoscenza di alcuni dati di tipo litologico-stratigrafico e geofisico sui siti da investigare; fra questi, i principali sono costituiti dalla litologia prevalente nel sito e dal profilo di velocità delle onde sismiche di taglio ( $V_s$ ) fino al raggiungimento di valori pari o superiori ad 800 m/s (valore che identifica il "bedrock" sismico), o almeno nei primi trenta metri di profondità.

Sull'insieme delle aree passibili di amplificazione litologica individuate con il primo livello di approfondimento rappresentate nella carta della pericolosità sismica locale (zone Z4) ed interferenti con l'urbanizzato e con le aree di espansione urbanistica, sono stati individuati degli ambiti geologico-geomorfologici omogenei, che si ritiene siano caratterizzati da parametri litologico-stratigrafici e geofisici relativamente costanti. All'interno di ciascun ambito sono stati individuati uno o più siti rappresentativi nei quali, dopo la determinazione dei parametri geologici e geofisici necessari, è stata effettuata l'analisi di secondo livello.

I dati geofisici sono stati ottenuti con l'esecuzione di una campagna di indagini secondo la tecnica ReMi (Refraction Microtremor), realizzando 2 stendimenti. Per la caratterizzazione stratigrafica e litologica dei siti ci si è basati sulla conoscenza geologico-geomorfologica del territorio in esame.

Nella tabella seguente sono elencati gli ambiti omogenei considerati, le indagini geofisiche eseguite ed i dati raccolti per i diversi siti rappresentativi sui quali è stata condotta l'analisi di secondo livello.

AMBITO	INDAGINE REMI
Conoidi alluvionale della Val Moriana	<i>remi 1</i>
Aree di fondovalle	<i>remi 2</i>

L'ubicazione degli stendimenti ReMi è riportata nell'allegato 1 alla scala 1:2.000. Le indagini geofisiche condotte ed i dati ottenuti e le modalità d'applicazione della procedura di secondo livello per la determinazione del valore di Fa sono descritti nei paragrafi seguenti.

#### 4.4.2 Indagini geofisiche per la determinazione delle velocità delle onde sismiche di taglio (Vs)

Per la determinazione della velocità di propagazione delle onde sismiche di taglio (Vs) nel sottosuolo, per le aree 23 e 24 è stata condotta una campagna di indagini geofisiche di superficie "ReMi" (Refraction Microtremor).

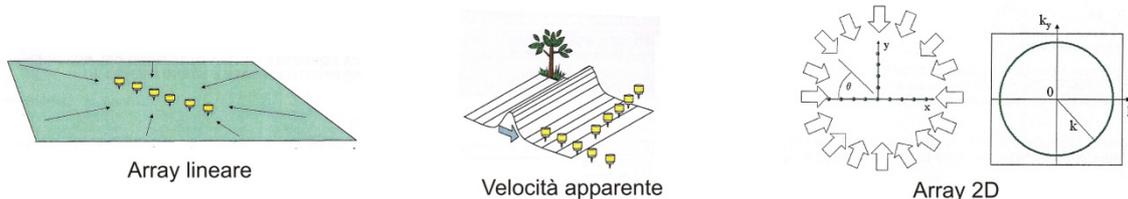
I risultati dell'indagine sono riportati nei diagrammi Vs-profondità riportati a fine testo.

La tecnica d'analisi del sottosuolo mediante l'uso di microtremori (Refraction Microtremor) fornisce una caratterizzazione semplificata di volumi relativamente ampi del sottosuolo in profili verticali 1D sino alla profondità di 30 metri. I dati di campagna sono acquisiti con un equipaggiamento standard di sismica a rifrazione, usando geofoni ad alta frequenza per stendimenti corti. La fonte d'energia delle onde di superficie per il ReMi è il rumore ambientale o di fondo. L'analisi e l'interpretazione ReMi viene eseguita utilizzando un software appropriato prodotto dalla Optim LLC (Reno, Nevada, USA) che fornisce direttamente il valore di Vs30 e la categoria della classificazione del suolo. L'elaborazione del segnale consiste nello sviluppo di una trasformata bidimensionale "slowness-frequency" (p/f) che analizza l'energia di propagazione del rumore in entrambe le direzioni della linea sismica e nel rappresentarne lo spettro di potenza su un grafico. In quest'immagine risaltano gli andamenti che possiedono sia una spiccata coerenza di fase che una potenza significativa, ed è possibile un riconoscimento visivo delle onde di Rayleigh, che hanno carattere dispersivo, da quelle riconducibili ad altri modi e tipi d'onde (onde di pressione, suono, rumore incoerente). Dal grafico ottenuto, sulla base dell'esperienza personale ed in relazione al quadro geologico del settore, viene eseguito un picking attribuendo ad un certo numero di punti una o più slowness (p o 1/velocità di fase) per talune frequenze. Questi valori vengono plottati su un diagramma periodo-velocità di fase per l'analisi della curva di dispersione (fig.1/a) e l'ottimizzazione di un modello diretto.

##### 4.4.2.1 Equipaggiamento e procedure

Le indagini sono state eseguite in accordo con quanto descritto da Louie per sviluppare profili verticali 1D delle onde di taglio. E' stato usato un sismografo multicanale OYO McSeis XP 48 ch. capace di acquisire fino a 36000 campioni per canale con intervallo di campionamento da 1 a 4 ms in formato SEG2 o SEG-Y. I cavi dei geofoni hanno spaziatura delle uscite di 10 metri con la possibilità di tutte le misure intermedie. I geofoni verticali con

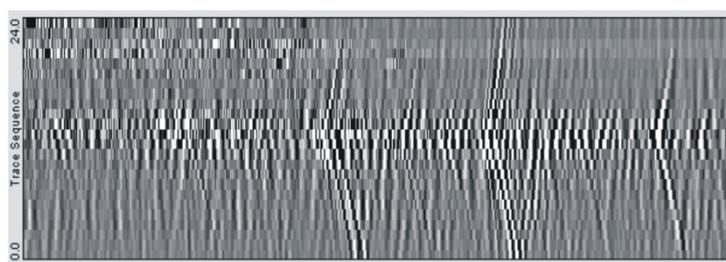
frequenza di risonanza di 4.5 Hz sono stati usati per l'analisi dei profili verticali delle onde S. Come sorgente di energia delle onde superficiali si è sfruttato il "noise" ambientale a banda larga.



Nei casi in esame sono state eseguite due linee sismiche di lunghezza pari a 115 metri utilizzando due cavi sismici e 24 geofoni mentre la distanza tra i geofoni è risultata essere di 5 metri. La spaziatura geofonica rappresenta una sorta di filtro di frequenza per il segnale che può arrivare da tutte le direzioni. L'acquisizione dati è consistita nel campionamento dell'ambiente e/o delle onde di superficie generate (un evento di campionamento) in corrispondenza della stessa sismica per diversi secondi. I parametri di acquisizione adottati sono i seguenti: sample rate 2 m/s; record length 32 s; numero di misure acquisite = 10. Poiché non si era in presenza di una sorgente fissa di "noise" non si è provveduto a ruotare di 90° lo stendimento sismico (accompagnato dalla ripetizione di alcune acquisizioni). L'analisi complessiva del segnale mitiga l'effetto della unidirezionalità della sorgente ed evita di incorrere nella sottostima della velocità di fase durante la successiva e delicata operazione di picking. Con sorgenti in tutte le direzioni (energia omogeneamente proveniente dalle diverse direzioni) lo stendimento lineare agisce come media sui diversi azimuth.

#### 4.4.2.2 Interpretazione

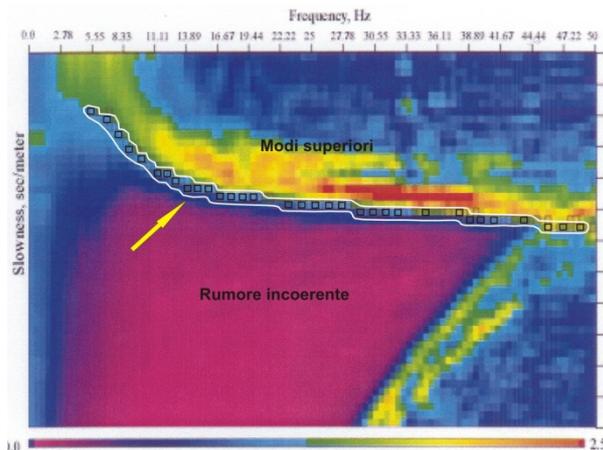
I dati acquisiti in campagna sono stati trasferiti dal sismografo al personal computer, utilizzando per l'interpretazione il software SeisOpt ReMi della Optim, che è composto da due moduli. Nella prima fase elaborativa dei record, l'interprete si è limitato ad eseguire alcuni passi obbligati quali la conversione dei file ed il pre-processo semiautomatizzato che filtra ed equalizza le tracce. Inoltre sono stati introdotti alcuni parametri: la geometria utilizzata, la frequenza massima da indagare, la velocità di fase minima di partenza ed il numero di vettori "slowness" ( $np=2*n$  geofoni).



Esempio di "trace sequence"

Gli ultimi tre parametri, opportunamente scelti, concorrono ad aumentare il dettaglio dello spettro di potenza p-f ed a renderlo più adatto ad una campionatura meno ambigua della curva di dispersione.

Sostanzialmente il corretto dimensionamento dei parametri suesposti, che sono suggeriti dall'esperienza dell'interprete, ha lo scopo di diminuire il grado di incertezza e di arbitrarietà che distingue le operazioni di campionature della curva di dispersione.



Muovendosi con il puntatore del mouse sopra l'immagine p-f (fig. 1/b) sono state selezionate un ragionevole numero di triplette di valori (f,p,Vapparente) ricalcando il trend visualizzato nel grafico p-f.

I criteri che si è cercato di seguire nella scelta del picking sono:

- selezione delle triplette contraddistinte da una buona definizione dello spettro di potenza (elevata intensità di segnale).
- scelta della velocità inferiore, prossima al confine tra incoerenza propria del rumore e segnale (tonalità azzurre posizionate al contatto tra verde/giallo e blu/viola) in quanto eseguire il picking lungo l'involucro a velocità più bassa fornisce maggiori garanzie di campionare velocità che appartengono al modo fondamentale delle onde di Rayleigh.

#### 4.4.2.3 Modellazione delle onde di taglio

I dati selezionati dall'immagine p-f sono stati plottati su un diagramma nel quale compare una curva di distorsione calcolata a partire da un modello di Vs che è modificabile dall'interprete. Variando il numero di strati, la loro velocità e la densità, la curva di distorsione calcolata viene adattata fino a farla aderire il più possibile a quella sperimentale ottenuta con il picking. Si tratta di una modellazione diretta, monodimensionale, che può accettare inversioni di velocità con la profondità.

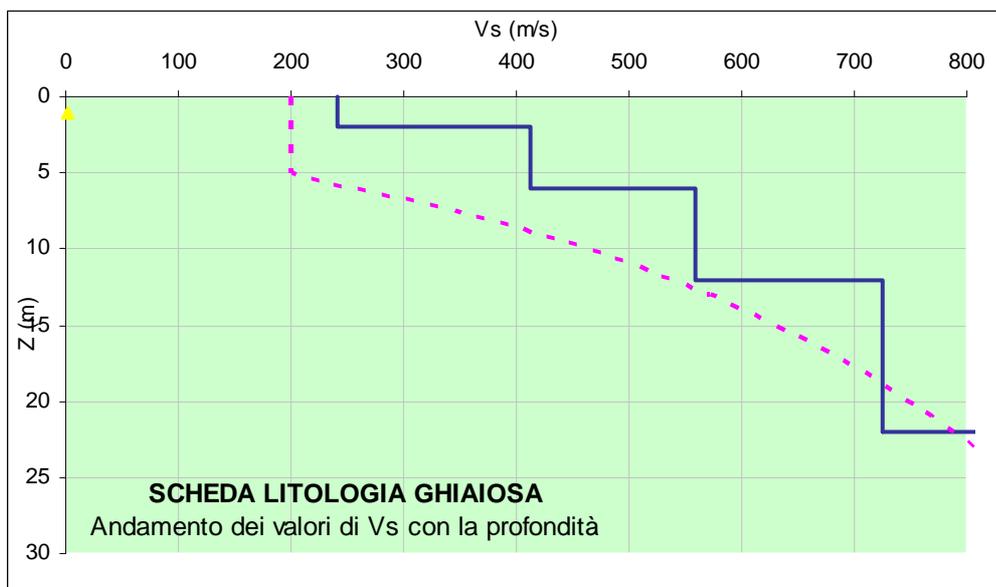
Si ricorda che i profili di Vs ricavati con il metodo ReMi non presentano una soluzione univoca in quanto più di un modello può fornire curve di dispersione simili tra loro e con il medesimo RMS; pertanto è fondamentale avere delle conoscenze dirette sulla stratigrafia del sottosuolo indagato.

L'analisi e l'interpretazione ReMi dei dati acquisiti viene eseguita utilizzando un software appropriato e consiste in primo luogo nella trasformazione dei dati in una rappresentazione grafica del rapporto tra la frequenza dell'energia spettrale delle onde di taglio e la velocità (o lentezza) delle stesse, sul quale viene selezionata una curva di dispersione consistente nel limite inferiore della velocità dell'energia spettrale delle onde di taglio in rapporto al trend della frequenza, rappresentata dai quadretti nelle figure. Successivamente viene modellata una curva di dispersione (curva continua nelle figure) con strati multipli e velocità delle onde S tali da far combaciare la curva di dispersione risultante dai dati acquisiti, ottenendo così l'andamento delle Vs con la profondità che, nel caso delle indagini svolte, è relativo al centro dello stendimento geofonico.

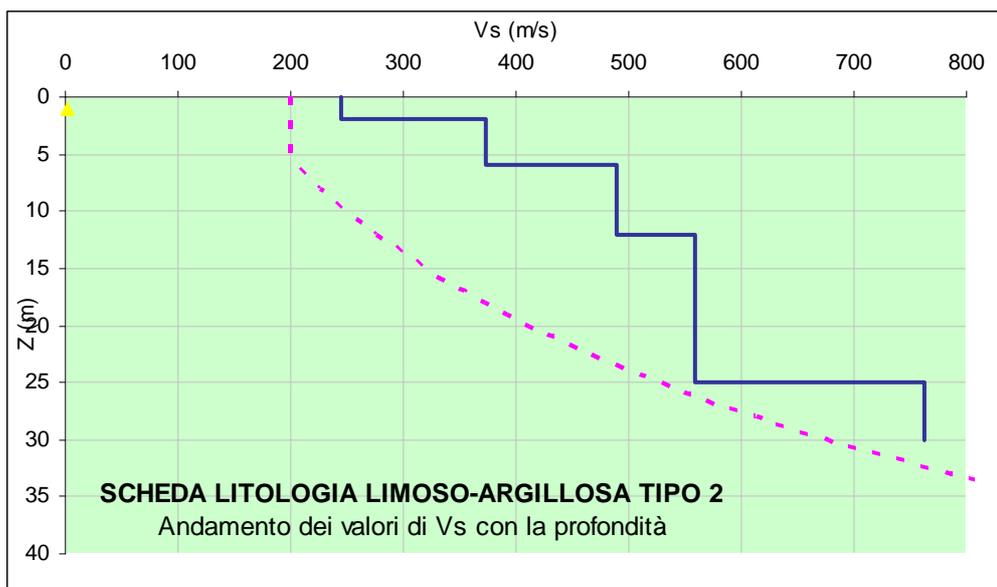
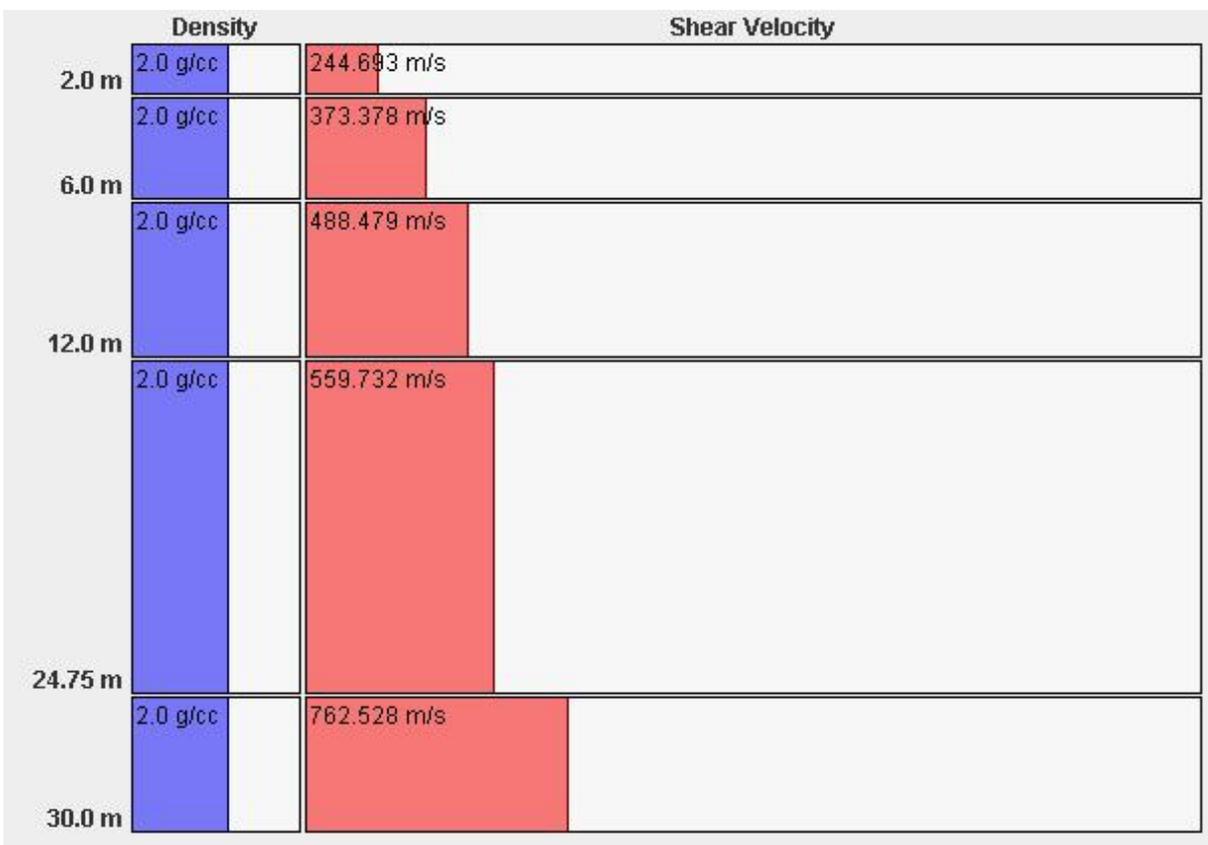
I profili di velocità ottenuti (sia in forma numerica sia in forma di grafico) sono riportati nelle pagine seguenti:

**REMI 1 - SETTORE DI FONDOVALLE ZONA Z4a**

	Density	Shear Velocity
2.025 m	1.729 g/cc	241.834 m/s
6.0 m	1.729 g/cc	411.745 m/s
12.0 m	1.813 g/cc	559.732 m/s
21.9 m	2.0 g/cc	724.161 m/s
30.0 m	2.319 g/cc	1803.915 m/s



**REMI 2 - AREE DI CONOIDE ZONA Z4b**



I risultati delle indagini eseguite sono riassunti nella tabella seguente:

	Interdistanza geofonica	lunghezza stendimento	profondità max raggiunta	Vs30 (m/s)	raggiungimento bedrock sismico (Vs 800 m/s)
REMI 1 "Fondovalle"	5 m	115 m	30 m	646	SI
REMI 2 "Conoide"	5 m	115 m	30 m	496	NO

#### 4.4.2.4 Calcolo delle "Vs30" (velocità di taglio nell'ambito dei primi trenta metri di sottosuolo) e determinazione della categoria di suolo di fondazione secondo il DM 14/01/2008

Sulla base dei dati sismici ottenuti dalle indagini eseguite nelle aree di fondovalle e di conoide alluvionale è possibile determinare il parametro  $V_{s30}$  secondo quanto definito nel D.M. 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni":

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1, N} h_i / V_i}$$

Dove :

$h_i$  = spessore in metri dello strato i-esimo per un totale di N strati presenti nei primi 30 metri di sottosuolo;

$V_i$  = velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio  $g < 10^{-6}$ ) dello strato i-esimo per un totale di N strati presenti nei primi 30 metri di sottosuolo;

N = numero strati nell'ambito dei primi 30 metri di sottosuolo.

Per ogni sito di indagine, dallo sviluppo del calcolo sono stati ottenuti i seguenti valori di  $V_{s30}$ , che hanno permesso di individuare, per ogni sito preso in considerazione, le categorie di suolo di fondazione riportate nella tabella del paragrafo successivo.

ReMi 1	$V_{s30} = 646 \text{ m/s}$
ReMi 2	$V_{s30} = 496 \text{ m/s}$

#### 4.4.2.5 Valutazione del fattore di amplificazione sismica locale (Fa)

Il secondo livello d'approfondimento è previsto nella d.g.r. per le zone Z4 consente di quantificare il fattore d'amplificazione sismica locale (Fa), che deve essere confrontato con il valore soglia definito dalla Regione Lombardia per ogni singolo Comune.

Il fattore di amplificazione sismica locale  $F_a$  è stato determinato in ognuno dei siti rappresentativi presi in considerazione applicando la metodologia proposta nell'allegato 5 alla d.g.r. n° 8/7374. La metodologia permette di valutare se l'applicazione della normativa sismica vigente con il d.m. 14 gennaio 2008, che per il Comune di Incudine prevede l'utilizzo dei parametri associati alla zona sismica 4, sia da considerarsi rappresentativa degli effetti di amplificazione sismica legati alla situazione litologica del sito. Il valore di  $F_a$  deve essere confrontato con i "valori soglia" definiti dalla Regione Lombardia per il comune di Incudine:

Fa - VALORI SOGLIA		
categoria suolo di fondazione	periodo 0,1-0,5 s	periodo 0,5 -1,5 s
SUOLO B	1,4	1,7
SUOLO C	1,8	2,4
SUOLO D	2,2	4,1
SUOLO E	1,9	3,0

Secondo le indicazioni della normativa il periodo compreso fra 0,1 e 0,5 secondi è rappresentativo di fabbricati bassi, regolari e piuttosto rigidi, aventi altezza indicativamente inferiore a 5 piani, mentre l'intervallo 0,5 - 1,5 s si riferisce a strutture più alte e flessibili.

Nel seguito vengono esposti i passi d'applicazione del metodo.

1) Scelta della scheda di riferimento. La stratigrafia del sottosuolo è costituita da un'alternanza litologica, la scelta della scheda di valutazione si è basata sul confronto fra il profilo di velocità delle onde S ricavato tramite la prova Re.Mi. ed i profili delle Vs delle schede attualmente disponibili nell'ambito della normativa.

Inoltre, secondo quanto riportato nelle integrazioni al citato allegato, in presenza di una litologia non contemplata nelle schede di valutazione esistenti, nel caso di alternanze litologiche e nel caso in cui in cui esista la scheda di valutazione per la litologia esaminata ma l'andamento delle Vs con la profondità non ricada nel campo di validità della scheda, può essere scelta un'altra scheda che presenti l'andamento delle Vs con la profondità più simile a quello riscontrato nell'indagine.

In accordo con tali indicazioni, nell'ambito dei siti esaminati, la scelta della scheda di valutazione è stata fatta in fase preliminare in riferimento a dati litologico-stratigrafici desunti dalla dinamica morfologica dei siti, con successiva verifica basata sul confronto fra il profilo di velocità delle onde S ricavato tramite le prove ReMi e i profili delle Vs delle schede attualmente disponibili nell'ambito della normativa.

Per l'indagine ReM1 1, la curva si adatta bene con la scheda valida per LITOLOGIE GHIAIOSE (vedi allegato grafico a pag. 59).

Per quanto riguarda l'indagine condotta lungo la conoide alluvionale della Val Moriana (Remi2), la curva di distribuzione delle velocità con la profondità è associabile alla scheda valida per LITOLOGIE LIMOSO-ARGILLOSE TIPO 2 ((vedi allegato grafico a pag. 60).

2) Determinazione del valore di T (periodo proprio del sito). In base alle indicazioni della normativa, il valore di T (periodo proprio del sito espresso in secondi), è calcolato considerando la stratigrafia fino alla profondità in cui il valore delle velocità Vs è uguale o superiore a 800 m/s ed utilizzando la seguente relazione:

$$T(s) = \frac{4 \times \sum_{i=1,N} h_i}{\frac{\sum_{i=1,N} h_i \times V_{Si}}{\sum_{i=1,N} h_i}}$$

Dove :

$h_i$  = spessore (m) dello strato i-esimo;

$V_{Si}$  = velocità (m/s) delle onde di taglio dello strato i-esimo;

N = numero strati.

Dallo sviluppo del calcolo per i singoli punti di indagine si ottengono i seguenti valori di T:

ReMi1	T = 0.13 s
ReMi2	T = 0.22 s

Sulla base del quadro stratigrafico sismico si procede all'individuazione dello spessore e della velocità Vs dello strato superficiale, in base ai quali si sceglie all'interno della scheda di valutazione la curva di correlazione T-Fa più appropriata fra le tre disponibili.

L'ultimo passo permette di determinare il valore di Fa lungo le curve di correlazione T-Fa (**Fig. 1 e 2**) in base al valore di T, sia per il periodo compreso fra 0,1 e 0,5 s, sia per il periodo compreso fra 0,5 e 1,5 s.

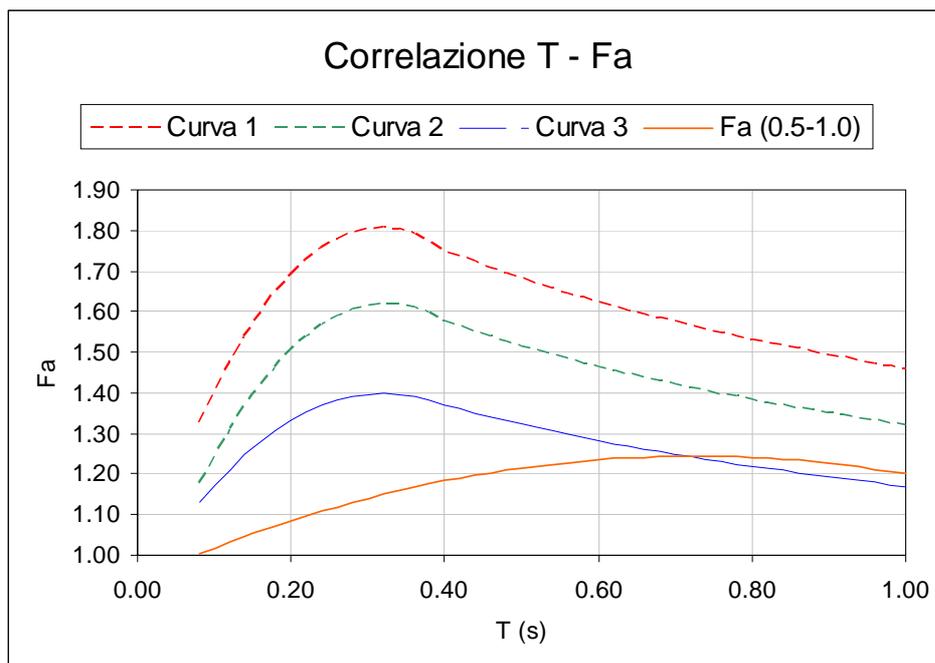


Figura 1 - Grafico valido per SCHEDA LITOLOGIA GHIAIOSA (ReMi 1)

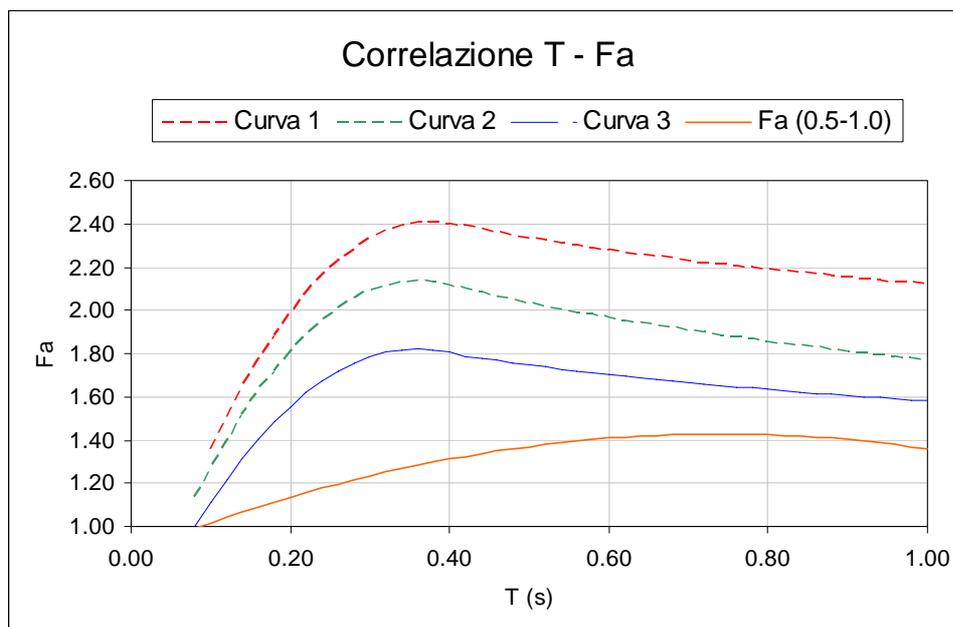


Figura 2 - Grafico valido per SCHEDA LITOLOGIA GHIAIOSA (ReMi 1)

In base alle indicazioni della Normativa il valore di Fa deve essere arrotondato alla prima cifra decimale. I risultati ottenuti sono riassunti nella tabella seguente.

sito e indagine	categoria suolo	scheda di valutazione	curva di correlazione T-Fa	profondità bedrock	T (s)	Fa soglia 0,1-0,5 s	Fa soglia 0,5-1,5 s
1	B	Ghiaiosa	3	21.9 m	0,15	1,4	1,7
2	B	limoso argillosa 2	3	- m	0,23	1,4	1,7

Per il caso del **Remi1** i valori di Fa ottenuti sono superiori ai valori soglia definiti dalla Regione Lombardia per il Comune di Incudine per entrambi gli intervalli di periodo; in base alle indicazioni della d.g.r. 12 giugno 2008 n° 8/7374, in tutta l'area sottoposta ad analisi sismica di secondo livello, la normativa sismica nazionale vigente con il d.m. 14 GENNAIO 2008 è quindi insufficiente a tenere in considerazione anche gli effetti di amplificazione sismica per cause litologiche. In fase progettuale è quindi necessario effettuare analisi più approfondite (3° livello) o utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore.

Per il caso del **Remi2** i valori di Fa ottenuti sono superiori ai valori soglia definiti dalla Regione Lombardia per il Comune di Incudine per gli edifici caratterizzati da frequenze di oscillazione comprese fra 0.1 – 0.5 s; in base alle indicazioni della d.g.r. 12 giugno 2008 n° 8/7374, in tutta l'area sottoposta ad analisi sismica di secondo livello, la normativa sismica nazionale vigente con il d.m. 14 GENNAIO 2008 è quindi insufficiente a tenere in considerazione anche gli effetti di amplificazione sismica per cause litologiche. In fase progettuale è quindi necessario effettuare analisi più approfondite (3° livello) o utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore. Nel caso di edifici con frequenze comprese fra 0.5-1.0 s il valore di soglia è inferiore rispetto a quanto previsto dalla Regione Lombardia e quindi la normativa sismica nazionale è sufficiente a tenere in considerazione anche gli effetti di amplificazione sismica per cause litologiche.

#### *4.5 Norme di piano riguardanti la componente sismica*

In base all'indagine sismica svolta in questa sede ed a quanto esposto nei paragrafi relativi (capitolo 4) le norme di Piano riguardanti la componente sismica, oltre al rispetto della normative sismiche di carattere Nazionale, sono le seguenti.

##### 4.5.1 Interventi ricadenti all'interno dell'area di applicazione dell'analisi sismica di secondo livello

Per tutti gli interventi edilizi posti all'interno dell'area presa in considerazione nell'analisi sismica di secondo livello del presente studio (aree di fondovalle e di conoide alluvionale), a partire dalle indicazioni contenute nella carta di pericolosità sismica locale alla scala 1:10.000 sarà necessario valutare nel dettaglio, in sede di relazione geologico-tecnica associata al progetto di ogni singolo intervento, l'effettiva presenza o meno di situazioni passibili di effetti di instabilità, ovvero di fenomeni di instabilità di versante (Z1), della presenza di terreni particolarmente scadenti o passibili di liquefazione (Z2) e della presenza di contatti fra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse (Z5).

Per gli interventi relativi a tipologie edilizie con periodo proprio compreso fra 0,1 e 0,5 secondi (cioè basse, regolari e piuttosto rigide, indicativamente inferiori a 5 piani) ricadenti entro settori soggetti ad amplificazione per effetti topografici o litologici (Z3, Z4), o nel caso di interventi relativi a tipologie edilizie con periodo proprio compreso fra 0,5 e 1,5 secondi ricadenti entro scenari soggetti ad amplificazione per effetti litologici (Z4), in fase progettuale è quindi necessario effettuare analisi più approfondite (3° livello) o utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore.

#### 4.5.2 Interventi posti all'esterno dell'area di applicazione dell'analisi sismica di secondo livello

Per tutti gli interventi edilizi posti all'esterno dell'area presa in considerazione nell'analisi sismica di secondo livello del presente studio, a partire dalle indicazioni contenute nella carta di pericolosità sismica locale alla scala 1:10.000 sarà necessario valutare nel dettaglio, in sede di relazione geologico-tecnica associata al progetto di ogni singolo intervento, l'effettiva presenza o meno di situazioni passibili di amplificazione sismica ovvero la presenza di cigli di scarpate (Z3a), creste (Z3b) o di depositi superficiali con spessore superiore a 5 m (Z4). Sarà inoltre necessario valutare l'effettiva incidenza di tali fenomeni con le analisi specifiche definite di "secondo livello" nella d.g.r. 22 dicembre 2005 n° 8/1566 o con le analisi definite di "terzo livello" dalla medesima normativa.

Sempre a partire dalle indicazioni contenute nella carta di pericolosità sismica locale alla scala 1:10.000, sarà inoltre necessario verificare nel dettaglio, in sede di relazione geologico-tecnica associata al progetto di ogni singolo intervento, la presenza o meno di effetti di instabilità ovvero di fenomeni di instabilità di versante (Z1), la presenza di terreni particolarmente scadenti o passibili di liquefazione (Z2), e la presenza di contatti fra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse (Z5). Qualora venisse appurata la presenza di tali situazioni, sarà inoltre necessario valutarne l'effettiva incidenza con le analisi specifiche definite di "terzo livello" secondo la d.g.r. 22 dicembre 2005 n° 8/1566.

Dott. geol. Gilberto Zaina

Dott. geol. Luigi Paolo Salvetti

Darfo Boario Terme, NOVEMBRE 2010

## 5 Bibliografia

- 1) Autorità di Bacino del fiume Po - Parma - Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) - Interventi sulla rete idrografica e sui versanti (Legge 18 maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6-ter). - Norme di Attuazione - 2001.
- 2) Compagnoni M., Pergalani F. - Analisi e valutazioni degli effetti sismici di sito in Lombardia finalizzate alla definizione dell'aspetto sismico nei Piani di Governo del Territorio - Allegato 5: integrazioni. Dipartimento di Ingegneria Strutturale del Politecnico di Milano - Milano, Febbraio 2006.
- 3) Comune di Incudine (BS) - Osservazioni alla delimitazione delle aree a rischio idrogeologico individuate dal Progetto di Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) nel territorio del Comune di Incudine - Geo.Te.C. Studio Associato, Novembre 1999.
- 4) Comune di Incudine (BS) - Integrazione all'Indagine geologica di supporto al Piano Regolatore Generale ai sensi della L.R. 41/97 - Studio GEA, a cura del dott. geol. Sergio Ghilardi, Maggio 2004.
- 5) D.M. 14 settembre 2005 - Norme tecniche per le costruzioni.- Suppl. Ord. alla Gazz. Uff., serie gen. n. 222 del 23/09/2005.
- 6) D.M. 14 gennaio 2008 - Approvazione delle nuove Norme tecniche per le costruzioni.- Gazz. Uff., n. 29 del 04/02/2008.
- 7) Ordinanza PCM n. 3274 del 20 marzo 2003 - Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica - G.U. n. 105, 8 maggio 2003, Suppl. Ord. n. 72.
- 8) Ordinanza PCM n. 3519 del 28 aprile 2006 - Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone - G.U. anno 147, n. 108 del 11-05-2006
- 9) Decreto del Capo del Dipartimento della protezione civile del 21 ottobre 2003 "Disposizioni attuative dell'art. 2, commi 2, 3 e 4, dell'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003" - G.U. n. 252 del 29 ottobre 2003
- 10) Regione Lombardia - D.g.r. n. 7/6645 del 29 Ottobre 2001 - Approvazione direttive per la redazione dello studio geologico ai sensi dell'art. 3 della l.r. 41/97 - Boll. Uff. della Reg. Lomb. - anno XXXI, n. 294, 2001.
- 11) Regione Lombardia - D.g.r. 20 Dicembre 2001- n. 7/7365 - Attuazione del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del fiume Po (PAI) in campo urbanistico. Art. 17, comma 5, della legge 18 maggio 1989 n. 183. - BURL - anno XXXI, n. 314, 2001.
- 12) Regione Lombardia - D.g.r. 22 Dicembre 2005 n. 8/1566 - Criteri ed indirizzi per la 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 - BURL - anno XXXVI, n. 14, 19 gennaio 2006, 3° Suppl. Straordinario.
- 13) Regione Lombardia - D.g.r. n. 7/14964 del 7 Novembre 2003 - Disposizioni preliminari per l'attuazione dell'OPCM n°3274/2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"- Boll. Uff. della Reg. Lomb. - anno XXXIII, n. 275, 2003.
- 14) Regione Lombardia - Decreto dirigente dell'unità organizzativa n. 19904/03 21/11/2003 - Approvazione elenco tipologie degli edifici e opere infrastrutturali e programma temporale delle verifiche di cui all'art. 2, commi 3 e 4 dell'ordinanza p.c.m. n. 3274 del 20 marzo 2003, in attuazione della d.g.r. n° 14964 del 7 Novembre 2003 - Boll. Uff. della Reg. Lomb. - serie ordinaria, n. 49 del 1/12/2003.
- 15) Regione Lombardia - L.r. 11 marzo 2005 n. 12 - Legge per il governo del territorio - BURL. - anno XXXV, n. 69, 16 marzo 2005, 1° Suppl. Ordinario.
- 16) Regione Lombardia - L.r. 14 luglio 2006 n. 12 - Modifiche ed integrazioni alla legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 "legge per il governo del territorio". - BURL 18 luglio 2006, n. 29, 1° suppl. ord.
- 17) Regione Lombardia - D.g.r. 28 Maggio 2008 n. 8/7374 - Aggiornamento dei "Criteri ed indirizzi per la 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" approvati con d.g.r. 22 dicembre 2005, n. 8/1566 - BURL - anno XXXVIII, n. 120, 12 giugno 2008, 2° Suppl. Straordinario al n°24.
- 18) [www.adbpo.it](http://www.adbpo.it) - sito web dell'Autorità di bacino del Fiume Po, per la consultazione dell'Atlante dei Piani contenente la perimetrazione delle aree in dissesto.