



Settore Tecnico – Piazzale Aldo Moro, 1 – Giussano (Mi)



Dipartimento di Architettura e Pianificazione – Via Bonardi, 3 – Milano

## **PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO EX ART. 7 DELLA L.R. 12/2005**

**Componente geologica, idrogeologica e sismica  
(Dgr. 22 dicembre 2005, n. 8/1566)**

# **Allegato Norme tecniche geologiche**

*Gruppo di lavoro:*

prof. Pier Luigi Paolillo (coordinatore)

dott. pt. Alberto Benedetti dott. pt. Massimo Rossati

dott. geol. Domenico D'Alessio (responsabile incaricato dello studio geologico)

dott. geol. Anna M. Gentilini

*Staff del Comune di Giussano*

Franco Riva (Sindaco)

geom. Felice Pozzi (responsabile del procedimento per il Piano di governo del territorio)

dott. arch. Ambrogio Mantegazza (dirigente del Settore Tecnico del Comune di Giussano)

Convenzione stipulata il 30 ottobre 2006 tra il Settore Tecnico del Comune di Giussano e il Politecnico di Milano per la redazione degli studi per il Piano di governo del territorio **in esecuzione della deliberazione di Giunta Comunale n. 218 del 5 ottobre 2006** e della determinazione del Dirigente del Settore Tecnico n. 1300 del 17 ottobre 2006

## **Norme Tecniche Geologiche**

Le sigle di Classe (1, 2, 3, 4) e Sottoclasse (2.3, 3.4, 4.1, ecc.) costituiscono il riferimento univoco alla classificazione di fattibilità e alle prescrizioni ad essa connesse.

La Carta di Fattibilità Geologica delle azioni di piano è costituita dallo strato poligonale delle classi di fattibilità, alle quali viene sovrapposto, con retino trasparente, lo strato della Pericolosità sismica locale.

Le indicazioni per queste aree sono riportate di seguito alle Norme tecniche geologiche.

Si ricorda che, per quanto riguarda le normative di riferimento generali per le prove e le indagini da effettuare sui terreni di fondazione o comunque interessati da interventi, sono state approvate in data 14/01/2008, con Decreto del Ministero delle Infrastrutture, le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni, pubblicate in G.U. n°29 del 04/02/2008.

Le indagini e gli approfondimenti indicati nel sopracitato D.M. sono comunque da effettuarsi, indipendentemente dalla classe di fattibilità geologica nella quale ricade l'area di intervento.

### **Classe 1: fattibilità senza particolari limitazioni**

Si tratta di aree che, dal punto di vista geologico ambientale, non presentano particolari limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso dei terreni. In ogni caso dovranno essere applicate le indicazioni prescritte nel D.M. 14/01/2008 "Norme tecniche per le costruzioni".

### **Classe 2: fattibilità con modeste limitazioni.**

Sono inserite in questa classe le aree che presentano modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. Queste limitazioni possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa.

Di seguito vengono descritte le zone ricadenti in classe 2, con l'indicazione dei fattori che generano la pericolosità; oltre alle indicazioni contenute nel D.M. 14/01/2008 "Norme tecniche per le costruzioni", in queste aree occorre applicare alcune specifiche costruttive e approfondimenti di indagine per la mitigazione del rischio.

#### **2.1 Aree con substrato avente caratteristiche litotecniche variabili e possibile presenza di locali venute d'acqua**

Si tratta delle superfici ondulate del morenico antico (ex Riss) e del terrazzo fluvioglaciale alto (interglaciale Riss – Wurm), generalmente edificate, dove i terreni possono presentare differenti caratteri litotecnici in punti anche prossimi tra loro, che possono indurre problemi di cedimento differenziale e di instabilità delle fondazioni. Nella zona di Robbiano sono state segnalate alcune venute d'acqua negli scavi.

In queste aree la relazione geologico tecnica dovrà fornire precise indicazioni sui parametri geotecnici dei terreni di fondazione. Andrà verificata la presenza di locali venute d'acqua superficiali e, nei terreni morenici, la presenza di trovanti, soprattutto in corrispondenza dei punti di carico delle fondazioni e dei fronti di scavo.

#### **2.2 Aree come le precedenti, con forti modifiche antropiche legate alla presenza di infrastrutture**

Si tratta di aree definite come per 2.1, per le quali il tracciato della nuova S.S. Valassina ha comportato importanti alterazioni della morfologia originaria, con scavi e movimenti terra che hanno profondamente altera-

to le caratteristiche originarie dei terreni. Qualsiasi modifica che sarà effettuata su queste aree dovrà accertare con precisione la situazione litotecnica dei terreni di fondazione, la stabilità delle scarpate, la tendenza all'erosione per ruscellamento superficiale delle stesse, e ogni altro particolare in ordine alla stabilità delle fondazioni, interferenza con falde locali, stabilità dei pendii naturali e artificiali ecc.

### **2.3 Aree con presenza di cavità sottosuperficiali a distribuzione casuale (c.d. “occhi pollini” o “ne-spolini”)**

Si tratta di un'area terrazzata al confine con il Comune di Mariano Comense, nella porzione centro meridionale del territorio comunale. Qui è segnalata la presenza di cavità sottosuperficiali, da subsferiche a canali-formi, di dimensioni maggiori di  $0,5 \text{ m}^3$ , che possono creare cedimenti e sprofondamenti localizzati.

In questa zona è obbligatoria l'esecuzione di prove geotecniche (penetrometriche o altro) spinte al di sotto del piano di posa delle fondazioni e interessanti lo spessore di terreno sul quale andrà ad agire il carico, fino al raggiungimento di un orizzonte di spessore sufficiente ad assorbire il carico generato dalla struttura e avente caratteri geotecnici adatti. Le prove dovranno essere ubicate di preferenza nei punti di carico delle strutture in progetto.

Il tipo di fondazioni dovrà essere valutato dal progettista solo in seguito al risultato delle prove e in funzione del tipo di struttura.

Poiché le cavità possono evolvere in relazione alla percolazione di acqua nel sottosuolo, è consigliabile una attenzione particolare alla progettazione di pozzetti per l'infiltrazione di acque bianche. Tali opere dovranno essere posizionate sufficientemente lontano dalle strutture per evitare cedimenti dovuti a formazione o ampliamento di cavità esistenti. Per lo stesso motivo sono da evitare perdite nella rete fognaria e dell'acquedotto.

### **2.4 Aree del fluvioglaciale misto**

Si tratta di superfici piane a debole pendenza meridionale, di origine fluvioglaciale. In queste aree la relazione geologico tecnica dovrà fornire indicazioni puntuali sui parametri geotecnici dei terreni di fondazione, ponendo particolare attenzione ad eventuali variazioni laterali nei caratteri degli stessi. Occorrerà valutare la presenza di materiale compatto alla profondità di posa delle fondazioni e la sua continuità laterale.

### **2.5 Terrazzo della Valle del Lambro**

Si tratta di un'area di limitata superficie, posta nella valle del Lambro al confine con il Comune di Briosco. Quest'area non presenta fattori di pericolosità/vulnerabilità intrinseci, ma è posta a valle di una piccola scarpata in ceppo, dalla quale sono state segnalate alcune venute d'acqua. Inoltre dall'area inclinata a monte della scarpata possono provenire, durante i periodi di forti precipitazioni, detrito e sedimenti limosi.

Gli interventi su questa area dovranno prevedere lo studio di dettaglio della situazione a monte, ed eventualmente contemplare la sua messa in sicurezza, possibilmente attraverso interventi di riordino e raccolta delle acque, della scarpata e della zona a monte della stessa.

## **Classe 3: fattibilità con consistenti limitazioni**

Sono qui comprese le aree che presentano consistenti limitazioni all'uso 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.

Questa classe prevede che:

- dove la conoscenza del territorio è sufficientemente approfondita, siano definite puntualmente, per le eventuali previsioni urbanistiche, le opere di mitigazione del rischio da realizzare e le specifiche costruttive degli interventi edificatori, in funzione della tipologia del fenomeno che ha generato la pericolosità/vulnerabilità del comparto;
- siano definiti puntualmente i supplementi di indagine relativi alle problematiche da approfondire, la scala e l'ambito territoriale di riferimento, e la finalità degli stessi al fine di accertare la compatibilità tecnico economica degli interventi con le situazioni di dissesto in atto o potenziale e individuare di conseguenza le prescrizioni di dettaglio per poter procedere o meno all'edificazione.

Gli approfondimenti e i supplementi di indagine indicati non sostituiscono, anche se possono comprendere, le indagini previste dal D.M. 14/01/2008 "Norme tecniche per le costruzioni".

Di seguito vengono descritte le zone ricadenti in classe 3, con l'indicazione dei fattori che generano la pericolosità/vulnerabilità.

### **3.1 Aree con consistenti disomogeneità nella caratteristiche litologico tecniche dei terreni**

Corrispondono alle dorsali moreniche recenti, nella parte settentrionale del territorio comunale.

Si tratta di aree con terreni disomogenei, che possono presentare caratteristiche geotecniche variabili anche su superfici ristrette. Sono frequenti i trovanti, le lenti di materiale a diversa capacità portante, le venute d'acqua locali.

Gli interventi in queste aree devono essere accompagnati da relazione geologico tecnica ai sensi del DM 14/04/2008.

In particolare dovranno essere approfondite le indagini volte alla ricostruzione di dettaglio della stratigrafia del sottosuolo, spinte fino alla profondità massima raggiungibile dai carichi previsti e per un intorno significativo. Considerata la presenza documentata di discontinuità laterali, le indagini dovranno essere eseguite in numero sufficiente alla ricostruzione di dettaglio del sottosuolo in funzione del tipo di opera prevista. Particolare attenzione dovrà essere posta nella scelta dell'ubicazione delle prove e nel calcolo dei cedimenti differenziali.

Per le superfici in pendenza dovrà essere valutata, qualora necessario, la possibilità che l'intervento induca erosione del terreno e/o si instaurino potenziali zone di scivolamento della coltre superficiale.

Ogni progetto dovrà verificare la situazione idrogeologica locale, in particolare la presenza di vene d'acqua nello spessore di terreno interessato dall'opera; i progetti dovranno, per quanto possibile, mantenere inalterata la circolazione di acqua nel sottosuolo onde evitare l'impoverimento delle zone umide presenti sulle superfici più basse, e garantire la non contaminazione delle acque stesse.

Per ogni progetto dovrà essere verificata la compatibilità degli interventi previsti con la situazione geologico tecnica del sottosuolo e individuate le modalità costruttive più adatte.

### **3.2 Aree come le precedenti con forti modifiche antropiche legate alla presenza di infrastrutture.**

Si tratta di aree definite come per 3.1, per le quali il tracciato della nuova SS Valassina, della SP Novedratese o la costruzione e la trasformazione di grosse porzioni del territorio in aree produttive hanno comportato importanti alterazioni della morfologia originaria, con scavi e movimenti terra che hanno profondamente alterato le caratteristiche dei terreni. Qualsiasi modifica che sarà effettuata su queste aree dovrà preventivamente accertare con precisione la situazione litotecnica dei terreni di fondazione, la stabilità delle scarpate, la tendenza all'erosione per ruscellamento superficiale delle stesse, e ogni altro particolare in ordine alla stabilità delle fondazioni, interferenza con falde locali, stabilità dei pendii naturali e artificiali, oltre a quanto già riportato in 3.1.

### **3.3 Superfici a pendenza elevata.**

Sono versanti in genere boscati, rivolti a nord est, con pendenza compresa tra il 20 e il 30%, su substrato morenico. La pendenza rende queste aree poco adatte all'utilizzo a scopo edificatorio: potrebbero invece essere sede di eventuali interventi di carattere pubblico riguardanti infrastrutture di servizio, non particolarmente impattanti e impossibili da localizzare in altra sede.

Per quanto riguarda i caratteri generali si fa riferimento a quanto indicato in 3.1, evidenziando la necessità di sviluppare la parte di indagine relativa alla stabilità dei pendii.

### **3.4 Fascia a monte delle superfici a pendenza elevata.**

Sono state riprese le indicazioni riportate nel PTCP di Milano all'art. 51, nel quale è prevista la tutela degli orli di terrazzo e della fascia a monte degli stessi.

In questa fascia, di ampiezza confrontabile con l'altezza della scarpata, non è consentito alcun intervento di nuova edificazione, mentre è possibile la localizzazione di infrastrutture di interesse pubblico solo se non altrimenti localizzabili. In questo caso si fa riferimento a quanto previsto in 3.1 delle presenti Norme, con l'aggiunta di indagini finalizzate alla verifica della stabilità dell'orlo della scarpata e di accorgimenti costruttivi volti alla preservazione dello stesso.

### **3.5 Aree con indicazione storica di sorgenti e venute d'acqua**

Si tratta delle superfici a monte del Laghetto di Gussano, con terrazzamenti, attualmente asciutte in superficie, ma per le quali sono state raccolte testimonianze sulla presenza nel passato di sorgenti e polle che alimentavano le aree umide nei pressi del Laghetto.

Si stima che tale alimentazione sia tutt'oggi in atto, non più sotto forma di sorgenti ma attraverso meccanismi di percolazione e infiltrazione all'interno dei terreni morenici circostanti l'area umida.

Per un corretto equilibrio delle aree umide a valle è opportuno preservare questa zona cercando di evitare l'ubicazione di insediamenti o strutture in quanto esse possono influire sulla circolazione idrica subsuperficiale e sull'alimentazione delle superfici ribassate.

Gli eventuali interventi in quest'area devono far riferimento a quanto esposto in 3.1 delle presenti Norme, con approfondimenti mirati alla ricostruzione storica e attuale della situazione idrogeologica puntuale. La presenza del tratto di percorso sotterraneo del Canale di Arosio e delle sorgenti denominate "Fontanone", nella parte a nord est del Laghetto di Gussano obbliga, per gli interventi in quest'area, alla ricostruzione dettagliata della ubicazione della tubazione interrata (ubicazione che non è stato possibile determinare con precisione in fase di realizzazione del presente studio della componente geologica) e della sua fascia di rispetto di 4 m per parte, nonché alla ricerca della eventuale esistenza di altre sorgenti attualmente interrate o tombinate e la definizione per le stesse di eventuali fasce di rispetto.

### **3.6 Aree ribassate, potenzialmente umide**

Si tratta di un'area ribassata rispetto alle superfici limitrofe, attualmente ad uso agricolo, probabilmente in passato interessata marginalmente dal passaggio di colature provenienti dai terreni più a monte e un tempo raccolte nell'area di C.na Mia. Rappresenta un relitto delle morfologie glaciali presenti nell'area, attualmente in gran parte mascherate dalla intensa urbanizzazione.

Gli eventuali interventi in quest'area fanno riferimento a quanto esposto in 2.1 delle presenti Norme.

### **3.7 Aree con ristagno d'acqua**

Si tratta di un'area posta a nord del territorio comunale e separata dallo stesso dalla SP Novedratese, per la quale sono stati segnalati locali ristagni d'acqua non riscontrabili sulla cartografia storica consultata. L'area è

interessata marginalmente dalla presenza di un tracciato idrico, ultima testimonianza di un percorso più complesso proveniente da alcune polle situate in comune di Arosio, con recapito nella Roggia Riale. Attualmente le polle di alimentazione del tracciato sono state chiuse e il percorso a valle del sito è interrotto dalla costruzione della SP102. Il ristagno attualmente riscontrabile sembra in parte dovuto alle modifiche artificialmente indotte nel percorso del colatore.

Gli eventuali interventi in quest'area devono far riferimento a quanto esposto in 3.1 delle presenti Norme, con approfondimenti mirati al riconoscimento di eventuali tracciati tombinati e al miglioramento della funzione drenante del corpo idrico limitrofo.

### **3.8 Superfici con caratteri geotecnici scadenti**

Individuano alcune superfici piane o debolmente inclinate ubicate tra la S.S. Valassina e il versante della Valle del Lambro. Alcuni sondaggi hanno evidenziato la locale presenza di depositi limosi di importante spessore.

Le indagini dovranno determinare puntualmente i caratteri geotecnici dei terreni, la profondità del substrato o del materiale a caratteri geotecnici più adatti alla tipologia di intervento previsto. Dovranno inoltre essere previste opere o interventi atti a evitare l'instaurarsi di fenomeni di erosione superficiale.

A seconda dei casi, potrebbe essere opportuna la progettazione di fondazioni profonde.

### **3.9 Aree come le precedenti con forti modifiche antropiche legate alla presenza di infrastrutture**

Si tratta di aree definite come per 3.8, per le quali il tracciato della nuova Valassina (SS36), e dello svincolo di Briosco hanno comportato importanti alterazioni della morfologia originaria, con scavi e movimenti terra che hanno profondamente alterato le caratteristiche originarie dei terreni. Qualsiasi modifica che sarà effettuata su queste aree dovrà accertare con precisione la situazione litotecnica dei terreni di fondazione, la stabilità delle scarpate, la tendenza all'erosione per ruscellamento superficiale delle stesse, e ogni altro particolare in ordine alla stabilità delle fondazioni, interferenza con falde locali, stabilità dei pendii naturali e artificiali e dei manufatti esistenti, oltre a quanto già riportato in 3.8.

### **3.10 Superfici piane del fondovalle della Valle del Lambro**

Corrispondono a superfici leggermente rilevate rispetto al fondovalle, generalmente non inondabili in base ai risultati dell'analisi del rischio idraulico e alle testimonianze seguite all'evento alluvionale del 2002; queste aree sono parzialmente interessate dall'insediamento produttivo Lamplast.

Sono ubicate al piede della scarpata del versante della Valle del Lambro; gli elementi di pericolosità/vulnerabilità che insistono su queste aree sono la presenza della scarpata a monte e di una falda a bassa soggiacenza legata al Fiume Lambro.

Gli interventi devono valutare puntualmente il rischio di crolli/scivolamenti dal versante a tergo, ai sensi dell'Allegato 2 della DGR 8/1566 del 22/12/2005.

Inoltre ogni intervento sull'esistente e ogni nuova opera devono assicurare e garantire il mantenimento e/o il miglioramento delle caratteristiche fisico chimiche delle acque della falda superficiale. Sarà necessario quindi produrre un'apposita relazione che accerti la compatibilità dell'intervento con lo stato di vulnerabilità del territorio e fornisca precise prescrizioni sulle modalità di attuazione degli interventi stessi.

In quest'ottica tutte le situazioni nuove o pregresse che costituiscono centro di pericolo per la falda, devono essere messe in sicurezza attraverso l'allontanamento del centro di pericolo (ove possibile) o

l'approntamento di tutte le procedure per la messa in sicurezza del sito, secondo le indicazioni individuate dalle normative vigenti.

Per ogni nuovo intervento dovrà essere confrontata la profondità massima raggiunta da scavi e opere con la soggiacenza minima della falda e con il trend di evoluzione della stessa in un arco di tempo sufficientemente lungo. Tali valutazioni devono tenere presente che la soggiacenza misurata al momento dello scavo dei pozzi Lamplast (1962) si attesta su valori di 4-5 m da piano campagna,

Dovrà essere mantenuto in ogni caso un opportuno franco tra la profondità raggiunta dall'opera e la superficie della falda.

Nel caso sia verificata l'interazione tra l'opera e la falda, l'opera in progetto dovrà garantire, attraverso specifiche indicazioni progettuali, la tutela della falda da ogni rischio di contaminazione sia durante la fase costruttiva dell'opera, sia successivamente.

Per gli interventi che comportano modifiche anche puntuali delle quote del piano campagna con diminuzione della quota stessa rispetto all'attuale, occorre procedere ad una verifica del rischio idraulico utilizzando per il modello idraulico le nuove quote previste dal progetto.

## **Classe 4: fattibilità con gravi limitazioni**

Si tratta di aree che presentano alta pericolosità/vulnerabilità e sono quindi soggette a gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso.

In queste aree è esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti. Per l'esistente sono consentite solo le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti dall'art.27 comma 1, lettere a), b), c) della L.R. 12/05, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo.

Eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili; dovranno comunque essere puntualmente e attentamente valutate in funzione della tipologia di dissesto e del grado di rischio che definiscono 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 degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico.

Ricadono in questa classe di fattibilità:

### **4.1 Aree con emergenze idriche diffuse**

Si tratta delle superfici della piana adiacente il Laghetto di Giussano, in parte a vegetazione igrofila.

L'elemento di vulnerabilità intrinseco all'area è costituito dalla circolazione idrica, dalla presenza di un ecosistema particolare e dalla vulnerabilità della falda.

Gli eventuali interventi non altrimenti localizzabili e ogni intervento di sistemazione e miglioramento dell'esistente devono mantenere inalterato l'ecosistema presente; particolare attenzione andrà posta al mantenimento delle quantità di acqua circolante e alla sua qualità.

### **4.2 Fascia fluviale.**

Sono le aree adiacenti ai corsi d'acqua, da mantenere a disposizione per garantire l'accessibilità al tratto per gli interventi di manutenzione dello stesso.

Tali fasce presentano ampiezza di 10 m ai sensi dell'art.96 RD 523 del 1904 e saranno sostituite, previa approvazione da parte dell'autorità competente, dalle fasce proposte nello studio sul Reticolo Idrico Minore (cap. 6 parte VII del Documento di Piano) e dalle norme ad esso relative (Allegato: "Norme di Polizia Idraulica"). In particolare tali nuove fasce manterranno l'ampiezza di 10 m (4 se il tratto è tombinato) nei tratti in cui il corso d'acqua scorre a piano campagna, mentre saranno estese a tutta la vallecola, morfologicamente riconoscibile, nel caso dei corpi idrici incisi nel versante della Valle del Lambro e nel tratto della Roggia Riale.

Sul reticolo idrico principale, rappresentato nel territorio di Giussano dal solo Fiume Lambro, è vigente una fascia di 10 m ai sensi del RD 523 del 1904.

Per quanto riguarda le attività consentite e/o vietate all'interno delle fasce si rimanda al RD 523/1904 e, per il solo reticolo minore di competenza comunale, successivamente all'approvazione dello Studio relativo, alle Norme di Polizia Idraulica. Le attività consentite dovranno garantire la funzionalità del tratto, ed essere verificate con apposito studio idraulico redatto ai sensi dell'Allegato 4 della DGR 8/1566 e delle direttive in materia idrologia e idraulica emanate dall'Autorità di Bacino del Fiume Po. E' in ogni caso vietato modificare o restringere la sezione dell'alveo, anche nel caso di alvei attivi solo per brevi periodi e/o in occasioni particolari.

Gli interventi consentiti nelle fasce fluviali dovranno essere accompagnati da studi geotecnici, geologici o idraulici che valutino le condizioni di pericolosità/vulnerabilità presenti nell'intorno del corso d'acqua. In particolare per il reticolo minore posto lungo il versante della Valle del Lambro e per il fiume Lambro dovranno essere valutate le condizioni di rischio per crollo/scivolamento o distacco di blocchi dal versante a monte, ai sensi dell'Allegato 2 alla DGR 8/1566 2005.

#### **4.3 Area pericolosa dal punto di vista idraulico**

Si tratta delle superfici del fondovalle attivo del fiume Lambro, individuate dallo studio di rischio Idraulico e risultate incompatibili con qualunque tipo di infrastruttura. E' vietata l'ubicazione di qualsiasi intervento di natura pubblica o privata che comporti la creazione di barriere allo scorrimento dell'acqua in alveo o al deflusso lungo le sponde. Sono ammissibili esclusivamente interventi relativi a infrastrutture di interesse pubblico non altrimenti localizzabili che non comportano diminuzione delle volumetrie inondabili. Tali interventi dovranno essere verificati con apposito studio idraulico redatto ai sensi dell'Allegato 4 della DGR 8/1566 e delle direttive in materia idrologica e idraulica emanate dall'Autorità di Bacino del Fiume Po.

#### **4.4 Fascia A esterna ai centri edificati**

Valgono le disposizioni indicate nell'art 29 delle NTA del PAI. Gli interventi di manutenzione idraulica, di regimazione, di rinaturazione, di gestione forestale e agricola, nonché gli interventi per la realizzazione di opere di interesse pubblico, gli interventi urbanistici e i relativi indirizzi di pianificazione e, infine, la compatibilità delle attività estrattive sono normati dagli artt. 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41 della Parte II, Titolo II delle NTA del PAI.

E' pertanto vietato ogni tipo di intervento edilizio, sia esso privato o di interesse pubblico, con l'eccezione di servizi essenziali non altrimenti localizzabili. In questo caso è necessario che l'intervento non modifichi gli assetti idraulici naturali e le caratteristiche di particolare rilevanza naturale dell'ecosistema fluviale che possono aver luogo nelle fasce, non costituisca significativo ostacolo al deflusso idrico, non limiti in modo significativo la capacità di invaso, non concorra ad incrementare il carico insediativo. A tal fine i progetti devono essere corredati da uno studio di compatibilità che documenti l'assenza dei suddetti fenomeni e di eventuali modifiche alle suddette caratteristiche....(art 38 NTA del PAI).

#### **4.5 Versante della Valle del Lambro**

Comprende le superfici a pendenza elevata della scarpata della Valle del Lambro.

Gli interventi possibili devono essere accompagnati da appositi studi volti a verificare la pericolosità dovuta a frana, distacco, rotolamento o scivolamento di materiale nell'area interessata dall'intervento e nella parte a monte della stessa. Gli studi e gli approfondimenti dovranno inoltre verificare le variazioni indotte nella distribuzione dei carichi e, in generale, nelle condizioni dei terreni di fondazione a valle dell'intervento e in un suo congruo intorno. Tali studi dovranno essere predisposti ai sensi dell'Allegato 2 della DGR 8/1566 22/12/2005 e dovranno verificare anche i rischi generati in fase di cantiere.

#### **4.6 Fascia a monte del versante della Valle del Lambro**



Sono state riprese le indicazioni riportate nel PTCP di Milano all'art. 51, nel quale è prevista la tutela degli orli di terrazzo e della fascia a monte degli stessi.

In questa fascia, di ampiezza confrontabile con l'altezza della scarpata, non è consentito alcun intervento infrastrutturale di nuova edificazione, e la localizzazione di infrastrutture di interesse pubblico. Queste ultime sono consentite solo nel caso in cui sia dimostrato attraverso un apposito studio sul territorio comunale che non siano altrimenti localizzabili. In questo caso si fa riferimento a quanto previsto in 3.1 delle presenti Norme, con l'aggiunta di indagini finalizzate alla verifica della stabilità dell'orlo della scarpata e alla conservazione dello stesso.

## Indicazioni normative relative al rischio sismico

Norme e prescrizioni sismiche sono riprese dalle indicazioni fornite dalla DGR 8/1566 della Regione Lombardia; per indagini e approfondimenti relativi alla fase progettuale si fa riferimento alle normative di settore vigenti, in particolare al D.M. 14 settembre 2005 (Norme tecniche per le costruzioni) e all'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"), e successivi aggiornamenti (ordinanza n. 3431 del 3 maggio 2005).

Per quanto riguarda le tipologie di terreno indicate nei valori soglia individuati dagli studi regionali per il territorio di Giussano, si riporta la classificazione contenuta nell'Allegato 2 dell'ordinanza 3274.

Tab.3.3.2.1

<b>CATEGORIE DI SUOLO DI FONDAZIONE</b>		
<b>Categorie per le quali l'opcm 3297/03 definisce le azioni sismiche da adoperare nella progettazione</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Caratteri</b>
<b>A</b>	<i>Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi</i>	Caratterizzati da valori di $V_{s30}$ superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m.
<b>B</b>	<i>Depositi di sabbie e ghiaie molto addensate o argille molto consistenti</i>	Con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica $N_{spt} > 50$ , o coesione non drenata $c_u > 250$ kPa)
<b>C</b>	<i>Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o argille di media consistenza</i>	Con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di $V_{s30}$ compresi tra 180 e 360 m/s ( $15 < N_{spt} < 50$ ; $70 < c_u < 250$ kPa)
<b>D</b>	<i>Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti</i>	Caratterizzati da valori di $V_{s30} < 180$ m/s ( $N_{spt} < 15$ , $c_u < 70$ kPa)
<b>E</b>	<i>Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali</i>	Con valori di $V_{s30}$ simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su un substrato di materiale più rigido con $V_{s30} > 800$ m/s
<b>Altre categorie di suolo per le quali sono richiesti studi speciali per la definizione dell'azione sismica da considerare</b>		
<b>S1</b>	<i>Depositi costituiti da o che includono uno strato si almeno 10 m di argille/limi a bassa consistenza e con indice di plasticità (PI) e contenuto d'acqua elevato</i>	Presentano $PI > 40$ . Sono caratterizzati da valori di $V_{s30} < 100$ m/s ( $10 < c_u < 20$ kPa).
<b>S2</b>	<i>Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti</i>	—

Per  $V_{s30}$  si intende la velocità media di propagazione delle onde di taglio (onde s), calcolata con la seguente espressione:

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

dove  $h_i$  e  $V_i$  indicano lo spessore (in metri) e la velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio  $\gamma < 10^{-6}$ ) dello strato  $i$ -esimo, per un totale di  $N$  strati presenti nei 30 m superiori del terreno.

Inoltre si riporta nella Tab. 3.3.2.2 il valore soglia individuato per il territorio del Comune di Giussano dalla Regione Lombardia, suddiviso per suolo tipo e intervalli di periodo. Questi ultimi parametri sono stati scelti in funzione del periodo proprio delle tipologie edilizie presenti più frequentemente sul territorio regionale. Il Valore Soglia invece rappresenta il limite oltre il quale lo spettro proposto dalla normativa risulta insufficiente a tenere in considerazione la reale amplificazione presente nel sito.

Tab. 3.3.2.2

	Valori soglia per il Comune di Giussano		
	Suolo tipo A	Suolo tipo B-C-E	Suolo tipo D
VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.1-0.5 s	<b>1,1</b>	<b>1,4</b>	<b>1,5</b>
VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.5-1.5 s	<b>1.5</b>	<b>2.4</b>	<b>3.9</b>

Di seguito vengono riportate sotto forma di articoli, le prescrizioni relative alla fase pianificatoria, alle quali assoggettare i terreni per minimizzare il rischio sismico.

**1)** Data la carta di Pericolosità sismica Locale del Comune di Giussano, si individuano aree con variazioni della pericolosità di base e dell'accadimento di fenomeni di instabilità dovuti a risposte sismiche dei terreni. La cartografia individua con i codici C0 (nessuno scenario di PSL), C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7 tali aree. Tali aree sono state definite a partire dalle indicazioni contenute nell'Allegato 5 della DGR 8/1566 del 22 dicembre 2005 (Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito in Lombardia, finalizzate alla definizione dell'aspetto sismico nei Piani di Governo del Territorio) e successive integrazioni.

**2)** Sono soggette alle seguenti norme le costruzioni strategiche e rilevanti in progetto, ai sensi della D.g.r. 14964/2003; tali costruzioni sono elencate nel d.d.u.o. n. 19904/2003. Sono inoltre soggette alle stesse norme le costruzioni individuate nella normativa di settore (ad esempio dpcm 3274/2003) per la classe di rischio R4.

**3)** Tutte le costruzioni il cui uso prevede affollamenti significativi o attività pericolose per l'ambiente, le reti viarie e ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza, le costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti o con funzioni sociali essenziali devono essere obbligatoriamente sottoposte alle analisi di 3° livello di cui all'Allegato 5 della DGR 8/1566 del 22 dicembre 2005 al punto 2.3 e successive integrazioni.

**4).** Nelle aree individuate in carta, per le sole tipologie costruttive indicate in art.2 sono obbligatoriamente da adottarsi i seguenti approfondimenti di indagine. E' fatto salvo quanto previsto nel precedente art. 3.

**C1:** si tratta di superfici costituite da depositi fluviali e fluvioglaciali in prevalenza ghiaiosi e ghiaioso sabbiosi, con possibili variazioni laterali nelle caratteristiche geotecniche.

E' richiesta in fase di progettazione la valutazione delle caratteristiche geologiche e dei parametri geotecnici dei terreni di fondazione; tale valutazione deve considerare la successione stratigrafica fino al bedrock sismico, o in alternativa fino alla profondità di circa 30 m da p.c., (profondità alla quale si considera generalmente  $V_s > 1000\text{m/s}$ ). Nel caso fossero riconoscibili o ipotizzabili variazioni laterali o verticali della successione stratigrafica (alternanze o sovrapposizioni di litotipi molto diversi), il progettista è tenuto alla verifica in sito del fattore di amplificazione dei terreni (Fa), attraverso il metodo ritenuto più opportuno.

Qualora il valore Fa misurato sia maggiore del valore soglia indicato dalla tabella regionale per il territorio comunale, il progetto dovrà essere sottoposto alle analisi di 3° livello di cui all'Allegato 5 della DGR 8/1566 del 22 dicembre 2005

**C2:** si tratta di superfici rilevate costituite da depositi fluvioglaciali alterati, caratterizzati dalla presenza di cavità anche metriche (occhi pollini).

I progetti dovranno essere sottoposti alle analisi di 3° livello di cui all'Allegato 5 della DGR 8/1566 del 22 dicembre 2005, secondo il quale sono necessari approfondimenti volti a definire quantitativamente la aree soggette a cedimento.

**C3:** si tratta di superfici interessate da depositi glaciali, caratterizzati da materiali spesso non selezionati da punto di vista granulometrico, con trovanti e possibili lenti di sedimenti fini, falde sospese locali venute d'acqua, caratteri geotecnici molto variabili.

E' necessaria la verifica del fattore di amplificazione Fa, attraverso il metodo ritenuto più opportuno. Qualora il valore Fa misurato sia superiore al valore soglia indicato per il territorio comunale (Tab. 3.3.2.2), riportato nella seguente tabella, il progetto dovrà essere sottoposto alle analisi di 3° livello di cui all'Allegato 5 della DGR 8/1566 del 22 dicembre 2005

**C4:** superficie appartenente ai depositi morenici inseriti in C3, caratterizzata dalla presenza di falde superficiali localmente affioranti e probabili substrati fini poco drenanti.

I progetti dovranno essere sottoposti alle analisi di 3° livello di cui all'Allegato 5 della DGR 8/1566 del 22 dicembre 2005, secondo il quale sono necessari approfondimenti volti a definire quantitativamente la aree soggette a cedimento e liquefazione.

**C5:** si tratta della fascia di fondovalle attivo e recente del Fiume Lambro a depositi alluvionali granulari e/o coesivi.

E' necessaria la verifica del fattore di amplificazione Fa, attraverso il metodo ritenuto più opportuno. Qualora il valore Fa misurato sia maggiore del valore soglia indicato per il territorio comunale, riportato nella precedente tabella, il progetto dovrà essere sottoposto alle analisi di 3° livello di cui all'Allegato 5 della DGR 8/1566 del 22 dicembre 2005

**C6:** superfici corrispondenti ai versanti della Valle del Lambro, soggetti a crolli e instabilità.

Sono previsti gli approfondimenti di 3° livello di cui all'Allegato 5 della DGR 8/1566 del 22 dicembre 2005; in particolare l'analisi dovrà valutare in modo quantitativo l'instabilità delle aree interessate da movimenti franosi riconosciuti, attraverso la valutazione degli indici di stabilità in condizioni statiche, pseudo statiche e dinamiche.

**C7:** si tratta della fascia restrostante la scarpata della Valle del Lambro, per la quale è necessaria la verifica del fattore di amplificazione Fa e delle aree di influenza degli effetti di amplificazione sismica

secondo il metodo proposto dalle Integrazioni all'Allegato 5 della DGR 8/1566, proposte dal dipartimento di Ingegneria Strutturale del Politecnico di Milano nel febbraio 2006.

Qualora il valore  $F_a$  individuato con tale metodo superi il valore soglia indicato per il territorio comunale (Tab. 3.3.2.2), il progetto dovrà essere sottoposto alle analisi di 3° livello di cui all'Allegato 5 della DGR 8/1566 del 22 dicembre 2005.

- 5) Sono escluse dall'approfondimento tutte le aree non edificabili per motivi geologici e/o soggette a vincolo di natura ambientale, fintanto che tale vincolo garantisce la loro inedificabilità.
- 6) Sono comunque valide le norme di carattere regionale o nazionale più restrittive rispetto alle presenti, relative a progettazione di edifici in zona sismica.