



COMUNE DI TRAVO

(Provincia di Piacenza)



PSC - PIANO STRUTTURALE COMUNALE

RELAZIONE GEOLOGICA

R2

Dicembre 09

AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI TRAVO

sindaco: Lodovico Albasi

Progettista:

dott. Arch. Filippo Albonetti

Analisi Geologiche:

Prof. Pier Luigi Vercesi

Collaboratori:

dott. Arch. Laura Gazzola

V.A.L.S.A.T.

Promoter s.r.l.

rev.

adottato con

approvato con

D. C.C. n° _____ del _____

D. C.C. n° _____ del _____



COMUNE DI TRAVO (PC)

PIANO STRUTTURALE COMUNALE

RELAZIONE GEOLOGICA ILLUSTRATIVA

INDICE

1 - PREMESSA	pag.	2
2 - USO SOSTENIBILE DELLE RISORSE	pag.	3
3 - GESTIONE DEL RISCHIO GEOLOGICO	pag.	6
4 - RISCHIO IDROGEOLOGICO	pag.	7
5 - RISCHIO IDRAULICO	pag.	8
6 - RISCHIO SISMICO	pag.	9
7 - CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO.....	pag.	12

ALLEGATI:

TAVV. 3 a/b	CARTA DI SINTESI DEGLI ELEMENTI GEOLOGICI	Scala 1:10.000
TAVV.4 a/b	CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO	Scala 1:10.000

1 - PREMESSA

La L.R. 20/2000 definisce come obiettivo strategico della Pianificazione il concorrere, per mezzo degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica *"alla salvaguardia del valore naturale, ambientale e paesaggistico del territorio e al miglioramento dello stato dell'ambiente, come condizione per lo sviluppo dei sistemi insediativi e socioeconomici"*.

Il presente lavoro trae ispirazione dai concetti di salvaguardia del valore naturale ambientale e paesaggistico, di miglioramento dello stato dell'ambiente e del territorio e dal bisogno concreto di prevenzione del rischio, attraverso l'analisi di pericolosità, di vulnerabilità ed esposizione.

La componente geologica del PSC è qui intesa come lo strumento per delineare le scelte strategiche di assetto e sviluppo e per tutelare l'integrità fisica e ambientale nella pianificazione urbanistica generale.

Partendo dalla caratterizzazione fisico-ambientale del territorio, già operata in fase di redazione del Quadro Conoscitivo, il presente studio applica le conoscenze geologiche alla soluzione dei problemi connessi alla gestione del territorio in generale e all'urbanizzazione in particolare.

Si è, quindi, operata una sintesi sia strutturale che funzionale delle informazioni derivanti dal Q.C. e dalla pianificazione sovraordinata per definire il "Sistema Geologico" e individuare gli indirizzi generali che verranno confermati e conformati in termini di diritto attraverso le previsioni e precisazioni dei successivi piani operativi (POC e RUE).

Il presente lavoro è stato sviluppato nell'ottica da un lato dell'uso sostenibile delle risorse dall'altro della gestione dei rischi sia in funzione del sistema naturale sia di quello antropico.

Nella prima parte della presente relazione verrà quindi trattato l'argomento "uso sostenibile delle risorse" presenti sul territorio, mentre nella seconda parte viene trattato l'argomento "gestione del rischio geologico".

La proposta di pianificazione territoriale avanzata con il presente lavoro e da acquisire nei piani attuativi (POC e RUE) prevede un utilizzo del territorio che tenga conto della sua stessa natura.

Fanno parte integrante del presente lavoro le seguenti Tavole:

- **Carta di Sintesi** (scala 1:10.000).

La tavola è stata redatta rappresentando con poligoni le aree omogenee dal punto di vista della pericolosità e/o vulnerabilità riferita ad uno specifico fenomeno che le genera; inoltre sono stati rappresentati anche con linee o punti gli specifici elementi che determinano pericolosità o vulnerabilità.

Gli elementi rappresentati definiscono porzioni di territorio caratterizzate da pericolosità geologico-geotecnica, vulnerabilità idraulica e idrogeologica e rischio sismico omogenei.

Oltre ai suddetti elementi sono state cartografate le risorse, quali le "emergenze geologiche" e le sorgenti.

La delimitazione degli elementi è stata effettuata sulla base delle valutazioni sulla pericolosità e sulle aree di influenza dei fenomeni desunte dalla fase di analisi per la redazione del Quadro Conoscitivo.

▪ **Carta della Fattibilità Geologica per le azioni di Piano** (scala 1:10.000).

La tavola riporta la propensione all'edificabilità dell'intero territorio comunale, fornendo indicazioni in merito alle limitazioni e destinazioni d'uso del territorio dal punto di vista geologico.

2 - USO SOSTENIBILE DELLE RISORSE

Oggetto fondamentale del PSC, introdotto dalla L.R. 20/2000, è l'insieme delle attività volte al riconoscimento delle risorse oltre che delle condizioni e fragilità del territorio, e, quindi alla contestuale definizione degli obiettivi da perseguire e definire nel POC e RUE.

Tali obiettivi per alcune risorse sono prevalentemente di conservazione, per altre di trasformazione o di riqualificazione.

La definizione delle risorse naturali proprie del territorio comunale di Travo è stata effettuata attraverso il loro riconoscimento, la localizzazione, la riproducibilità, la vulnerabilità, l'analisi del loro uso e la compatibilità dell'utilizzo.

Gli elementi individuati come risorsa e riportati in cartografia sono le sorgenti e le "emergenze di carattere geologico".

Per quanto riguarda le prime, l'uso sostenibile di tale risorsa prevede il soddisfacimento del fabbisogno attuale senza compromettere le capacità, per le generazioni future, di soddisfare il proprio.

Per questo è necessaria prevedere una gestione oculata delle sorgenti, senza forzare l'emungimento, ma lasciandolo allo stato naturale.

Per quanto riguarda, invece, le "emergenze geologiche", si tratta di "geositi", cioè gli elementi fisici del territorio, o singolarità del paesaggio, che sono peculiare testimonianza dei processi di formazione e modellamento del nostro Pianeta e, quindi, in grado di fornire un contributo indispensabile alla comprensione della storia geologica di una determinata area o regione (Brancucci & Gazzola, 2002)

In altro modo potremmo dire che il concetto astratto di "bene geologico" si concretizza in tutti quei luoghi, definiti "geositi", per i quali si possa indicare un interesse geologico o geomorfologico per la conservazione (Wimbledon et al., 1996) o quantomeno per una non distruzione e/o modificazione antropica e che presentano principalmente un valore storico, scientifico, documentale e operativo-comunicativo (Vai, 1999).

L'aspetto storico (sarebbe meglio dire pre-storico) è legato al fatto che la geologia permette di comprendere le vicende che hanno interessato la nostra Terra dalla sua costituzione ad oggi ed ogni "oggetto geologico" ne è una testimonianza.

L'aspetto scientifico è in relazione alla capacità di un bene geologico di rappresentare un processo geologico non comune, non ripetitivo, avvenuto nel passato, e di consentirne la comprensione. Per questo la sua eventuale perdita può essere irreparabile, soprattutto se si ragiona in termini di tempi geologici occorsi alla sua formazione.

L'aspetto documentale è applicabile a tutti quei beni geologici che rappresentano un'emergenza fisica, paesaggistica, estetica, o che rivestono una rilevanza per esemplarità di processi ed eventi del passato (es. le colate di lava della Valle del Bove in Sicilia, le piste giurassiche dei dinosauri presso i Lavini di Marco in Trentino, i soffioni boraciferi di Lardarello, i vulcani, la frana del Vajont ecc).

L'aspetto operativo-comunicativo è invece legato al fatto che un bene geologico può assumere un valore di riferimento in relazione alla necessità di avere richiami standardizzati ed oggettivi, utilizzati come termini nel linguaggio comune ma anche in quello prettamente scientifico-tecnico. Ne sono un esempio i limiti cronostratigrafici che, attraverso la "Scala Cronostratigrafica Standard Globale", permettono una correlazione cronologica delle rocce della Terra.

Infine, le forme del paesaggio vanno viste non solo esteriormente ma di loro si deve fare una sorta di radiografia per poterne conoscere la struttura interna, il loro grado di resistenza agli agenti della degradazione e, in ultima analisi, valutarne la fragilità e, per alcuni di essi, la non rinnovabilità per progettare eventuali interventi di conservazione e tutela (Wimbledon, 1999).

I morfositi, in genere di ridotte dimensioni ma di alto valore naturalistico e scientifico, si trovano talvolta in condizioni di vulnerabilità o corrono il pericolo di manomissioni sia per eventi naturali sia per interventi antropici.

Le caratteristiche di rarità e rappresentatività, l'elevato valore didattico di questi esempi, uniti alla situazione di vulnerabilità cui sono soggetti, rende necessaria l'istituzione di limitazioni non particolarmente vincolanti su situazioni areali molto estese (ad esempio la zona dei calanchi di Castellaro, o di Pietra Parcellara, ecc.) mentre, di contro, per le zone limitate (ad esempio quelle definite come "affioramenti") la tutela deve essere particolarmente attenta.

Di seguito una breve descrizione dei vari elementi, di cui, nella tavola allegata (tavole 3a e 3b) si riporta la reale ed effettiva perimetrazione (ove possibile).

Affioramenti di: Rio Dorba, Vei, Bobbiano, Lentià, Caverzago, Castellaro (p.p.) e zona di Case Caldarola:

Si tratta di vari affioramenti di dimensioni molto varie tra loro, ma caratterizzati da un grande valore didattico, in quanto rappresentativi degli eventi geologici che hanno costituito questa porzione della catena appenninica.

Si hanno strutture generalmente vulnerabili alle manomissioni dell'uomo e all'alterazione fisica; anche lo sviluppo della copertura vegetale potrebbe mascherarle o, peggio ancora, contribuire alla disgregazione a seguito dell'azione divaricatrice delle radici.

Per i sopra citati affioramenti, quindi è necessario prevedere tutele specifiche atte a mantenere nelle migliori condizioni le strutture esistenti limitando l'utilizzo delle aree per qualsiasi intervento, ad esclusione di quelli atti al miglioramento delle dei luoghi stessi (come ad esempio il controllo della vegetazione) e, di contro, prevedere interventi per la valorizzazione dei geositi.

Specificatamente per il sito di Case Caldarola, è da rilevare come questo sia posto a cavallo tra il comune di Travo e quello di Bobbio; si tratta di una successione, che va dal Giurassico inferiore al Giurassico superiore, ad affinità toscana (cfr. sezione della Val di Lima), che si presenta con le caratteristiche di un thrust fuori sequenza al cui interno si riscontrano successioni condensate (Scisti a Posidonia, Selcifero e Maiolica).

Fenomeni di risedimentazione molto evidenti (slump e brecce intraformazionali) denotano l'evoluzione paleogeografica e paleotettonica del sito.

Perduca e Pietra Parcellara.

Si tratta di due esempi significativi nel territorio di Travo di rilievi morfoselettivi (monadnocks).

La storia di tali rocce risale all'apertura dell'oceano ligure-piemontese (Giurassico superiore) quando si generarono profonde fratture della crosta che portarono alla messa in posto di magmi risalenti in corrispondenza della zona di dorsale. Contemporaneamente lo spessore della crosta oceanica si assottigliò

progressivamente con la parziale risalita delle rocce del mantello. Lateralmente alla dorsale si svilupparono profondi bacini in cui si sedimentavano prevalenti materiali argillosi e calcilutiti molto fini.

A seguito dello svilupparsi della fase orogenetica ligure, i fenomeni obduzionali hanno portato i livelli del mantello verso la superficie consentendone il loro inglobamento nei melange tettonici dei prismi di accrezione che si originavano a seguito del raccorciamento delle zolle.

Dopo la costruzione della catena e la sua emersione, l'azione morfogenetica e selettiva operata dagli agenti esogeni ha portato, dapprima, all'asportazione della frazione litologica meno resistente, facendo emergere dal contesto i due speroni rocciosi di Perduca e Pietra Parcellara.

L'importanza di questi due siti sta, non solo nel fatto che costituiscono di per sé stessi la testimonianza locale di rocce del mantello e di un resto di fondo oceanico, ma anche perchè rientrano in una zona di particolare interesse paesistico; infatti molti itinerari turistici considerano questi luoghi (in particolare Pietra Parcellara) come una delle mete più suggestive dell'appennino piacentino, quindi da valorizzare.

Accanto al valore geologico la zona di Pietra Marcia e Pietra Parcellara assume anche una rilevante importanza pratica; si tratta infatti di rocce serbatoio in grado di accumulare, dapprima, consistenti volumi di acqua (grazie alla intensa fratturazione presente in esse) e di rilasciarli, sotto forma di sorgenti, ai suoi margini.

Terrazzi di Santa Maria

Nel corso dei vari cicli morfologici che hanno interessato il settore appenninico, i corsi d'acqua hanno svolto la loro azione erosiva in modo "pulsante", alternando periodi di forte incisione ed erosione verticale ad altri di lenta divagazione e deposizione dei materiali trasportati.

la conformazione dei fianchi vallivi, visti secondo il loro profilo trasversale, consente di riconoscere molto frequentemente forme scalinate con il susseguirsi di ripiani subpianeggianti o a debole inclinazione interrotti da ripide pareti.

Esemplari sono, pertanto, le paleosuperfici sommitali, di cui i terrazzi in questione costituiscono un esempio, che servono di riferimento per le ricostruzioni paleoambientali.

I Terrazzi di Santa Maria, pur essendo stati perimetrati, sono di difficile esemplificazione come geositi, cioè come zone identificabili con precisione e pertanto tutelabili, tuttavia costituiscono un elemento di pregio del territorio.

Donceto.

Il corpo di frana si sviluppa entro il Complesso di Pietra Parcellara. La presenza nei materiali argillosi di una forte componente di minerali rigonfiabili (smectite e montmorillonite) rendono facilmente plasticizzabili le litologie presenti, se impregnate di acqua, sino a tradurle in una colata fangosa vera e propria.

La paleofrana di Donceto rappresenta un esempio particolarmente significativo, dal punto di vista didattico, di questo tipo di frane tipiche della porzione di appennino cui appartiene il comune di Travo.

Analogamente ai Terrazzi di Santa Maria, anche la paleofrana di Donceto costituisce un elemento caratterizzante del territorio, per il quale, data la sua stessa conformazione, non è possibile prevedere forme di tutela atte al mantenimento del geosito stesso.

Calanchi di Castellaro.

Queste forme, impostate in terreni principalmente argillosi e/o marnosi, conferiscono al paesaggio un aspetto molto suggestivo, quasi lunare, caratterizzato da scarpate e versanti abrupti e completamente brulli.

In generale, all'interno delle aree definite "emergenze geologiche", fatto salvo quanto prescritto dalla normativa sovraordinata, è vietato qualsiasi intervento che possa mettere in pericolo l'integrità dei geositi stessi.

3 - GESTIONE DEL RISCHIO GEOLOGICO

Il percorso metodologico che conduce alla definizione di rischio idro-geologico risulta di particolare complessità, poiché complessi ed articolati sono i fattori che lo compongono.

Innanzitutto, il rischio (**R**) è definito come "l'entità del danno atteso in una data area e in un certo intervallo di tempo in seguito al verificarsi di un particolare evento calamitoso".

In particolare, il rischio geologico costituisce il prodotto tra la suscettibilità del territorio, ovvero l'insieme dei fattori naturali predisponenti (es. litologia, morfologia, caratteristiche geotecniche, uso del suolo), governato da dinamiche complesse ed a volte di difficile interpretazione, e l'assetto socio-economico dello stesso.

La terminologia di riferimento e qui adottata è quella proposta dalle commissioni tecnico-scientifiche dell'UNESCO, organismo internazionale che ha, tra i propri compiti istituzionali, la mitigazione dei danni causati da eventi naturali estremi e la riduzione del rischio.

Alla definizione del rischio (UNESCO, 1984) concorrono, dunque, i seguenti fattori:

Pericolosità (H): probabilità che un fenomeno potenzialmente dannoso (Hazard) di una certa intensità si verifichi in un dato periodo di tempo ed in una data area e per determinate cause d'innescio.

Elementi a rischio (E): popolazione, proprietà, attività economiche ecc. a rischio in una data area.

Vulnerabilità (V): grado di perdita atteso su un dato elemento o gruppi di elementi a rischio derivante da un potenziale fenomeno distruttivo di una data intensità. La vulnerabilità viene espressa in una scala da 0 (nessuna perdita) a 1 (perdita totale).

La valutazione del rischio geologico è stata effettuata attraverso l'analisi dei rapporti che intercorrono fra i vari fattori di vulnerabilità del territorio e le diverse forme di pericolosità possibili.

Nella cartografia allegata sono riportate le aree pericolose dal punto di vista idrogeologico: frane (attive e quiescenti), aree dotate di una coltre di copertura detritico terrosa facilmente impregnabile di acqua, versanti acclivi e zone di ristagno delle acque; le aree pericolose dal punto di vista idraulico: l'alveo inciso e di piena dei corsi d'acqua presenti e i conoidi detritico-torrentizi; gli elementi e le aree pericolose dal punto di vista sismico: gli elementi suscettibili di amplificazioni topografiche, e quelli di amplificazioni dovute a comportamenti differenziali, le aree suscettibili di amplificazioni litologiche.

Ad ognuno di questi elementi, attraverso valutazioni quali-quantitative, è stato associato un valore di pericolosità intrinseca, e di vulnerabilità.

La "gestione del rischio" può essere attuata, a seconda dei casi, intervenendo nei confronti della pericolosità, della vulnerabilità (prevedendo, ad esempio, opere di mitigazione del rischio, controllo dei

fenomeni in atto o potenziali o la predisposizione di sistemi di monitoraggio) o intervenendo nei confronti del valore degli elementi a rischio (vincolando l'utilizzo del territorio).

A tale scopo e su tali basi è stata allestita la "Carta di fattibilità geologica per le azioni di piano" TAVV 4a e 4b di seguito descritta.

4 - RISCHIO IDROGEOLOGICO

Nel territorio comunale di Travo, come già definito nel Documento Preliminare, la pericolosità geologica è strettamente e quasi unicamente connessa al dissesto idrogeologico.

Per quanto riguarda, in particolare le zone perimetrare come frane sia attive sia quiescenti (ovviamente di rilevanti dimensione), bisogna partire dal presupposto che i fenomeni di dissesto sono normali processi di evoluzione della forma dei versanti, pertanto cercare di impedirli significherebbe cercare di impedire un normale processo evolutivo, che può essere al massimo solo attenuato negli effetti o rallentato, ma non certo evitato.

In quest'ottica, quindi, la gestione del rischio di frana può essere attuata soprattutto con la prevenzione, cioè intervenendo non tanto sulla pericolosità o sulla vulnerabilità, quanto piuttosto sul valore dell'elemento esposto al rischio.

I fattori che concorrono alla definizione del dissesto idrogeologico riguardano diversi aspetti, naturali, antropici, geologici, ecc.

- Fattori geologici, ovvero riguardanti il tipo di roccia che costituisce l'area di interesse, sia in affioramento che in profondità: il substrato del territorio comunale Travo è costituito da formazioni ad elevata componente pelitica ricche di minerali argillosi facilmente rigonfiabili e plasticizzabili e fittamente stratificate; si tratta di formazioni alterabili dall'azione disgregatrice operata dagli agenti atmosferici quindi soggette a dissesti, vedi Tavv B1N e B1S del Quadro Conoscitivo.
- Fattori idrogeologici, quali la permeabilità delle formazioni rocciose che condiziona il tipo di circolazione idrica superficiale e sotterranea; quest'ultimo fattore risulta essere in assoluto uno dei più importanti in quanto la circolazione delle acque sotterranee è collegata all'entità ed alla distribuzione delle pressioni neutre che sono spesso causa dei fenomeni franosi.
- Fattori morfologici, ovvero le pendenze dei versanti dell'area di interesse che rivestono particolare importanza, poiché la forza che permette il movimento della frana è quella di gravità, per cui tanto più è inclinata la superficie topografica, tanto maggiore è l'instabilità (in quanto determina l'aumento della sollecitazione al taglio applicata al versante) e la velocità con la quale il movimento franoso si esplicherà: nella cartografia allegata è stata riportata la classificazione di PTCP, che distingue:
 - versanti con pendenza $> 15^\circ$ e dislivello ≥ 30 m;
 - versanti con pendenza $> 45^\circ$ e dislivello ≥ 30 m.
- Fattori strutturali, quali la presenza o meno di fratture o faglie, superfici di stratificazione e quant'altro possa costituire una superficie di debolezza del deposito: le successioni presenti si presentano spesso disarticolate a causa di fenomeni deformativi sia di tipo fragile sia di tipo duttile vedi, in TAVV 3a e 3b, faglie, sovrascorrimenti e lineamenti morfologici.
- Fattori climatici e vegetazionali che svolgono un ruolo determinante nell'innescare dei fenomeni franosi, soprattutto nei climi dove si alternano lunghe stagioni secche a periodi di intensa e/o prolungata piovosità. Ciò può comportare variazioni di portata della rete drenante superficiale con

incrementi delle azioni erosive. Per quanto concerne poi la vegetazione, una estesa copertura boschiva può costituire un naturale ostacolo che rallenta l'azione degli agenti atmosferici.

- Fattori antropici, ovvero legati all'azione dell'uomo che per le loro esigenze, impongono interventi in tempi estremamente brevi, provocando alterazioni improvvise delle situazioni naturali raggiunte in tempi molto lunghi. Le azioni antropiche, siano esse attive quali gli scavi, gli appesantimenti dei versanti o i disboscamenti, siano esse passive, quali l'abbandono delle terre, svolgono un ruolo di accelerazione dei processi morfogenetici, provocando reazioni fino alla rapida alterazione degli equilibri naturali.

Gli elementi sopra elencati, riportati nelle Tavole 3a e 3b, sono quelli che contribuiscono a definire la zonizzazione del territorio in classi di fattibilità e le norme ad esse associate.

In funzione della presenza di uno o più fattori che concorrono alla definizione del dissesto idrogeologico, dovranno essere escluse nuove edificazioni e/o dovranno essere individuate e attuate le misure di mitigazione del rischio necessarie per rendere compatibili sia le previsioni urbanistiche sia le strutture esistenti con le varie situazioni di dissesto. Tali prescrizioni verranno ulteriormente definite rispettivamente nel POC e nel RUE.

5 - RISCHIO IDRAULICO

Il rischio idraulico deve essere inteso come l'effetto potenziale di un evento pluviometrico intenso e di una situazione locale di particolare interesse per la presenza di insediamenti abitativi, attività produttive, infrastrutture e servizi, beni artistici ed ambientali di pregio.

Una volta che si è individuata la pericolosità idraulica, definita per mezzo delle aree allagate per la piena con tempo di ritorno 50 anni, il rischio idraulico è il risultato della sovrapposizione delle aree a diversa pericolosità agli elementi vulnerabili a cui è associata una classe di danno potenziale.

Ossia la pericolosità da sola non è sufficiente per definire il grado di rischio e quest'ultimo è funzione anche degli elementi sul territorio che subiscono l'effetto dell'evento di piena e dal grado di danno a cui possono essere soggetti.

La pericolosità è un fattore legato sia alle caratteristiche fisiche del corso d'acqua e del suo bacino idrografico, sia alle caratteristiche idrologiche, ovvero intensità, durata, frequenza e tipologia delle precipitazioni, nel bacino imbrifero dal quale si alimenta ogni corso d'acqua.

Per quanto concerne i corsi d'acqua presenti sul territorio comunale di Travo, si tratta per lo più di corsi d'acqua a carattere torrentizio, che, quindi, possono determinare situazioni di rischio idraulico soprattutto in relazione alla loro azione di scavo e di trasporto di materiale d'alveo.

Tale fenomeno se non equilibrato può causare da un lato l'erosione delle sponde e dei versanti, oltre che delle fondazioni di eventuali opere presenti lungo il corso d'acqua, dall'altro un sovralluvionamento dell'alveo che può provocare l'esonazione del torrente e la modifica del suo percorso, oltre a poter determinare l'insufficienza dei manufatti di attraversamento e la riduzione dei franchi di sicurezza delle opere di difesa.

In tal senso, nelle Tavole 3a e 3b, sono state evidenziate le zone di interazione tra i corsi d'acqua e le aree interessate da dissesto, per le quali l'azione erosiva delle acque incanalate alla base o ai lati dei corpi di frana potrebbe causare la riattivazione dei fenomeni gravitativi.

Altro fenomeno che può determinare situazioni di rischio in prossimità di importanti falde di detrito è la possibilità della formazione di colate detritiche, ovvero fenomeni di deflusso rapido di flussi misti di

materiale solido e liquido in grado di investire e travolgere tutto ciò che si trova lungo il canale di colata e nelle adiacenze qualora questo risulti insufficiente a contenere i volumi movimentati.

Le zone di arresto delle colate sono spesso le confluenze con altri corsi d'acqua, cosa che può determinare lo sbarramento degli affluenti principali con conseguente propagazione a valle degli effetti dannosi delle colate detritiche.

Le principali problematiche legate al Fiume Trebbia, invece, sono determinate dalla possibilità che precipitazioni di intensità e durata eccezionale determinino la formazione di portate di deflusso superiori alle capacità dell'alveo.

La presenza di cospicue barre nell'alveo può comportare, oltre alla deviazione dei filoni di corrente, anche l'innalzamento del talweg dello stesso, provocando esondazioni su luoghi che mai erano stati interessati nel passato.

Va di per sé che una regimazione corretta dell'alveo si renda indispensabile per evitare queste evenienze.

In generale, la mancata o scarsa efficienza del reticolo idrico può portare a innescare fenomeni di dissesto idrogeologico, quali alluvioni nella zona di fondovalle e frane nelle aree montane; inoltre la cattiva conduzione del reticolo ne pregiudica gli aspetti ambientali.

Inoltre, le indicazioni contenute nel POC e nel RUE dovranno prevedere non solo interventi che devono essere attuati per contenere e ridurre i potenziali dissesti idrogeologici, ma anche interventi per il mantenimento di una condizione ambientale tale per cui il reticolo idrico diventi una risorsa anche dal punto di vista turistico-ricreativo.

6 - RISCHIO SISMICO

Per quanto concerne l'analisi del rischio sismico, con la Deliberazione dell'Ass. leg. n°112/2007, oggetto cons. n°2131, vengono riprese, dalla L.R 20/2000, le indicazioni relative all'azione sismica, che prevede che già lo studio finalizzato alla fase di pianificazione concorra alla riduzione ed alla prevenzione del rischio sismico.

Pur rimandando alla fase attuativa l'applicazione specifica delle norme tecniche costruttive, viene introdotto in tal modo elemento di novità in quanto la direttiva tiene conto delle recenti normative in materia di rischio sismico e ne specifica alcuni profili, propri del livello comunale (microzonazione) sulla base della attuale classificazione sismica dei comuni dell'Emilia Romagna.

Il concetto di microzonazione sismica deriva dal fatto che le azioni sismiche possono assumere anche a distanze di poche decine di metri caratteristiche differenti in funzione delle diverse condizioni locali (morfologia superficiale e del substrato roccioso, proprietà litologiche, geotecniche e geofisiche del substrato, presenza e profondità della falda, etc).

La componente di pericolosità del rischio sismico, dipende da:

- "pericolosità sismica di base", vale a dire dalle caratteristiche sismiche dell'area (sorgenti sismiche, energia, tipologia e frequenza dei terremoti,...) trattate nel Quadro Conoscitivo;
- "pericolosità sismica locale", cioè le caratteristiche geologiche e geomorfologiche del territorio intese come elementi che possono modificare le caratteristiche del moto sismico in superficie e costituire aspetti predisponenti al verificarsi di effetti locali.

Questa parte del presente lavoro è volta alla suddivisione del territorio comunale in zone omogenee rispetto alla risposta sismica locale, intesa come modificazioni in ampiezza, durata e contenuto energetico che un moto sismico, relativo ad una formazione rocciosa di base (bedrock), subisce attraversando gli strati di terreno sovrastanti (riempimento) fino alla superficie.

La microzonazione sismica, infatti, individua e delimita zone alle quali vengono attribuiti parametri e prescrizioni atti a ridurre il rischio sismico, da utilizzare nella pianificazione urbanistica nel POC e nel RUE.

Con rischio sismico si intende il probabile danno che un determinato sito può subire in occasione di un sisma; in maniera analitica può essere espresso come il prodotto della pericolosità sismica, della vulnerabilità sismica e della quantificazione economica delle realtà danneggiate: la pericolosità sismica può essere direttamente riferita alla vibrazione che un sito può subire durante un sisma, mentre la vulnerabilità definisce lo stato di conservazione del patrimonio edilizio e delle strutture sociali potenzialmente rese inattive dal sisma.

Le fasi di analisi sismica del presente studio hanno quindi come obiettivo quello di definire una zonazione a scala comunale in funzione del possibile comportamento dinamico del terreno prima di un eventuale futuro evento distruttivo.

Il metodo utilizzato permette l'individuazione di zone in cui gli effetti prodotti da un terremoto sono prevedibili sulla base di osservazioni geologiche e sulla base della raccolta di dati già disponibili.

Sono infatti le condizioni geologiche e geomorfologiche locali che influenzano la pericolosità sismica di base, cioè la vibrazione che un sito può subire durante un evento sismico, producendo effetti anche molto differenti tra loro in aree vicine.

Tali effetti vengono distinti in funzione del comportamento dinamico dei materiali coinvolti.

In funzione delle caratteristiche del terreno presente, si distinguono due grandi gruppi di effetti locali: quelli dovuti ad instabilità e quelli di sito o di amplificazione sismica locale.

Effetti di instabilità: interessano le tipologie di substrato che mostrano un comportamento instabile o potenzialmente instabile nei confronti delle sollecitazioni sismiche; l'instabilità è rappresentata da fenomeni diversi in funzione delle condizioni locali del sito.

Zone potenzialmente franose (scenari **A1** e **A2₁**, della tavola B4S del Q.C.): in caso di sollecitazioni sismiche questi scenari possono presentare fenomeni di riattivazione o neoformazione di movimenti franosi (principalmente sul territorio comunale di Travo scivolamenti o colamenti); l'evento sismico potrebbe rappresentare il fattore di innesco di eventuali movimenti franosi.

Sono stati ricondotti a questa categoria gli elementi di dissesto idrogeologico quali frane, indipendentemente dal grado di assestamento e i depositi e detriti di versante.

Quindi, in funzione della presenza degli elementi sopra citati, della litologia, e della morfologia dei versanti, si è proceduto a delimitare le zone che possono essere considerate in equilibrio precario: sono le aree corrispondenti ai suddetti elementi.

Terreni particolarmente scadenti dal punto di vista delle proprietà fisico-meccaniche (scenari **A4**, delle tavole B4 del Q.C.) in corrispondenza dei quali si possono verificare fenomeni di scivolamento e rottura connessi a deformazioni permanenti del suolo; per terreni granulari sopra falda sono possibili cedimenti a causa di fenomeni di densificazione ed addensamento del materiale, mentre per terreni granulari fini (sabbiosi) saturi di acqua sono possibili fluisamenti e colamenti parziali o generalizzati a causa di fenomeni di liquefazione.

Corrispondono alle due fasce individuate sul territorio comunale come fasce di emergenza delle falde superficiali.

Si tratta di terreni con caratteristiche fisico meccaniche molto variabili, da scadenti a buone o anche molto buone, ma accomunati dalla presenza di acqua; pertanto in queste zone le indagini specifiche dovranno essere volte alla definizione non solo delle caratteristiche litotecniche del substrato, ma anche, e soprattutto, all'interazione tra questo e l'acqua eventualmente presente.

Aree interessate da particolari strutture geologiche sepolte e/o affioranti in superficie tipo contatti stratigrafici o tettonici quali faglie sismogenetiche o siti interessati da carsismo sotterraneo o da particolari strutture vacuolari presenti nel sottosuolo (scenari A5, delle tavole B4 del Q.C.): scenari in cui si possono verificare movimenti relativi verticali e orizzontali tra diversi settori areali che conducono a scorrimenti e cedimenti differenziali interessanti le sovrastrutture, oppure scenari in cui si possono verificare fenomeni di subsidenza più o meno accentuati in relazione al crollo parziale o totale di cavità sotterranee.

Dall'analisi della cartografia esistente e dalle apposite indagini in situ, sono state riscontrate alcune zone di contatto tettonico, indicate nella cartografia come lineamenti morfologici, faglie, sovrascorrimenti e la fascia di deformazione del fiume Trebbia (elementi lineari, ai quali sono stati associati elementi areali – zone di influenza).

Per quanto riguarda i suddetti elementi si ritiene che tali strutture non debbano essere considerate solo in funzione di eventuali "movimenti relativi", ma piuttosto vanno considerate come zone di debolezza tettonica per le quali potrebbero essere possibili fenomeni di riattivazione tettonica.

Dalle indagini di campagna, infatti le strutture sopra elencate sono state senza dubbio sede di circolazione idrica che ha dato origine alla formazione di minerali di neoformazione, nonché alla precipitazione di carbonati di calcio, che hanno cementato le suddette strutture.

Effetti di sito o di amplificazione sismica locale: interessano i terreni che mostrano un comportamento stabile nei confronti delle sollecitazioni sismiche attese; tali effetti sono rappresentati dall'insieme delle modifiche in ampiezza, durata e contenuto in frequenza che un moto sismico (terremoto di riferimento), relativo ad una formazione rocciosa di base (bedrock), può subire, durante l'attraversamento degli strati di terreno sovrastanti il bedrock, a causa dell'interazione delle onde sismiche con le particolari condizioni locali.

In particolare questi effetti si distinguono in:

Effetti di amplificazione topografica (scenari A3, delle tavole B4 del Q.C.), che si verificano quando le condizioni locali sono rappresentate da morfologie superficiali più o meno articolate e da irregolarità topografiche in generale; tali condizioni favoriscono la focalizzazione delle onde sismiche in prossimità dell'orlo di scarpata o della cresta del rilievo a seguito di fenomeni di riflessione sulla superficie libera e di interazione fra il campo d'onda incidente e quello diffratto.

Il grado di amplificazione è condizionato dalle caratteristiche geometriche del rilievo e delle scarpate; l'analisi dettagliata dei fattori di forma dovrà essere oggetto degli studi più approfonditi e specifici.

Effetti di amplificazione litologica (scenari A2, delle tavole B4 del Q.C.) si verificano quando le condizioni locali sono rappresentate da morfologie sepolte (bacini sedimentari, chiusure laterali, corpi lenticolari, eteropie ed interdigitazioni, gradini di faglia, etc) e da particolari profili stratigrafici costituiti da litologie con determinate proprietà meccaniche; tali condizioni possono generare esaltazione locale delle azioni sismiche trasmesse dal terreno, fenomeni di risonanza fra onde sismiche incidenti e modi di vibrare del terreno, fenomeni di doppia risonanza fra periodo fondamentale del moto sismico incidente e modi di vibrare del terreno e della sovrastruttura.

Rientrano in questa categoria i depositi alluvionali, in quanto aree pianeggianti e sub-pianeggianti con stratificazione orizzontale e sub-orizzontale di fondovalle (e pertanto suscettibili degli "effetti di bordo").

Bisogna, inoltre considerare gli elementi che presentano sia effetti di instabilità sia effetti di sito: i depositi di versante, i detriti di falda e i conoidi detritico-torrentizi, in quanto caratterizzati da un lato da proprietà fisico-meccaniche scadenti dall'altro da spessori fortemente variabili.

Per l'analisi del rischio sismico è stato utilizzato un approccio qualitativo degli effetti prodotti dall'azione sismica, basato su osservazioni geologiche e mirato alla definizione delle condizioni locali in funzione degli effetti sismici.

In tal modo sono stati definiti, per l'intero territorio comunale, gli scenari di pericolosità in funzione degli effetti attesi, definendo e distinguendo le aree da indagare in modo più specifico con l'analisi di 2° livello (analisi semplificata) o di 3° livello (analisi approfondita).

7 - CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO

Per quanto concerne la propensione all'edificabilità del territorio del Comune di Travo, in relazione alle condizioni idrogeomorfologiche, geotecniche, idrauliche e sismiche, è stata delineata una zonizzazione generale del territorio in esame, sulla base dei dati raccolti durante le fasi di indagine a supporto della redazione delle varie fasi del di predisposizione del PSC.

Tutti i dati raccolti nelle varie fasi di analisi del territorio e riassunti nella "Carta di Sintesi" sono stati "incrociati" al fine di associare un valore di classe di fattibilità a ciascuna area.

La Carta di Fattibilità per le azioni di piano (Tavole 4a e 4b) è, quindi, una carta di pericolosità che fornisce indicazioni in merito alle limitazioni e destinazioni d'uso del territorio dal punto di vista geologico.

A ciascuna classe e sottoclasse di fattibilità sono state associate specifiche prescrizioni per eventuali interventi urbanistici, sono indicati studi ed indagini da effettuare per gli approfondimenti richiesti, opere di mitigazione del rischio, indicazioni sulla necessità di controllo dei fenomeni in atto o potenziali o sulla necessità di predisposizione di sistemi di monitoraggio.

Le suddette indagini e/o approfondimenti devono essere realizzati prioritariamente rispetto alla progettazione di eventuali opere, in quanto propedeutici sia alla loro pianificazione, sia alla progettazione delle stesse.

Le indicazioni riportate nel presente elaborato non sostituiscono, né surrogano, anche se possono comprenderle, le indagini previste dal D.M. 14 gennaio 2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

Per quanto concerne il rischio sismico, al mosaico delle classi di fattibilità sono state sovrapposte, con apposito retino "trasparente" le aree soggette ad amplificazione sismica locale desunte dalla carta "Scenario di pericolosità sismica locale" e dalla "Carta di sintesi della pericolosità sismica locale", costruite secondo le modalità definite dai contenuti della deliberazione dell'Ass. leg. n°112/2007, oggetto cons. n°2131.

Tale sovrapposizione non comporta un cambio della classe di fattibilità, ma fornisce indicazioni sulla necessità e la tipologia o meno di ulteriori specifiche indagini sismiche.

In particolare, sono stati evidenziati gli scenari a pericolosità sismica locale che necessitano di una fase di approfondimento: in giallo (rigato) quelle che necessitano del secondo livello (analisi semplificata), in rosso (rigato) quelle che necessitano del terzo livello (analisi approfondita).

Il secondo livello di approfondimento deve essere effettuato per le aree, che comprendono al loro interno elementi lineari, individuati con approfondimenti di primo livello sotto elencati, qualora queste

aree non siano comunque considerate inedificabili a priori per situazioni geologiche, idrogeomorfologiche o ambientali o perché sottoposte a vincoli escludenti:

A2₂: zone con presenza di depositi alluvionali più o meno coesivi (amplificazioni litologiche);

A3₁: zone di ciglio di scarpata (amplificazioni morfologiche);

A2₂: zone di crinale (amplificazioni morfologiche);

A5: zone di contatto tettonico o presunto tale in corrispondenza di faglie, sovrascorrimenti e lineamenti morfologici (comportamenti differenziali).

Nello stesso modo le aree nelle quali sono richiesti approfondimenti di terzo livello sono:

A1: zone potenzialmente franose (instabilità);

A2₁: zone con presenza di depositi granulari con coesione limitata (amplificazioni litologiche);

A4: zone con terreni particolarmente ricchi di acque (cedimenti a comportamento differenziale);

A5: zone di contatto tettonico o presunto tale in corrispondenza della fascia di deformazione del Trebbia (comportamenti differenziali).

Occorre sottolineare che, solo per una migliore leggibilità della Carta di Fattibilità, il retino corrispondente all'analisi di 3° livello (rosso rigato) non è stato sovrapposto alle frane quiescenti e attive non zonizzate.

Qualora queste dovessero essere oggetto di una zonizzazione di dettaglio e quindi venissero individuate al loro interno aree edificabili, si dovrà comunque procedere all'analisi sismica approfondita (di terzo livello).

Per la perimetrazione delle fasce fluviali e dell'acclività sono stati utilizzati direttamente i dati del PTCP.

Pertanto, in fase di progettazione per nuove costruzioni, bisogna tenere conto del fatto che le informazioni riguardo l'acclività (che concorrono alla definizione del rischio sismico) derivano da analisi effettuate con criterio geometrico (limiti squadrati) e a scala provinciale, quindi si dovranno analizzare in dettaglio le aree da utilizzare modificando localmente, dove necessario, i limiti delle campiture in funzione dell'effettiva appartenenza dell'area alla classe con acclività maggiore o minore di 15°.

Di seguito vengono descritte le classi di fattibilità geologica e la relativa normativa d'uso partendo dalla classe 2, in quanto sul territorio comunale di Travo non sono presenti aree per le quali si possa definire una classe 1, cioè senza alcuna particolare limitazione d'uso.

Nelle fasce di transizione tra le varie classi occorrerà tener conto anche delle indicazioni fornite per la classe dotata di caratteristiche più scadenti.

CLASSE 2

Ricadono in questa classe i terrazzi alluvionali del fondovalle del Fiume Trebbia.

Si tratta di aree impostate in corrispondenza dei ripiani del fondovalle che comprendono al loro interno due forme morfologiche distinte: il ripiano sommitale, caratterizzato da un'acclività da bassa a medio-bassa e la scarpata, che limita il suddetto ripiano verso il corso d'acqua.

La stabilità dei terrazzi è complessivamente buona.

L'utilizzo ai fini urbanistici non presenta particolari limitazioni, ma resta subordinato alla realizzazione di specifiche indagini geologico-geotecniche e geognostiche, nel rispetto della vigente normativa in materia (D.M. 11/03/88, D.M. 14/09/05 e D.M. 14/01/08).

Tali indagini sono necessarie al fine di dimensionare in modo idoneo le opere fondazionali e di prevedere l'eventuale predisposizione di specifici accorgimenti costruttivi, di bonifica e/o di salvaguardia idrogeologica.

Occorre sottolineare che nell'individuazione delle aree edificabili dovranno essere privilegiate le porzioni sommitali dei terrazzi che presentano una morfologia più dolce, rispetto alle zone con acclività più elevata (scarpate).

Sarà opportuno mantenere per gli edifici una distanza di sicurezza dall'orlo delle scarpate; tale distanza dovrà essere definita puntualmente per ogni singolo caso.

L'utilizzo ai fini edificativi di parti più o meno estese della scarpata dovrà prevedere l'impiego di fondazioni indirette.

Parte dei depositi alluvionali che costituiscono il substrato delle aree comprese in questa classe sono potenzialmente suscettibili di amplificazione sismica litologica in quanto i terrazzi rientrano parzialmente nella fascia di deformazione del Fiume Trebbia (vedi Tavola B 4 del Quadro Conoscitivo Sistema Territoriale), pertanto sarà necessario eseguire le analisi sismiche "semplificate" o "approfondite" laddove specificatamente indicato.

I depositi alluvionali, infatti, che costituiscono il substrato delle aree comprese in questa classe sono potenzialmente suscettibili di amplificazione sismica litologica (a causa dello spessore differente delle alluvioni) e di potenziali cedimenti (a causa delle variazioni litologiche e delle possibili interazioni tra i depositi alluvionali e le acque di subalveo dei corsi d'acqua stessi).

CLASSE 3

All'interno di questa classe di fattibilità sono comprese diverse sottoclassi che tengono conto delle differenti situazioni riscontrate sul territorio comunale, quali:

- litologia
- acclività
- spessore delle coltri di copertura
- presenza di acqua

L'utilizzo ai fini edificativi delle aree in classe 3 è subordinato alla realizzazione di indagini di dettaglio che, in aggiunta a quanto già indicato per le aree di classe 2, dovranno acquisire una maggiore conoscenza geologico-tecnica dell'area e del suo intorno (attraverso l'esecuzione di campagne geognostiche, prove in sito e/o in laboratorio), supportate da studi tematici relativi alle problematiche specifiche (di carattere morfologico, idrogeologico, idraulico, ambientale, ecc.) che sono all'origine delle limitazioni individuate.

Questa modalità operativa consentirà di precisare le idonee destinazioni d'uso, di definire le volumetrie ammissibili e le tipologie costruttive più opportune.

Gli studi dovranno inoltre fornire indicazioni relativamente al grado di interferenza del nuovo intervento con le aree in dissesto, fornendo indirizzi e suggerimenti per la progettazione e realizzazione di

opere di difesa e sistemazione idrogeologica e/o di eventuali interventi di mitigazione del rischio sull'edificato esistente e in progetto.

L'edificazione è spesso subordinata all'adozione di appropriati accorgimenti costruttivi ed alla realizzazione di idonei interventi di salvaguardia idrogeologica o idraulica che, infatti, richiedono una approfondita conoscenza geologico-tecnica dell'area di intervento e di quelle ad essa limitrofe.

Per le strutture edilizie esistenti nelle aree in considerazione dovranno essere fornite, ove se ne presenti la necessità, a causa della presenza di situazioni di rischio idrogeologico o idraulico, indicazioni in merito alla progettazione e realizzazione di opere di difesa o sistemazione (e predisposti eventualmente, nelle zone di rilievo, sistemi di monitoraggio che controllino l'evoluzione di fenomeni di dissesto in atto).

CLASSE 3a

In questa classe sono comprese tutte le aree dotate di discreta condizione di stabilità per lo più i versanti e le aree di crinale essenzialmente inedificati o con presenza di patrimonio edilizio ed infrastrutturale rado o puntuale, tratti di versante a morfologia regolare, assi di dossi idrograficamente centrifughi e zone caratterizzate da acclività talora anche accentuata.

All'interno delle aree attribuite a questa classe si possono riscontrare fenomeni franosi di piccole dimensioni (localizzati) e di modesto spessore.

In genere si possono riscontrare fenomeni di soliflusso, creeping e scivolamento superficiale. A questi inconvenienti si può porre rimedio con opportune opere di salvaguardia idrogeologica.

Buona parte delle aree che ricadono in questa sottoclasse sono potenzialmente suscettibili di amplificazione morfologiche e/o topografiche, in quanto posizionate in corrispondenza di creste, cucuzzoli, versanti con acclività > 15° o in corrispondenza di aree interessate da lineamenti morfologici o faglie. Pertanto potrà essere necessario procedere all'analisi sismica di 2° o di 3° livello, come indicato in carta.

3a1: in questa classe sono state incluse 3 piccole aree che, pur avendo caratteristiche del tutto simili a quelle sopra descritte, sono state distinte in quanto ricadenti all'interno di frane zonizzate, in particolare all'interno delle frane di Ca' del Mazzo e Gazzoli di Sotto.

L'utilizzo di queste aree per i normali scopi edilizi può, talvolta, comportare sensibili oneri economici, in quanto l'edificazione è subordinata all'esecuzione di specifiche indagini e/o di particolari accorgimenti costruttivi. Si ricorda che nelle aree in questione è spesso presente, al di sopra della roccia in posto, un mantello terroso eluviale, talora anche colluviale, le cui proprietà meccaniche si discostano sostanzialmente da quelle della roccia madre (diminuzione della coesione, dell'attrito interno, della resistenza al taglio ed al carico, aumento della porosità, della capillarità e spesso anche della permeabilità).

Sulla scorta di queste precisazioni e in considerazione del fatto che molte delle aree in questione si sviluppano su versanti relativamente acclivi, si ritiene opportuno rammentare alcune precauzioni elementari affinché non si manifestino anche modeste lesioni nei futuri edifici:

- evitare che fondazioni di una stessa costruzione vadano a poggiare sulla roccia in posto e in parte sul mantello terroso d'alterazione o, peggio ancora, su materiale di riporto;
- contenere al minimo gli sbancamenti a mezzo versante e, se appena possibile, conferire alle scarpate artificiali (specialmente per quelle ricavate nel mantello terroso in posto o nei materiali di riporto) pendenze non superiori a 1/2;
- drenare le acque eventualmente incontrate nel corso dello scavo delle trincee di fondazione ed incanalare le stesse (ed altre, di qualsiasi natura e provenienza) fino al più vicino collettore naturale.

CLASSE 3b

Si tratta, in genere, di aree complessivamente stabili, dotate di coltre di copertura detritica in genere alquanto potente che, in condizioni normali, si presenta sufficientemente drenata.

Può essere soggetta a fenomeni di dissesto di carattere localizzato quali fenomeni di mobilitazione della coltre detritica superficiale (creepings, smottamenti o piccole frane), di erosione incanalata o frane di crollo in corrispondenza di pareti a forte acclività.

In questa classe è stata ricompresa anche la porzione di valle della frana zonizzata di Ca' del Mazzo in quanto ritenuta accumulo di materiale colluviale e non corrispondente al fronte di una frana.

Aree edificabili; l'edificabilità è tuttavia generalmente sconsigliata per interventi intensivi, soprattutto per le zone ad elevata acclività. Può risultare talora necessaria l'adozione di appropriati interventi costruttivi e/o (laddove sussistono condizioni di instabilità potenziale) di salvaguardia idrogeologica eventualmente estesi anche ad un adeguato intorno delle zone di intervento.

Le indagini geologico-tecniche da eseguire a supporto della realizzazione di strutture edilizie devono fornire una buona caratterizzazione geotecnica del terreno di imposta ed individuare la profondità cui si colloca il substrato roccioso il quale dovrebbe costituire, ove possibile, il piano di posa delle fondazioni. La progettazione di eventuali opere di difesa idrogeologica, necessaria in zone contraddistinte da condizioni di stabilità non ottimali (solitamente di ridotta estensione) o comunque potenzialmente soggette a rischio, richiede studi geologici approfonditi attraverso l'estensione delle indagini ad un'area più ampia rispetto a quella di diretto interesse.

In ogni caso, tutti gli interventi sono subordinati ad una verifica tecnica, condotta anche in ottemperanza alle prescrizioni di cui al D.M. 11 Marzo 1988 e s.m.i., volta a dimostrare la compatibilità tra l'intervento, le condizioni ambientali e quelle 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; le indagini di dettaglio dovranno in particolare definire le caratteristiche geologiche-geotecniche del substrato, le condizioni di drenaggio delle acque sia superficiali sia di infiltrazione sotterranea, le condizioni di sicurezza e gli interventi di mitigazione dell'impatto dal punto di vista ambientale.

Inoltre, sulla base dei contenuti della deliberazione dell'Ass. leg. n°112/2007, oggetto cons. n°2131 le aree ricadenti nella sottoclasse 3b, in quanto detriti di versante e depositi di varia origine, sono potenzialmente instabili, quindi richiedono l'analisi sismica di terzo livello.

Le indagini geologico-geotecniche valgono anche per le aree individuate come ambiti per nuovi insediamenti prevalentemente residenziali.

CLASSE 3c

Sono state ricomprese all'interno di questa sottoclasse e distinte tra loro con diverse campiture le aree ricadenti all'interno di frane zonizzate in dettaglio nel cui ambito sono state definite condizioni differenti di stabilità:

3c1: si tratta di aree mediamente stabili, all'interno delle quali si realizzano, singolarmente o in concomitanza, alcune delle seguenti condizioni:

- presenza di una coltre terroso-detritica relativamente potente (da 1,5 a 3 m), al di sopra di un basamento roccioso, ricco di interstrati argillosi, anche con strati disarticolati;
- presenza saltuaria di falde freatiche nella coltre di alterazione o locali fenomeni di infiltrazione di acqua nel sottosuolo (scarichi naturali e/o artificiali);

- esistenza di modesti dissesti franosi localizzati nella coltre limosa di copertura, in corrispondenza delle zone più acclivi o con scadente regimazione delle acque superficiali;
- vicinanza laterale di frane.

Si tratta, in sostanza, di aree che hanno una morfologia idrograficamente centrifuga e un substrato abbastanza stabile, ricoperto da una coltre eluviale e/o colluviale le cui condizioni di equilibrio potrebbero venir meno in seguito alla realizzazione di interventi connessi alla costruzione di nuovi edifici (riporti, aumenti di carichi, sbancamenti, dispersione delle acque di scarico ecc.)

Queste aree si ritengono utilizzabili ai fini edificatori previ idonei accorgimenti.

Prima di redigere progetti per nuove costruzioni è indispensabile svolgere le opportune indagini geognostiche e prove geotecniche allo scopo di ubicare le costruzioni nel luogo più idoneo nell'ambito della superficie disponibile, adottare il tipo di fondazione più idoneo in funzione del substrato d'appoggio e predisporre eventuali opere di salvaguardia idrogeologica, coordinandole con quelle già esistenti o da attuarsi nelle zone contigue.

Queste ultime non richiederanno in genere un alto impegno tecnico né uno sproporzionato onere economico.

Si dovranno comunque prevedere:

- modesti indici volumetrici;
- sbancamenti e riporti ridotti al minimo qualora, per inderogabili esigenze costruttive o estetiche, si rendesse necessario creare qualche piccolo rilevato; si raccomanda di appoggiare lo stesso su uno strato di materiale drenante, previa asportazione del terreno vegetale;
- proteggere il piede di eventuali scarpate artificiali con pendenze superiori a 1/2 con gabbionate o muri debitamente fenestrati e con drenaggio a ridosso.

3c2: in genere si tratta di aree poco stabili o potenzialmente instabili, caratterizzate dalla presenza di movimenti franosi antichi, ormai assestati, o eccessivamente prossime a frane in movimento.

È presente, in ogni caso, una potente coltre detritico-terrosa di copertura, facilmente impregnabile d'acqua; queste aree sono talora centripete rispetto allo scorrimento delle acque superficiali e sotterranee.

Laddove sussistono sufficienti condizioni di sicurezza (assenza di movimenti franosi attivi a monte, assenza del pericolo di arretramento della testata di frane poste a valle, inesistenza del pericolo di scalzamento alla base), le aree in oggetto potranno essere, almeno in parte, recuperate ai fini edilizi; questo a condizione che vengano eseguite, dopo le necessarie indagini geognostiche di dettaglio, opportune opere di bonifica o di difesa idrogeologica estese soprattutto nella parte di monte della zona di intervento.

Tali opere in aggiunta a quelle previste per le aree mediamente stabili, dovranno tra l'altro prevedere:

- una regolamentazione del flusso delle acque superficiali e sotterranee, estesa fino a comprendere tutta o buona parte della zona a monte. Si dovranno quindi prevedere: canali di scolo (possibilmente rivestiti), drenaggi sotterranei, briglie lungo i corsi d'acqua;
- la manutenzione delle opere di difesa idrauliche preesistenti (briglie ecc.);
- imposizione di indici volumetrici molto bassi;
- l'adozione di cordoli poggianti su fondazioni indirette spinte ad idonea profondità dall'attuale piano-campagna, eventualmente agganciate alla roccia del substrato mediante tirantatura;

- la raccolta sistematica e l'allontanamento in tubazioni a perfetta tenuta (sempre affogate in materiale drenante) delle acque piovane e di quelle di scarico dei futuri edifici.

3c3: in questa classe sono tate comprese le aree a stabilità precaria, caratterizzate dalla presenza di movimenti franosi antichi che, pur denotando un certo qual grado di assestamento e non rivelando fenomeni gravitativi in atto, non consentono una loro sicura riqualificazione.

È sempre presente una potente coltre detritico-terrosa di copertura, sono solitamente centripete rispetto allo scorrimento delle acque superficiali e sotterranee e nell'area non sono presenti opere di regimazione delle acque.

Un loro parziale recupero può avvenire previa realizzazione di cospicue opere di salvaguardia idrogeologica supportate da indagini geognostiche di dettaglio. Tali opere vanno estese a tutta l'area pericolosa.

Si potrebbero prevedere eventuali costruzioni finalizzate al soddisfacimento di esigenze agricole, quali ricoveri per merce, bestiame, mezzi agricoli, fienili, ecc. valutando, comunque caso per caso ed eventualmente prevedendo la realizzazione di opere di presidio che non tamponino e/o ostacolino il normale deflusso delle acque, senza escludere un preventivo periodo di controllo, predisponendo, ad esempio, inclinometri.

Tali opere in aggiunta a quelle previste per le aree mediamente stabili, dovranno tra l'altro prevedere:

- una regolamentazione del flusso delle acque superficiali e sotterranee, estesa fino a comprendere tutta la zona pericolosa a monte. Si dovranno quindi prevedere: canali di scolo campestri alquanto fitti, canali superficiali (possibilmente rivestiti), drenaggi sotterranei, eventualmente drenaggi orizzontali, briglie lungo i corsi d'acqua, ecc.;
- la manutenzione delle opere di difesa idrauliche preesistenti (briglie ecc.);
- imposizione di indici volumetrici molto bassi;
- la raccolta sistematica e l'allontanamento in tubazioni a perfetta tenuta (sempre affogate in materiale drenante) delle acque piovane e di quelle di scarico delle future costruzioni.

Le eventuali opere dovranno essere realizzate, nel caso si presentino di dimensioni medie e medio-grandi, in elementi prefabbricati smontabili e rimovibili.

3c4: corrispondono a zone spesso coincidenti con frane quiescenti con grado di assestamento piuttosto basso, o di aree adiacenti a frane attive, prive di roccia in posto e per questo particolarmente instabili.

In generale l'edificazione è decisamente sconsigliata perché gli eventuali interventi di consolidamento dei luoghi potrebbero risultare economicamente sproorzionati rispetto al valore della costruzione; gli eventuali progetti in tal senso dovranno essere preceduti da tutte le indagini descritte per le aree a stabilità precaria, condotte in modo particolarmente accurato, e le opere di salvaguardia dovranno necessariamente estendersi ad un'ampia porzione delle aree pericolose limitrofe.

CLASSE 4

Aree nelle quali l'alto rischio idrogeologico o idraulico limita fortemente la possibilità di modifica delle destinazioni 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. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.

Corrispondono a fasce limitrofe ai principali corsi d'acqua perimetrati secondo quanto definito dal PTCP, aree golenali soggette a rischio di inondazione e i corpi di frana sia attivi sia quiescenti ad esclusione di quelli zonizzati in dettaglio.

CLASSE 4a

In questa classe sono comprese aree interessate da frane attive o recenti, o comunque coincidono con plaghe cronicamente interessate da dissesti franosi più o meno profondi, con scarsa o nulla regimazione delle acque.

In tali aree gli interventi consentiti sono esclusivamente quelli previsti dalle vigenti norme del PAI, per le quali, in tali aree sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria degli edifici, così come definiti alla lettera a) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche o di interesse pubblico e gli interventi di consolidamento e restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- le opere di bonifica, di sistemazione e di monitoraggio dei movimenti franosi;
- le opere di regimazione delle acque superficiali e sotterranee;
- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente.

Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto dello stato di dissesto in essere.

CLASSE 4b

Aree soggette nel passato storico a movimento gravitativo non riverificatosi in epoche più recenti, ma, vista l'esistenza di indizi morfologici di potenziale instabilità teoricamente reinnescabile a seguito del mutamento di fattori ambientali (ad esempio le condizioni meteo climatiche), risultano aree a rischio elevato per le quali gli interventi consentiti sono esclusivamente quelli previsti dalle vigenti norme del PAI.

Nelle aree definite frane quiescenti, oltre agli interventi consentiti per le frane attive, sono consentiti i seguenti interventi:

- gli interventi di manutenzione straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, così come definiti alle lettere b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume;
- gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico-funzionale;

- gli interventi di ampliamento e ristrutturazione di edifici esistenti, nonché di nuova costruzione, purché consentiti dallo strumento urbanistico adeguato al presente Piano ai sensi e per gli effetti dell'art. 18;
- 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.

CLASSE 4c

Questa classe comprende le fasce di tutela fluviale definite ai sensi dell'art. 14 del PTCP, nonché individuate ai sensi degli art.17, 18 e 34 del PTPR, ed in conformità ai contenuti del Piano Stralcio delle fasce fluviali dell'Autorità di Bacino del Fiume Po secondo la L.R. 6/95, art. 2. Inoltre in questa classe sono comprese 2 piccole aree definite all'interno delle frane zonizzate in dettaglio.

All'interno di queste aree gli interventi consentiti sono esclusivamente quelli previsti dalle vigenti norme del PTCP

4c1: alveo inciso del Fiume Trebbia e dei suoi affluenti principali.

4c2: alveo di piena, cioè la parte di alveo all'interno della quale defluisce la corrente di piena con tempo di ritorno di 200 anni, è costituito, quindi, dalle forme fluviali riattivabili durante gli eventi di piena.

4c3: aree golenali, si tratta di fasce di terreno alluvionale che si sviluppano lungo le sponde degli alvei attivi dei principali corsi d'acqua, sopraelevate di pochi metri rispetto al greto attuale, quindi inondabili anche nel caso di piene non eccezionali. Quelle immediatamente adiacenti ai corsi d'acqua sono sede di una falda idrica direttamente collegata alle acque di alveo e subalveo del corso d'acqua medesimo.

Pavia, dicembre 2009



Vercesi Prof. Pier Luigi

n. iscr. Ordine Geologi Lombardia 1015