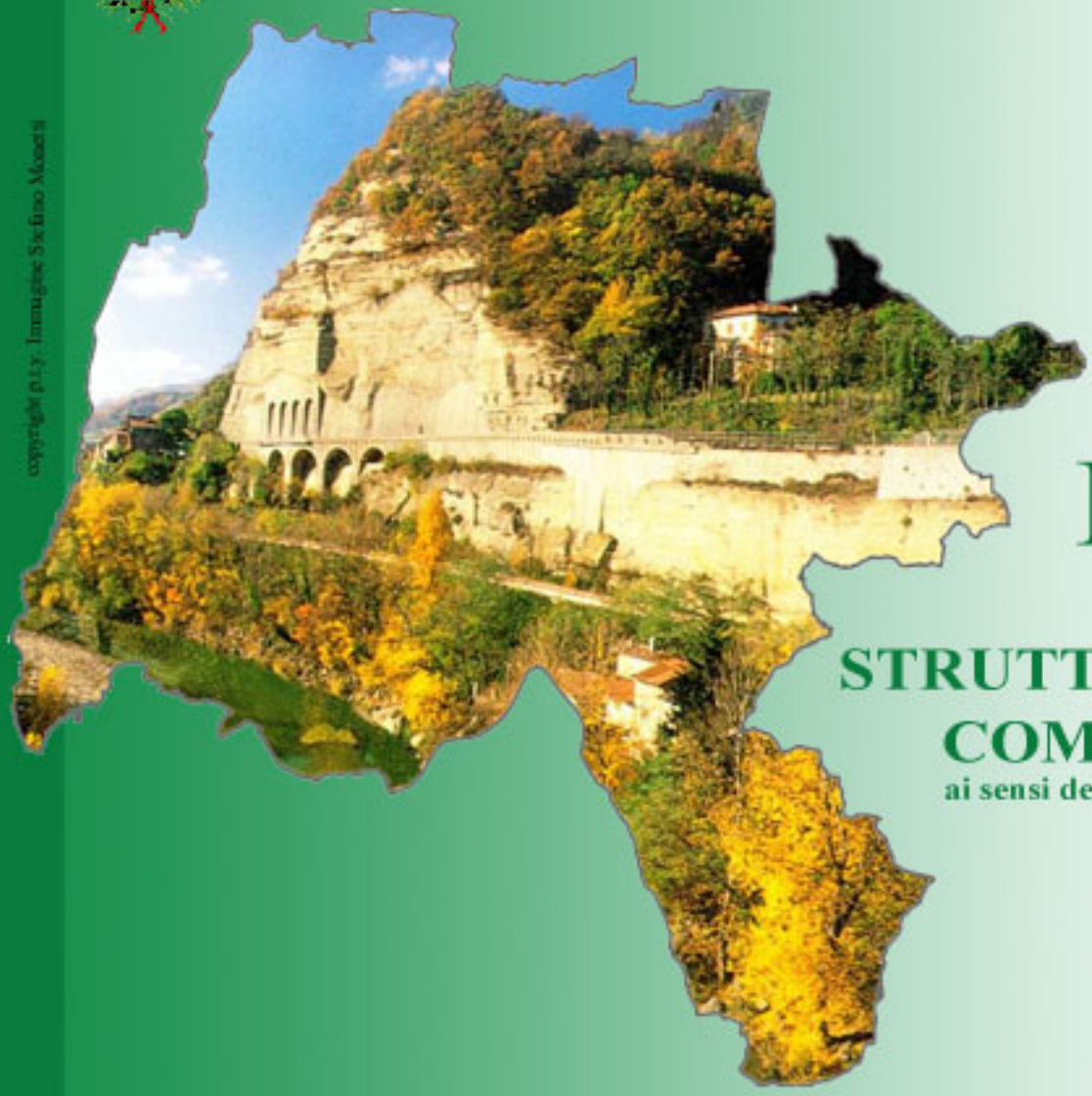
Comune di Sasso Marconi



copyright p.i.y. Immagine Stefano Masetti

PSC
PIANO STRUTTURALE COMUNALE
ai sensi della L. R. 20/2000

Quadro conoscitivo

QCGI

RELAZIONE GEOLOGICA

1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

1.1. SCHEMA GEOLOGICO E STRUTTURALE

L'assetto geologico strutturale del territorio comunale è quello tipico del primo contrafforte appenninico, la zona in cui la catena passa da un contesto collinare ad uno montuoso. Questa zona, assai difficile da perimetrare e definire, costituisce un importante "tramite" morfologico tra catena e pianura, è qui che le valli fluviali ricevono il massimo della portata di deflusso e devono ampliare il loro letto, è al limite estremo di questa zona in cui si forma l'apice dell'apparato distributore (conoide), che prelude la pianura.

La porzione bolognese della catena è caratterizzato da una "dorsale" a direzione appenninica denominata "Contrafforte Pliocenico", questo elemento geomorfologico caratterizza e segna appunto il passaggio alla montagna. Si tratta dal punto di vista stratigrafico di sedimenti pliocenici, ed in subordine di Formazioni mioceniche; dal punto di vista strutturale di una grande sinclinale con piano assiale a direzione circa est sudest - ovest nordovest, ai cui fianchi si dispongono i sedimenti miocenici.

Il territorio ed il paesaggio fisiografico (fisico e climatico) comunale è quindi fortemente condizionato dalla sinclinale per le sue componenti montane e collinari, e dalla sua interruzione causata dall'imponente azione del Fiume Reno.

La cartografia della Direzione Mineraria dell'AGIP (Boll. Soc. Geol. It. Vol.81, 1962) riporta sinteticamente il quadro geologico del Pedeappennino, mentre la recente "Carta Geologico Strutturale" dell'Appennino (Regione Emilia Romagna, 2002) riporta la lunga sequela di sinclinali, che borda il margine interno del pedeappennino emiliano, i cui assi sono leggermente obliqui rispetto all'asse della catena.

L'imponente serie pliocenica (potente molte centinaia di metri) costituisce il cuore del paesaggio di Sasso Marconi, e, ove le tessiture sono più granulari forma, come vedremo, la maggiore riserva idrogeologica di montagna del comune. Si tratta di un modesto magazzino sotterraneo comunque significativo, nel contesto di arida impermeabilità dell'Appennino Settentrionale.

I sedimenti quaternari sono disposti, con direzione antiappenninica, lungo il grande e complesso fondovalle del F. Reno, e in modo e quantità molto subordinata nel fondovalle della piccola valle dell'Olivetta (affluente del T. Lavino). I sedimenti alluvionali abbandonati dai corsi d'acqua costituiscono altrettante riserve idrogeologiche, gli acquiferi sono a volte sovrapposti tra loro, dando luogo a complessi sistemi di falde variamente comunicanti, ed a volte sovrapposte a sedimenti dotati di conducibilità e trasmissività assai più modeste.

La sistemazione a "terrazzi" dei versanti vallivi rappresenta la storia evolutiva del Fiume Reno: ogni ordine di terrazzi è formato da depositi alluvionali abbandonati da una lunga fase sedimentaria interrotta dalla riattivazione erosiva, e conseguente approfondimento vallivo.

In questo modo gli oltre 12 ordini di terrazzi presenti nel fondovalle Reno costituiscono la "biblioteca" dell'evoluzione di questo settore di catena, con il gioco reciproco dei sollevamenti della catena e degli spostamenti del livello di base (innalzamenti e abbassamenti del livello medio del mare). L'assetto complessivo della valle e dei suoi sedimenti dimostra come il Reno abbia avuto spazi di espansione laterale relativamente grandi, e come la "catena" con il suo fondovalle siano avanzati verso la pianura con una certa costanza in questo ultimo milione e mezzo di anni, circa. Solo in un periodo di tempo piuttosto ristretto, dal 1930 ai nostri giorni, il Reno ha subito una serie di modificazioni, di intensità sempre crescenti negli anni, che ne hanno modificato completamente le funzioni e le caratteristiche.

La soglia di elasticità naturale, soglia entro la quale il sistema delle tolleranze naturali consente a singoli elementi di recuperare le proprie funzioni a fronte di modificazioni rapide ed intense, è stata ormai da molti anni superata: il fiume ormai ha perduto la maggior parte dei suoi legami con il fondovalle.

Questa situazione, paragonabile ai ripetuti e millenari periodi di incremento dell'erosione, è però riprodotta artificialmente ed in un contesto di artificializzazione tale da non consentire all'alveo del Reno di aprirsi un nuovo spazio laterale. Il Fiume torna ad essere tale solo in occasione delle piene straordinarie, occasioni in cui riprende parte degli spazi che gli sono stati tolti.

1.2. PERICOLOSITÀ TERRITORIALE GENERALE

1.2.1. Sismicità

La recente Ordinanza n. 3274 pubblicata S.O. della G.U. n. 105 del 8 maggio 2003, che costituisce la base legislativa della nuova disciplina sulla sismicità, non è ancora stata interamente attuata, almeno per la parte riguardante le norme tecniche. Il Comune di Sasso Marconi risulta incluso nella terza zona sismica.

La schematica carta di figura 1 riporta lo scenario di pericolosità sismica della Regione Emilia Romagna ricavato dalla distribuzione equipotenziale dell'accelerazione orizzontale (PGA) ottenuta con approccio bayesiano, per un periodo di ritorno di 475 anni (standard Eurocode AC-8, 1993). Si sottolinea comunque che gli esiti plottati sono assai simili a quelli ottenuti anche dall'analisi dei soli dati di catalogo NT4.1 (approccio classico). Lo scenario regionale non si modifica nella sua distribuzione geografica, ma utilizzando l'approccio bayesiano si ottiene una pericolosità sismica più cautelativa: maggiore di circa 20 gal rispetto a quella ricavata dall'approccio classico.

L'esito ottenuto mostra come la sismicità sia abbastanza contenuta nelle aree settentrionali ed occidentali, mentre raggiunge valori più alti nel settore centrale ed orientale della regione. L'area bolognese e modenese si collocano attorno a valori di 260 – 280 gal, valori simili a quelli di molte zone romagnole inserite in zona due.

051 753834 via Panoramica 8 40069 Zola Predosa (BO)
EMAIL: viel@studioviel SITO INTERNET: www.studioviel.it

Benchè la carta proposta in figura 1 non costituisca, e non possa costituire, di per se, contestazione alla nuova classificazione sismica dei comuni, tuttavia essa mostra come le isolinee di PGA abbiano valori analoghi a quelli dell'area modenese.

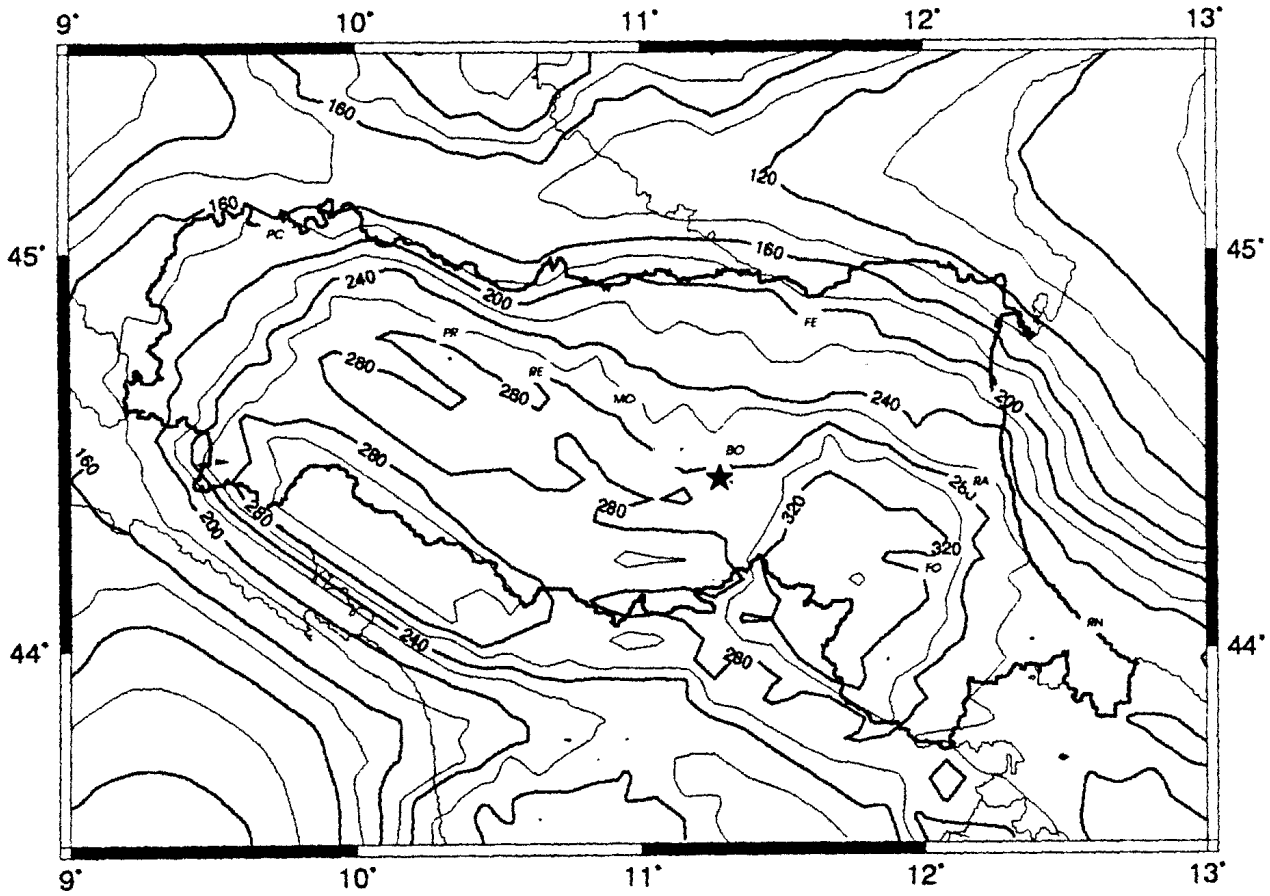


Fig. 1 - Scenario di pericolosità sismica ricostruito in termini di PGA (in gal) con periodo di ritorno di 474 anni, analisi con approccio bayesiano (50% modello, 50% dati catalogo NT4.1), tratto da Frassineti et alii, 1997. La posizione del territorio comunale di Sasso Marconi è indicata dall'asterisco.

Come detto, ancora oggi il panorama delle norme relative all'applicazione della classificazione sismica dei Comuni e conseguenti adempimenti tecnici non appare completo. Nella fase di PSC è possibile solamente fornire indicazioni generali relative le possibili caratteristiche del territorio comunale. Il POC, individuate le aree di futura espansione, dovrà occuparsi di definire correttamente i parametri indispensabili per la successiva realizzazione degli edifici, con l'auspicio che per quella data siano già chiariti e dubbi e le incertezze tecnico - normative.

In questa fase ancora preliminare si possono fornire indicazioni generali relative alle caratteristiche del territorio di Sasso Marconi in relazione alla

051 753834 via Panoramica 8 40069 Zola Predosa (BO)
EMAIL: viel@studioviel SITO INTERNET: www.studioviel.it

pericolosità sismica, fondata sulla nova classificazione che fornisce un'accelerazione standard per la terza zona, pari a 0,15 g.

Per l'area collinare-montana ed i versanti, certamente l'assetto morfologico influenza pesantemente l'amplificazione sismica, essa dovrà essere valutata in funzione delle situazioni specifiche (crinale, versante, conche morfologiche, ecc.). l'attuale normativa impone un "coefficiente di amplificazione topografica" (ST) per strutture edificate in vicinanza o sopra pendii con inclinazione superiore a 15° e dislivello superiore a 30 metri. ST = 1,4 viene consigliato per costruzioni prossime al crinale per versanti di inclinazione superiore a 30° e larghezza del crinale molto inferiore alla larghezza alla base; mentre si consiglia ST = 1,2 per situazioni assimilabili ma pendenza inferiore, e per siti prossimi al ciglio superiore di pendii scoscesi ed isolati.

Anche la successione dei sedimenti nel sottosuolo ha, naturalmente influenza, una specifica direttiva CEE fornisce i seguenti parametri per il profilo stratigrafico:

S = 1, per formazioni molto rigide e omogenee, Tipo A;

S = 1,25, sedimenti sabbiosi e ghiaiosi addensati, argille consistenti, Tipo B;

S = 1,25, sabbie e ghiaie mediam. addensate, argille media consist., Tipo C;

S = 1,25, alluvioni superficiali, Tipo E;

S = 1,35, sabbie e ghiaie poco addensate, argille poco consistenti, Tipo D

La realizzazione di una cartografia di pericolosità per l'intero territorio montano del Comune avrebbe costi molto elevati, come facilmente intuibile, a meno di produrre documenti generici e poco attendibili.

La questione della stabilità dei versanti dovrà essere curata in particolare per le frane esistenti in cui il sisma può produrre un incremento delle pressioni interstiziali e quindi avviare ed accelerare processi di flusso, in genere dotati di velocità basse nelle rocce argillose e limose dell'Appennino. Infatti la ciclicità dell'impulso che caratterizza i sismi, induce processi non solo di diminuzione della rigidezza delle rocce (influenza per le frane di crollo in rocce dure -formazioni oligomioceniche- e tenere -Formazioni plioceniche-, per la formazione di nuove slide traslazionali lungo strato), ma anche di tipo reologico (influenza per colate e slide esistenti).

In conclusione, occorrerebbe realizzare un programma di simulazione della stabilità, nelle condizioni sismiche assegnate al comune, su ogni movimento gravitativo esistente censito che abbia bersagli di interesse umano o economico, e per ogni situazione di potenziale instabilità. Un vero "programma di sicurezza" almeno biennale.

Certamente la pericolosità espressa dai movimenti di gravità in caso di sisma non è limitata alle situazioni di nuovo insediamento (espansioni), ma investe pesantemente l'esistente, come amaramente ci insegnano gli eventi ripetuti di

051 753834 via Panoramica 8 40069 Zola Predosa (BO)
EMAIL: viel@studioviel SITO INTERNET: www.studioviel.it

questi ultimi 40 anni. Si pensi solamente all'importanza che avrebbe, per la protezione civile, la consapevolezza di quali sono le vie di comunicazione che potrebbero interrompersi per franamenti e colate di fango e detriti, in caso di sisma di predeterminate caratteristiche.

Le valutazioni da effettuare richiedono però una conoscenza delle geometrie del corpo franoso e delle caratteristiche meccaniche delle rocce coinvolte, che sono molto lontane dalla scala dello studio, e dalle possibilità economiche esprimibili in una relazione geologica al PSC. Non è quindi pensabile l'individuazione delle frane che, in caso di sisma, possono interferire per esempio con la viabilità, e con gli edifici esistenti. Su questi temi occorre una riflessione non solo tecnica, ed una programmazione delle conoscenze da acquisire ed organizzare centralmente, molto complessa. Il censimento delle frane aggiornato con questo PSC, e soprattutto il legame ricercato con i possibili bersagli, lo sforzo di individuare le linee evolutive recenti dei movimenti, possono costituire una discreta base di partenza per una prima individuazione di priorità di studio. In tutti i casi questo PSC non individua nell'ambiente collinare e montano obiettivi di nuovo sviluppo insediativo.

Per il fondovalle del F. Reno, la pericolosità sismica si concentra attorno ad una valutazione dell'amplificazione locale (funzione soprattutto dello spessore e delle caratteristiche meccaniche dei sedimenti alluvionali), e sulla questione della possibile liquefazione dei sedimenti in cui può essere incastrata la fondazione di possibili edifici di progetto. Per la questione della liquefazione occorre precisare che tutte le prove di repertorio censite, indicano l'assenza delle condizioni fondamentali perché si verifichi un tale grave inconveniente. Infatti la tessitura dei sedimenti rinvenuti in condizioni di saturazione è sempre tale da non poter produrre fenomeni di liquefazione (che sono poi processi reologici connessi all'aumento della pressione interstiziale).

Non si hanno a Sasso Marconi registrazioni storiche di questi processi. La presenza di sabbie è sempre accompagnata o da ciottoli e limi, o da un fuso granulometrico (variazione del diametro dei granuli) così disperso da offrire buone garanzie. Inoltre lo stesso esiguo spessore degli strati sabbiosi, per lo più associati a ghiaie, offre margini di sicurezza considerevole.

In sostanza la ricerca delle condizioni di suscettibilità alla liquefazione dei sedimenti, da effettuarsi in fase di POC per i nuovi insediamenti, dovrà essere eseguita solamente dopo aver analizzato con cura la successione alluvionale e verificato che le sabbie sature, eventualmente presenti con potenze significative (maggiori di 60 centimetri), non ricadano nelle condizioni richiamate nelle recentissime "Norme tecniche per il progetto sismico di opere di fondazione e di sostegno dei terreni".

051 753834 via Panoramica 8 40069 Zola Predosa (BO)
EMAIL: viel@studioviel SITO INTERNET: www.studioviel.it

1.2.2. **Esondabilità**

Il Piano Stralcio per il Bacino del Reno fornisce l'insieme delle conoscenze fisiche relative all'intero Bacino idrografico. In particolare l'esecuzione di simulazioni su tempi di ritorno (TR) di 200 anni dimostra che non emergono particolari problemi idraulici, esterni ai confini amministrativi, che possano provocare riflessi negativi sul territorio comunale di Sasso Marconi.

Tuttavia resta implicito che la buona o cattiva "funzionalità idrologica" di un corso d'acqua non vengono evidenziati solamente dal comportamento del corso d'acqua nei confronti delle opere e dei manufatti antropici. Di frequente è la stessa attività edilizia ad occupare aree e luoghi indispensabili all'espansione e sviluppo naturale del fiume.

2 - ANALISI DELLE COMPONENTI FISICHE

2.1 – PERICOLOSITÀ DEL SISTEMA GEOMORFOLOGICO

2.1.1. Pericolosità di Sistema e pericolosità puntuali

Non esistono metodi previsionali del "pericolo naturale" codificati ed universalmente accettati, la difesa delle vite e delle attività umane, la localizzazione geografica di nuovi insediamenti, le scelte di percorso di grandi infrastrutture, sono dunque stabilite in funzione di ricostruzioni della pericolosità essenzialmente probabilistiche. In questo senso è importante sottolineare che, in relazione alle cause, le pericolosità naturali possono essere riferite ad interi sistemi naturali (per lo più interpretabili secondo leggi stocastiche), oppure a situazioni puntuali (legate a caratteristiche e contingenze locali, e quindi difficilmente riconducibili entro codifiche statistiche) . Al primo caso appartengono le pericolosità idrauliche (acque superficiali), i torrent e debris flow e conseguenti conoidi, le pericolosità idrogelogiche (acque sotterranee), e sismiche; al secondo le pericolosità di versante (frane), la perdita di suolo, le forme di degradazione localizzate, eccetera.

Le pericolosità di sistema devono essere affrontate con modalità unitarie e coerenti sia nella fase di studio e zonazione, sia in quella di indirizzo territoriale e progettuale, sia in quella di eventuale realizzazione delle difese. E' impensabile, ad esempio, che l'asta di un corso d'acqua venga studiata, riguardo la pericolosità idraulica, con differenti modalità e presupposti idrologici, secondo le necessità che i vari Comuni rivieraschi "scoprono" nel corso della loro storia amministrativa.

Nel merito della "pericolosità naturale di sistema" il ruolo di controllo e di "coordinamento" della pianificazione Provinciale, ed in genere di quella sovraordinata, è evidente e necessario fino alla realizzazione dei progetti di difesa finalizzati all'incremento della sicurezza territoriale. Per questi motivi il controllo e la gestione delle conoscenze delle pericolosità di sistema (idrologia ed idraulica fluviale, trasporto solido torrentizio, esame delle conoidi attive) costituiscono uno degli obiettivi della Pianificazione sovraordinata.

Per la pericolosità puntuale, una parte della gestione dei controlli può essere ripartita tra Regione, Provincia, Comunità Montane e Comuni. Il criterio di ripartizione può essere legato alle competenze amministrative (confini di competenza che a volte impediscono gli interventi e gli stessi controlli), alle potenziali conseguenze della pericolosità (interruzione di servizi particolari), alle reali possibilità di gestione delle Amministrazioni.

Per la realizzazione del PSC del Comune di Sasso Marconi si è ritenuto di verificare ad una scala di maggior dettaglio le pericolosità di Sistema (in particolare l'esondabilità per condizioni di tempo di ritorno -tr.- di 200 anni), e di proporre un metodo di classificazione delle frane omogeneo (Cruden e Varnes,

1996) ed accettato nel modo, ed una valutazione di pericolosità di frana fondata sulla potenziale magnitudo di un'eventuale riattivazione di ogni singolo movimento noto. Si fa presente che comunque la classificazione di "rischio" proposta dall'Autorità di Bacino non viene modificata, almeno per questo lavoro.

2.1.2 Classificazione dei movimenti franosi

Sistemica e classificazioni

L'approccio alla conoscenza attraverso la classificazione dei fenomeni si fonda sulla procedura "analitica" (di Galilei e Cartesio), secondo cui la complessità dei fenomeni è riconducibile ad un ordine, a leggi semplici, ordine e leggi percepibili dalla scomposizione della realtà nei suoi elementi ritenuti fondamentali. Insomma, la conoscenza analitica separa (distingue, disgiunge) e associa (unisce gli oggetti identificati), gerarchizza (principale e secondario) la realtà fisica con un approccio classificatorio dominato dai principi di distinzione, di riduzione e di astrazione: in una parola, con un approccio dominato dal "paradigma di disgiunzione" di Edgar Mirin.

Le classificazioni e le definizioni costituiscono sempre un'approssimazione della realtà, i fenomeni naturali infatti raramente sono lineari, ed il tentativo di descriverli in un insieme ordinato di categorie disgiunte, che ne rappresentino la complessità, si scontra inevitabilmente con l'estrema varietà delle combinazioni tra "agenti" e "componenti", tra intensità e frequenze dei processi in gioco.

Malgrado queste evidenti difficoltà, le classificazioni dei fenomeni naturali, o se si preferisce l'adozione di definizioni, terminologie idonee ad indicare i processi, rappresentano un passaggio della conoscenza indispensabile per avere una base di linguaggio condivisa; un "principio" informatore non ambiguo, controllabile, e quindi anche correggibile. Tuttavia, bisogna sempre conservare la consapevolezza dei limiti intrinseci alle classificazioni, schematizzati prima: esse sono la negazione dell'approccio sistemico, unico capace di descrivere, rappresentare, e quindi simulare, il comportamento, ad esempio idraulico e morfologico di un bacino.

L'approccio sistemico alla conoscenza prevede, invece, la comprensione dei fenomeni naturali attraverso la definizione delle interazioni (quasi mai lineari) che li legano tra loro. L'evento frana e le interazioni che lo determinano, e che essa determina, costituiscono certamente un esempio della "complessità organizzata" di Bertalanffy (1975), complessità organizzata che si esplica entro un sistema aperto la cui unità minima è, nel nostro caso, il micro bacino idrografico (Cella Elementare e Elementi idrografici contrapposti).

Purtroppo siamo lontani dalla capacità di studiare con modalità sistemiche il comportamento idro-morfologico di un bacino, e quindi non siamo in grado di simularne le leggi e prevederne "azioni e reazioni". Oggi siamo solamente in condizione di comporre il quadro ipotetico dell'insieme delle analisi settoriali,

consapevoli tuttavia che <il tutto risulta essere ben più della somma delle sue parti: un mucchietto di tasselli multicolori non costituisce il mosaico> (Tricart J. e Kilian J., 1985)

In questo senso, la "classificazione" deve essere intesa soprattutto come uno strumento di lavoro, uno "stato di avanzamento" delle conoscenze, limitato ma indispensabile. Per questo stesso motivo si è scelta una classificazione che privilegia più le categorie descrittive, di quelle deterministiche, anche se queste ultime hanno il fascino della costruzione più oggettivamente logica.

La scelta della classificazione da utilizzare, per rappresentare e studiare le frane, è dunque cruciale per offrire all'utilizzatore della ricerca la possibilità di proseguire nel lavoro e di migliorarne gli esiti. In altre parole, per fornire al Piano della Sicurezza la possibilità di *imparare* nel tempo, anche da operatori diversi da quelli che lo hanno formato, e di *correggersi*, di affinare progressivamente la sua aderenza alla realtà.

Il limite maggiore della mancata applicazione sistemica, lo si riscontra immediatamente, nella concretezza dell'applicazione: quando si tenta di "ordinare", secondo uno schema di riferimento logico e codificato, processi naturali complessi come le frane, si possono compiere forzature, si è costretti ad operare semplificazioni, o più semplicemente si è tentati di introdurre nuove categorie, capaci di descrivere situazioni intermedie tra due classi, o situazioni che appaiono particolari. Queste voci di costo, insite in ogni classificazione, o meglio, nell'applicazione di ogni modello di classificazione, sono compensate dal vantaggio di ottenere una casistica uniforme, comprensibile a molti operatori e confrontabile, anche tra situazioni e territori distanti tra loro.

Classificazione adottata

Per la formazione della Banca Dati Geologica del PSC si è ritenuta ottimale la classificazione di Varnes (1978), nella sua più recente riconsiderazione (Cruden e Varnes, 1996). La prima stesura (Varnes, 1978) ha rappresentato il riferimento internazionale più seguito e collaudato in questi decenni, la seconda (Cruden e Varnes, 1996) è, ad oggi, molto citata ed utilizzata, nel mondo, anche per situazioni climatiche, geologiche e geografiche assai diverse tra loro.

La tabella riporta in modo sintetico la struttura della classificazione così come è stata codificata nella Banca Dati Geologica. La terminologia adottata è riportata direttamente in lingua originale, tra parentesi è indicata la traduzione italiana, con i termini utilizzati nel testo.

In tabella 1 sono riportate le definizioni adottate in lingua italiana, ed in inglese, a questa si rimanda per la corretta comprensione del testo. Si è cercato

così di ridurre al minimo la possibilità di ingenerare ambiguità e fraintendimenti terminologici.

Tabella 1

TIPO MOVIMENTO	MATERIALE	STATO	DISTRIBUZIONE	STILE
Fall (crollo, caduta)	debris (detrito)	active (attiva)	advancing (avanzante)	complex (complesso)
Topple (ribaltamento)	earth (terre)	reactivated (riattivata)	retrogressive (retrogressiva)	composite (composito)
Slide (scivolamento)	debris/earth	suspended (sospesa)	widening (allargante)	multiple (multiplo)
Flow (colamento, colata)	rock (roccia)	inactive dormient (quiescente)	Enlarging (aumentante)	successive (successivo)
Spread (espansione laterale)		inactive abandoned (abbandonata)	Confined (limitata)	single (singolo)
		stabilized (stabiliz. artificial.)	Diminishing (diminuente)	rotational (di rotazione)
		inactive relict (relitta)	Moving (in movimento)	translational (di traslazione)
				rotational/ translational

a) Tipologia del movimento

Nel territorio comunale, rispetto ai 5 tipi di movimento indicati nella classificazione adottata, si sono individuate solamente frane di crollo (fall), di scivolamento (slide), e di colata (flow). La distinzione tra queste tre tipologie di processi gravitativi, fondamentale soprattutto per la stima della pericolosità di versante, è stata fatta in base al rilevamento diretto per le frane che potevano interessare bersagli più significativi, in altri casi (bersagli meno significativi) incrociando tra loro le informazioni disponibili, o in base a considerazioni relative alla geometria planimetrica del corpo di frana. Nei casi in cui non si possono ritenere ragionevoli possibili interferenze con manufatti non si è proceduto al rilevamento ed alla classificazione. Per la definizione della tipologia del movimento si sono utilizzate anche le informazioni relative alla litologia del substrato roccioso.

b) Materiale coinvolto

Nella classificazione scelta vengono indicati solamente tre termini: rock, earth, debris, riferiti non al materiale dell'accumulo di frana, ma a quello che costituisce il versante interessato dal movimento, osservabile, ad esempio, in corrispondenza del coronamento. Il significato che Varnes (1978) attribuisce a questi vocaboli non è rigoroso, ma correlato alla consuetudine applicativa, si tratta di una terminologia al limite tra la geologia e l'ingegneria.

Per la geologia il termine "roccia" indica qualsiasi massa minerale, consolidata o no; qui invece deve essere intesa come la parte sovraconsolidata sottostante la coltre pedologica ed eventuali altri intervalli non coesivi di deposizione recente. Con detrito (debris) e terra (earth) Varnes intende con il primo sedimenti incoerenti prevalentemente (ma non esclusivamente) grossolani; con il secondo depositi a tessitura prevalentemente fine.

Naturalmente nella definizione del materiale coinvolto nella frana è essenziale conoscere la profondità del piano di taglio del movimento, profondità spesso non rilevabile direttamente. In questo senso oltre alle consuete considerazioni relative all'altezza ed alla geometria della scarpata di corona, all'acclività e litologia, si sono utilizzati anche dati ricavati dal confronto delle carte dell'uso reale del suolo del 1976 e del 1994, controllando in particolare la permanenza dell'uso agricolo a seminativo, in coerenza con dimensioni del movimento inferiori a 3 ettari. In questi casi spesso le frane sono state considerate superficiali, con piani di taglio intersecanti al più lo strato alterato.

c) Stato di attività della frana

Rappresenta la valutazione qualitativa dell'evoluzione temporale della frana. Lo stato di attività può essere "attivo", "riattivato", "sospeso", "non attivo", ed è sempre riferito all'istante/periodo in cui avviene l'osservazione. Tra le non attive si distinguono le "quiescenti", le "abbandonate", le "stabilizzate".

Su questi termini occorre essere molto chiari, in particolare sulle definizioni di "frana attiva" e "frana quiescente".

Frane attive. Secondo Cruden e Varnes il termine definisce le frane in movimento. Mentre quelle che hanno avuto attività nell'ambito dell'anno solare, ma non sono più attive al momento dell'osservazione (non hanno movimento), vengono definite "**sospese**". Si tratta quindi di una definizione "letterale". Se la frana dovesse nuovamente attivarsi, dopo un periodo di inattività, si utilizza il termine "**riattivata**". Resta implicito che una frana può essere attiva anche per molti anni successivi se il movimento persiste in continuità, o può ripetutamente riattivarsi se il suo moto si sviluppa in modo impulsivo. L'uso di termini diversi ha rilevanza in quanto differente è la resistenza opposta dalla roccia alla rottura, nel caso di prima attivazione (frana attiva), e nel caso di successiva attivazione (frana riattivata). In questo modo la terminologia indica già un elemento fondamentale di conoscenza della possibile evoluzione di quell'area.

Risulta evidente che definizioni come frana sospesa o frana riattivata rappresentano solo termini di passaggio, tra lo stato di attività e lo stato di inattività, momenti questi di facile gestione, in un sistema informativo, che "ricorda" inderogabilmente le date di accadimento. Il problema, per il

pregresso e lo storico invece non si pone, poiché resta affidato alla memoria dei danni subiti.

Nella formazione della BDG si sono utilizzate queste definizioni letterali, semplici e condivise dalla maggior parte dei ricercatori nel mondo.

In Italia (ed in particolare nella nostra regione) molti Autori hanno, invece, utilizzato l'aggettivo "***attivo***" con un doppio significato: uno *letterario: frana che si è mossa recentemente (da pochi anni);* ed uno *sottinteso: se si è mossa poco tempo prima, si può muovere ancora, e, quindi, è pericolosa*. L'uso italiano del termine "attivo", non contribuisce solo a "qualificare la frana", ma cela anche una valutazione soggettiva relativa sia all'intervallo di accadimento (recente, ma imprecisato numero di anni), sia alla sua pericolosità (ritenuta per solito elevata).

Questo modo di classificare i movimenti franosi ha prodotto una grande confusione tra frane effettivamente attive all'atto del rilevamento, e frane che il geologo rilevatore "ritiene" si siano mosse da pochi (non si sa quanti) anni o possano attivarsi (per ragioni che restano sepolte nel profondo delle valutazioni soggettive) nei prossimi anni. Inoltre ha rafforzato l'abitudine a considerare la pericolosità di versante come un parametro legato praticamente solo allo stato di attività della frana, stato, come visto, per lo più presunto.

Frane non attive. Secondo Cruden e Varnes il termine definisce le frane che non hanno dato segni di attività da oltre un anno, oppure da un intero ciclo stagionale. La classificazione adottata le scompone in: "***dormant***", tradotto in "***quiescente***", quando gli effetti del movimento sono visibili e le cause (morfologiche, climatiche o geologiche) che lo hanno determinato sono attuali, cioè quando esiste ancora la possibilità di una riattivazione; "***abbandonate***" quando le cause che hanno determinato il movimento sono modificate o sono superate; "***stabilizzate***" quando opere artificiali hanno fermato il movimento. Le frane sono classificate "***relitte***" quando si tratta di movimenti antichi, sviluppatisi in condizioni morfo-climatiche non più attuali, oppure nei casi in cui vi siano prove geologiche di inattività preistorica, come, ad esempio, corpi di accumulo di frana sepolti sotto sedimenti più recenti.

In Italia anche il termine *quiescente* è stato utilizzato in modo ambiguo, il significato attribuito a questo aggettivo della frana è in genere corrispondente alla definizione data anche da Cruden e Varnes, ma in parte cela una valutazione di pericolosità, e più in generale una completa indeterminatezza del periodo di inattività. Infatti questo termine è stato utilizzato sia nelle situazioni in cui si valeva attribuire scarsa pericolosità alla frana sia nelle situazioni di incerta "storia" evolutiva del movimento di gravità. Cioè, al confine tra frana "attiva" nel senso italiano, ossia con possibilità di riattivazione ma con tempi di ritorno anche molto lunghi, e

frana antica (paleofrana), dovuta a condizioni climatiche di altre epoche geologiche. Insomma, nella letteratura italiana il termine *quiescente* è stato utilizzato anche in molte situazioni dubbie ed indica in sostanza l'incertezza di attribuzione relativa più alla pericolosità che alla classificazione vera e propria.

In Italia il termine "*stabilizzato*" è utilizzato per indicare sia i movimenti su cui si sono registrati interventi di stabilizzazione con opere d'ingegneria specifiche, sia i movimenti che si sono stabilizzati in via naturale, cioè quelli che nella classificazione adottata vengono classificate con i termini di "*abbandonate*" o "*relitte*". Anche questo doppio significato genera confusione.

d) Distribuzione dell'attività del movimento

Descrive le modalità e/o le direzioni ed il luogo del movimento della frana. La distribuzione dell'attività, quando correttamente rintracciata e studiata, permette di prevedere l'evoluzione in senso spaziale del dissesto. La definizione della distribuzione dell'attività di frana è rilevante ai fini della valutazione del grado di pericolosità, in particolare per le frane che si sviluppano in vicinanza a bersagli ad elevata esposizione: edifici pubblici, edifici residenziali e produttivi, viabilità, altre opere sensibili.

Le frane *retrogressive* sono quelle in cui, successive riattivazioni dimostrano la tendenza ad ampliare la zona coinvolta nel movimento verso la direzione opposta a quella del movimento. Cioè, la corona di distacco si amplia verso monte. Le frane *aumentanti* sono quelle in cui la superficie di scorrimento si estende in due o più direzioni producendo la conseguenza di possibili movimenti differenziati per velocità, direzione e tempi di accadimento.

Le frane *avanzanti* sono quelle in cui la superficie di scorrimento tende ad estendersi nella direzione del movimento, cioè verso valle.

Una parte delle frane dotate di definizione della distribuzione, in particolare quelle retrogressive sono state qualificate in termini di possibile ampiezza dell'area interessabile, nei prossimi anni, da processi di nuova attività. Questa informazione è stata regolata con "record" speciali pur conservando la classificazione dei movimenti di gravità. Analogo comportamento si è tenuto rispetto alle aree di possibile transito e arrivo delle frane.

e) Stile di attività

Indica i diversi meccanismi di movimento ed il loro relativo contributo alla frana. Anche queste caratterizzazioni del dissesto forniscono, se correttamente conosciute, indicazioni di notevole precisione sia sulla previsione del movimento,

sia sulla tipologia dei monitoraggi, sia sulla qualità e costo delle opere di sistemazione.

Anche per questo gruppo di parametri, come per la distribuzione dell'attività, la classificazione risente pesantemente dell'assenza di conoscenze di sottosuolo ed anche morfometriche dei singoli movimenti. I rari casi in cui è stato possibile compilare anche questa parte del sistema di identificazione dei movimenti sono quelli in cui sono state rilevate direttamente le evidenze morfologiche.

Frane *singole*, sono quelle in cui si è verificato un solo movimento del materiale spostato.

Frane *complesse* sono quelle caratterizzate dalla combinazione successiva di più tipi di movimento (esempio: scivolamento e successiva colata dell'accumulo), è presumibile che molte delle grandi colate censite costituiscano in realtà l'evoluzione di slide.

Frane *multiple* sono quelle in cui lo stesso tipo di movimento si ripete più volte, spesso a questo stile si associano distribuzioni retrogressive, allarganti, avanzanti.

Frane *successive* sono quelle in cui il tipo di movimento è il medesimo e si sviluppa in tempi successivi in aree limitrofe ed i corpi di frana si mantengono distinti.

2.1.3 Pericolosità di versante

Per il PSC del Comune di Sasso Marconi si propone il medesimo impianto di metodo utilizzato per i Comuni di Porretta, Gaggio Montano, Monteveglio, Castel di Casio, e cioè una valutazione della pericolosità di versante (movimenti di gravità noti) fondata non su valutazioni qualitative, ma sull'energia esprimibile dalla frana stessa (magnitudo). Un metodo che consente anche confronti tra territori diversi. Per giungere alla stima della magnitudo occorrerebbero però molte e dettagliate informazioni sulle frane, attualmente non disponibili.

Il metodo di calcolo impostato sulla Banca Dati Geologica (BDG), consente all'Amministrazione Locale (Comune, ma anche Comunità Montana) di gestire le conoscenze che verranno acquisite in futuro, anche in termini di modificazione della pericolosità relativa. I parametri che entrano nella valutazione della magnitudo di frana sono naturalmente la "massa della frana" e la "velocità" di riattivazione.

Nella BDG sono indicate due velocità potenziali una di 1° attivazione ed una di riattivazione, l'indicazione è semplicemente numerica e si riferisce all'intervallo di variazione indicato mediamente dagli stessi Autori della classificazione adottata, la tabella 2 riporta i valori assunti per Sasso Marconi.

051 753834 via Panoramica 8 40069 Zola Predosa (BO)
EMAIL: viel@studioviel SITO INTERNET: www.studioviel.it

Tabella 2

CLASSE VELOCITA'	DESCRIZIONE	SCALA VELOCITA' (limite inferiore)
7	Estremamente rapida	5 m/s
6	Molto rapida	3 m/min
5	Rapida	1,8 m/h
4	Moderata	13 m/mese
3	Lenta	1,6 m/anno
2	Molto lenta	16 mm/anno
1	Estremamente lenta	

La stima della velocità è stata fatta in funzione di:

a) litologia, o meglio caratteristiche della Formazione geologica che costituisce il substrato su cui si è sviluppato il movimento. La BDG contiene, per ogni frana la litologia prevalente in quantità rappresentata. Tutti i casi in cui nessuna delle Formazioni geologiche coinvolte in un singolo movimento franoso non raggiunge almeno il 70 % dell'estensione del dissesto non si è considerato il criterio litologico.

b) se la frana contiene più di due formazioni si sono controllati i rapporti tettonici e si è considerata "frana di contatto" fortemente condizionata dalle caratteristiche di permeabilità del substrato, e della situazione locale;

c) la possibile profondità del piano di taglio considerata in base alle dimensioni del dissesto;

d) ovviamente le varie considerazioni fatte in merito alla classificazione dei movimenti stessi;

e) per le frane più superficiali, quelle che buona probabilità coinvolgono solamente l'intervallo pedologico e lo strato alterato, o le coltri di depositi detritici, si è considerato anche l'uso del suolo (tratto dai dati delle Regione Emilia Romagna, 1994) e confrontati con l'uso del suolo realizzato dalla medesima regione per il 1976, su sopporto cartaceo. La BDG riporta in un campo specifico anche queste informazioni: la prima come classe accorpata d'uso (in un campo specifico è indicata la quantità quando superiore almeno al 50% dell'area in dissesto), il secondo come confronto tra classi d'uso accorpate. Per il metodo di accorpamento delle classi d'uso del suolo si è utilizzato il medesimo schema concettuale impiegato per la realizzazione della Carta della Pericolosità Geologica della Regione Emilia-Romagna (già presentata sia nel 1999, sia a Bologna nel 2001 e 2002);

Per la valutazione della massa si è semplicemente assunta la superficie della frana senza altre valutazioni relativa alla profondità media dell'ammasso in dissesto. Nel calcolo finale, la magnitudo di ogni frana (che è comunque rappresenta una energia istantanea) è stata ottenuta in termini di kJ (cioè migliaia di Joul).

051 753834 via Panoramica 8 40069 Zola Predosa (BO)
EMAIL: viel@studioviel SITO INTERNET: www.studioviel.it

La scala dei valori di magnitudo ottenuta costituisce la base numerica su cui si sono realizzate le categorie di pericolosità riportate nella Tavola QCGI.1 "Dissesti di versante".

Il metodo di stima della pericolosità basato sulla magnitudo degli eventi non è "migliore" dei metodi di valutazione solo qualitativi o ponderali, generalmente utilizzati, anche nel caso in cui i pesi inseriti nella procedura di valutazione non vengano dichiarati con chiarezza. Insomma la qualità di questo approccio non consiste nel fatto che è "numerico", poiché alla determinazione del numero finale (energia istantanea) si giunge con una serie di valutazioni che restano qualitative, ad esempio l'attribuzione della velocità, come visto, è affidata ad elementi di valutazione qualitativa e soggettiva.

Il sistema di valutazione che si propone è migliore di altri, perché consente di correggere agevolmente le informazioni di "input", una volta che esse siano disponibili, e quindi di ottenere una più corretta stima di pericolosità, ed infine perché consente di confrontare situazioni morfologiche anche tra loro molto distanti. Ad esempio l'inserimento di strumenti di misura degli spostamenti dell'ammasso dissestato, ed i relativi sondaggi di prospezione e preparazione, consentono di avere sia le informazioni geometriche (profondità media del piano di taglio) e quindi i volumi corretti, sia, nel tempo, le velocità reali. Ecco allora che questi dati consentirebbero la valutazione della magnitudo del processo in atto, e possono consentire anche di estrapolare ad altri movimenti non strumentati, posti in condizioni analoghe, i risultati ottenuti. Infine la bontà del metodo di stima della pericolosità in base alla magnitudo si può misurare in relazione alla confrontabilità dei dati e delle valutazioni ottenute, anche per diverse situazioni a grandi distanze.

2.1.4 Rischio di versante

La cartografia di analisi, tavola QCGI.1 "Dissesti di versante", delimita le UIE come classificate dal PSAI, sia per il rischio di frana (art. 6.2 PTCP), sia per le "attitudini alle trasformazioni" (art. 6.9 PTCP) che presentino prescrizioni alle attività amministrative; mentre sono state nascoste le perimetrazioni delle UIE prive di particolari prescrizioni che interessavano il fondovalle del Reno, a causa della densità di informazioni che le rendevano illeggibili. A questa base informativa si sono sovrapposti i dissesti noti, classificati in base alla pericolosità ed associati con le informazioni citate nel paragrafo precedente, al fine di offrire un panorama più dettagliato e completo della pericolosità anche per le UIE ritenute a rischio moderato e medio, e per le UIE da sottoporre a verifica o con scarse limitazioni.

Alla classificazione dei dissesti ed alla definizione quantitativa della relativa pericolosità, si è associato l'esito del rilevamento dei bersagli sensibili presenti

051 753834 via Panoramica 8 40069 Zola Predosa (BO)
EMAIL: viel@studioviel SITO INTERNET: www.studioviel.it

nell'area collinare: essenzialmente edifici e strade. L'associazione tra bersagli qualificati da segnalazioni, o da esiti di rilevamento, e pericolosità di versante consente di avere un controllo dello stato di attività delle frane stesse, ed anche di rappresentare il "rischio" con maggiore probabilità di accadimento.

Tuttavia il rischio non può essere restituito in termini quantitativi poichè esso rappresenta una categoria tipicamente legata a stime soggettive, in essa infatti entra anche il "valore" del bersaglio, e la possibilità di effettuare confronti con una "scala di riferimento" che certamente non può essere comunale, o solo locale, "scala" più volte proposta e discussa, ma che non è stata mai codificata. Valore del bersaglio che non deve essere inteso solamente in termini puramente monetari. Si preferisce, in questa sede di analisi, applicare alla stima dell'entità del rischio strettamente collegata alla misura della pericolosità.

La tavola QCGI.1 "Dissesti di versante" contiene dunque anche le informazioni relative ai bersagli su cui esistono segnalazioni di danni subiti (allegato in calce alla relazione l'elenco cronologico delle segnalazioni raccolte dal Comune, e dalla Comunità Montana), oppure risultanti dal rilevamento effettuato nel 2003, o da interviste giudicate attendibili che hanno saputo qualificare il danno subito. Le informazioni relative alle fonti bibliografiche, gli anni di accadimento, e le considerazioni effettuate, sono riportate nella banca dati per ogni situazione censita.

La conclusione dell'incrocio tra pericolosità e bersagli non è costituita da una improbabile classificazione del rischio, ma da una proposta di monitoraggio delle situazioni valutate più significative e rischiose, che possa nel tempo migliorare le condizioni di sicurezza, anche praticando la prevenzione. La cartografia è predisposta per rintracciare le criticità che il territorio ha espresso in un recente passato, e le criticità che potenzialmente può esprimere.

La banca dati associata ai movimenti franosi riporta uno specifico campo, denominato <Cd_monitg>, dedicato alla proposta di monitoraggio delle frane che interferiscono con bersagli significativi. I codici utilizzati dallo Studio scrivente sono 9 per le sole frane, ed uno si riferisce ad azioni di manutenzione.

Tabella 3

Codice	Modalità di monitoraggio
1	Rilevamento morfologico (RM) con cadenza pluriennale
2	RM con cadenza annuale e stima dello stato di attività della frana
3	RM annuale e individuazione punti di controllo topografici (fotografie)
4	3 + verifica superficie di scorrimento (sondaggi, piezometri, geofisica)
5	4 + collocazione di inclinometri con lettura manuale mensile
6	RM del contesto e studio strutturale dell'ammasso roccioso
7	6 + monit. strumentale semplice (fessurimetri, estensimetri) controllo visivo stagionale o mensile
8	6 + monitoraggio strumentale con lettura automatica ed invio esiti via

	radio
9	RM e posizionamento di georadar con invio esiti via radio
99	RM e sistemazione scarpata stradale.

A questi codici fanno riferimento gli indirizzi che si propone di inserire nel RUE (vedi paragrafi seguenti) con la finalità di una gestione della pericolosità di versante per il territorio comunale, il loro significato è il seguente:

1 - Per "rilevamento morfologico" si intende il rilevamento geologico del contesto (già disponibile attraverso le carte geologiche della Regione in scala 1:10.000), il rilevamento della porzione di corona della frana, e l'ispezione del manufatto minacciato dal movimento di gravità (bersaglio). Il rilevamento della corona o della zona di formazione del movimento è finalizzato a reperire i classici segnali morfologici premonitori, come aperture del terreno, depressioni, contropendenze, eccetera. Di norma richiede poche ore, ma una discreta esperienza e professionalità. Questo monitoraggio può essere effettuato con cadenze temporali anche pluriennali in dipendenza delle condizioni del movimento in questione.

2 - La "stima dello stato di attività", da effettuarsi attraverso il rilevamento morfologico, presuppone la possibilità di una misura, di un confronto, o della presenza/assenza della prova di movimento recente, questo monitoraggio richiede la scelta di un periodo di rilevamento significativo per l'attività del movimento gravitazionale. Quindi questo monitoraggio può richiedere il livello successivo (3) in caso di assenza di sicuri indizi di quiescenza o di attività. Il monitoraggio richiede grande cura ed attenzione.

3 – Spesso in corrispondenza di edifici, o strade, è possibile reperire punti di riferimento certificabili (ad esempio con fotografie) da cui effettuare precise misure di riferimento, così da poter effettuare confronti tra i rilevamenti successivi, e valutare lo stato di attività della frana, e, a volte, stimare approssimativamente il moto. Questo rilevamento presuppone la formazione di un archivio fotografico associato a misure e rilievi, l'archivio deve essere conservato presso l'Ufficio che ha competenza di coordinamento del lavoro. Questo monitoraggio può richiedere, nei casi più significativi, la formazione di piazzole e punti stabili di traguardo per strumentazione topografica. La scelta sulla formazione di punti di traguardo stabili e l'impiego di strumentazione topografica è in capo all'Ufficio competente del coordinamento dell'attività di monitoraggio.

4 – La verifica della geometria profonda del movimento può divenire fondamentale nel caso in cui il bersaglio sia minacciato direttamente e si voglia determinare la geometria completa della frana. Se poi si ha la necessità di verificare lo stato di attività, la velocità espressa ed anche il senso del moto si deve associare l'idonea strumentazione di monitoraggio (inclinometro), che però

dovrà essere seguita periodicamente almeno per l'arco temporale di un anno solare.

Il monitoraggio specifico dei dissesti inventariati permette di esercitare una discreta azione di prevenzione del dissesto, e nel tempo, può consentire di migliorare la stima di pericolosità e la stessa classificazione dei movimenti di gravità presentata. Per esercitare l'azione di prevenzione è indispensabile che il monitoraggio venga eseguito da geologi esperti, e venga seguito e coordinato con costanza almeno annuale per i movimenti più importanti. Il materiale conoscitivo raccolto dovrà comporre un archivio del dissesto comunale consultabile ed aggiornabile annualmente.

Si sottolinea ancora che il PSC non prevede nuovi insediamenti nell'area collinare e montana, cioè non sono coinvolte le UIE montane e collinari nelle nuove previsioni urbanistiche del Comune di Sasso Marconi. Tuttavia il PSC deve occuparsi anche dell'esistente, e, come strumento di pianificazione territoriale di <tutto> l'esistente, pubblico (proprietà comunali, provinciali, statali demaniali, ecc.) e privato: la sicurezza deve essere riferita e pensata indipendentemente dalla proprietà. Quest'ultima sarà invece determinante in quanto ad interventi di messa in sicurezza, cioè di progettazione, finanziamento ed esecuzione delle opere, nel nostro caso, di stabilizzazione.

L'attività di monitoraggio può essere svolta dai geologi della Comunità Montana o da consulenti, ma in tutti i casi il coordinamento e controllo pare difficile possa essere efficacemente svolto dal Comune e dai suoi Uffici Tecnici. La Comunità Montana, con la direzione dell'Autorità di Bacino, potrebbe formare un apposito piano di monitoraggio annuale che consenta di mantenere sotto controllo l'attività del dissesto di versante in relazione ai bersagli pubblici individuati, e avvertire i privati del grado di pericolosità che li può interessare direttamente o indirettamente.

L'intero lavoro di classificazione della pericolosità di versante ha lo scopo di rispondere al comma 2 dell'articolo 6.8 delle norme del PTCP, fornendo per le UIE non già perimetrate dal PSAI, una valutazione e soprattutto una localizzazione della pericolosità di versante. Certamente questa analisi, ancora territoriale, non può rispondere alla parte finale dello stesso comma, d'altro canto l'Amministrazione Comunale non ha inserito alcuna prospettiva di possibile occupazione di aree collinari o motane nel PSC.

Al fine invece di rispondere al comma 3 dell'art. 6.8 delle norme del PTCP si sono redatte le schede relative alle situazioni di intersezione tra strade e altre proprietà comunali e movimenti franosi censiti nelle UIE a rischio, utilizzando la scheda richiesta dall'Autorità di Bacino. Questo lavoro (allegato alla relazione geologica) è realizzato con grafica in bianco e nero, per una riproducibilità agevole e poco costosa, e riporta i bersagli ed i perimetri dei movimenti franosi rilevati senza alcuna valutazione di pericolosità o altre specificazioni. Se si fosse interessati a conoscere gli esiti dello studio effettuato nel PSC, sarà possibile

verificare le situazioni schedate nella tavola QCGI.1, oppure anche aprire l'apposito file che costituisce la <Sinossi> dei dissesti comunali anche in forma di fotografie degli elementi censiti, e la banca dati geologica associata ai dissesti di versanti ed ai bersagli, che raccoglie i dati relativi ai singoli movimenti ed ai singoli manufatti censiti.

2.2 - SISTEMA IDRICO SUPERICIALE

2.2.1 Pericolosità idraulica e dinamiche morfologiche

La pericolosità idraulica è stata valutata per il F. Reno con la simulazione di passaggio di onde di piena per stabiliti tempi di ritorno (TR) nell'alveo modellizzato, tramite programma di calcolo dall'Autorità di bacino del Reno.

Le fasce ottenute per TR di 200 anni sono state assunte come riferimento di pericolosità nel presente PSC, la normativa del PTCP si riferisce però ad un perimetro di maggiore ampiezza: la fascia di Pertinenza Fluviale (art. 4.4 PTCP), ed alla fascia di Tutela Fluviale (art. 4.3 PTCP), che deriva dal Piano Territoriale Paesaggistico Regionale e che aveva finalità in parte analoghe a quelle della Pertinenza. La Fascia di Pertinenza costituisce l'insieme delle tutele e delle salvaguardie dalle acque superficiali e sotterranee, infatti comprende al suo interno la linea derivata dalla modellizzazione dell'alveo e dalla simulazione idraulica per condizioni di piena con TR 200 anni.

Quest'ultimo importante elemento di conoscenza è stato calcolato solamente per l'asta del F. Reno, mentre per il Setta ancora non si dispone di questa informazione anche a causa delle intense variazioni topografiche prodotte dall'esecuzione dei lavori per la nuova autostrada. La Società Autostrade ha effettuato il rilievo topografico dell'alveo (per la modellizzazione) ed ha compiuto la simulazione di piena, nelle condizioni topografiche attuali, ma queste informazioni non sono ad oggi ancora disponibili.

Lo studio morfologico dell'alveo del F. Reno - Setta, compiuto sulla base di recentissime foto aeree (2001) di ottima definizione, ha consentito di ricostruire la morfologia dell'alveo attuale proiettandola sulla base della topografia CTR (1976), e quindi di individuare le linee evolutive del fiume attuale. Si sono confrontati i risultati di questa ricostruzione con le linee riportate dall'Autorità di bacino del Reno per eventi pluviometrici critici con TR 200 anni, la compatibilità degli esiti della simulazione idraulica con la morfologia è molto buona. Per il fondovalle Reno la sicurezza idraulica, in senso stretto, è quindi definita dalla posizione della linea che definisce l'espansione della piena bicentenaria. Mentre le fascie di tutela e di pertinenza sono legate anche agli aspetti di protezione delle acque sotterranee, del paesaggio, ed ai progetti di eventuale valorizzazione ecologica.

Per il Reno la bicentenaria individua anche alcune situazioni critiche per edifici sia residenziali, sia produttivi/servizi, sia di altro tipo (magazzini, ricoveri,

ecc), queste sono individuate nella tavola QCGI.1, e nella cartografia delle Sinossi della criticità. Anche per il T. Setta, l'esito del rilevamento morfologico (di cui si tratta nei paragrafi seguenti), e le segnalazioni raccolte, permettono di individuare tre areali di criticità, diligentemente riportati nelle sinossi, ma puntualmente o linearmente indicati nella tavola QCGI.1.

Il T. Olivetta è dotato di un fondovalle relativamente ampio e poco rilevato sull'alveo, i ponti (spesso passerelle anche in c.a.) di attraversamento hanno quote assai modeste che, in caso di piene significative, tendono a produrre rigurgiti fino a possibili allagamenti o esondazioni. Questo processo sarebbe agevolato anche dalla scarsa manutenzione della vegetazione ad alto fusto entro l'alveo di piena ordinaria. Altre criticità ben rilevabili sono quelle relative ai processi di dinamica morfologica delle sponde (erosione). Tutte queste informazioni sono individuate come areali nelle Sinossi, e come segnalazioni lineari o puntuali nella tavola QCGI.1.

Anche il Rio Verde presenta almeno due areali di criticità idraulica, indicati nelle sinossi, derivate dalle segnalazioni riportate nella tavola QCGI.1, anche in questo caso l'esondabilità è in sostanza legata alla modesta luce degli attraversamenti ed al piccolo dislivello che separa la quota di fondovalle dalla quota di piena con TR 200 anni.

In particolare le dinamiche morfologiche di fondo e spondali non sono sempre visibili, nei torrenti minori per lo stato di abbandono della vegetazione che li caratterizza. La localizzazione dei processi attivi alla data di rilevamento (anno 2002) sono riportati nella cartografia e nella banca dati associata. In appendice al testo è riportato un apposito elenco cronologico delle segnalazioni di dissesti ed allagamenti raccolte dal Comune di Sasso Marconi e dalla Comunità Montana.

La vegetazione d'alto fusto, presente entro l'alveo di piena ordinaria, non è preoccupante per gli alvei naturali e privi di manufatti di attraversamento, se sono presenti passerelle e guadi in c.a. (ad esempio, tubi annegati nel cemento), o anche ponti con modesta altezza delle travi di sostegno, possono costituire punti di arresto della vegetazione strappata e flottata lungo l'alveo. La conseguenza è la formazione di una sorta di "diga" temporanea che porta alla formazione di un laghetto, all'esondazione dei due terrazzi laterali al ponte, e, con l'inevitabile rottura della temporanea ostruzione, la formazione di una violenta corrente impulsiva che si trasmette lungo l'alveo. Naturalmente se la corrente impulsiva supera certe dimensioni può produrre danni assai maggiori rispetto la "piena bicentenaria". Da questa considerazione deriva immediatamente l'intuibile necessità di attuare una politica di manutenzione della vegetazione degli alvei minori, e di "ripensare" le luci dei ponti e delle passerelle sospese.

La manutenzione della vegetazione lungo i rii minori può essere programmata con cadenza pluriennale, e potrebbe essere attuata, sotto la rigida direzione del corpo forestale, da gruppi di volontari appositamente addestrati, come riporta la proposta di RUE.

2.3 - SINOSSI DEL DISSESTO E DELLE CRITICITÀ

Si è ritenuto utile comporre un quadro riassuntivo del dissesto, in formato solo numerico, che offra lo stato delle conoscenze relative al dissesto ed allo "stato dei bersagli" censiti attraverso le fotografie assunte durante il rilevamento. Con questa sinossi visiva, in cui alla cartografia della pericolosità morfologica (di versante ed idraulica) sono associate le fotografie di documentazione datate al 2002, si è voluto fornire all'Amministrazione un primo archivio dello stato del territorio interattivo, un primo esempio di monitoraggio delle "dinamiche morfologiche" rilevate, facilmente aggiornabile.

L'insieme delle informazioni raccolte hanno consentito di individuare e delimitare le aree di maggiore criticità conclamata, per i versanti ed anche per l'assetto morfologico ed idraulico dei corsi d'acqua. Così è possibile l'individuazione immediata della sintesi del lavoro, ma anche l'osservazione del particolare dissesto, del bersaglio, o dello stato di manutenzione del manufatto idraulico, della situazione d'alveo, eccetera.

La pubblicazione in formato cartaceo di questo documento lo renderebbe difficile da consultare, scarsamente significativo e difficile anche da aggiornare, in formato numerico costituisce invece un archivio interattivo molto agile e aperto a modifiche di ogni genere, richiede però l'impiego di ArcView.GIS.

2.4 – SISTEMA IDROGEOLOGICO

Le acque sotterranee formano un continuo senza soluzioni di continuità nei serbatoi sotterranei alluvionali, questi sedimenti, attuali e recenti, infatti sono incoerenti e i meati tra i granuli sono occupati appunto da gas e da acqua. Quest'ultima è presente come acqua di ritenzione, incapace di muoversi per azione della gravità perché è "imprigionata" attorno ai granuli, in particolare argille e limi, o come acqua libera (o gravitativi), acqua cioè libera di muoversi tra i vuoti lasciati liberi dai singoli clasti che compongono il sedimento. La permeabilità di questi ammassi rocciosi si definisce "primaria", proprio perché è legata ad una caratteristica intrinseca degli acquiferi.

I sedimenti antichi, che hanno subito le vicissitudini del seppellimento prima, e gli "stress" tettonici dovuti alla formazione della catena appenninica, solo raramente hanno porosità primaria. L'acqua permea le fratture, le diaclasi, i giunti di stratificazione, spesso deposita il soluto, che ha raccolto lungo il suo percorso, in forma di cristalli di carbonato di calcio e chiude gli stessi meati che le permetterebbero di infiltrarsi e scorrere liberamente. La presenza di acquiferi, di "magazzini idrici" sotterranei, nelle catene montuose è quindi condizionata dalle caratteristiche della roccia e soprattutto dalla tettonica, cioè dalla quantità e tipologia delle fratture che la tettonica determina negli ammassi rocciosi. Questa permeabilità si definisce "secondaria", perché è legata ad una caratteristica successiva (anche di molti milioni di anni) alla formazione della roccia stessa.

Nella pianura e nei fondovalle fluviali, le rocce alluvionali si distribuiscono seguendo "regole" relativamente ben conosciute, ed è così possibile estrapolare le conoscenze acquisite in uno o più punti (stratigrafie ottenute dai sondaggi) a grandi superfici. Ugualmente le informazioni idrodinamiche, ottenute da prove effettuate su volumi relativamente modesti di sottosuolo, possono essere estrapolate a consistenti porzioni di unità idrogeologiche.

Nell'Appennino è ben nota la distribuzione in superficie e nel sottosuolo delle Formazioni geologiche, e quindi le loro caratteristiche intrinseche possono essere teoricamente previste ed estrapolate a grandi volumi di roccia. La conoscenza dell'andamento e soprattutto dell'intensità della fatturazione e delle discontinuità richiedono studi particolari per essere conosciuti, e comunque la reale estrapolabilità di queste informazioni è molto modesta, e fornisce risultati scarsamente coincidenti con la realtà.

In conclusione il sistema idrogeologico è certamente composto da collina e da pianura, ma in sostanza le capacità di conoscere, di prevedere comportamenti e vulnerabilità all'inquinamento sono, ad oggi, riferite soprattutto ai sedimenti alluvionali, e l'Appennino resta, da questo punto di vista, relativamente poco conosciuto e difficilmente studiabile.

2.4.1 Magazzini collinari

Con le premesse esposte sopra si è ritenuto di utilizzare l'unico metodo di analisi possibile, e cioè quello indiretto:

- individuazione delle zone che hanno subito forte stress tettonico, o che rappresentano strutture geologiche significative (nel nostro caso la sinclinale pliocenica) in base anche al presumibile comportamento meccanico delle formazioni geologiche investite;
- valutazione della intensità e frequenza delle discontinuità, basata sulle caratteristiche delle Formazioni geologiche, e valutazione delle caratteristiche intrinseche (permeabilità primaria);
- distribuzione delle sorgenti note e valutazione della loro origine.

Nel territorio di Sasso Marconi è presente una struttura geologica: ***la sinclinale che forma il così detto "contrafforte pliocenico"***. I due fianchi della piega sono costituiti da Formazioni la cui deformazione tettonica ne ha provocato la fratturazione, con intensità localmente variabile; il nucleo della sinclinale è invece occupato dalle formazioni plioceniche, in cui sono ben rappresentate facies granulari (sabbie e ghiaie), anch'esse fratturate.

Questa struttura territoriale occupa una parte cospicua del territorio comunale e da luogo alla formazione di numerose sorgenti, soprattutto in sinistra Reno. La tavola QCGI.2 riporta la localizzazione delle sorgenti, così come sono state rilevate e come si sono desunte dalla letteratura.

Un bel lavoro dell'Assessorato all'Ambiente della Provincia di Bologna <... Sorella acqua... la fonte ed il ricordo> riporta, anche per il Comune di Sasso Marconi, numerose sorgenti con la localizzazione, le loro caratteristiche fisico - chimiche, ed una valutazione delle prerogative salutistiche delle acque sorgive. Tutte queste sorgenti sono state rivisitate ed hanno costituito oggetto di una apposita schedatura con perimetrazione della "***Zona di rispetto***", fondata su valutazioni idrogeologiche solo qualitative. Ogni scheda riporta le modalità delle valutazioni effettuate, esse motivano l'estensione ed il tipo di perimetro che viene proposto. Le proposte di perimetro delle zone di rispetto sono state eseguite per rispondere alla richiesta del PTCP art. 5.3 comma 9, che riprende ampliandone l'applicazione anche alle sorgenti potabili in senso molto lato, il DPR 236/88 come modificato dal DL 152/99 art. 21). Alle "zone di rispetto" verrà applicata la normativa di cui all'art. 5.3 commi 11 e 12 delle norme del PTCP.

Altre schede dello stesso tipo sono state prodotte per le sorgenti rilevate direttamente per questo studio e per quelle di uso presumibilmente potabile ricavate dal censimento eseguito nell'ambito di un lavoro di approfondimento per l'Autorità di bacino del Reno (De Nardo M. T., 2003) della Tavola 2 dello "Schema Direttore della Pericolosità della Regione Emilia Romagna" (Viel G., De Nardo M.T., et Al, 2002). Altre sorgenti segnalate, ma non rinvenute durante il rilevamento in campagna, o destinate ad uso non direttamente potabile sono state indicate nella cartografia del PSC, ma non sono entrate nel novero delle schede e dei perimetri della zonizzazione di rispetto.

Il PSC propone per l'area della roccia magazzino (sinistra Reno e destra Setta l'applicazione della tutela della "***Zona di protezione***" idrogeologica, richiesta dal DPR 236/88 come modificato dal DL 152/99 art. 21. Le prescrizioni relative all'entità e tipologia della protezione saranno proposte nell'ambito del RUE, e riguarderanno essenzialmente le attività agro - zootecniche, lo spandimento liquami, la dispersione delle acque nere degli edifici e nuclei insediati non collettati da reti di fognatura, sopra una definita soglia di abitanti, o in determinate aree ancora da delimitare.

2.4.2 Acquiferi di fondovalle

Per i fondovalle del F. Reno, del T. Setta, del T. Olivetta, del T. Lavino, e per i brevi tratti degli influenti, il PTCP ha realizzato una cartografia della ***vulnerabilità idrogeologica***, contenente le categorie <elevatissima, elevata ed alta> (tavola 3 del PTCP) non modificabile e non discutibile, se non da livelli di pianificazione sovra-ordinata e cioè livelli regionali (ad esempio Piano di Bacino del Reno) (art. 5.3, comma 2, delle norme del PTCP). Questa "zona" normativa si sovrappone variamente, ed appare indipendente dalla ***fascia di pertinenza*** e di ***tutela fluviale*** (entrambi riportate nella tavola QCGI. 2): insomma le due tutele (vulnerabilità, e pertinenza più tutela) appaiono disorganiche e, a volte, del tutto incongruenti, pur avendo finalità e origini concettuali simili.

051 753834 via Panoramica 8 40069 Zola Predosa (BO)
EMAIL: viel@studioviel SITO INTERNET: www.studioviel.it

Restano sconosciuti i dati di base su cui la carta della vulnerabilità è stata redatta. In quanto al metodo utilizzato, pare sia costituito da una semplificazione di quello che il CNR GNDCI (Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologcihe), ha impiegato per l'analisi di alcune porzioni delle pianure alluvionali padane in Piemonte, Lombardia ed Emilia Romagna. Si tratta del metodo francese proposto da Albinet e Mangart (1970) per la valutazione della vulnerabilità su grandi superfici territoriali, in situazioni di scarsità di informazioni di base.

Il metodo è fondato essenzialmente sulla valutazione (non parametrica) delle difese naturali degli acquiferi. In sostanza sullo spessore dell'insaturo, in particolare della coltre pedologica, e sulle caratteristiche tessiturali dell'intervallo sottostante. Ora, essendo ignota, agli estensori della carta del PTCP, la quota freatica o piezometrica della prima falda, ed essendo inoltre ignoto lo spessore del suolo, così come la tessitura media dell'intervallo insaturo, viene fatto di chiedersi su quali parametri sia stata effettuata la stima di vulnerabilità idrogeologica.

Il fondovalle del F. Reno, come più volte ricordato, costituisce una tra le più rilevanti riserve idriche sotterranee dell'Appennino bolognese, e la maggior parte di questo sistema di acquiferi è collocato proprio entro i confini amministrativi di Sasso Marconi. Questo patrimonio collettivo deve dunque essere tutelato e conservato. Ma la tutela e la conservazione si esplica compiutamente solo attraverso una conoscenza dettagliata della risorsa, oppure, almeno attraverso il suo perseguimento. Per ottenere una conoscenza più dettagliata di questa riserva lo Studio scrivente da molti anni ha mantenuto un monitoraggio a larga maglia delle falde insediate nei terrazzi del Reno. Con il PSC si è pertanto completato il rilevamento idrogeologico diretto e si sono rivisti i punti di controllo già censiti negli anni precedenti. In tutta quest'area è stato eseguito il rilevamento dei pozzi rigorosamente freatici (di profondità inferiore a 15 metri) a largo diametro.

Nell'intervallo temporale compreso tra il 17/04/2003 ed il 5/05/2003 si sono misurate le quote statiche di circa 80 pozzi, e rilevati i loro dati fondamentali, come risulta dalla specifica banca dati. A questi pozzi sono stati aggiunti quelli rilevati in precedenti campagne (1992, 1993, 1994) per un totale di punti di controllo pari a 181, nella carta figurano anche altri 10 pozzi fuori dei confini amministrativi, ed una ventina circa non determinabili per vari motivi. Di questi 181, oltre 40 sono stati oggetto di misure ripetute in vari anni ed in varie stagioni dello stesso anno. Un altro lavoro di analisi è stato realizzato nel 1992 - 1993 (G. Frassineti, inedito) ed ha condotto al riconoscimento di un complesso sistema di acquiferi e falde, anche tra loro indipendenti.

I dati dei singoli pozzi sono stati interpretati anche in base ai risultati delle intervite effettuate ai proprietari, ad esempio sull'uso della pompa, anche se il periodo dell'anno scelto per il rilevamento offre discrete garanzie, alcuni pozzi erano stati utilizzati anche lo stesso giorno del rilevamento.

Le quote di terreno sono state desunte dalla CTR, con aggiustamenti effettuati direttamente in campagna in tutti i casi in cui la distanza del pozzo rilevato dal primo punto quotato lo richiedeva. L'approssimazione delle quote così stabilite è in genere alta, ma la densità dei punti rilevati consente di trovare e correggere (ritornando sul luogo del rilevamento) errori di entità superiore al "passo" scelto per la rappresentazione delle isolinee (1 metro).

Il rilevamento della morfologia del fondovalle ha aiutato nell'individuare la divisione in diverse unità idrogeologiche, è noto infatti che le caratteristiche degli acquiferi dipendono anche della vetustà dei depositi granulari, e che al limite tra terrazzi più antichi e più recenti spesso si verificano cadute di potenziale del campo di moto della falda. In alcuni casi anche vere e proprie interruzioni nella continuità della falda.

La Tavola QCGI.2 "Idrogeologia" riporta le conclusioni del lavoro di ricostruzione del tetto del freatico come "fotografato" nel brevissimo intervallo temporale del rilevamento, nella tavola sono riportate le "scarpate" tra i diversi terrazzi alluvionali. Nella tavola non è invece riportata la scomposizione degli acquiferi e la presenza di alcune falde sovrapposte presenti, soprattutto nelle unità idrogeologiche topograficamente più alte. Le unità idrogeologiche corrispondono, in prima approssimazione, ai terrazzi rilevati. Le "scarpate" sono visibili sul terreno, a volte, in termini di modeste variazioni di acclività, ciò è presumibilmente dovuto alle lavorazioni agricole che hanno obliterato parte della morfologia fluviale. L'individuazione delle scarpate, e soprattutto la loro continuità, è il frutto non solo dell'osservazione morfologica, ma anche dell'esame delle quote freatiche e delle loro variazioni locali.

Ogni ordine di terrazzo può costituire un'unità idrogeologica indipendente quando non esistono connessioni profonde con altri acquiferi. Come riporta la tavola QCGI. 2, in alcuni casi le quote d'acqua si interrompono in corrispondenza delle scarpate che separano i vari ordini di terrazzi, questo è un indice di mancata comunicazione idrogeologica. In altri casi invece pare che la geometria del campo di moto della falda sia indifferente alla presenza di scarpate e divisioni tra diversi terrazzi alluvionali, sono queste le situazioni di comunicazione profonda tra gli acquiferi. Nella tavola idrogeologica (QCGI. 2) si è ritenuto più significativo, dati gli scopi del lavoro, riprodurre il grado di connessione idrogeologica degli insiemi di depositi alluvionali (nelle consuete modalità: direttamente connessi, indirettamente connessi, non connessi, Viel G., Progetto Fiumi, Piano Territoriale Infraregionale, Provincia di Bologna, 1990), piuttosto che la situazione morfologica con la rigida scomposizione in ordini gerarchici di terrazzi, o la divisione in unità idrogeologiche.

Le situazioni riscontrate sono molte e differenziate: esistono anche terrazzi antichi che dimostrano di possedere più di una falda, una forse connessa al substrato roccioso. La ricostruzione delle unità idrogeologiche, delle situazioni di interferenza tra i campi di moto, non è stata riprodotta anche per l'inutilità di

giungere alla definizione della vulnerabilità intrinseca e della "esposizione" del freatico, documenti questi inutilizzabili dall'Amministrazione Comunale. Tuttavia la semplice osservazione del campo di moto del freatico (cadente piezometrica, geometria, limiti piezometrici) consente di ottenere con facilità la scomposizione in Unità Idrogeologiche dell'intero fondovalle.

La tavola riporta la localizzazione dei pozzi freatici censiti ed una loro classificazione in base alla soggiacenza reale. In molti casi per il medesimo pozzo sono state raccolte negli anni più misure piezometriche, si sono sempre scelte le quote del rilevamento più recente e le misure che fornivano valori più severi (soggiacenze minori). Le classi di soggiacenza sono state imposte secondo un criterio riferito all'eseguibilità di opere e manufatti sotterranei, cioè in funzione delle possibili interferenze che queste opere potrebbero avere con la falda a scala locale. La tabella 4 riporta gli intervalli di soggiacenza utilizzati ed una sintetica descrizione dei limiti ingegneristici che la quota d'acqua sotterranea pone.

Tabella 4

Soggiacenza	Limitazioni e problemi
Minore di 1 metro	Problemi anche per semplici fondazioni superficiali
Tra 1 e 2,5 metri	Problemi per semplici vani interrati (sconsigliati)
Tra 2,5 e 4 metri	Valutazione fattibilità semplici vani interrati
Tra 4 e 5,5 metri	Problemi per sottopassi, gallerie (sconsigliati)
Tra 5,5 e 10 metri	Valutazione di fattibilità per trincee, piccole gallerie
Oltre 10 metri	Valutazione di fattibilità per opere sotterranee impegnative

Sulla base di queste informazioni sarà possibile praticare una tutela attiva della falda rispetto alle nuove opere edilizie. Il problema della tutela della qualità delle acque sotterranee, però, si deve misurare con l'esistente, che comunque costituisce la totalità dei centri di pericolo idrogeologico, oltre che con la programmazione del nuovo insediato.

Per gli edifici e le opere di nuova costruzione si può "serenamente" intervenire richiedendo la realizzazione di difese idrogeologiche attive già dalla fase di progettazione di massima, ed imponendo la messa in opera di sottoservizi a rete, ad esempio di fognatura, dotati di caratteristiche ottimali dal punto di vista dell'officiosità e dell'impermeabilità. Inoltre, per la tutela quantitativa delle acque sotterranee, nelle aree di nuovo insediamento si può intervenire anche in termini di compensazione del danno idrogeologico potenzialmente prodotto. Condizione necessaria e sufficiente è però quella di "armare" le direttive, le norme e le richieste rivolte agli operatori economici, con una conoscenza dei problemi locali vicina alla realtà, ed aperta ai contributi conoscitivi di maggiore dettaglio e qualità, da qualunque fonte provengano.

In questo senso, la tabella 4 associata alla distribuzione dei pozzi misurati ed ai perimetri dei terrazzi alluvionali aiuta a controllare gli esiti delle indagini

richieste dal RUE per le diverse possibili opere d'ingegneria da realizzare, ma aiuta anche a valutare la vulnerabilità della falda freatica all'inquinamento dalle reti di fognatura esistenti o in costruzione. In effetti lo spessore dell'insaturo è facilmente desumibile, e spesso estrapolabile per superfici abbastanza ampie. La variazione dell'entità della soggiacenza, o dello spessore insaturo, non consente in molti casi di attribuire "a priori" le singole unità idrogeologiche a classi definite, per questo motivo si richiede la definizione esatta di questo parametro, per le eventuali aree di progetto, sulla base delle informazioni già note e riportate nel materiale d'analisi del PSC.

2.4.3 Proposte per il RUE

In calce alla relazione sono riportate le proposte di politiche, indirizzi e norme per la formazione del RUE, che accompagnano la presente analisi idrogeologica.

Rispetto alle problematiche relative alla tutela qualitativa e quantitativa delle acque sotterranee si propone per il RUE del Comune di Sasso Marconi di adottare una impostazione normativa "prestazionale", nella quale sono dichiarati gli obiettivi che la disciplina si prefigge, giustificando così i metodi "consigliati" o imposti. Una simile schema offre due vantaggi: fornisce al progettista la consapevolezza della finalità e dell'importanza delle richieste, consente all'Amministrazione che autorizza di graduare le prestazioni richieste all'opera in progetto in relazione alle specifiche esigenze e caratteristiche locali.

L'ambito idrogeologico di applicazione delle presenti norme è costituito dall'insieme dei <***Subsistemi idrogeologici di Fondovalle***> riportato nella tavola QCGI.2 (scala 1:10.000), questo ambito è difforme da quelli riportati nella tavola 3 del PTCP (scala 1:25.000) della Provincia di Bologna: vulnerabilità idrogeologica, fascia di pertinenza e di tutela (su cui si applicheranno le relative normative del PTCP) a causa della diversa scala di risoluzione, e della diversa interpretazione dell'estensione dei sedimenti alluvionali di fondovalle, oltre che dalla presenza e misura della falda freatica condotta per il lavoro di analisi del PSC.

In conclusione, l'applicazione delle norme del PTCP si estende sui perimetri relativi alla tavola 3 del PTC, mentre la presente disciplina è da applicarsi alle aree riconosciute nella tavola QCGI.2. Questa sovrapposizione, certamente origine di complicazioni interpretative e di "fatica" applicativa, si auspica possa essere superata nei prossimi mesi.

2.4.4 Centri di pericolo (Cdp) idrogeologico

Una sintesi molto importante per la programmazione relativa all'esistente sarebbe la definizione della pericolosità idrogeologica, cioè la valutazione dell'entità del pericolo di contaminazione delle acque sotterranee determinata

dalla presenza dell'uomo e delle sue attività. Nel realizzare un simile documento una delle maggiori difficoltà consiste nel problema di equiparare le diverse attività produttive, per misurare i differenziali di pericolosità. In questo senso già dal 1994 è stato proposto un metodo di valutazione del pericolo idrogeologico in termini di abitanti equivalenti (AE) applicabile sia agli scarichi industriali e produttivi, sia civili e commerciali, dei centri urbani (Viel, Tomasetti, 1994, Viel, De Nardo, Montaguti, Tomasetti, 1998), sia nelle zone rurali agli espandimenti di liquami zootecnici (Viel, Frassineti e Montaguti, 2000, Viel e Sangiorgi, 2003).

Questo metodo di calcolo della pericolosità richiede però una lunga analisi delle informazioni economiche disaggregate per singola unità produttiva, ed una conoscenza delle rete di fognatura e dei dati agro-zootecnici non facilmente reperibili.

Un metodo di semplice sovrapposizione delle informazioni grezze e assolutamente non equiparabili tra loro, in forma di "CDP" centri di pericolo idrogeologico (cioè di attività pericolose per le acque sotterranee) è stato più volte utilizzato nelle cartografie del GNDCI (CNR), anche attribuendo "pesi" alle singole attività o gruppi di attività censite. I pesi naturalmente tengono conto solamente del tipo di pericolosità idrogeologica teorica dei vari tipi di attività, ma non alla loro entità relativa.

Questo metodo, benchè risenta pesantemente dell'impossibilità di misurare la pericolosità in unità tra loro equiparabili, e quindi di confrontare anche attività eguali ma di diversa grandezza, è comunque espressivo di una situazione generale del territorio comunale.

La semplice sovrapposizione della localizzazione dei CDP sulla carta idrogeologica, o meglio sulla vulnerabilità, naturalmente non offre molte possibilità di valutazione, consente solo l'osservazione di potenziali pericolosità di contaminazioni della falda senza però mai precisarne la magnitudo e la probabilità di accadimento.

Nella carta idrogeologica integrata dai centri di pericolo si sono riportate tutte le sorgenti di possibili pericolosità idrogeologiche, di qualche rilievo, note all'Amministrazione Comunale, nei casi in cui era possibile (allevamenti e spandimenti liquami). Non sono state perimetrate le aree industriali e residenziali, perchè gia rappresentate sulla carta topografica, occorre però sottolineare che queste sono assai più pericolose delle aree di espandimento zootecnico, o di produzioni dichiarate pericolose (chimiche e no) sempre controllate e monitorate. La qualità dei liquami urbani che transitano nelle reti di fognatura; la dispersione di fluidi idroinquinanti, più o meno involontaria, provocata da molte piccole e medie attività anche solo commerciali; la concentrazione di piccoli e medi CDP urbani che sommati danno luogo a volumi enormemente superiori a quelli prodotti nei CDP "ufficiali"; il passaggio sulla viabilità ordinaria di mezzi per il rifornimento dell'industria considerata pericolosa; tutto ciò, ed altro ancora,

051 753834 via Panoramica 8 40069 Zola Predosa (BO)
EMAIL: viel@studioviel SITO INTERNET: www.studioviel.it

indica nelle concentrazioni urbane (residenziali e produttive) i veri CDP idrogeologici.

In sostanza la cartografia integrata con i centri di pericolo offre una immagine molto approssimata e qualitativa della situazione al 2002, circa. In realtà essendo ignote le "magnitudo" dei processi, ed essendo gli stessi non confrontabili, la cartografia presenta anche un livello di approssimazione molto alta.

2.5 MORFOLOGIA STORICA

Si è ritenuto di effettuare un confronto tra gli alvei storici desunti dalla topografia esistente IGMI di primo impianto, foto aeree del 1954, topografia CTR, Foto aeree del 2001, per il tratto di Reno - Setta di pertinenza del Comune di Sasso Marconi. Questo studio è stato eseguito nel tentativo di comprendere l'attuale stato di funzionalità idraulica, ed idrogeologica del fiume stesso, anche in una prospettiva ecologica.

Al confronto puramente informatico e cartografico si è aggiunto il rilevamento diretto, a scala di dettaglio dell'alveo attuale. Il rilevamento è stato eseguito nell'inverno 2002 - 2003 sulla scorta della ricostruzione delle geometrie d'alveo ottenute dalle foto aeree del 2001. Impossibile, probabilmente inutile, riportare in relazione gli esiti del rilevamento, questi sono ordinatamente esposti nella cartografia e nelle informazioni associate, nelle sinossi delle criticità ove ai punti sono associate anche le fotografie dei luoghi e delle situazioni più significative.

In questo testo si è ritenuto di offrire oltre alla conclusione, una breve illustrazione delle considerazioni fatte attorno ad un tema, invece, non facilmente schematizzabile nella cartografia e nel sistema informativo associato: le confluenze.

2.5.1 Rilevamento morfologico

La confluenza principale, quella fra il Reno e il Setta provoca, a livello idraulico, la consueta diminuzione della capacità di trasporto dovuta all'incontro delle correnti dei due fiumi. Tale diminuzione di CDT favorisce la deposizione di un corpo sedimentario di geometria triangolare all'interno dell'angolo formato dalle due aste fluviali confluenti, ben evidente sia a scala topografica, sia direttamente sul posto. Questo comporta un progressivo spostamento della confluenza verso valle.Tale processo può allungare la zona di confluenza verso valle sino a rendere parallelo il decorso dei due fiumi. Nel caso del Reno - Setta la situazione appare oggi relativamente stabilizzata.

Si osserva inoltre che l'asta fluviale del Rio Verde poco prima dell'immissione nel Reno, è intensamente meandrizzata. Tale morfologia d'alveo può essere interpretata ammettendo la difficoltà di questi rii a far defluire l'acqua nei periodi in cui il Reno è in piena. Si tratterebbe pertanto di "meandri di rifiuto", è importante tener presente questa informazione nella prospettiva di progettare eventuali sistemazioni idrauliche e morfologiche, che diminuendo la lunghezza dell'alveo del Rio Verde in prossimità della confluenza potrebbero provocare effetti inattesi e pericolosi. L'attuale situazione appare "al limite" delle possibilità naturali.

Un'altra confluenza in evoluzione è quella della confluenza fra il Reno ed il canale di Pontecchio. La prima cosa che stupisce è il deflusso e la portata idraulica del canale, paragonabile ed un vero e proprio torrente montano con tanto di rapide e salti. Secondo informazioni orali, nei mesi estivi, la portata di

051 753834 via Panoramica 8 40069 Zola Predosa (BO)
EMAIL: viel@studioviel SITO INTERNET: www.studioviel.it

questo condotto supera quella del Reno stesso. Dal 1976 (CTR) ad oggi, la confluenza da perpendicolare ha assunto un angolo intorno ai 70°. Il terrazzo in sinistra idrografica viene eroso per scalzamento alla base (evidenti nicchie e corone di frana) ad una velocità stimata intorno ai 2-3 metri l'anno. La barra trasversale rilevabile nella CTR è stata completamente erosa mentre il terrazzo del canale in destra si accresce per progradazione di una barra longitudinale. Durante le piene questo terrazzo viene solcato da nuovi canali, nel complesso comunque in questa sponda prevalgono i fenomeni deposizionali rispetto a quelli erosivi.

2.5.2 Evoluzione del Reno: quadro sintetico di un fiume in grave sofferenza.

Ogni corso d'acqua tende a regolare il suo profilo longitudinale secondo il profilo di equilibrio in modo tale che in ciascun punto vi sia equilibrio fra le quantità di materiale trasportato dalla corrente e la sua capacità di trasporto. Tale profilo è una curva continua concava verso il cielo, tangente al punto di sbocco del corso d'acqua.

L'equilibrio idraulico di un fiume si mantiene attraverso un corretto rapporto fra portata fluida e solidi trasportati. Quando questo equilibrio viene alterato il fiume tende verso un'altro punto di equilibrio, che può contrastare con le esigenze delle popolazioni (erosioni scalzamenti degli argini e delle pile dei ponti, allagamenti). La capacità di trasporto di un corso d'acqua dipende dalla pendenza dell'alveo, dalla velocità dell'acqua e dalla dimensione e forma del letto fluviale. Quando una corrente trasporta una quantità di solidi pari alle sue potenzialità si dice che è in condizioni di saturazione. Se la portata solida è inferiore a quella di saturazione, la corrente avrà tendenza a erodere altro materiale dall'alveo. Se invece la portata solida è superiore avrà la tendenza a depositare questo materiale in eccesso. L'equilibrio di un alveo è quindi il risultato di un compromesso fra l'azione di erosione e quella di deposizione. Una variazione del profilo di equilibrio di un fiume può essere determinata dalla eccessiva escavazione di inerti in alveo (ghiaie, sabbie) e dal disboscamento. Quest'ultimo processo favorisce il dilavamento del suolo agrario e apre nuove cicatrici che fungono come vie preferenziali di penetrazione dell'acqua meteorica. In riferimento alla zona oggetto di studio possiamo affermare che all'interno del comune di Sasso Marconi anziché il disboscamento, negli ultimi decenni è aumentata la copertura vegetale ad alto fusto, l'attività antropica più persistente e diffusa nel territorio che ha causato maggiore impatto ambientale è stata quella estrattiva, un tempo svolta anche in alveo, oggi consentita solamente nei terrazzi alluvionali.

In uno studio che voglia convergere verso la definizione di un nuovo assetto da assegnare ad un'area complessa posta in stretta relazione con il corso d'acqua, occorre in primo luogo tentare di comprenderne l'evoluzione storica, per collegarla allo stato attuale, ed in base a queste ricostruzioni ipotizzare le linee di

sviluppo future. Per poter ricostruire nella zona oggetto di studio, la possibile evoluzione che l'alveo del fiume Reno avrà nei prossimi decenni, per poter meglio discriminare in dettaglio i tratti in cui prevarranno fenomeni di erosione da quelli in cui invece dominerà la deposizione, si è ritenuto utile studiare la documentazione disponibile con intervalli il più possibile regolari e su queste basi impostare il confronto.

L'alveo più antico che è stato possibile ricostruire, grazie al supporto cartografico I.G.M. 1:25.000 Primo Impianto del 1884, presenta una morfologia a canali intrecciati tipo "braided", in cui il corso d'acqua si divideva continuamente in canali multipli separati da strutture deposizionali, isole e barre, in rilievo. E' ragionevole ipotizzare che il Reno della fine dell'800 esprimesse un equilibrio dinamico fra il tasso di erosione e quello di deposizione con il risultato che tutte le forme d'alveo soggette al modellamento (canali e barre), pur modificandosi continuamente, mantenevano una conformazione statisticamente stabile nel tempo. Le origini di questo equilibrio possono essere spiegate valutando la scarsa antropizzazione della zona, e la conseguente modesta occupazione dello spazio, che consentiva al fiume la possibilità, ad ogni evento di piena, di svolgere le sue funzioni naturali espandendosi liberamente per tutto il fondovalle senza alcuna costrizione. Interessante notare le misure della larghezza dell'alveo in evoluzione ordinaria: oltre 850 metri nei punti massimi all'altezza dei laghi del Maglio, circa 700 metri nella media, 90 metri rappresentano la larghezza minore, in corrispondenza della stretta di località Mulinello, fra monte Baco e l'immissione del rio Maggiore. Molto importante anche notare la caratteristica dell'alveo che doveva contenere quantità considerevoli di acqua sotterranea (subalveo), quantità poi disponibile per i mesi estivi, più siccitosi. L'ultimo alveo ricostruito rappresenta l'attuale morfologia del Reno in quanto l'analisi delle foto aeree del 2001 è stata integrata da una campagna di rilevamento a scala 1 : 3.000, effettuata nei mesi invernali 2002 - 2003. L'alveo attuale presenta un corso d'acqua per molti tratti incassato nel substrato roccioso pliocenico in cui non si riscontrano più differenze di rilievo fra l'alveo di magra e quello di morbida.

L'analisi è stata completata dalla restituzione da foto aeree dell'alveo del 1954, badando di utilizzare i medesimi criteri impiegati per l'interpretazione delle foto aeree del 2001, e criteri analoghi anche all'interpretazione della topografica IGMI di primo impianto. Naturalmente si è avuto cura di riprodurre tutte le forme distinguibili e cartografabili, comprese le barre mobili (non vegetate), le barre più stabili (con vegetazione d'alto fusto sia pure giovane), e le delimitazioni derivate dalle scarpate più esterne e lontane dall'alveo, purchè nettamente incise.

Il confronto è stato effettuato tra alvei di piena straordinaria, ma non eccezionale, circa equivalenti alle piene con tempi di ritorno trentennali - cinquantennali. La lunghezza dei canali è stata assunta considerando appunto situazioni di piena in cui tutti i canali tra le barre (mobili e vegetate) sono attivi, fino alle ripe più esterne rinvenibili.

051 753834 via Panoramica 8 40069 Zola Predosa (BO)
EMAIL: viel@studioviel SITO INTERNET: www.studioviel.it

Nella tabella sono riportati i risultati del calcolo di confronto tra i diversi alvei ricostruiti, compresi alcuni dati relativi al 1979, ricavati derettamente dalla topografia CTR.

Tabella 5

	Alveo di piena straordinaria			Sistema canali braided	
anno	Sup. [ha]	Sup [mq]	%	ampiezza [m]	lunghezza [m]
1884	692	6.920.000	100	900	54.000
1954	457	4.570.000	66	450	36.500
1979	404	4.040.000	58	nd	26.500
2001	329	3.290.000	48	350	21.000

Evoluzione dell'alveo interessato da piene ordinarie del tratto di Reno e Setta compreso nel comune di Sasso Marconi è stata già assunta come base di analisi nel PRGC redatto da Raffaella Bedosti e Francesco Sacchetti, e pubblicato nel 1992: "La zona fluviale Reno/Setta nel Comune di Sasso Marconi". Le due delimitazioni non sono coincidenti, anche per la lunghezza dei tratti considerati, ma sono equiparabili come ordini di grandezza.

alveo piene ordinarie

	Ha	m^2	%
1884	654	6.540.000	100
1934	598	5.980.000	-9
1979	434	4.340.000	-34

L'alveo di piena ordinaria del 1884, elemento analizzato in ambedue i lavori, presenta una variazione di superficie del 5-6%. L'alveo del 1979 non è stato "rivisto" con l'interpretazione di foto aeree, ma ricostruito solamente sulla base topografica, può quindi contenere errori di valutazione sull'entità e significato delle scarpate, ciò spiega, in parte, le discrepanze.

Nella tabella successiva sono riportati i dati dei due lavori, assumendo che il valore di superficie d'alveo del 1884 più corretto sia quello del 2003.

Per avere un quadro completo ad intervalli regolari della diminuzione della superficie d'alveo nel tempo, utilizzando tutti i dati a disposizione, e considerando 100 l'alveo calcolato per il 1884 in questo lavoro, si avverte una diminuzione continua dell'ampiezza dell'alveo di piena straordinaria. Di questa evoluzione, il dato più discutibile è certamente quello del 1979 che appare decisamente più vicino alle superfici del 1954 piuttosto che a quelle del 2001. Probabilmente il dato del 1979 andrebbe rivisto utilizzando foto aeree che consentono una valutazione più affidabile delle scarpate morfologiche. Tuttavia la certezza del dato del 2001 e dei dati del 1954 e 1884 consentono di offrire uno spaccato della spaventosa diminuzione di "funzionalità idraulica ed idrogeologica" di questo tratto di fiume.

L'area in cui si sviluppa naturalmente l'ecosistema fiume si è ridotta in 50 anni, dal 1884 (692 ha) al 1934 (598) quasi del 14%, questa diminuzione è da imputare esclusivamente alla espansione delle zone coltivate. Nel secondo intervallo, dal 1934 al 1979 i tagli infrastrutturali fatti per la realizzazione dell'Autostrada del Sole hanno motivato e, in un certo senso, giustificato l'utilizzo delle aree stralciate sia per attività estrattive che per attività produttive industriali/artigianali, con la conseguenza che la fascia d'alveo interessata dalle piene ordinarie si è complessivamente ridotta del 42%, rispetto a quella del 1884.

Attualmente il bilancio appare disastroso, in poco più di cento anni, l'area vitale del fiume Reno si è ridotta di oltre la metà. Per comprendere pienamente l'entità del danno ambientale prodotto è importante ricordare che il corso d'acqua inteso nel senso ampio del termine, rappresenta un sistema estremamente complesso di relazioni tra biomassa, atmosfera, suolo e sottosuolo. Dal punto di vista sistemico può essere considerato come una successione di ecosistemi: dalla sorgente alla foce, variano i parametri fisici (temperatura, illuminazione, pendenza, velocità della corrente, granulometria del substrato, nutrienti, sostanza organica, gas disciolti, ecc.) e, in relazione a questi, i popolamenti biologici. Anche trasversalmente alla corrente (cioè procedendo da una sponda all'altra), il gioco delle diversità fisiche (velocità della corrente, tessitura dei sedimenti, ecc..) determina condizioni per l'insediamento di differenti organismi viventi.

La ricchezza e la varietà della "successione dei popolamenti acquatici" dipende, dunque, dalla molteplicità ed eterogeneità dei parametri fisici che caratterizzano l'estensione longitudinale e trasversale dell'alveo fluviale, e cioè dalla ***varietà degli "ambienti" fluviali***.

Un ambito fluviale ricco di ambienti è dotato di una maggiore capacità di "reazione", di "resistenza" alle variazioni che possono verificarsi in alcuni parametri fisici, variazioni naturali o innaturali che siano. Al contrario un sistema fluviale "povero" di ambienti e di "relazioni" con il contesto in cui scorre ha meno elasticità, minori capacità di adattamento, di resistenza alle modificazioni.

Così la perdita di "ampiezza" dell'alveo produce aumento della velocità di deflusso, e diminuzione della riserva idrica di subalveo, due degli elementi che hanno contribuito a determinare la maggiore facilità di esondazione in pianura, che ha caratterizzato il secondo dopoguerra ed in particolare questo ultimo decennio.

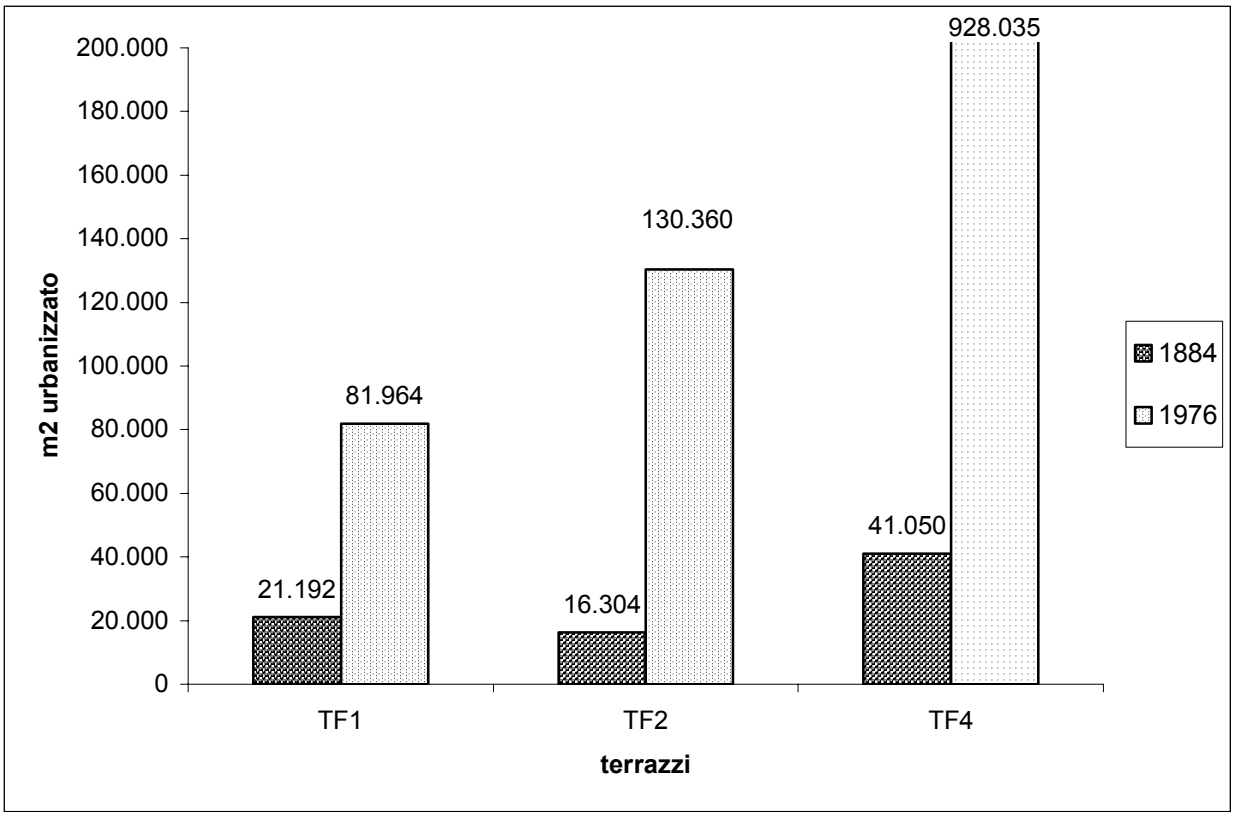
Nei dati riportati nella tabella 5 ciò che colpisce maggiormente è la diminuzione secca della lunghezza dei canali intrecciati (braided), che separano le barre ghiaiose. Nel 1884 l'acqua del fiume scorreva in un vero labirinto di canali, e dissipava gran parte della sua energia tra le barre ghiaiose e sabbiose, ad esempio in corrispondenza dei "Laghi del Maglio" l'ampiezza del Reno e la varietà degli ambienti naturali era massima. In un simile contesto è intuitivo che il rapporto del corso montano del fiume con la pianura, e l'ecosistema fluviale e perifluviale doveva essere ben diverso da quelli attuali. Oggi il Reno, in

051 753834 via Panoramica 8 40069 Zola Predosa (BO)
EMAIL: viel@studioviel SITO INTERNET: www.studioviel.it

particolare in corrispondenza dei Laghi del Maglio, appare sempre più come un canale artificiale, privo di rapporti con il mondo circostante, semplice collettore idraulico.

Lo stato attuale del contesto fluviale, che vede così ristrette le esigenze di espansione del Reno, è causato, come abbiamo scritto, dalle necessità di spazio da destinare agli insediamenti (le infrastrutture sono grandi consumatrici di spazio), ed alle attività produttive, tra cui il settore estrattivo.

La cartografia mostra i rapporti insediato / fiume in termini visivi, e già così è facile immaginare gli effetti che una simile occupazione di spazio può aver prodotto anche solamente in termini di qualità delle acque. Ma se confrontiamo l'insediato cartografico del 1884 con quello del 1979 (CTR), in termini quantitativi, abbiamo una misura della trasformazione che ha subito lo spazio di fondovalle del Reno. Una prima misura di confronto è riportata nel diagramma seguente, costruito misurando l'insediato su "insiemi di terrazzi" del Reno entro i confini del comune di Sasso Marconi.



I dati riportati nella colonna TF1 sono relativi al terrazzo attualmente più vicino all'alveo, parte degli insediamenti edificati entro il 1976 – 79 di questo terrazzo alluvionale, sono realizzati direttamente entro l'antico alveo di espansione del 1884.

La cartografia di confronto riporta anche, per l'alveo del 2001 la situazione delle dinamiche morfologiche più significative che sono state per semplicità

051 753834 via Panoramica 8 40069 Zola Predosa (BO)
EMAIL: viel@studioviel SITO INTERNET: www.studioviel.it

riassunte in tre voci: erosioni spondali dell'alveo di morbida, erosioni spondali dell'alveo di piena straordinaria, corone di frana rilevate lungo le stesse scarpate. Rispetto alla lunghezza complessiva delle scarpate considerate (42.600 metri) circa il 20% (8.900 metri) sono risultate colpite da dinamiche attive. La tabella riassume la distribuzione delle dinamiche rilevate.

scarpate in erosione	**m**	**%**
corona di frana	1.000	11
erosione piene strordinarie	1.600	18
erosione spondale	6.300	71

Il rilevamento ha anche messo in luce la presenza di dinamiche di fondo molto violente in corrispondenza della superficie del terrazzo investito dalle piene ordinarie (più alto di circa 1,5 – 2 metri rispetto il livello di morbida). Qui si sono registrate impronte di corrente di lunghezza superiore ai 15 metri ed ampiezza superiore ai 2 metri, depositi attuali di ciottoli fluitati dalla corrente, con assi di alcune decine di centimetri, e peso di alcuni chilogrammi.

Il Reno dimostra così, in occasione anche di piene non eccezionali (tempi di ritorno di 25 - 30 anni), la sua necessità di spazi laterali maggiori. L'incremento di velocità, dovuto ai restringimenti ed alla mancanza di dispersione dell'energia tra le barre, attribuisce alla corrente una grande capacità erosiva e di trasporto, testimoniata appunto dalla dimensione dei ciottoli sollevati.

051 753834 via Panoramica 8 40069 Zola Predosa (BO)
EMAIL: viel@studioviel SITO INTERNET: www.studioviel.it

PROPOSTA DI INDIRIZZI E POLITICHE DI CARATTERE GEOLOGICO

ARTICOLAZIONE DELLE POLITICHE DI PREVENZIONE DEL DISSESTO

Art G1 Livelli di gestione e operatività della prevenzione

1 – L'incremento della sicurezza di un territorio passa inevitabilmente attraverso politiche di prevenzione del dissesto di versante e d'alveo, e delle esondazioni. Il PSC propone due distinti livelli di intervento per l'attuazione della prevenzione del dissesto:

1a – un livello comunale che definisce le criticità (Quadro Conoscitivo del PSC), e forma un primo "Programma di monitoraggio dei dissesti";

1b – un livello inter e sovra-comunale che definisce l'agenda e le modalità degli interventi di ripristino e gestione.

Art G2. Criticità di versante

1 – Il PSC di Sasso Marconi individua nei seguenti tratti di viabilità le maggiori criticità di versante del proprio territorio, le interferenze prodotte dai movimenti franosi sono indicate nella cartografia del Quadro Conoscitivo QCGI.1.

1a – Via S.Anna, via Scopeto;
1b – via Lagune, via Tignano;
1c - via Nugareto; S. provinciale di Badolo
1d- via Pontecchio, via Montechiaro.

2 – La scelta delle aree di criticità di versante può essere modificata direttamente dall'Amministrazione Comunale a seguito di specifici studi e ricerche effettuate anche per rispondere ai presenti indirizzi.

Art. G3. Gestione dei dissesti di versante

1- Il PSC recepisce le norme del titolo 6 del PTC della Provincia di Bologna.

2- I dissesti perimetrati e classificati nella tavola QCGI.1 che presentano riconosciuta interferenza con bersagli di proprietà comunale faranno parte del <programma di monitoraggio per la prevenzione del dissesto di versante> promosso dal Comune di Sasso Marconi;

3 – Il Programma di Monitoraggio, eseguito secondo le indicazioni riportate in appendice e nella banca dati associata ai movimenti franosi, avrà svolgimento almeno triennale, verrà riformulato per il triennio successivo sulla base degli esiti ottenuti. Il coordinamento del lavoro di monitoraggio sarà tenuto direttamente dagli Uffici Tecnici del Comune o da loro delegati;

4 – La banca dati associata alla cartografia del dissesto contiene la prima proposta di monitoraggio dei dissesti, la perimetrazione delle zone di pericolosità a cui il monitoraggio stesso è riferito, le informazioni di base per la stima della pericolosità di ogni singolo movimento di gravità cartografato.

051 753834 via Panoramica 8 40069 Zola Predosa (BO)
EMAIL: viel@studioviel SITO INTERNET: www.studioviel.it

Tutte queste informazioni sono modificabili direttamente dall'Ufficio di coordinamento del Programma di monitoraggio.

Art. G4 Politiche di prevenzione del dissesto

1 – Ferme restando le attribuzioni di competenza assegnate dalle vigenti leggi, l'Amministrazione di Sasso Marconi promuove e propone ai Comuni rivieraschi del F. Reno, del T. Setta, e del T. Lavino, alla Comunità Montana, all'Autorità di Bacino del Reno, al Corpo Forestale, la formazione di un tavolo sovra-comunale per il coordinamento e la definizione delle priorità di intervento finalizzate alla stabilizzazione dei dissesti, e della morfologia d'alveo, all'esecuzione delle opere idrauliche, agli interventi di ripristino e manutenzione territoriale nella zona collinare e montana del Bacino del Reno e del Samoggia.

2 – Il tavolo di coordinamento si riunisce almeno una volta ogni anno, auspicabilmente nei mesi estivi, per formare l'agenda delle attività e degli interventi di riassetto da eseguire prima della fine dei mesi autunnali ed invernali. Al tavolo di coordinamento sono chiamati i sindaci dei comuni rivieraschi o loro delegati, i dirigenti dei servizi o uffici competenti, o loro delegati.

3 – Le associazioni di volontariato che sottoscrivono una dichiarazione di responsabilità e disponibilità al coordinamento degli Uffici competenti, sono invitate al tavolo di coordinamento e inserite solamente nell'agenda delle manutenzioni territoriali (pulizia degli alvei e delle ripe dei corsi d'acqua, operazioni di manutenzione delle fasce boscate prospicienti i maggiori corsi d'acqua, manutenzione della opere idrauliche rispetto l'invasione delle vegetazione, eccetera).

4 – La Protezione Civile è chiamata a mettere a disposizione delle scuole comunali personale e materiale didattico esplicativo della sismicità locale, dei comportamenti da tenere in caso di eventi sismici, e delle condizioni di sicurezza richieste dagli edifici per il grado di sismicità locale.

PROPOSTA DI INDIRIZZI E POLITICHE DI CARATTERE IDROGEOLOGICO

Art. G5. Oggetto della tutela delle acque sotterranee

1. Il PSC di Sasso Marconi recepisce le norme del titolo 5 delle norme del PTC della Provincia di Bologna.
2. La tutela idrogeologica si esplica attraverso la prevenzione e compensazione del danno ambientale provocato dall'intervento progettuale secondo due famiglie di criteri:

2a – tutela qualitativa; le difese naturali degli acquiferi saturi e della falda freatica sono rappresentate dallo spessore di sedimenti insaturi e dalle loro

051 753834 via Panoramica 8 40069 Zola Predosa (BO)
EMAIL: viel@studioviel SITO INTERNET: www.studioviel.it

caratteristiche chimico-fisiche. L'esecuzione di vani interrati, di strutture di fondazione, di trincee che ospitano i sottoservizi, diminuiscono il grado di protezione naturale della falda. Questo danno deve essere interamente compensato attraverso la scelta di opportuni accorgimenti progettuali tesi ad impedire l'infiltrazione nel sottosuolo di fluidi dalle superfici di potenziale contaminazione, ed a migliorare l'efficienza e l'impermeabilità delle reti di collettamento dei liquami. Nell'area collinare e montana le difese naturali del "magazzino" idrogeologico costituito dal substrato roccioso, sono costituite dalla coltre pedologica e dalle coperture icoerenti. Si tratta dunque di difese assai deboli a fronte di un sistema di circolazione delle acque in genere legato alla fessurazione della roccia, quindi dotato di grande velocità e scarsa capacità auto depurante. La presenza di attività umane che impieghino sostanze (solide o liquide) idroinquinanti deve essere attentamente valutata;

2b – ***tutela quantitativa***; l'impermeabilizzazione della superficie del suolo, nel fondovalle alluvionale, impedisce alle acque di precipitazione meteorica di infiltrarsi e rifornire il freatico. La compensazione di questo danno alla risorsa può essere realizzata con l'immissione di acque meteoriche <assolutamente pulite> nel freatico.

3. La tavola QCGI.2 (scala 1:10.000) riporta la perimetrazione delle aree di applicazione delle presenti norme che riguardano:
   - le alluvioni di fondovalle, sede di falda freatica, come accertato con il rilevamento dei pozzi a largo diametro <*Subsistemi idrogeologici di Fondovalle*>;
   - le <*Zone di protezione*> delle sorgenti (rocce di magazzino idrogeologico);
4. la banca dati, collegata alla cartografia in formato numerico, relativa ai pozzi freatici rilevati, fornisce gli elementi di valutazione utilizzati per la stesura della carta stessa e della presente disciplina.

Art. G6. Tutela qualitativa delle acque sotterranee

A. *Subsistemi idrogeologici di Fondovalle*

1. La tavola QCGI.2 riporta la classificazione dei pozzi freatici secondo la soggiacenza (livello di falda rispetto al piano di campagna), entro unità idro - morfologiche differenziate rispetto alla connessione idrogeologica con il corso d'acqua, nelle seguenti categorie:

Soggiacenza	Limitazioni e problemi
Minore di 1 metro	Problemi anche per semplici fondazioni superficiali
Tra 1 e 2,5 metri	Problemi per semplici vani interrati (sconsigliati)
Tra 2,5 e 4 metri	Valutazione fattibilità semplici vani interrati
Tra 4 e 5,5 metri	Problemi per sottopassi, gallerie (sconsigliati)
Tra 5,5 e 10 metri	Valutazione di fattibilità per trincee, piccole gallerie
Oltre 10 metri	Valutazione di fattibilità per opere sotterranee impegnative

051 753834 via Panoramica 8 40069 Zola Predosa (BO)
EMAIL: viel@studioviel SITO INTERNET: www.studioviel.it

Queste categorie di soggiacenza costituiscono il riferimento per stabilire il limite di incastro (massima profondità di scavo) delle strutture di fondazione e delle reti di sottoservizio degli interventi di progetto entro l'ambito di fondovalle, eccettuate le palificate ed altre opere d'ingegneria di pubblica utilità.

2. Tutti i progetti relativi ad opere e manufatti che ricadano entro l'ambito di fondovalle, indicato nella tavola QCGI.2 per cui sia prevista la realizzazione di strutture interrate a profondità maggiore di 1,5 metri dal p.c., dovranno contenere la specificazione della quota statica della falda freatica misurata entro l'area di sedime dell'opera di progetto. La misura piezometrica sarà ottenuta con la messa in opera di un piezometro ogni ettaro (o sua frazione) di superficie utile, oppure, per le opere lineari, ogni 200 metri, e per garantire stime in regime permanente, si dovranno effettuare almeno 1 misura ogni 6 giorni per 30 giorni consecutivi. La massima quota d'acqua rilevata se interna all'intervallo della corrispondente classe, indicata nel comma precedente, costituirà il riferimento idrogeologico locale dell'area di progetto, se invece risulterà maggiore del limite di massima profondità della classe corrispondente, questa quota dovrà essere convalidata da misure piezometriche ripetute per l'intervallo di tre stagioni solari e confrontata con quella dei pozzi freatici più vicini, la quota più prossima al p.c., tra quelle ottenute costituirà il riferimento idrogeologico locale.
3. In tutti i casi di progetti di opere pubbliche con sviluppo sotterraneo lineare superiore a 300 metri (sottopassi, gallerie, trincee drenanti) che interferiscano con la falda locale, al progetto di fattibilità o preliminare, dovrà essere associata una specifica relazione idrogeologica che:
   - definisca quantitativamente le variazioni indotte nel campo di moto del freatico (innalzamenti e abbassamenti, variazioni di direzione nel deflusso), nella fase di cantiere e ad opera ultimata, considerando anche l'inserimento di setti e diaframmi;
   - stimi le variazioni quantitative indotte nella falda sia per la fase di cantiere, sia ad opera ultimata, soprattutto nel caso di depressione artificiale del livello piezometrico naturale;
   - indichi le attenuazioni possibili.
4. I nuovi edifici con destinazione d'uso industriale/produttivo in cui siano previste strutture o vani o serbatoi interrati spinti a quote superiori a 1,5 metri dal p.c., dovranno conservare uno spessore di insaturo pari a 2 metri rispetto alla quota di riferimento idrogeologico locale, questo spessore costituisce l'intervallo di garanzia per l'eventuale contaminazione proveniente dalla superficie.
5. Per tutti gli edifici produttivi, anche quelli le cui strutture di fondazione siano entro 1,5 metri di profondità dal p.c., occorre garantire la difesa delle acque sotterranee da accidentali percolazioni di fluidi contaminanti. A questo scopo si

051 753834 via Panoramica 8 40069 Zola Predosa (BO)
EMAIL: viel@studioviel SITO INTERNET: www.studioviel.it

richiede di considerare, già dalla fase di progetto di massima, indipendentemente dalla specifica attività che vi si svolgerà, le seguenti norme:

5a - fondazioni a platea, oppure solai e pavimentazioni impermeabili;

5b – assenza di pozzetti e rami di fognatura sottostanti la pavimentazione, il solaio del piano interrato o terreno dovrà contenere le caditoie, i pozzetti di raccolta potranno essere posizionati alla periferia dell'edificio, in corrispondenza delle pompe di sollevamento o dei rami di fognatura, e dovranno essere ispezionabili;

5c – le tubazioni di sollevamento dei liquami dall'eventuale vano interrato fino alla quota di inserimento nelle rete fognante dovranno essere posizionati all'interno dell'edificio e non in contatto diretto con il terreno, e dovranno essere ispezionabili;

5d - realizzazione di vasche di raccolta e deoleazione delle acque di prima pioggia (10 minuti) singole o consortili secondo le situazioni, con immissione ritardata delle acque nella rete di fognatura. Divisione delle acque nere dalle bianche;

5e – eventuali serbatoi e depositi di fluidi dovranno essere posizionati fuori terra e dovranno essere sempre facilmente ispezionabili, tranne specifiche diverse disposizioni di legge;

5f - impermeabilizzazione dei piazzali di parcheggio e delle zone di carico/scarico merci, queste ultime dovranno essere fornite di serbatoio di raccolta, dotato di saracinesca a comando manuale, per evitare la dispersione di fluidi accidentalmente sversati durante le operazioni di mobilizzazione delle merci;

5g – i rami di rete fognaria che adducono le acque nere fino al collettore locale saranno realizzate in PVC e collocate in trincea impermeabilizzata.

6. Per gli edifici produttivi esistenti che richiedano ampliamenti saranno richieste le prestazioni di cui ai punti 5f, 5d del comma precedente, ed inoltre il controllo di efficienza dei serbatoi interrati di olii e di fluidi o sostanze idroinquinanti, finalizzato a definire l'opportunità di sostituire le cisterne e serbatoi a parete singola esistenti.

7. I nuovi edifici con destinazione residenziale/commerciale in cui siano previste strutture o vani interrati spinti a profondità superiori a 1,5 metri dal p.c., dovranno conservare uno spessore di insaturo pari a 1 metro rispetto alla quota di riferimento idrogeologico locale, questo spessore costituisce l'intervallo di garanzia per l'eventuale contaminazione proveniente dalla superficie.

8. Per tutti gli edifici commerciali, anche quelli le cui strutture di fondazione siano entro 1,5 metri di profondità dal p.c., si richiede di considerare, già dalla fase di progetto di massima, indipendentemente dalla specifica attività che vi si svolgerà, le seguenti norme:

8a – assenza di pozzetti e rami di fognatura sottostanti la pavimentazione, il solaio del piano interrato o terreno dovrà contenere le caditoie, i pozzetti di raccolta potranno essere posizionati alla periferia dell'edificio, in

051 753834 via Panoramica 8 40069 Zola Predosa (BO)
EMAIL: viel@studioviel SITO INTERNET: www.studioviel.it

corrispondenza delle pompe di sollevamento o dei rami di fognatura, e dovranno essere ispezionabili;

8b – le tubazioni di sollevamento dei liquami dall'eventuale vano interrato fino alla quota di inserimento nelle rete fognante dovranno essere posizionati all'interno dell'edificio e non in contatto diretto con il terreno, e dovranno essere ispezionabili;

8c - impermeabilizzazione dei piazzali di parcheggio e delle zone di carico/scarico merci, queste ultime dovranno essere fornite di serbatoio di raccolta, dotato di saracinesca a comando manuale, per evitare la dispersione di fluidi accidentalmente sversati durante le operazioni di mobilizzazione delle merci;

8d - realizzazione di vasche di raccolta e deoleazione delle acque di prima pioggia (10 minuti) singole o consortili secondo le situazioni, con immissione ritardata delle acque nella rete di fognatura. Divisione delle acque nere dalle bianche;

8e – i rami di rete fognaria che adducono le acque nere fino al collettore locale saranno realizzate in PVC e collocate in trincea impermeabilizzata.

9. Per gli edifici produttivi esistenti che richiedano ampliamenti ….. saranno richieste le prestazioni di cui ai punti 8c, 8d del comma precedente.

10. Per tutti gli edifici residenziali, anche quelli le cui strutture di fondazione siano entro 1,5 metri di profondità dal p.c., si richiede di considerare, già dalla fase di progetto di massima le seguenti norme:

10a - impermeabilizzazione dei piazzali di parcheggio condominiale, solo per le zone in cui sostano le autovetture,

10b - per parcheggi di dimensioni superiori alle 100 autovetture realizzazione di vasche di raccolta delle acque di prima pioggia (10 minuti) singole o consortili secondo le situazioni, con immissione ritardata delle acque nella rete di fognatura. 10c - divisione delle acque nere dalle bianche;10b -

10d - i rami di rete fognaria che adducono le acque nere fino al collettore locale saranno realizzate in PVC e collocate in trincea impermeabilizzata.

B. *Zona di rispetto e protezione dei magazzini idrogeologici collinari*

11. La tavola QCGI.2 riporta il perimetro delle zone di protezione dei complessi litologici di montagna che presentano numerose sorgenti e caratteristiche strutturali tali da poter essere considerati "magazzini idrogeologici". La perimetrazione tiene conto anche dell'estensione sotterranea delle formazioni geologiche interessate, ad esempio sotto le propaggini più alte ed antiche dei subsistemi di fondovalle. La medesima tavola, e le schede specifiche allegate al presente testo, riportano le delimitazioni delle "Zone di Rispetto" delle singole sorgenti per cui è stato possibile applicare un criterio idrogeologico legato alle conoscenze geologiche locali. Per le zone di rispetto delle sorgenti valgono le norme dell'art. 5.3 del PTCP.

12. Nella Zona di Protezione il PSC non prevede nuovi insediamenti produttivi o residenziali. Non possono essere previste modificazioni di destinazioni d'uso

dell'esistente in industriale chimico, meccanico o comunque in attività industriali che richiedano l'impiego di sostanze fluide o solide idrosolubili contaminanti per le acque superficiali o sotterranee.

13. Le attività zootecniche dovranno produrre un idoneo rapporto tecnico, sottoscritto da tecnico abilitato, che dimostri l'insussistenza di pericoli di contaminazione delle acque sotterranee dalle stalle e dalle attrezzature di stoccaggio dei liquami;
14. Gli espandimenti di liquami verranno consentiti solamente per quantità minori di ..... di peso vivo.
15. gli insediamenti sparsi ed i nuclei abitati (> abitanti....) devono realizzare sistemi di depurazione delle acque nere ..... DA VERIFICARE COME

G7 – Tutela quantitativa delle acque sotterranee.

1. Al fine di compensare il mancato apporto alla falda per l'impermeabilizzazione conseguente le operazioni di progetto, si richiede, ove possibile, che venga realizzata la compensazione idrogeologica, proporzionale alle superfici impermeabilizzate. Considerando che l'infiltrazione efficace dalla superficie del suolo costituisce una quota raramente superiore al 5% della precipitazione meteorica (compresa la copertura nevosa), si propone di utilizzare per l'ambito di fondovalle di Sasso Marconi una quota di compensazione pari al 6% della precipitazione media annua locale.
2. La compensazione avverrà tramite impianto di subirrigazione di superficie idonea a consentire l'infiltrazione di circa 100 mm/anno per ogni mq di superficie impermeabilizzata (circa equivalenti al 6% delle precipitazioni medie del pedecollina). La subirrigazione consente anche una relativa depurazione delle acque con modalità che riproducono le condizioni naturali, ciò comporta una infiltrazione fino alla falda assai lenta, e possibile solo ove la soggiacenza è relativamente modesta ed i sedimenti insaturi hanno tessitura granulare (tutte condizioni generalmente confermate per il fondovalle di Sasso Marconi).
   La dimostrata mancanza o insufficienza delle condizioni idrogeologiche locali elimina anche la possibilità di infiltrazione naturale e quindi elimina anche la necessità di compensazione idrogeologica. L'impossibilità di realizzazione dell'impianto di subirrigazione per motivi fisici (parametri idrodinamici locali che non consentono un'infiltrazione significativa per gli scopi esposti) sarà dimostrata da uno specifico studio che riporterà gli esiti delle prove effettuate per la definizione dei parametri idrogeologici locali, e la relativa certificazione.
3. L'acqua da utilizzare nell'impianto dovrà provenire esclusivamente dai tetti, quando non calpestabili e non carrabili, dopo aver separato le acque di prima pioggia (almeno 10 minuti) in un apposito impianto.
4. Al fine di garantire la migliore qualità delle acque da infiltrare nella falda, i tetti drenati per la compensazione idrogeologica ed i relativi pluviali, dovranno essere realizzati con materiali ecologicamente compatibili con gli scopi prefissi.

051 753834 via Panoramica 8 40069 Zola Predosa (BO)
EMAIL: viel@studioviel SITO INTERNET: www.studioviel.it

5. La realizzazione di impianti di compensazione idrogeologica presuppone la possibilità di collocarli a distanza di sicurezza, dalle strutture di fondazione degli edifici, per ragioni di sicurezza statica degli edifici stessi; e da reti fognanti, o altre potenziali sorgenti di contaminanti idrosolubili, per ragioni di qualità delle acque stesse. Senza la possibilità di soddisfare questi presupposti viene meno la richiesta di compensare le acque di infiltrazione in falda, compensazione che potrà essere realizzata in altro sito, previo accordo tra i soggetti attuatori.

PROPOSTA DI INDIRIZZI PER LA SISMICA

Art. G8 – *Sismica*

1. il PSC di Sasso Marconi recepisce le nuova classificazione e le norme nazionali relative alla sismica, il territorio comunale è classificato in terza classe.
2. Il PSC individua nella pianura alluvionale dell'ambito di fondovalle il contesto delle nuove espansioni insediative. Le relazioni geologiche e geologico tecniche che hanno il compito di verificare, nella fase preliminare e di massima della progettazione, l'edificabilità del sito, dovranno contenere le informazioni indispensabili a determinare la profondità della coltre alluvionale incoerente e delle coperture, o se si preferisce del substrato sovraconsolidato, e la suscettibilità locale alla liquefazione dei sedimenti alluvionali saturi, per un intervallo verticale di 15 metri (ove esistente). Si ribadisce che il substrato sovra consolidato non deve essere considerato.
3. Per territorio di Sasso Marconi nel caso più frequente (quello di fondazioni superficiali), in base al disposto attualmente vigente, può essere trascurato il pericolo di liquefazione [classe 3 dotata di accelerazione di picco (ag) al suolo di 0,15g] semplicemente dimostrando l'assenza di una, tra alcune caratteristiche tessiturali e fisiche, indicate nelle <norme tecniche per il progetto sismico di opere di fondazioni e di sostegno dei terreni>.
   Si richiede, comunque, la stima della possibile "fluidificazione" dei sedimenti alluvionali attraverso la definizione di parametri tessiturali: per tutti gli intervalli sabbiosi di potenza superiore a 60 centimetri, rinvenuti in condizioni sature, certificazione del fuso granulometrico e loro confronto con i diagrammi della liquefazione in sito; per i sedimenti a tessitura fine saturi la definizione dei limiti di Atterberg.

051 753834 via Panoramica 8 40069 Zola Predosa (BO)
EMAIL: viel@studioviel SITO INTERNET: www.studioviel.it

ALLEGATI AL TESTO

Elenco cronologico delle Segnalazioni raccolte dalla Comunità Montana e dall'ufficio tecnico del Comune di Sassomarconi

Le seguenti segnalazioni sono state riportate anche nelle tabelle della Banca Dati Geologica associata alla cartografia di analisi che è stata realizzata.
02-05-1994: si segnalano lesioni in via Angonella,via S.Anna, via Vizzano e via Rasiglio

13-03-1996: In località Scopeto nel sottobacino del Torrente Olivetta si constata la presenza di un diffuso fenomeno di colamento di tipo gravitativo che insiste in un compluvio naturale.

18-04-1996: Si segnala la presenza di numerosi fenomeni di colate gravitative che interessano il versante sottostante la rocca di Badolo nelle località Piè di Sasso di Sopra, Pie Sasso di Sotto e Palazzina.

07-11-1996: In località Cà Comi indicata con il toponimo Comune sulla CTR in scala 1:5.000 foglio n.220151 si segnala un piccolo fenomeno gravitativo superficiale

20-12-1996: In località Cà dei Cavicchi, sottobacino del Torrente Olivetta si segnala la presenza di un fenomeno franoso

20-12-1996: In località Torretta, sottobacino del Torrente Olivetta si segnala la presenza di un fenomeno franoso

28-01-1997: Dissesto idrogeologico in località Querciola nel sottobacino del Torrente Olivetta

25-02-1997: la strada vicinale Scalocchia è soggetta alla intensa azione erosiva delle acque ruscellanti che non essendo in alcun modo regimate, incidono il manto stradale generando solchi che ne rendono difficoltosa la percorribilità

25-02-1997: Nei pressi dell'edificio di Cà di Cò (CTR in scala 1:5.000, fogli n.237021-237034) insiste un movimento franoso che ha comportato l'avanzamento della scarpata stradale all'interno dell'originale sede viaria

25-02-1997: Segnalazione in località Lagune (CTR in scala 1:5.000, fogli n.220153 - 237034) di un fenomeno franoso che ha coinvolto i terreni a prevalente componente sabbiosa per un volume complessivo di alcune migliaia di metri cubi

07-03-1997: in località Cà Bruciata (CTR in scala 1:5.000, foglio n.237084) dopo gli eventi franosi verificatisi nel 1985 nella data odierna si sono verificati delle parziali riattivazioni

26-03-1997: In località Piè di Sasso in destra idrografica del Torrente Setta è attivo un movimento franoso con un fronte di circa 50 metri che interessa i depositi detritici formatisi al piede della Rocca di Badolo.

16-05-1997: Segnalazione in località via Rupe (CTR in scala 1.5.000, foglio n.237031) di un colamento superficiale del materiale sabbioso affiorante

19-05-1997: la scarpata stradale a monte della strada provinciale Mongardino in località Labante è interessata da un lento movimento gravitativo che coinvolge la via d'accesso ad alcune propietà private

051 753834 via Panoramica 8 40069 Zola Predosa (BO)
EMAIL: viel@studioviel SITO INTERNET: www.studioviel.it

01-08-1997: In località Casetto (CTR in scala 1:5.000, foglio n.2201236) in destra idrografica rispetto al Rio bolsenda, nella parte medio bassa di un versante esposto a nord, è ben visibile la nicchia di distacco di una frana avente un fronte di circa 35 metri e distante circa 60 metri dal corso d'acqua

21 11 1997: In località Belfiore un piccolo smottamento di terreno localizzato nella sponda in destra idrografica ha invaso parzialmente l'alveo costringendo il flusso principale del rio verso la sponda sinistra in prossimità di una abitazione privata. In generale si sottolinea anche la presenza per molti tratti dell'alveo di numerosi tronchi di alberi e ramaglia diffusa che creano continui sbarramenti che impediscono il regolare fluire della corrente

22-05-1998: Movimento franoso nei pressi della località Barbere in via Rasiglio

22-05-1998: Sul manto stradale di via S.Anna nei pressi dell'abitato omonimo si riscontra un deposito di detrito sabbioso proveniente da una vallecola laterale che rende scivoloso e pericoloso l'asfalto

21-01-1999: In località Cà Sabatini sulla strada comunale di Scopeto si osservanio evidenti segni di instabilità diffusa lungo il versante

27-08-1999: straripamento Rio Verde in fregio alla Strada Provinciale n.74 in prossimità della S.S. Porettana provocando l'interruzione di quest'ultima e l'allagamento di alcune abitazioni adiacenti

27-08-1999: in via Mongardino civico 3 il Rio verde ha allagato cantine e garage

27-08-1999: in via Mongardino fra i civici n.305-325 i fabbricati di questo tratto di strada sono stati allagati dalla piena del Rio Verde

27-08-1999: La località Borgo Colle Ameno è stata esondata dalla piena del Rio Verde

27-08-1999: nel tratto di via San Lorenzo in cui si congiunge con via Porrettana il Rio Verde ha allagato la strada

27-08-1999: la piena del Rio Gemese o Fosso del Diavolo ha provocato alcuni danni alle opere di regimentazione fluviale di recente realizzazione

27-08-1999: Scalzamento della platea di una vecchia briglia sul torrente Olivetta a valle dell'abitato di Loreto

27-08-1999: in concomitanza con le intense precipitazioni verificatesi in questa data, la strada comunale via Castello a monte di Cà Berti è stata invasa da materiale terroso derivante da un piccolo smottamento che ha interessato per un fronte di circa 20 metri la scarpata a monte

02-09-1999: In corrispondenza del civico n.29 si segnala un dissesto provocato dal torrente Olivetta

03-09-1999: Nel Rio Verde si sottolinea l'esigenza di realizzare a breve termine una generale pulizia dell'alveo asportando materiale vegetale che ostacola il regolare deflusso del rio mentre o medio termine si prende in considerazione l'intenzione di realizzare ulteriori sbarramenti , rampe in pietrame e scogliere, in modo da ridurre sensibilmente la pendenza e quindi la capacità erosiva dell'acqua.

03-09-1999: si considera l'esigenza di eseguire i lavori urgenti per la pulizia dell'alveo del Rio Verde dai tronchi e dalle ramaglie depositatesi nel rio nonchè della vegetazione infestante.

29-09-1999: gli attraversamenti a raso del Rio Verde in via Mongardino in corrispondenza dei civici n.29,31,33 si sono stati parzialmente danneggiati dal rio

29-09-1999: Causa erosione consistente in località Belfiore si è interrotto l'accesso carraio ad un castagneto coltivato ed al bosco ceduo circostante.

29-09-1999: A causa di mancata manutenzione delle parti demaniali del rio, alberi anche di grosse dimensioni, rompendosi e adagiandosi hanno interrotto più volte il transito.

11-11_1999: In prossimità di molino dei Frati la piena del Torrente Olivetta ha detrminato diverse erosioni spondali

11-11_1999: La briglia esistente a valle del ponte Campolungo e stata completamente aggirata a destra e a sinistra causando erosione nei terreni circostanti

11-11_1999: Nella parte alta del Torrente Olivetta si sono evidenziate erosioni di sponda che hanno interessato l'adiacente via S.Anna

11-11_1999: In località Foggia il Torrente Olivetta ha danneggiato il muro in mattoni di un'area cortilizia

22-11-1999: Movimento franoso in località Olmara in destra idrografica del Torrente Lavino

22-11-1999: In località Torre le Mandrie segnalazione di un dissesto idrogeologico

06-12-1999: Lungo via Montechiaro nei pressi della località Cà Monte merlo si è constatato un fenomeno gravitativo che ha interessato sia la scarpata a monte della strada comunale sia la in parte la scarpata a ridosso di un piccolo piazzale di nuova costruzione a servizio della casa

07-12-1999: si segnala uno smottamento di terreno che ha interessato la scarpata a monte della strada vicinale delle Cà Nove laterale della strada comunale Montechiaro

12-01-2000: In località Spolverino il corso d'acqua demaniale Rio D'Eva ha provocato danni

12-01-2000: In località La Casella, frazione Capra il corso d'acqua demaniale Rio Molinazzo ha provocato danni

05-01-2000: Il rio Acasio detto Fosso del Chiù nella zona che si trova a circa 300 metri dalla line FS Porrettana, presenta un cedimento della sponda sinistra che ha parzialmente ostruito l'alveo. Il materiale crollato è costituito da travertino mescolato a suolo agrario, sabbia e ghiaia ha in parte ostruito il deflusso idrico verso valle favorendo un piccolo ristagno d'acqua.

10-01-2000: Movimento gravitativo tipo crollo in prossimità di via Pontecchio in destra idrografica del Rio Commi costituito da arenarie cementate, localmente caratterizzate da intense fratturazioni

20-03-2000: piccolo movimento franoso in via (la parallela di via Castello, controllare il nome)

21-03-2000: Piccolo dissesto in località Tivirolo frazione di Pieve del Pino

30-03-2000: movimento franoso in località Cinque Cerri che ha coinvolto una strada vicinale limitandone la viabilità

051 753834 via Panoramica 8 40069 Zola Predosa (BO)
EMAIL: viel@studioviel SITO INTERNET: www.studioviel.it

24-07-2000: In prossimità di via Rio Maggiore fra gli abitati di Bosco di Malta e Rio maggiore si è verificato sul versante a monte della strada un circoscritto movimento gravitativo superficiale

19-09-2000: In località Pieve del Pino, foglio catastale n.52 particelle 97,122 si segnala un piccolo movimento gravitativo che lambisce la strada provinciale

09-10-2000: il canale denominato Molino Albano ormai da molto tempo abbandonato, in occasione di abbondanti precipitazioni causa allagamenti dei terreni e dei fabbricati confinanti
19-10-2000: canale di scolo ostruito in via Iano

28-10-2000: Il tratto de fosso denominato Fabbro in località 5 Cerri, compreso fra la Statale Val di Setta e l'autostrada del sole presenta l'alveo parzialmente ostruito da detriti e resti vegetali trasportati dalla corrente che ostacolano il deflusso a valle delle acque.

11-12-2000: Dissesto idrogeologico nelle strade vicinali Scalocchia e Ronchi

30 10-2000: Dissesto idrogeologico lungo la strada vicinale Bolsenda nelle località Cà Funghi, Cà Alta, Cà Bolsenda e Cà Sestege

07-05-2001: Segnalazioni di dissesti riguardanti un tratto di via Colliva in frazione di Ganzole, un tratto di via Belvedere in frazione di Rasiglio ed un tratto di via Castello

06-11-2001: Movimento franoso in località Rio Gamberelli

22-11-2001: In via Castello subito a monte dell'abitato di Sasso Marconi si è verificato uno smottamento di terra e sassi che ha coinvolto parte della carreggiata stradale

00-05-2002: In località Fornace-Case Colline, frazione Mongardino-Tignano si segnala una retrogressione della corona della frana di Tignano all'interno del bacino del Rio Torbido

05-07-2002: Segnalazione di movimento franoso in località Torricella nel sottobacino del Rio Torbido

13-09-2002: nella località Ganzole, lungo il Rio omonimo, dal costone in arenaria confinante con il corso d'acqua, sono precipitati vari massi che hanno parzialmente ostruito il regolare deflusso delle acque del Rio Ganzole.

20-09-2002: segnalazione di dissesto idrogeologico in via Samorè frazione di Pieve del Pino con parziale interruzione della viabilità pubblica

14-01-2003: In località Palazzina in destra idrografica del Torrente Setta si segnala un movimento franoso di piccole dimensioni che coinvolge lo strato superficiale di terreno del versante.