



# PTCP 2010

PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE



PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

LA PRESIDENTE DELLA PROVINCIA

*Sonia Masini*

L'ASSESSORE PIANIFICAZIONE:  
CULTURA, PAESAGGIO, AMBIENTE

*Roberto Ferrari*

IL DIRIGENTE SERVIZIO PIANIFICAZIONE  
TERRITORIALE, AMBIENTE E POLITICHE CULTURALI

*Arch. Anna Campeol*

Adottato dal  
Consiglio Provinciale  
con atto n° 92 del 06.11.2008

Approvato dal  
Consiglio Provinciale  
con atto n° 124 del 17.06.2010

IL SEGRETARIO GENERALE  
*Dott. Enzo E. Di Cagno*

Allegato 06 - Relazione

**LA GEOLOGIA E  
LA GEOMORFOLOGIA**

006



## **STRUTTURA TECNICA**

### **Area Cultura e Valorizzazione Del Territorio** *(in essere fino al 23 Luglio 2009)*

Paolo Gandolfi *(Dirigente in carica fino al 30 Aprile 2007)*

#### **Servizio Pianificazione Territoriale, Ambiente e Politiche Culturali**

Anna Campeol (Dirigente)

##### *U.O. PTCP, Programmi e Piani di Settore*

Renzo Pavignani (Coordinatore), Francesca Ansaloni, Silvia Ascari, Simona Giampellegrini, Andrea Modesti, Lara Petrucci, Serena Pezzoli, Giuseppe Ponz de Leon Pisani *(fino al 31 Marzo 2008)*, Maria Giuseppina Vetrone

##### *U.O. Difesa del Suolo e Protezione Civile*

Federica Manenti, Alessio Campisi, Maria Cristina Cavazzoni, Matteo Guerra, Andrea Marchi

##### *U.O. Attività estrattive*

Barbara Casoli, Cristina Baroni, Andrea Chierici, Corrado Re

##### *U.O. Pianificazione Urbanistica*

Elena Pastorini, Maria Silvia Boeri, Francesca Cigarini

##### *U.O. Aree protette e Paesaggio*

Saverio Cioce, Elena Confortini, Rossana Cornia *(fino al 13 Maggio 2007)*, Alessandra Curotti, Dario Mussini, Federica Oppi, Gabriella Turina

##### *U.O. Tecnico Giuridica, AIA e Procedimenti Deliberativi*

Pietro Oleari, Alessandro Costi, Silvia Selmi

##### *U.O. Amministrativa*

Stefano Tagliavini, Mirella Ferrari, Francesco Punzi, Rosa Ruffini, Francesca Caroli, Paolo Arcudi *(fino al 30 Ottobre 2007)*

##### *U.O. Sistema Informativo Territoriale*

Stefano Bonaretti, Davide Cavecchi, Emanuele Porcu

##### *U.O. VIA e Politiche Energetiche*

Giovanni Ferrari, Aldo Treville, Paolo Ferri, Beatrice Cattini, Alessandro Cervi

##### *U.O. Qualità dell'Aria*

Francesca Inverardi, Cecilia Guaitoli, Raffaele Cosimo Scagliosi

##### *U.O. Tutela ed uso risorse idriche*

Attilio Giacobbe, Raffaella Geroldi *(fino al 31 Luglio 2009)*, Aimone Landini, Raffaele Scagliosi, Simona Tagliavini, Davide Varini



## **Consulenti e progettisti esterni**

---

### *Sistema paesistico-percettivo*

Prof. Roberto Gambino, Politecnico di Torino, Arch. Federica Thomasset, Arch. Raffaella Gambino

### *Sistema storico - archeologico*

Arch. Elisabetta Cavazza

Dott. James Tirabassi

### *Sistema ecologico e VALSAT/VINCA*

Prof. Sergio Malcevschi (NQA), Dott. Luca Bisogni (NQA), Dott. Riccardo Vezzani (NQA)

### *Sistema insediativo*

Prof. Federico Oliva, Arch. Piergiorgio Vitillo, Laboratorio labURB, DIAP, Politecnico di Milano  
Tecnicoop (insediamenti commerciali)

### *Sistema ambientale*

Dott. geol. Gian Pietro Mazzetti (pericolosità sismica)

Prof. Alessandro Corsini, Dott. Federico Cervi, Univ. Modena e Reggio (frane di superficie)

Ing. Tiziano Binini, Ing. Gianluca Lombardi Studio

Binini Architetti & Ingegneri Associati (fasce fluviali)

### *Percorso di partecipazione e ascolto*

Prof. Alessandro Balducci, Arch. Claudio Calvaresi, Arch. Elena Donaggio, DIAP, Politecnico di Milano

### *Sistema economico*

PEGroup



# INDICE

## Relazione

1. INTRODUZIONE.....	1
2. IL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELLA PROVINCIA DI REGGIO EMILIA.....	2
2.1. Rischio da frana .....	2
2.1.1 Introduzione .....	2
2.1.2. La pianificazione di bacino e l'adeguamento del PTCP .....	8
2.1.3. Percorso metodologico per la redazione del l'inventario del dissesto Ed. 2003.....	10
2.1.4. Aggiornamento dell'inventario del dissesto: la redazione della Ed. 2008.....	13
2.1.5. Aree oggetto di esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio.....	14
2.1.6. Aree a rischio idrogeologico molto elevato (ex PS267) .....	14
2.1.7. Abitati da trasferire e abitati da consolidare .....	16
2.1.8. Riferimenti bibliografici.....	16
2.2 Rischio idraulico .....	18
2.2.1 Premessa .....	18
2.2.2 Fasce Fluviali di progetto e interventi di mitigazione .....	21
2.2.3 I nodi di Criticità Idraulica (Sottoprogetto SP1.4 - Autorità di Bacino del Fiume Po).....	21
2.2.4 Aree Storicamente Allagate dal 1936 al 2006 e Carta delle Infrastrutture per la Sicurezza Idraulica del Territorio .....	23
2.2.5.Fasce Fluviali - Riferimenti tecnici e Metodologia operativa.....	24
2.3 Suscettibilità per frane superficiali (shallow translational slides e soil slips).....	39
2.3.1. Introduzione .....	39
2.3.2. Metodi d'analisi .....	40
2.3.3. Rapporti tra frane superficiali e rete viaria.....	42
2.3.4. Conclusioni.....	43
3 LA SISMICITÀ DEL TERRITORIO PROVINCIALE .....	44
3.1. Introduzione.....	44
3.2. Aree suscettibili ad effetti locali .....	46
3.2.1. Criteri per la definizione e la rappresentazione della pericolosità sismica locale .....	46
3.2.2. Metodologia di elaborazione della Carta delle aree suscettibili ad effetti locali .....	47
3.3 Effetti attesi.....	52
3.3.1. Dalla Carta delle aree suscettibili ad effetti locali, è stata derivata la Carta degli effetti attesi.....	52
3.3.2. Descrizione delle categorie rappresentate in legenda .....	54
4. GEOMORFOLOGIA.....	56
5. RISCHIO INCENDI BOSCHIVI .....	56
5.1. Introduzione.....	56
5.2. Metodologia di lavoro per la realizzazione della cartografia.....	59





**Tavole:**

1. Carta degli elementi fisico-geomorfologici - 1:25.000
2. Carta inventario del dissesto 2008 (PAI-PTCP) - 1:10.000
3. Carta degli abitati da consolidare e da trasferire - 1:100.000
4. Carta di suscettibilità per frane superficiali - 1:10.000
5. Carta del reticolo idrografico di interesse e relative fasce fluviali (PAI - PTCP)
6. Carta delle aree storicamente inondate dal 1936 al 2006 - 1:25.000
7. Carta delle infrastrutture per la sicurezza idraulica del territorio - 1:25.000
8. Rischio Sismico - Carta degli effetti locali - 1:25.000
9. Carta degli elementi geologici del sottosuolo - 1:50.000
10. Carta del Potenziale pirologico su base vegetazionale (Programma Provinciale di Previsione e Prevenzione) - 1:10.000
11. Carta della localizzazione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato (ex PS267)
12. Carta della localizzazione dei nodi di criticità idraulica

**Appendice**

- Schede dei nodi di criticità idraulica - 1:10.000



## 1. INTRODUZIONE

La morfologia del territorio della provincia si presenta estremamente variabile passando, dal crinale al fiume Po, da ambienti di alta montagna fino a paesaggi tipici della Pianura Padana. Questa strutturazione è dovuta all'emersione della catena appenninica, caratterizzata dal sovrascorrimento di unità tettoniche di diversa composizione, provenienza ed età, e dal progressivo colmamento del bacino padano ad opera degli apporti sedimentari dei vari corsi d'acqua.

I movimenti tettonici non sono terminati col sollevamento della catena, causato dalla convergenza di due placche, ma sono proseguiti (e proseguono tuttora) modellando il territorio con spaccature, allineamenti e basculamenti.

La zona montuosa mostra i segni delle ultime glaciazioni quaternarie, quali i circhi glaciali ed i depositi morenici. Le zone di collina e pianura sono state profondamente modificate dalla presenza dell'uomo attraverso la coltivazione dei campi, le opere di bonifica, la costruzione di centri urbani, infrastrutture ecc.

Dalla considerazione di tutti gli aspetti sinora descritti, si possono comprendere le criticità che riguardano la nostra provincia: il dissesto idrogeologico, il rischio idraulico e il rischio sismico.

Per quanto riguarda il dissesto idrogeologico, il territorio della Provincia di Reggio Emilia rappresenta una delle zone più franose, attualmente studiate: il 26% (circa 300 km<sup>2</sup>) del territorio collinare e montuoso è interessato da 8000 fenomeni franosi.

La maggior parte questi sono rappresentati da rimobilizzazioni di antichi corpi franosi, originati durante il periodo postglaciale, oggi riattivati generalmente a seguito di abbondanti piogge e/o fusione del manto nevoso.

Esistono alcuni casi di frane di scivolamento-colata, molto estese e molto profonde, che hanno al loro interno complessi cinematismi che rendono il loro consolidamento molto difficoltoso e costoso; tali fenomeni sono caratterizzati da diversi stati di attività e, a tutt'oggi, minacciano alcuni centri abitati. Nell'ambito della variante al PTCP sarà aggiornata la Cartografia del dissesto, integrata con nuovi studi. Inoltre, è stato eseguito uno studio per la previsione dei numerosi fenomeni franosi di piccole-medie dimensioni che si registrano annualmente nel medio-basso Appennino. Caratteristica peculiare è che nella maggioranza dei casi si tratta di fenomeni di neoformazione e che le evidenze sul terreno di tali dissesti scompaiono nel giro di pochi mesi/anni. Ciò comporta che nessun evento di questo tipo sia rappresentato nella carta dell'inventario del dissesto.

I corsi d'acqua della nostra provincia che presentano i maggiori rischi di esondazione sono il Po ed i suoi affluenti principali. Proprio sul Po e nel suo bacino, a seguito delle piene del 2000 e del 2002, sono stati eseguiti lavori per la stabilizzazione dei tratti critici e delle arginature, alcuni in fase di completamento; sono stati censiti e monitorati anche alcuni tratti di debolezza arginale e punti dove si sono verificati *fontanazzi*.

A seguito dell'attuazione della L.R.25/01, buona parte degli abitati in golena sono stati delocalizzati esternamente all'argine maestro.

Il fiume Secchia ed i torrenti Enza e Crostolo sono dotati di casse di espansione (nel primo caso è in progetto l'ampliamento della cassa laterale), capaci di laminare il colmo dell'onda di piene importanti. Per il torrente Tresinaro è in progetto la realizzazione della cassa nel tratto di pianura, utile a contrastare gli eventi di piena che attualmente causano esondazioni sui territori tra i comuni di Scandiano e Rubiera. Nella variante al PTCP saranno prolungate le delimitazioni delle aree esondabili dei principali corsi d'acqua sopra ricordati, dallo sbocco in pianura fin dove ritenuto necessario a monte, e saranno calcolate ex novo quelle dei torrenti minori che in passato hanno causato problemi.

La sismicità del territorio della provincia di Reggio Emilia, come del resto quella dell'Emilia-Romagna, risulta caratterizzata da elevata frequenza di accadimento e da bassa magnitudo, al massimo di 6.0, decisamente inferiore a quella di altre aree del territorio italiano, quale la parte meridionale dell'Appennino, che a volte raggiunge e supera valori di magnitudo 7.0.

Con la nuova riclassificazione sismica del territorio nazionale (Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 3274 del 20/3/2003), l'Italia è stata suddivisa in 4 zone sulla base della frequenza ed intensità dei terremoti occorsi. Tutti i comuni della provincia di Reggio Emilia sono classificati sismici, con diverso grado di pericolosità; 11 fanno parte della zona 2 (sismicità media), 33 della zona 3 (sismicità bassa) ed 1 della zona 4 (sismicità molto bassa). La variante al PTCP prevede l'introduzione di una cartografia di analisi provinciale che indichi le aree a rischio di amplificazione degli effetti in superficie in caso di terremoto, finalizzata alle previsioni urbanistiche.

## **2. IL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELLA PROVINCIA DI REGGIO EMILIA**

### **2.1. Rischio da frana**

#### **2.1.1 Introduzione**

Il rischio idrogeologico presente nel nostro territorio è determinato dalle diffuse criticità del reticolo idrografico, dalla presenza di movimenti gravitativi, dal grado di sismicità, e da altri fattori, *regionali e locali*, che influiscono in modo *preparatorio* o *innescante* sui corpi franosi.

In relazione al dissesto, le cause di carattere *regionale* o *predisponenti* sono dovute alla relativa giovinezza della catena appenninica, in cui l'azione orogenetica (cioè l'insieme dei processi di deformazione della crosta terrestre che portano alla formazione delle catene montuose) non è ancora terminata. I rilievi montuosi non hanno ancora raggiunto una condizione di "equilibrio" e, di conseguenza, la predisposizione alla franosità dei versanti è una evoluzione "normale" dal punto di vista geologico.

Inoltre, nell'Appennino reggiano sono presenti formazioni rocciose, per loro natura, predisposte al dissesto (quali, per esempio, le cosiddette Argille Scagliose, i Flysch ad Helmitoidi, i Gessi Triassici e i depositi morenici) in quanto composte da litologie poco coese, disposte in strati molto fratturati e decisamente influenzabili, anche in profondità, dai fenomeni meteorologici.

Le cause di carattere locale sono quelle che, partendo dalla predisposizione, portano al dissesto vero e proprio. Sono correlate, principalmente, a:

- costituzione litologica locale (argille plastiche o minerali solubili, come i gessi)
- configurazione topografica locale (pendenze)
- condizioni idrogeologiche (azione delle acque incanalate, vicinanza della falda acquifera)
- condizioni climatiche (precipitazioni irregolari e temporalesche, intense variazioni di temperatura)
- assenza di copertura vegetale (aumento della velocità di scorrimento superficiale delle piogge, assenza di azione protettiva e coesiva di tipo meccanico offerta dalle radici)
- azione dell'uomo (scavi, sbancamenti, riporti, ecc.).

Un ulteriore elemento, evidenziato dall'osservazione di numerosi fenomeni negli ultimi anni, è rappresentato dal fatto che la maggior parte dei danni causati da movimenti franosi avviene per la riattivazione di corpi di frana già esistenti. Per una analisi in dettaglio del problema "frane" nelle zone appenniniche è utile fare riferimento ad una recente pubblicazione della Regione Emilia-Romagna, intitolata significativamente "I numeri sulle frane" (Regione Emilia Romagna - Servizio Cartografico e Geologico, 1999). unitamente all'"Inventario del Dissesto" (Regione Emilia Romagna - Servizio Cartografico e geologico, 1996), che rappresentava lo strumento cartografico di riferimento per le attività di analisi/aggiornamento dei fenomeni di dissesto. Si veda, inoltre, la "Carta della pericolosità

da frana" nel territorio provinciale di Reggio Emilia (Regione Emilia Romagna, 1998) in cui viene definito l'indice di franosità, ossia il rapporto fra la superficie di in frana e l'estensione complessiva dell'entità territoriale: un parametro, quindi, che ci permette di stimare l'incidenza del fenomeno su una porzione di territorio.

Dall'analisi di tale carta si evince come i comuni ad indice maggiore di franosità siano quelli di Toano, Ramiseto e Busana.

Nella "Carta dell'inventario del dissesto" i fenomeni franosi vengono suddivisi con una classificazione che definisce il grado di attività e, parzialmente, la tipologia del movimento stesso; in essa è presente una prima indicazione dell'intensità dei fenomeni: le frane per crollo ad "intensità alta" sono separate da tutte le altre che si possono considerare ad intensità "medio-bassa" (si tratta, infatti, in prevalenza di colate e scivolamenti a lenta evoluzione che solo raramente rappresentano un vero pericolo per l'incolumità pubblica).

Nella pianificazione territoriale della Provincia di Reggio Emilia, l'importanza della valutazione del rischio idrogeologico è evidente.

Su una superficie totale di 2291 km<sup>2</sup>, le aree collinari e montane ospitano solo il 26 % della popolazione, ma rappresentano ben il 56 % della superficie totale (dati PTPR, 1989).

La densità di abitanti, superiore ai valori medi regionali, indica il loro peso economico e sociale:

Regione Emilia-Romagna	Provincia Reggio Emilia
aree collinari = 87 ab/ km <sup>2</sup>	116 ab/ km <sup>2</sup> (+ 33%)
aree montane = 38 ab/ km <sup>2</sup>	55 ab/ km <sup>2</sup> (+ 45 %)

Tab. 1 - Raffronto della densità abitativa (fonte: "I numeri sulle frane" - Regione Emilia-Romagna)

L'assetto di queste aree risulta fondamentale, non solo per un migliore utilizzo del suolo, ma soprattutto per garantire un corretto assetto idrogeologico all'intera provincia (influenza sulle aree di pianura):

- in collina, il territorio è dedito per l'82 % all'agricoltura, con solo il 10 % interessato da aree marginali;
- in montagna, aree agricole e boscate occupano il 93 %, con aree marginali su poco più del 6 %.

Nel nostro territorio, la significativa frequentazione antropica del bacino montano e collinare, peraltro comune a gran parte del territorio italiano, ha contribuito alla disponibilità di dati significativi.

Pur trattandosi di aree interne lontane dai principali centri, la distribuzione capillare di piccoli insediamenti presenti a partire dal medioevo, l'utilizzo intensivo del suolo, la buona disponibilità di fonti storiche locali, e il perdurare della toponomastica (conservatasi in misura sostanziale nella cartografia IGM e nella Cartografia Tecnica Regionale), hanno consentito:

- la registrazione coeva e dettagliata delle frane di maggiore impatto,
- la conservazione e la reperibilità della documentazione,
- il riconoscimento degli areali coinvolti.

La vasta documentazione raccolta dall'IRPI ha costituito l'impianto di base del Catalogo Storico, poi ampliato con ricerche specifiche.

L'Appennino Emiliano, dall'estate 1994 alla primavera 1996, e nel corso degli anni 2000 e 2002, è stato interessato da un'intensificazione dei fenomeni di dissesto idrogeologico, alcuni dei quali, per vastità, estensione e danni provocati al sistema antropico, sono stati oggetto di dichiarazione dello stato di emergenza da parte del Presidente del Consiglio dei Ministri.

Queste frane, alcune di consistenti dimensioni, hanno aggravato il già precario assetto geomorfologico dell'Appennino emiliano (ANNOVI et alii, 1996).

Spesso, non si è trattato di fenomeni nuovi, ma di rimobilizzazioni di corpi franosi quiescenti (definiti, per tipologia, intermittenti a cinematica lenta) a seguito di periodi caratterizzati da abbondanti piogge o durante i periodi di scioglimento delle nevi e, in alcuni casi, riattivati da eventi sismici. In quasi tutti i casi i fenomeni hanno presentato connessioni con il rischio idraulico poiché hanno procurato l'occlusione di corsi d'acqua e/o la formazione di colate di fango.

I danni provocati dai movimenti franosi sono risultati ingenti, in particolare nelle zone dove l'urbanizzazione recente si è imposta su aree costituite da accumuli di frana, con l'interessamento di tratti viabilistici, di gasdotti ed acquedotti, di linee elettriche e telefoniche. Ai danni stimati vanno aggiunti gli effetti indotti dall'interruzione o dalla chiusura delle attività produttive, dal danneggiamento dei servizi pubblici e dai disagi subiti dalla popolazione, ove trasferita.

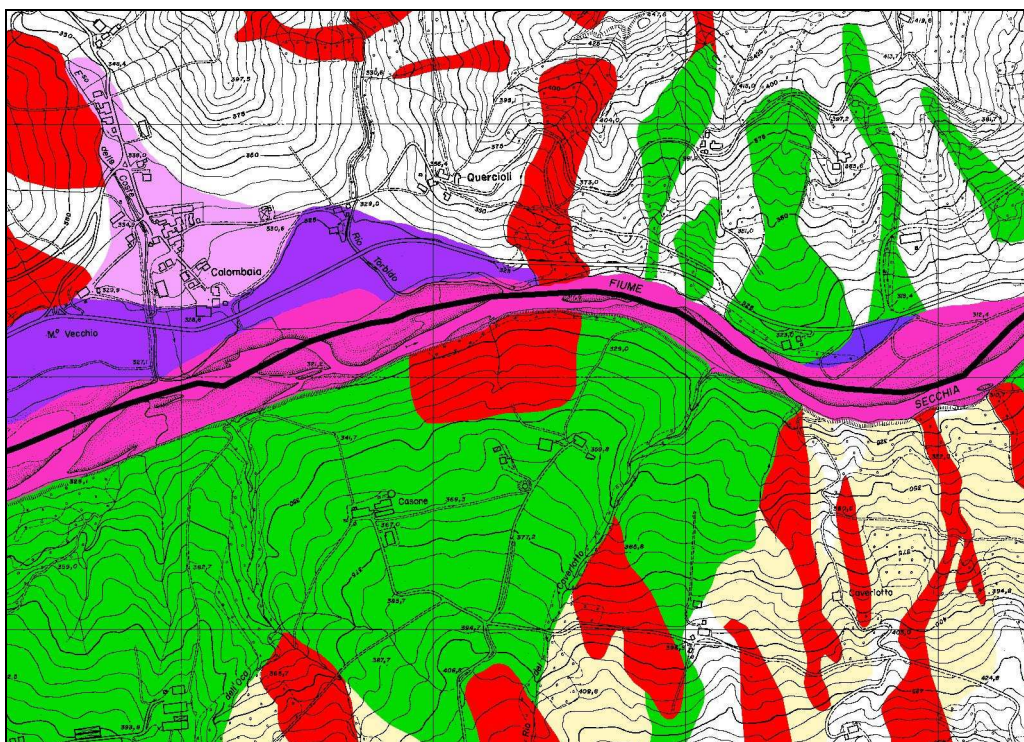


Fig.1: Stralcio della "Carta Inventario del Dissesto - Edizione 2003" Provincia di Reggio Emilia

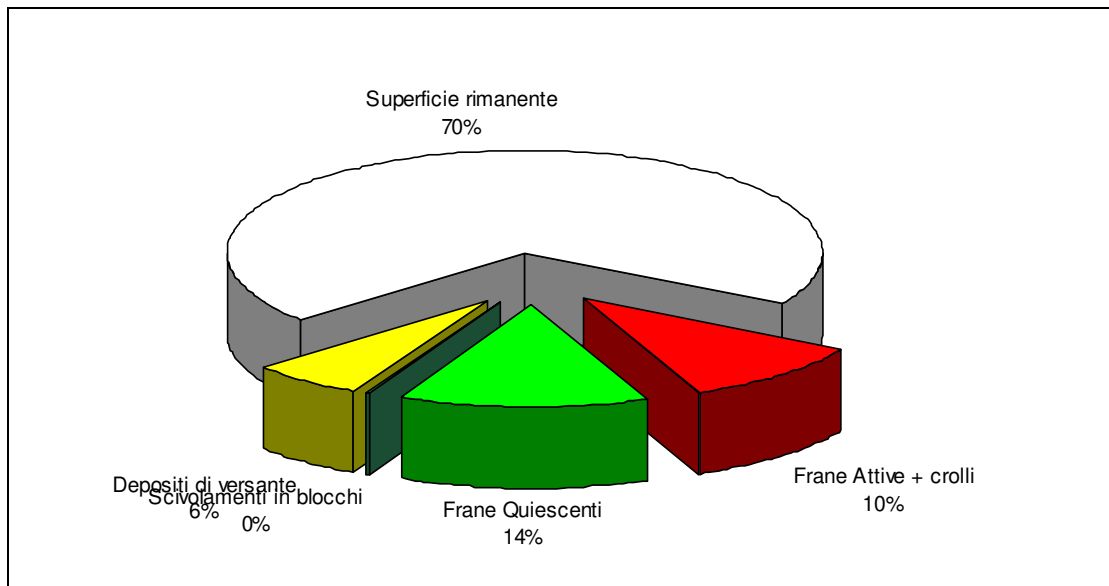


Fig.2: Percentuale di distribuzione dei dissesti Provincia di Reggio Emilia – Carta Inventario del Dissesto - Edizione 2008

Il settore collinare-montuoso del territorio provinciale è quello interessato dai fenomeni di dissesto idrogeologico, per un'estensione complessiva superiore ai 1.200 Km<sup>2</sup>.

Di questi:

- il 14% è costituita da frane quiescenti, cioè che non hanno subito riattivazioni negli ultimi decenni;
- il 10% è costituita da frane attive e frane di crollo, cioè aree che hanno manifestato segni di movimento o episodi parossistici nell'ultimo decennio. sulle aree cartografate come frane attive vengono posti, dagli strumenti urbanistici ai vari livelli di pianificazione, vincoli che impediscono la nuova edificazione e la costruzione di opere strutturalmente onerose per la stabilità del terreno. Vengono invece permessi interventi di mitigazione di danni su edifici già esistenti nonché opere volte al consolidamento dei terreni;
- il 6% è costituito da depositi di versante;
- lo 0,1% è caratterizzato da frane per scivolamento di blocchi, cioè corpi di roccia più o meno estesi, attualmente in stato di quiescenza, che si muovono lungo superfici di scivolamento poste in profondità.

	Sup.comunale Km <sup>2</sup>	Totale dissesti Km <sup>2</sup>	Dissesti n. totale
Comuni della collina	210	15,5	629
Comuni della montagna	1064	294,1	7697

Tab. 2: Dissesti negli ambiti territoriali della Provincia di Reggio Emilia – anno 2002

Percentuali dei fenomeni di dissesto suddivisi per tipologia e stato di attività



Fig. 3: Percentuali dei fenomeni di dissesto suddivisi per tipologia e stato di attività – Carta Inventario del Dissesto - Edizione 2008

Confrontando i dati statistici calcolati sulla base delle *Carta Inventario del Dissesto - Edizione 2008* con quelli precedenti del 2003, si può notare una sostanziale coerenza dei valori in percentuale. Le principali differenze, sono imputabili ad una migliore e cresciuta conoscenza del territorio, grazie a nuovi strumenti di monitoraggio installati (inclinometri, piezometri ecc..) sul territorio dal STB, una maggiore disponibilità di voli aerei, sia in formato digitale che come striate aree, per l'individuazione dei corpi franosi quiescenti più estesi, nonché una naturale evoluzione dei fenomeni franosi sul territorio.

L'integrazione della documentazione geologica citata con i dati provenienti da questa linea di lavoro consente di migliorare sensibilmente il quadro conoscitivo ottenuto con la normale analisi geologico-geomorfologica e di definire gli aspetti, di seguito sintetizzati, significativi per la valutazione del rischio di frana.

Infatti:

- Nella *Descrizione dello stato del territorio*, sono considerati in modo obiettivo i fattori che condizionano la stabilità dei versanti connessi alle modifiche nell'uso del suolo ed agli interventi antropici.
- Per la descrizione degli effetti dei fenomeni franosi si ricavano serie rappresentative di parametri (tipologia e direzione del movimento, dimensioni, velocità dei fenomeni) difficilmente ottenibili altrimenti. L'analisi di un intervallo temporale significativamente esteso permette di definire in modo più adeguato lo stato di attività dei movimenti (frane attive, quiescenti, stabilizzate; GNGFG, 1987; CRUDEN & VARNES, 1994). Il riconoscimento dell'evoluzione cronologica, dello stile e distribuzione dell'attività delle diverse tipologie indirizza concretamente alla individuazione delle aree potenzialmente instabili per meccanismi di richiamo o di propagazione dei movimenti.



- La disponibilità di parametri dimensionali e di velocità relativi a casi specifici consente la *Valutazione dell'intensità (o pericolo)* dei vari tipi di frane. La severità del fenomeno può essere definita secondo gli schemi proposti da SASSA (1988), DRM (1990), CRUDEN & VARNES (1994), FELL (1994), attenendosi preferibilmente ai procedimenti basati sulle caratteristiche proprie dei movimenti (geometria, cinematica, meccanica).

- Vengono acquisiti nuovi elementi fondamentali per una più completa definizione della pericolosità. La ricostruzione di serie temporali di movimenti, attraverso l'analisi storica delle frane, permette di valutare direttamente i tempi di ricorrenza dei fenomeni. L'identificazione di frane con analoga evoluzione spazio-temporale fornisce un campione rappresentativo per la valutazione della tipologia e delle caratteristiche meccaniche dei fenomeni attesi in analoghi contesti geologico-geomorfologici. In questo modo, alla previsione spaziale della pericolosità, ottenuta secondo le procedure descritte in precedenza, possono essere associate previsioni temporali, tipologiche ed evolutive dei movimenti.

La disponibilità di serie temporali di frane può consentire, inoltre, l'impostazione e la taratura su un'ampia base sperimentale di modelli previsionali relativi all'innescio di particolari fenomeni.

La *Valutazione della pericolosità*, ovvero la caratterizzazione dell'imprevedibilità di un fenomeno franoso di determinate caratteristiche, costituisce un'operazione complessa e nella sua accezione più ampia richiede la quantificazione della probabilità di occorrenza dell'evento, sia a livello spaziale che temporale. Per una valutazione completa della pericolosità vengono indicate le seguenti fasi (HARTLÉN & VIBERG, 1988; CANUTI & CASAGLI, 1996):

- *previsione spaziale*, previsione del luogo, entro una data area, ove si può verificare una frana;

- *previsione temporale*, previsione del momento in cui un fenomeno franoso può avvenire su un determinato versante;

- *previsione tipologica*, previsione della velocità, delle dimensioni o dell'energia del fenomeno franoso;

- *previsione dell'evoluzione*, previsione della distanza di propagazione, dei limiti di retrogressione o di espansione laterale.

La diversa natura delle fonti, pur ponendo problemi di omogeneizzazione nell'estrazione dei dati, consente il raggiungimento di alcuni importanti obiettivi e cioè:

- realizzare una raccolta quanto più completa possibile dei dissesti;

- integrare significativamente, attraverso i documenti di varia provenienza, le informazioni relative ai fenomeni. In genere, le pubblicazioni scientifiche descrivono in dettaglio gli aspetti geologico-tecnici di un numero limitato di frane con scarse informazioni sulla loro cronologia.

Le relazioni tecniche ed amministrative riportano in modo dettagliato le aree interessate, spesso con l'ausilio di cartografia a grande scala, e le conseguenze dei movimenti sul territorio e le opere antropiche; in molti casi consentono di risalire in modo più o meno preciso alle date.

La stampa periodica seguendo direttamente lo svolgersi degli avvenimenti consente la datazione precisa dei fenomeni e, a volte, una cronologia precisa dell'evoluzione di determinate frane;

- consentire una verifica della bontà delle diverse informazioni e delle relative fonti attraverso il confronto incrociato dei dati disponibili per gli stessi fenomeni;

verificare la rappresentatività del lavoro per mezzo della sovrapposizione delle informazioni. Al crescere del numero delle frane individuate contemporaneamente da diverse fonti (bibliografia scientifica, documenti d'archivio, stampa periodica) aumenta la percentuale di casi descritti sul totale dei fenomeni verificatisi nell'intervallo temporale considerato.

## **2.1.2. La pianificazione di bacino e l'adeguamento del PTCP**

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI), redatto ai sensi della L. 18 maggio 1989 n.183, è il piano di bacino di settore e rappresenta oggi lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo attraverso il quale sono programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti l'assetto idraulico e idrogeologico dell'intero bacino del Fiume. Po (art. 2 e 3 delle Norme di attuazione). Il piano è stato approvato con D.P.C.M. del 24 maggio 2001, pubblicato sulla G.U. n. 183 dell'8 agosto 2001, data che segna l'entrata in vigore del piano stesso.

Finalità del Piano di bacino del fiume Po è garantire un livello di sicurezza adeguato rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico, attraverso il ripristino degli equilibri idrogeologici e ambientali, il recupero degli ambiti fluviali e del sistema delle acque, la programmazione degli usi del suolo ai fini della difesa, della stabilizzazione e del consolidamento dei terreni, il recupero delle aree fluviali ad utilizzi ricreativi.

La delibera n.126 del 04/02/2002 "Disposizioni regionali concernenti l'attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico per il bacino del fiume Po (PAI) nel settore urbanistico (art.17, comma 6 L.183/89)" prevede l'aggiornamento della Carta "Inventario del Dissesto" del territorio regionale, scala 1:10.000, e stabilisce le procedure per conseguire la realizzazione di un quadro conoscitivo condiviso dell'assetto idrogeologico esistente.

La Regione Emilia Romagna, le Province e i Servizi Tecnici di Bacino, in sede di Comitato di Coordinamento dei Sottobacini del Fiume Po, hanno preliminarmente assunto gli accordi relativi all'attuazione del processo di aggiornamento della Cartografia del Dissesto.

Le Province e i Servizi tecnici di Bacino, partendo dal quadro conoscitivo di riferimento (Regione Emilia Romagna - Carta Inventario del Dissesto ed.1996 e Carta Geologica dell'Appennino 1:10.000), e per quanto di loro competenza, hanno elaborato le proposte di modifica alla cartografia regionale, tramite verifiche di dettaglio, fotointerpretazione e/o attraverso il recupero di studi e di indagini specifiche.

A partire da Dicembre 2001, la Provincia di Reggio Emilia ha provveduto a svolgere un'azione di coordinamento dei Comuni ricadenti nel territorio di propria competenza, attivando specifiche collaborazioni e incontri a tema, in modo che la cartografia tematica prodotta dal tavolo di lavoro fosse condivisa anche a livello comunale.

Contestualmente la Regione Emilia Romagna ha costituito formalmente , con Determinazione del Direttore Generale Ambiente e Difesa del Suolo e della Costa n. 2052 del 27 febbraio 2003, il Gruppo di lavoro, formato da tecnici della REGIONE EMILIA ROMAGNA - SERVIZIO GEOLOGICO, SISMICO E DEI SUOLI Dr. Marco Pizziolo, SERVIZIO DIFESA DEL SUOLO e DELLA COSTA, Dott. ssa Monica Guida, SERVIZIO TECNICO di BACINO Dott.Giovanni Truffelli, PROVINCIA DI REGGIO EMILIA - SERVIZIO PIANIFICAZIONE TERRITORIALE, PAESAGGISTICA ED AMBIENTALE Dott.ssa Federica Manenti , Dott. Matteo Guerra, Dott. Alessio Campisi.

Le proposte di modifica sono state definite sulla base delle reali condizioni geologiche/geomorfologiche e il prodotto finale è stato realizzato tenendo conto della necessità di conformità alla classificazione del dissesto contenuta nel P.A.I..

La metodologia di elaborazione della proposta di riclassificazione di forme, processi e depositi del territorio collinare e montano si è articolata in diverse fasi di lavoro, tra loro successive, schematicamente riassumibili come di seguito esposto.

Definiti i metodi e le procedure, si è proceduto alla raccolta di elaborazioni cartografiche geologiche, geomorfologiche e tematiche in generale, redatte e/o pubblicate da UNIVERSITA' DI MODENA -REGGIO EMLIA, REGIONE EMILIA ROMAGNA, PROVINCIA DI REGGIO EMILIA, ecc., quali a titolo esemplificativo:

- Carta Inventario del Dissesto (ed.1996 e agg. 2000) (scala 1:10.000) - Regione Emilia Romagna
- Carta Geologica (scala 1:10.000 e 1:100.000) - Regione Emilia Romagna
- Carta del Dissesto - Rischio Idrogeologico in Programma di Previsione/Prevenzione di Protezione Civile - Provincia di Reggio Emilia
- Studio della Pericolosità Sismica delle Province di Modena e Reggio Emilia - Provincia di Reggio Emilia
- Dati Atlante Programma Speciale SCAI - CNR e GNDCI
- Documentazione e Cartografia della franosità storica - Regione Emilia Romagna
- Rilievo aerofotogrammetrico volo Prot. Civile 2000/bn (scala 12.000 circa) - - Regione Emilia Romagna
- Rilievo aerofotogrammetrico volo RER 1976-'78/c (scala 13.500 circa) - Regione Emilia Romagna
- Elaborazioni cartografiche recenti di corredo alle Varianti Generali ai Piani Regolatori, rapporti geologici, geotecnici, idrogeologici, tesi inedite e altre pubblicazioni della Provincia di Reggio Emilia.

Contestualmente al reperimento dati sono stati attivati incontri con i tecnici e gli amministratori comunali per una prima acquisizione delle informazioni sulle problematiche d'utilizzo del territorio rispetto agli ambiti di competenza.

Le informazioni cartografiche, e le comunicazioni associate, hanno portato ad una fase di elaborazione e ridefinizione delle delimitazioni di zona.

Queste sono state effettuate sia mediante analisi fotointerpretativa dei suddetti voli (R.E.R. - Protezione Civile), confrontate con i supporti cartografici disponibili e con le risultanze dei rilievi diretti sui siti, effettuati congiuntamente ai tecnici e/o agli amministratori comunali.

Nel contesto di dette disamine si è prestata particolare attenzione all'analisi dei depositi quaternari correlati agli ambiti climatici glaciali e periglaciali.

L'identificazione di questi ultimi ed il loro raffronto con il catalogo degli eventi franosi storici ha consentito di individuare una significativa percentuale di attivazione dei fenomeni di frana, di parte dei suddetti depositi, verificatosi circa tra il 1500 e il 1750 d.C. corrispondenti alla recente fase climatica, definita "piccolo glaciale".

I rilievi diretti sui siti e l'analisi del volo "Protezione Civile 2000/bn" hanno consentito la ripermimetrazione e la riclassificazione di accumuli di frana quiescente in frana attiva e la declassificazione di frane attive a frane quiescenti, di frane quiescenti a frane stabilizzate, a depositi morenici, depositi crioclastici o di versante senso lato.

I parametri sono visualizzati mediante linee con colori corrispondenti alla legenda specificata a lato di ogni tavola, o in mancanza di quest'ultima, alla legenda della carta Carta "Inventario del Dissesto" della Regione Emilia Romagna.

La nuova Carta Inventario del Dissesto è stata approvata dalla Provincia di Reggio Emilia con Del.G.P. n.69 del 16/03/2004 e dalla Regione Emilia Romagna con Del. G.R. n.803 del 03 maggio 2004.

A distanza di quattro anni, contestualmente alla redazione degli elaborati per la Variante Generale del PTCP, la Provincia di Reggio Emilia ha attivato le procedure tecniche ed istituzionali per l'aggiornamento delle cartografie che porterà all'elaborato cartografico finale della Carta Inventario del Dissesto 2008.

### **2.1.3. Percorso metodologico per la redazione del l'inventario del dissesto - edizione 2003**

#### **METODOLOGIA DI STUDIO DELLE FORME E DEI PROCESSI RELATIVI AL DISSESTO DELLE AREE COLLINARI E MONTANE**

La metodologia di elaborazione della proposta di riclassificazione di forme, processi e depositi del territorio collinare e montano si è articolata in diverse fasi di lavoro, tra loro successive, schematicamente riassumibili come di seguito esposto.

Definiti i metodi e le procedure di collaborazione con il Servizio Tecnico di Bacino, che ha contribuito allo svolgimento del programma di lavoro per quanto di competenza, si è proceduto alla raccolta di elaborazioni cartografiche geologiche, geomorfologiche e tematiche in generale, redatte e/o pubblicate da UNIVERSITA' DI MODENA -REGGIO EMLIA, REGIONE EMILIA ROMAGNA, PROVINCIA DI REGGIO EMILIA, ecc., quali a titolo esemplificativo:

- Carta Inventario del Dissesto (ed.1996 e agg. 2000) (scala 1:10.000) - Regione Emilia Romagna
- Carta Geologica (scala 1:10.000 e 1:100.000) - Regione Emilia Romagna
- Carta del Dissesto - Rischio Idrogeologico in Programma di Previsione/Prevenzione di Protezione Civile - Provincia di Reggio Emilia
- Studio della Pericolosità Sismica delle Province di Modena e Reggio Emilia - Provincia di Reggio Emilia
- Dati Atlante Programma Speciale SCAI - CNR e GNDCI
- Documentazione e Cartografia della franosità storica - Regione Emilia Romagna
- Rilievo aerofotogrammetrico volo Prot. Civile 2000/bn (scala 12.000 circa) - - Regione Emilia Romagna
- Rilievo aerofotogrammetrico volo RER 1976-'78/c (scala 13.500 circa) - Regione Emilia Romagna
- Elaborazioni cartografiche recenti di corredo alle Varianti Generali ai Piani Regolatori, rapporti geologici, geotecnici, idrogeologici, tesi inedite e altre pubblicazioni della Provincia di Reggio Emilia.

Contestualmente al reperimento dati, sono stati attivati incontri con i tecnici e gli amministratori comunali per una prima acquisizione delle informazioni sulle problematiche d'utilizzo del territorio rispetto agli ambiti di competenza.

In generale, il contributo delle Scienze della Terra assume particolare importanza nelle fasi che vanno dalla *Descrizione dello stato del territorio* alla *Valutazione della pericolosità*.

Un ruolo fondamentale nell'acquisizione della documentazione di base per l'analisi del rischio di frana è stato svolto dal Servizio Cartografico e Geologico che, con la sua attività pluridecennale, ha reso disponibile una ricca documentazione cartografica, di base e tematica, tale da consentire analisi ed elaborazioni, sia a livello regionale, sia di dettaglio applicativo.

La Carta Tecnica Regionale a scala 1:5.000, la Carta Geologica Regionale a scala 1:10.000 e l'Inventario del Dissesto a scala 1:25.000 hanno costituito un accurato "substrato" conoscitivo disponibile per l'intero territorio.

Nell'ambito della *Descrizione dello stato del territorio*, questi documenti hanno consentito un'adeguata rappresentazione dei fattori condizionanti la stabilità dei versanti (litologia, tettonica, morfologia, idrologia, ecc.), oltre a fornire una parte degli elementi necessari per la descrizione degli effetti (tipologia di movimento, terreni coinvolti, stato di attività, estensione areale, direzione del movimento).

Nel territorio esaminato i vari aspetti legati alla frequentazione antropica, peraltro comuni a gran parte del territorio italiano, hanno contribuito alla disponibilità di dati significativi per il "rilevamento" in passato delle frane. Altrettanto importante risulta la conservazione dell'assetto territoriale e la continuità delle varie forme di insediamento, mantenutesi negli aspetti generali pressochè immutate almeno sino alla metà di questo secolo, che consente ancora di identificare con discreta precisione, sulla base della documentazione storica, le aree coinvolte da grandi fenomeni di instabilità avvenuti alcuni secoli or sono.

Pur trattandosi in gran parte di aree collinari e montane distanti dai principali centri, distribuzione capillare di piccoli insediamenti presenti a partire dal medioevo, utilizzo intensivo del suolo, buona disponibilità di fonti storiche, e perdurare della toponomastica puntuale, conservatasi in misura sostanziale nella cartografia IGM e nella Carta Tecnica Regionale, hanno consentito:

- a) la registrazione coeva e dettagliata delle frane di maggiore impatto;
- b) la conservazione e la reperibilità dei dati;
- c) il riconoscimento degli areali coinvolti.

In caso di sostanziale coerenza tra descrizioni del fenomeno da altre fonti e sua delimitazione nella Carta del Dissesto, il perimetro della frana è stato assunto coincidente con quanto riportato sulla base Dissesto regionale. Se i dati disponibili sono limitati a settori parziali dei fenomeni rilevati sul terreno, è stata indicata l'area interessata dal movimento come definibile solo dalle segnalazioni.

Consultazione sistematica di fonti di diversa natura e quantità e qualità delle informazioni raccolte hanno conferito, pur nei limiti intrinseci del lavoro, una buona rappresentatività alla distribuzione spazio-temporale delle frane. Il lavoro di aggiornamento non comprende certamente tutta la documentazione rintracciabile per il bacino, ma può essere considerato una valida base di dati espandibile in fasi successive sia nel dettaglio (ricerche specifiche nei comuni, nei sottobacini, ecc.), sia a scala regionale (applicazione ai bacini vicini).

Peraltro, i sopralluoghi condotti per il censimento dei danni a seguito degli eventi meteorici di Aprile ed Ottobre 2005 hanno permesso di testare la correttezza dei dati rappresentati e confermare l'affidabilità della cartografia.

### **Elaborazione della "carta inventario del dissesto"-edizione 2003 -**

Le informazioni cartografiche e le comunicazioni associate hanno portato ad una fase di elaborazione e ridefinizione delle delimitazioni dei depositi superficiali.

Queste sono state effettuate sia mediante analisi fotointerpretativa dei suddetti voli (R.E.R. - Protezione Civile), confrontate con i supporti cartografici disponibili e con le risultanze dei rilievi diretti sui siti, effettuati congiuntamente ai tecnici e/o agli amministratori comunali.

Nel contesto di dette disamine si è prestata particolare attenzione all'analisi dei depositi quaternari correlati agli ambiti climatici glaciali e periglaciali.

L'identificazione di questi ultimi ed il loro raffronto con il catalogo degli eventi franosi storici ha consentito di individuare una significativa percentuale di riattivazione dei fenomeni di frana, di parte dei suddetti depositi, verificatosi circa tra il 1500 e il 1750 d.C. corrispondenti alla recente fase climatica, definita "piccolo glaciale".

I rilievi diretti sui siti e l'analisi del volo "Protezione Civile 2000/bn" hanno consentito la ripermimetrazione e la riclassificazione di accumuli di frana quiescente in frana attiva e la declassificazione di frane attive a frane quiescenti, di frane quiescenti a frane stabilizzate, a depositi morenici, depositi crioclastici o di versante senso lato.

Le delimitazioni delle forme e processi riclassificati sono stati riportati sulle base "Carta Tecnica Regionale" della Regione Emilia Romagna, scala 1:10.000, su supporto lucido in originale d'autore.

I perimetri, visualizzati mediante linee con colori corrispondenti alla legenda specificata a lato di ogni tavola o alla legenda della carta Carta "Inventario del Dissesto" della Regione Emilia Romagna, hanno integrato e/o modificato quelle della cartografia Inventario del Dissesto regionale. Hanno fatto eccezione le Sezioni nelle quali è stata riportata la scritta "Sostituisce", rispetto alle quali i corrispondenti elaborati della Provincia hanno sostituito integralmente gli elaborati della Regione.

In merito alle Sezioni dei Fogli 235 e 200, per le quali non era disponibile la copertura Carta "Inventario del Dissesto" regionale, le perimetrazioni rilevate, e riportate su base C.T.R., sono state considerate integrative (e non sostitutive) delle zonizzazioni della "Carta Geologica" d'autore 1:10.000, inviata all'inizio del procedimento dalla Regione alle Province.

Il criterio di completa sostituzione dell'Inventario del Dissesto R.E.R. è stato applicato anche alle Sezioni corrispondenti al territorio del Comune di Castelnovo nè Monti (Sezioni nn°217160, 218050, 218060, 218090, 218100, 218130, 218140, 235010, 235020) delle quali è stato fornito alla Regione, anche il supporto informatico.

La stessa metodologia di sostituzione completa è stata applicata alle Sezioni CTR dei territori comunali di Villa Minozzo e di Scandiano (parte collinare), senza tuttavia la restituzione informatizzata.

Per quanto riguarda, le Sezioni relative ai Comuni di Baiso, Carpineti e Toano le proposte di modifica sono state riportate direttamente sulle basi cartografiche, su supporto lucido, comprensive della stampa del tematismo Cartografia "Inventario del Dissesto" - Regione Emilia Romagna..

In queste ultime le linee rettifiche modificavano direttamente le porzioni della frana o processo s.l. e si congiungevano ai limiti del dissesto presente in cartografia. Questi ultimi nelle parti non sovrassegnate rimanevano, invece, tal quali.

Il criterio di rappresentazione/cartografazione delle proposte, sottoposto preliminarmente all'attenzione dei Tecnici regionali nel mese di Novembre 2002, è stato dagli stessi ritenuto conforme agli obiettivi richiesti dal progetto di revisione e aggiornamento.

Al fine di valutare, sulla base di un'istruttoria tecnica, le modifiche proposte, la Regione ha formalmente istituito il Tavolo di Lavoro tecnico provinciale, ai sensi della Delibera G.R.126/2002, ai quali hanno partecipato i rappresentanti di Provincia, Servizio Tecnico di Bacino, Servizio Difesa del Suolo, della Costa e Bonifica e Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia Romagna stessa, che si è riunito in data 06 maggio 2003, 20 maggio 2003, 25 giugno 2003, 16 settembre 2003, 22 settembre 2003, 26 settembre 2003, 06 ottobre 2003, 17 ottobre 2003 e 29 ottobre 2003.

La redazione delle carte è stata curata dai tecnici della Provincia di Reggio Emilia.

In data 02 Marzo 2004 il Tavolo di Lavoro citato ha collaudato la proposta definitiva di modifica alla Cartografia Inventario del Dissesto.

La proposta di aggiornamento della Carta Inventario del Dissesto - Edizione 2003, costituisce il risultato finale del Tavolo tecnico provinciale per il territorio di Reggio Emilia da sottoporre al vaglio del Nucleo Tecnico Amministrativo e alla validazione del Comitato di Coordinamento dei sottobacini del fiume Po, prima dell'Approvazione in Giunta Regionale.

#### **2.1.4. Aggiornamento dell'inventario del dissesto: la redazione della edizione 2008**

Nell'ambito della variante al PTCP 2008, è stato predisposto anche l'aggiornamento della Carta Inventario del Dissesto. Considerando la buona affidabilità della cartografia del 2003 si è proceduto con una serie di approfondimenti locali dei dati.

A tal fine sono stati inseriti:

- aggiornamenti dei perimetri delle frane riattivate a seguito di eventi meteorici che hanno richiesto l'intervento dei tecnici di Provincia ed STB;
- aggiornamenti a seguito di studi di approfondimento nei siti di Villa Minozzo, Santonio, Casale di Bismantova e Busana realizzati dall'Università di Modena e Reggio Emilia su incarico della Regione Emilia-Romagna;
- aggiornamenti da parte del Servizio Geologico, Sismico e dei suoli della Regione Emilia-Romagna
- aggiornamenti prodotti dai Comuni.

In merito al primo tipo di aggiornamenti, questi riguardano principalmente le frane di **Rio San Luca** a Canossa e **Camporella** a Ramiseto, sulle quali la Provincia di Reggio Emilia e il Servizio Tecnico Bacini degli Affluenti del Po sono intervenuti in emergenza durante gli eventi meteorologici di Aprile e Ottobre 2005, la frana di **Fontanelle** di Baiso, anch'essa riattivata durante gli eventi di Ottobre 2005, e la frana di **Coccolaio** di Vezzano sul Crostolo, a seguito di una segnalazione di privati.

Gli studi di approfondimento condotti dall'Università di Modena e Reggio Emilia sono stati svolti su aree con peculiarità geologiche e geomorfologiche tali da far ipotizzare situazioni complesse e quindi meritevoli di un'analisi più approfondita. Con questa metodologia si è cercato di mettere in evidenza le sorgenti di rischio presenti in tali zone.

Gli aggiornamenti prodotti dal Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna sono relativi alle località:

- Cà Del Pino (Baiso),
- Cagiamarco (Villa Minozzo),
- Casenove (Ligonchio),
- Costa Iatica (Carpitetti),
- Montecagno (Ligonchio),
- Villa Minozzo (Villa Minozzo),
- Santonio - Tapignola (Villa Minozzo),
- Casale (Castelnuovo Monti),

Per ognuno di questi siti sono state realizzate schede monografiche basate su analisi integrata fotogeologica e di rilevamento geologico di campagna, che hanno avuto lo scopo di ridefinire i perimetri dei depositi stessi e la loro classificazione tipologica. Le modifiche alla carta Inventario del Dissesto vigente, sono state supportate da attività di:

- ricerca bibliografica, che ha riguardato testi e relazioni di vari Autori. Tra i documenti consultati, si ricordano in particolare gli scritti di Almagià R., Santi V., Pantanelli D., Uzielli G. Di grande utilità si è rivelato anche l'utilizzo del catalogo delle frane storiche della provincia di Modena, ad opera di Brunamonte F., assieme all'impiego della banca dati IFFI. Utili fonti di dati per vari siti sono anche le relazioni, appartenenti a vari Autori, fornite dalla Provincia di Modena;
- ricerca di dati di monitoraggio e geognostica, resi disponibili dalla Provincia di Modena e dalla Autorità di Bacino competente;
- fotointerpretazione, impiegando fotogrammi di voli appartenenti a diverse annate, tra i quali: Gai 54, Rer 73, Italia 88/89, Italia 94; utile anche l'impiego di ortofoto consultabili tramite PC in ambiente GIS, appartenenti in particolare ai voli Aima ed IT 2000;
- rilievo di terreno, condotto in maniera sistematica per ognuno dei siti in oggetto, al fine di verificare i dati ottenuti tramite fotointerpretazione e ricerca d'archivio; inevitabilmente, le attività di rilevamento hanno fornito anche una notevole mole di testimonianze dei residenti, immagini fotografiche, notizie di nuove riattivazioni, dati riguardanti strutture lesionate ed interventi di mitigazione: tutto il materiale raccolto è stato ordinato in appositi database su supporto informatico.

### **2.1.5. Aree oggetto di esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio**

La Carta Inventario del Dissesto provinciale comprende anche le aree a pericolosità elevata o molto elevata per esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio. Tali aree corrispondevano, nella cartografia provinciale, ai terrazzi fluviali di vario ordine individuati con criterio esclusivamente morfologico, secondo la direttiva di attuazione del PAI della RER DGR 126/02.

Nella nuova Carta Inventario del Dissesto 2008 sono state introdotte le modifiche apportate da alcuni Comuni, che hanno ridefinito tali aree a seguito di rilievi di campagna di dettaglio associati a studi idraulici eseguiti con sezioni idrauliche di recente rilievo.

### **2.1.6. Aree a rischio idrogeologico molto elevato (ex PS267)**

Nel PAI sono comprese anche le aree a rischio idrogeologico molto elevato per l'incolumità delle persone e la sicurezza delle infrastrutture, del patrimonio ambientale e culturale, precedentemente individuate dal Piano Straordinario 267, redatto e approvato ai sensi del DL 11 giugno 1998 n. 180, convertito con modificazioni dalla legge 3 agosto 1998 n. 267. Esse sono individuate sulla base delle valutazioni dei fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico, della relativa pericolosità e del danno atteso. La perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato considera sia le condizioni di rischio attuale sia le condizioni di rischio potenziale conseguenti alla realizzazione delle previsioni contenute negli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica. Si riportano in tabella tali aree.



<b>CODICE</b>	<b>COMUNE</b>	<b>LOCALITA'</b>
025-ER-RE	Scandiano-Rubiera	Tresinaro
026-ER-RE	Busana	Cervarezza
026-ER-RE	Vezzano sul Crostolo	Casoletta
028-ER-RE	Vetto-Castelnuovo Monti	Gropo
029-ER-RE	Canossa	Roncaglio
030-ER-RE	Baiso	Collina a capoluogo
031-ER-RE	Ramiseto	Camporella-Varchero
032-ER-RE	Ligonchio	Piolo
033-ER-RE	Scandiano	Monte Evangelo
034-ER-RE	Ramiseto	Canova
035-ER-RE	Carpineti	Valestra
036-ER-RE	Baiso	San Romano
037-ER-RE	Canossa	Vedriano
038-ER-RE	Villa Minozzo	Lusignana
039-ER-RE	Baiso	Cassinago
078-ER-RE	Collagna	Cerreto Alpi
079-ER-RE	Casalgrande	C. Rossa
079-ER-RE	Rubiera	Corticella
080-ER-RE	Viano	S. Giovanni Querciola
085-ER-RE	Baiso	Magliatica
086-ER-RE	Baiso	Levizzano-Corciolano

*Tab. 3 - Elenco delle Aree a Rischio Idrogeologico Molto Elevato (ex PS267)*

A questo elenco è stato recentemente aggiunto, con DGR 686/08, l'Abitato di **Succiso**, già dichiarato da trasferire con DM 9/12/1968.

La sua riclassificazione è stata possibile in seguito ad una motivata richiesta del Comune di Ramiseto (nota n°2612 del 5/10/06) alla Regione Emilia-Romagna, di perimetrazione dell'abitato ai sensi dell'art. 25 della LR 7/04.

La richiesta è stata supportata dalle analisi condotte dal Servizio Tecnico Bacini Affluenti del Poche ha condotto rilievi recenti ed ha installato, già negli anni '80, una rete di monitoraggio sul corpo di frana che ha permesso, attraverso un approfondimento delle conoscenze dei processi morfogenetici in atto, di ridimensionare il quadro dei dissesti che hanno determinato il trasferimento di parte dell'abitato.

## 2.1.7. Abitati da trasferire e abitati da consolidare

Gli abitati dichiarati da consolidare e da trasferire ai sensi della legge 9 luglio 1908, n. 445 (art. 29 PTPR) sono definiti mediante una perimetrazione, approvata dalla Regione, che comprende: le zone dissestate, le zone di possibile ulteriore evoluzione dei dissesti, le aree contermini costituenti fasce di rispetto.

Con tale perimetrazione sono definiti gli utilizzi ammissibili e le limitazioni relative agli interventi edilizi e alle pratiche agricolo-forestali.

Negli abitati dichiarati da consolidare sono esclusi interventi di nuova edificazione ed ampliamento; sono ammessi, a seconda della zona della perimetrazione, interventi di consolidamento strutturale, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro e risanamento conservativo, ristrutturazione ecc. purché non in contrasto con le prescrizioni di cui all'articolo 26 del PTPR.

Negli abitati dichiarati da trasferire sono ammesse esclusivamente opere temporanee di consolidamento strutturale di emergenza degli edifici lesionati, ai soli fini di salvaguardia della pubblica incolumità.

Comune	Abitati	Decreto consolidamento	Decreto trasferimento
Baiso	a) Capoluogo b) Corciolano e Levizzano c) Borgonuovo - Muraglione	D.P.R. 10/7/69 n. 1066 R.D. 4/6/36 n. 1305 Delib. Cons. Reg. n. 1524 11/11/82 (e perimetrazione)	
Busana Carpineti	Cervarezza a) Costaiatica b) Vellucciana c) Casa Lanzi d) Villaprara e) Savognatica	R.D. 4/6/36 n. 1299 R.D. 31/10/35 n. 2322 R.D. 31/10/35 n. 2322 Delib. Cons. Reg. 11/11/82 n. 1525 Delib. Cons. Reg. 21/3/84 n. 2492 (e perimetrazione) Delib. Cons. Reg. 21/2/85 n. 3240 (e perimetrazione)	
Collagna	a) Capoluogo b) Vallisnera  d) Valbona	D.P.R. 1/2/56 n. 260 R.D. 24/9/31 n. 1322 Delib. Cons. Reg. 25/10/84 n. 2955 (e perimetrazione) R.D. 24/9/31 n. 1320 Delib. Cons. Reg. 25/10/84 n. 2955 (e perimetrazione)	
Ligonchio	a) Ligonchio Sopra b) Ligonchio Sotto c) Piolo d) Cinquecerri	R.D. 4/6/36 n. 1306 D.P.R. 28/11/63 n. 1538 R.D. 19/5/27 n. 1045 Delib. Cons. Reg. 20/5/86 n. 703 (e perimetrazione)	
Ramiseto	a) Canova b) Succiso	R.D. 1/12/38 n. 465 D.P.R. 14/2/57 n. 201 <b>D.G.R. 12/05/2008 N.686</b>	D.M. 09.12.1968 L.R. 27/4/76 n. 20
Toano	a) Cavola b) Cerredolo c) Manno	R.D. 1/12/38 n. 2026 R.D. 25/7/41 n. 877 D.L. 22/12/18 n. 2006	
Viano Villa Minozzo	Carbonaso a) Ca' De' Ferrari b) Calizzo c) Carù d) Case Bagatti e) Ca' Stantini f) Coriano g) Febbio h) Riparotonda i) Roncopianigi	D.L. 2/3/16 n. 299 R.D. 6/5/35 n. 1470 R.D. 6/5/35 n. 1470 R.D. 16/1/39 n. 474 D.M. 28/7/52 R.D. 6/5/35 n. 1470 D.P.R. 8/6/56 n. 724 R.D. 9/12/29 n. 2296 R.D. 9/12/29 n. 2296 R.D. 9/12/29 n. 2296	R.D. 13/5/23 n. 153

Tab. 4 - Elenco degli Abitati dichiarati da Consolidare e da Trasferire

## 2.1.8. Riferimenti bibliografici

Sono indicate solo le pubblicazioni di interesse metodologico per la *Relazione illustrativa* del lavoro. I riferimenti indicati nel *Catalogo delle frane* sono riportati nell'Elaborato *Riferimenti bibliografici ed archivistici per la stesura del Catalogo delle frane* (RIFCAT-RE1.0).

- CANUTI P. & CASAGLI N. (1996) - Considerazioni sulla valutazione del rischio di frana. Atti del convegno "Fenomeni franosi e centri abitati", 29-129. Bologna, 27 Maggio 1994. C.N.R. - Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche - Regione Emilia-Romagna. Pubbl. GNDCI n. 849. Centro stampa Giunta Regionale R. E. R.
- CARONI E., MARAGA F. & TURITTO O. (1990) - La delimitazione di aree soggette a rischio di inondazione: Un approccio multidisciplinare. Atti XXII Convegno di Idraulica e Costruzioni Idrauliche, vol. 3, 9-21. Cosenza, 4-7 ottobre 1990.
- CRUDEN D. M. & VARNES D. J. (1994) - Landslides Types and Processes. In: "Landslides: Investigation and Mitigation". Transportation Research Board. National Academy of Sciences.
- DRM - Délégation aux Risques Majeurs (1990) - Les études préliminaires à la cartographie réglementaire des risques naturels majeurs. Secrétariat d'État auprès du Premier ministre chargé de l'Environnement et de la Prévention des Risques technologiques et naturels majeurs. La Documentation Française. 143 p.
- EINSTEIN H. H. (1988) - Special lecture: Landslide risk assessment procedure. Proc. 5th Int. Symp. on Landslides, Lausanne, vol. 2, 1075-1090.
- FELL R. (1994) - Landslide risk assessment and acceptable risk. Canadian Geotechnical Journal, vol. 31 (2), 261-272.
- GNGFG (1987) - GRUPPO NAZIONALE DI GEOGRAFIA FISICA E GEOMORFOLOGIA - Cartografia della pericolosità connessa ai fenomeni di instabilità dei versanti. A cura di CARRARA A., CARTON A., DRAMIS F., PANIZZA M. & PRESTININZI A. - Bollettino Società Geologica Italiana, vol. 106, p. 199-221.
- GOVI M., MORTARA G. & SORZANA P. F., (1985) - Eventi idrologici e frane. Geologia Applicata e Idrogeologia, vol. XX (Parte II), p. 359-375. Bari.
- HARTLÉN J. & VIBERG L. (1988) - General report: evaluation of landslide hazard. Proc. 5th Int. Symp. on Landslides, Lausanne, vol. 2, 1037-1058.
- SASSA K. (1988) - Special Lecture: Geotechnical model for the motion of landslides. Proc. 5th Int. Symp. on Landslides, Lausanne, vol. 1, 37-55.

## 2.2 Rischio idraulico

### 2.2.1 Premessa

La Provincia di Reggio Emilia ha avviato il percorso per l'elaborazione della variante al PTCP vigente finalizzata anche all'adeguamento al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) e al conseguimento dell'Intesa con l'Autorità di Bacino del fiume Po (di cui all'art.57, D.Lg. n.112/98 e all'art.21 della L.R.20/2000), che consente allo strumento di pianificazione provinciale di assumere il valore e gli effetti del P.A.I..

Si ricorda che con Deliberazione n.18/2001 del 26 aprile 2001, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po ha adottato il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Po (di seguito denominato PAI), successivamente approvato con D.P.C.M. 24 maggio 2001.

Sulla base di quanto disposto dall'art.18 delle Norme del PAI e dall'art.6 della deliberazione n.18/2001 del Comitato Istituzionale, è stato attivato il processo di adeguamento degli strumenti territoriali e urbanistici alle disposizioni del PAI.

Il Tavolo di Lavoro Provinciale, costituito da rappresentanti della Regione, dell'Autorità di Bacino e della Provincia di Reggio Emilia e delle Province limitrofe, ha redatto il programma attraverso il quale è stato strutturato il Quadro Conoscitivo e ha predisposto, conformemente ai criteri e alle disposizioni del Piano per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino, i necessari elaborati tecnici e normativi, al fine di adeguare il P.T.C.P. al P.A.I., così da conseguire, con la stessa Autorità, l'Intesa di cui all'art.57, del Decreto Legislativo 31 Marzo 1998, n.112 e dell'art. 21, comma 2, della Legge regionale 24 marzo 2000, n. 20, che come detto consente allo strumento di pianificazione provinciale di assumere il valore e gli effetti del P.A.I.<sup>1</sup>.

In sintesi, una delle fasi del programma di lavoro di cui sopra prevede, per i principali corsi d'acqua della Provincia, l'individuazione cartografica, sulla base di analisi idraulica - idrologica stabilita dal PAI, delle Fasce Fluviali dei corsi d'acqua significativi in tema di rischio idraulico.

Per tale finalità nell'ambito dell'Intesa PAI - PTCP, la Provincia di Reggio Emilia ha realizzato lo Studio idraulico per la definizione delle aree esondabili dei principali corsi d'acqua estesa ai tratti di monte, nonché di verifica dei tratti già "fasciati" dal PAI vigente del Fiume Po e dei Torrenti Secchia, Crostolo e Enza.

Il presente studio si inserisce nell'ambito della definizione del nuovo PTCP provinciale, per la redazione del quadro conoscitivo del territorio, in particolare per quanto riguarda gli aspetti legati al rischio idraulico lungo i principali corsi d'acqua interessanti il territorio della provincia.

Tale studio persegue le analisi idrauliche atte alla individuazione delle Fasce Fluviali dei principali corsi d'acqua della provincia di Reggio Emilia, (bacini idrografici Po, Enza, Secchia, Crostolo e affluenti di 1° grado), sulla base dei criteri stabiliti dal P.A.I. per gli studi idraulici e idrologici.

Nell'ambito dell'analisi sono stati considerati i seguenti corsi d'acqua:

- Po
- Enza
- Quaresimo

---

<sup>1</sup> Anche a seguito dell'esperienza maturata sul territorio in occasione di eventi di piena dei corsi d'acqua, si è deciso di includere nello studio anche alcuni corsi d'acqua minori come i Torrenti Tresinaro, il Quaresimo, il Modolena e il Rodano che, soprattutto in corrispondenza di attraversamenti a sezione non idonea, possono generare locali fenomeni di crisi idraulica per esondazione. Questo lavoro ha permesso di definire più precisamente le aree di deflusso e piena ordinaria dei corsi d'acqua che necessitano di un sistema normativo particolarmente restrittivo ed ha evidenziato situazioni di criticità che necessitano di interventi strutturali per raggiungere un livello di sicurezza maggiore sul territorio.

- Modolena
- Crostolo
- Rodano
- Tresinaro
- Secchia

Di tali corsi d'acqua Po, Enza, Crostolo e Secchia, nel loro tratto di pianura, sono provvisti di fasce fluviali perimetrate nell'ambito del "Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)" approvato con DPCM del 4 maggio 2001 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n°183 del 08/08/2001.

Per le altre aste fluviali, non ancora fasciate, viene proposta una nuova ipotesi di delimitazione delle Fasce Fluviali determinata sulla base delle conoscenze e degli studi eseguiti per il presente Piano.

Per quanto riguarda il Secchia, è stato ultimamente sviluppato, dall'Autorità di Bacino per il fiume Po, uno "Studio di fattibilità della sistemazione idraulica del Fiume Secchia nel tratto a monte di Castellarano fino alla confluenza in Po" i cui risultati sono stati utilizzati per la redazione del presente approfondimento.

Il tratto da ponte Veggia-Sassuolo a Rubiera (ponte S.S.9 - Via Emilia) è stato oggetto di alcune modifiche, rispetto alle delimitazioni delle fasce fluviali vigenti, poiché su questo è stato prodotto, dall'Autorità di Bacino del Fiume Po, uno "Studio di fattibilità della sistemazione idraulica del Fiume Secchia nel tratto da Castellarano alla confluenza in Po" che ne ha proposto la modifica.

Tuttavia, si è scelto di recepire la delimitazione delle fasce di questo studio eseguita solo su base di criteri idraulici, in quanto la parte di territorio esterna a queste è già soggetta a tutele di tipo ambientale - paesaggistico introdotte dal Piano Paesistico Regionale e dal Nuovo PTCP.

Nella seguente Tabella si riepilogano, sinteticamente, i tratti di aste fluviali della provincia interessate da fasce esistenti o in progetto e di quelli di nuova delimitazione, nonché i comuni interessati dalle medesime.

<b>CORSO D'ACQUA</b>	<b>FASCE</b>	<b>TRATTI FLUVIALI</b>	<b>COMUNI INTERESSATI</b>
PO	P.A.I.	Tutta la sponda reggiana	Brescello, Boretto, Gualtieri, Guastalla, Luzzara
ENZA	PTCP 2008	Da confluenza Liocca (Ramiseto) a San Polo d'Enza	Ramiseto, Vetto, Canossa, San Polo d'Enza
	P.A.I.	Da San Polo d'Enza a confluenza in Po	San Polo d'Enza, Montecchio Emilia, Sant'Ilario d'Enza, Gattatico, Brescello
CROSTOLO	PTCP 2008	Da Il Bocco (Casina) alla Cassa d'espansione (Reggio Emilia):	Casina, Vezzano, Quattro Castella, Albinea, Reggio Emilia
	P.A.I.	Da Cassa d'espansione (Reggio Emilia) a confluenza in Po	Reggio Emilia, Cadelbosco, Gualtieri, Guastalla

MODOLENA	PTCP 2008	Da Salvarano (Quattro Castella) alla confluenza in Crostolo:	San Polo d'Enza, Quattro Castella, Reggio Emilia, Cadelbosco
QUARESIMO	PTCP 2008	Da: Il Ghiardo (Bibbiano A confluenza in Modolena :	Bibbiano, Reggio Emilia
RODANO	PTCP 2008	Da Borzano di Albinea a confluenza Canalazzo Tassone	Albinea, Reggio Emilia
SECCHIA	PTCP 2008	Da Pianella (Villa Minozzo-Castelnovo Monti) a Castellarano	Villa Minozzo, Castelnovo Monti, Toano, Carpineti ,Baiso, Castellarano
	Studio di Fattibilità AdBPo	Da Castellarano a Rubiera	Casalgrande,Rubiera
TRESINARO	PTCP 2008	Da Cigarellò (Carpineti) a confluenza in Secchia	Carpineti, Baiso, Viano, Castellarano, Scandiano, Casalgrande, Reggio Emilia, Rubiera

Tab. 5 - Corsi d'acqua provinciali interessati da fasce esistenti o di progetto e dalla delimitazione delle nuove fasce fluviali

Torrente	Prolungamento (km)	Nuova delimitazione (km)
Crostolo	13	
Enza	36	
Secchia	36	
Modolena		25
Quaresimo		11
Rodano		19
Tresinaro		41
<b>TOTALE</b>	<b>85</b>	<b>96</b>

In generale, la delimitazione delle fasce ha interessato solo parzialmente i tratti già fasciati e si è estesa verso monte fino ai tratti per i quali potevano essere ancora evidenziate aree di espansione del corso d'acqua e/o interferenza significativa con nuclei abitati e infrastrutture. Per i corsi privi di Fasce Fluviali sono state tracciate le fasce fino alla confluenza con i rispettivi tributari.

Di seguito, sono sinteticamente descritte le metodologie e i risultati ottenuti per la definizione delle fasce medesime.

## 2.2.2 Fasce Fluviali di progetto e interventi di mitigazione

Nel territorio provinciale sono presenti 3 tratti di fasce fluviali indicati come “fascia B di progetto” (art. 31 NTA del PAI). Tale segno grafico delimita aree per le quali sono previsti interventi di mitigazione del rischio idraulico tali da spostare il limite della fascia di esondazione (fascia B). La fascia B di progetto sottintende una precisa valutazione sul futuro assetto fluviale ed è concordata con Autorità di Bacino e Regione Emilia-Romagna.

In attesa degli interventi sopra citati, **i Comuni competenti sono tenuti a valutare le condizioni di rischio e, al fine di minimizzare le stesse ad applicare, anche parzialmente, fino alla avvenuta realizzazione delle opere, le Norme relative alla Fascia B.**

Tratto	Comune	Corso d'acqua
Cassa d'espansione	Rubiera	Fiume Secchia
Località La Vecchia	Vezzano sul Crostolo	Torrente Crostolo
Località Traghetto	Cadelbosco Sopra	Torrente Crostolo
Località Villa Enza	San Polo d'Enza	Torrente Enza
Località Buvolo	Vetto	Torrente Enza
Località Contea e Zona Industriale Sud di Rubiera	Rubiera	Torrente Tresinaro

Elenco dei tratti di "Fascia B di progetto" presenti in provincia<sup>2</sup>

## 2.2.3 I nodi di Criticità Idraulica (Sottoprogetto SP1.4 - Autorità di Bacino del Fiume Po)

Sono stati recepiti i **principali nodi di criticità idraulica** del Sottoprogetto SP1.4 dell'Autorità di Bacino elencati nella seguente tabella.

Questi individuano porzioni di territorio densamente popolate coinvolte, a più riprese, da eventi di esondazione di corsi d'acqua non oggetto di perimetrazione delle fasce fluviali. In queste aree dovranno trovare applicazione, soprattutto per mezzo degli strumenti di pianificazione urbanistica, i principi che regolano il criterio di *invarianza idraulica*.

AMBITO	DENOMINAZIONE CORSO D'ACQUA	COMUNE	PRIORITA'	LOCALITÀ
7/4	R. Braglia (Torrente Tresinaro)	Scandiano		Chiozza
7/5	R. Riazzone (Torrente Tresinaro)	Scandiano Casalgrande		Case Zuccoli
7/6	R. Varana (Torrente Tresinaro)	Casalgrande		Porta Capuara
7/7	R. dei Medici (Torrente Tresinaro)	Casalgrande	1	Casalgrande
7/8	R. Fornaci (Fiume Secchia)	Casalgrande	1	S. Antonino

<sup>2</sup> Modifica a seguito di osservazione d'ufficio n.2468-44

7/9	R. Ripa (Rio Brugnaga, Fiume Secchia)	Casalgrande		S. Antonino
7/10	Rio Brugnaga (Fiume Secchia)	Casalgrande		Villalunga
7/11	Rio di Tressano (Fiume Secchia)	Castellarano		Tressano
7/12	Rio di Castellarano (Fiume Secchia)	Castellarano	1	Castellarano
7/13	T. Tressinaro (Fiume Secchia)	Scandiano		Scandiano
7/14	T. Tressinaro (Fiume Secchia)	Scandiano	2	Arceto
7/15	T. Tressinaro (Fiume Secchia)	Reggio Emilia Casalgrande		Corticella San Donnino L.
7/16	T. Tressinaro (Fiume Secchia)	Rubiera		Rubiera
7/23	Cavo Bondeno (Cavo Parmigiana- Moglia, Fiume Secchia)	Bagnoli in Piano, Novellara		Bagnoli in Piano e territori compresi tra Bagnoli in Piano e Novellara
7/24	Cavo Parmigiana- Moglia (Fiume Secchia)	A rischio di alluvione l'intera area di pianura e bassa pianura (73000 ha del Consorzio Parmigiana- Moglia e 8000 ha del Consorzio Bentivoglio-Enza)		-
7/26	Canale di Caprara Rio Torto	Campegine		Caprara e Campegine
7/27	Cavo Pistarina, Dugale S. Michele, Cavo Boggiovara (Cavo Bondeno, Fiume Secchia)	Reggio Emilia		Reggio Emilia, Z.I. Mancasale
7/28	Cavo Rio, Cavo Argine, Foss.ta Seconda (Cavo Tressinaro, Fiume Secchia)	Correggio	1	Correggio
7/29	Cavi Rio e Argine (C. Tressinaro, Fiume Secchia) Cavo Fossatelli, All. Naviglietto, F.ta Balduina (C. Emissario)	Rio Saliceto	1	Rio Saliceto
8/24	Collettore Alfieri, Collettore Impero, Collettore Vittoria, Collettore Rinascita (Torrente Crostolo)	Gualtieri, Boretto, Poviglio		Gualtieri, Boretto, Poviglio
8/25	Canalazzo di Brescello (Torrente Enza)	Brescello		Brescello, Ghiarole, Borgo Sopra, Tre Ponti di Brescello
8/26	Canale di Caprara Rio Torto (Canalazzo di Brescello, Torrente Enza)	Campegine	1	Caprara



8/27	Canale del Lago Rio Duchessa (Canale Risalita, Torrente Enza)	Campegine, Sant'Ilario Enza	1	Campegine, Bellarossa
8/28	Canale di Castelnuovo	Castelnuovo di Sotto, Campegine, Castelbosco di Sopra		Z.I. Di Castelnuovo di Sotto, Gualtirolo, Lora
8/29	Rio Enzola (Cavo di San Giacomo, Cavo Cava)	Bibbiano, Quattro Castella	1	Bibbiano, Quattro Castella
8/30	Cavo Guazzatore (Torrente Crostolo)	Reggio Emilia		Periferia nord-ovest di Reggio Emilia
8/31	T. Modolena (T. Crostolo)	Reggio Emilia	1	Roncina
8/32	T. Modolena T. Quaresima (T. Crostolo)	Reggio Emilia Cavriago		Pieve Modolena Z.I. Cavriago

Tab 7 - Elenco dei Nodi di criticità idraulica nella provincia di Reggio Emilia (Sottoprogetto SP 1.4 Autorità di Bacino del Fiume Po). In giallo sono evidenziati quelli rappresentati nella cartografia dell'Allegato.

A questi è da aggiungere l'importante nodo critico sul Torrente Enza, in località **Sorbolo** in comune di Brescello, determinato dalle ridotte luci del ponte della SP 62R che lo attraversa. Tale infrastruttura, risulta incompatibile con le portate di piena ordinaria del Torrente, in quanto le luci delle campate hanno una sezione insufficiente al deflusso delle acque. Queste, durante gli eventi di piena sono sistematicamente sommerse e la struttura risulta fortemente sollecitata dalla spinta delle acque provenienti da monte. Inoltre, per livelli idrometrici superiori che si avvicinano ai 12 mt. (misurati presso l'idrometro installato sul ponte stesso) sono possibili esondazioni<sup>3</sup>.

#### 2.2.4 Aree Storicamente Allagate dal 1936 al 2006 e Carta delle Infrastrutture per la Sicurezza Idraulica del Territorio

E' stata elaborata, inoltre, la **Carta delle aree storicamente allagate dal 1936 al 2006** rilevati nel corso degli ultimi eventi alluvionali o di crisi idraulica locale.

Infine, mediante la raccolta di dati operata di concerto con la Regione Emilia-Romagna e Servizio Tecnico dei Bacini Affluenti del Po, i Consorzi delle Bonifiche Parmigiana Moglia Secchia e Bentivoglio Enza è stato redatto un elaborato rappresentativo dei manufatti e delle infrastrutture per la sicurezza idraulica del territorio, (realizzate ed in previsione) fra quali: casse **d'espansione, impianti di sollevamento, invasi, diversivi e scolmatori**.

DENOMINAZIONE	TIPOLOGIA DI OPERA IDRAULICA
Ariolo	Cassa d'espansione progetto
Bagna - Valletta - Bruciati - Cavo C.A.B.R.	Cassa d'espansione esistente
Bresciana	Impianto di sollevamento progetto
Campegine	Cassa d'espansione esistente
Camporanieri	Cassa d'espansione progetto
Canale Derivatore	Impianto di sollevamento esistente
Capanna	Cassa d'espansione esistente
Cava Cerreto	Invaso progetto
Cava S. Lorenzo	Invaso progetto
Cavi Tassarola II e III	Cassa d'espansione esistente
Cavo Ariolo	Cassa d'espansione progetto

Cavo Barisello	Cassa d'espansione progetto
Cavo Barisello	Cassa d'espansione progetto
Cavo Bondeno	Cassa d'espansione progetto
Cavo Linarola	Scolmatore progetto
Cavo Linarola	Scolmatore progetto
Cavo Marciocca	Scolmatore progetto
Cavo Marciocca	Scolmatore progetto
Cavo Naviglio	Cassa d'espansione esistente
Cavo Pistarina	Cassa d'espansione ampliamento
Cavo Tresinaro	Cassa d'espansione esistente
Crostolo	Cassa d'espansione esistente
Enza	Cassa d'espansione esistente
Gramignazzo	Cassa d'espansione progetto
Gualtirolo	Cassa d'espansione progetto
Mezzanella	Cassa d'espansione progetto
Muraglione di Baiso	Invaso progetto
Oasi Celestina - Fossa Nasciuti Bassa	Cassa d'espansione esistente
Oleta	Cassa d'espansione progetto
Secchia	Cassa d'espansione esistente
Traversa di Castellarano	Invaso riqualificazione
Tresinaro	Cassa d'espansione progetto
Valline	Cassa d'espansione esistente

### **2.2.5.Fasce Fluviali - Riferimenti tecnici e Metodologia operativa**

Lo studio per la delimitazione delle Fasce Fluviali si è articolato in varie fasi. In particolare, nella definizione dei valori di portata di progetto si sono utilizzate le indicazioni contenute nella "Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica" redatte dell'Autorità di Bacino del fiume Po nell'ambito del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI).

Lo studio, variamente articolato, ha valutato, per ogni singolo bacino idrografico, gli aspetti morfologici, idrologici ed idraulici, al fine di pervenire ad una metodologia standardizzata che permettesse l'individuazione delle aree esondabili per ogni asta fluviale e la definizione delle fasce fluviali sulla base di criteri idraulici e morfologici.

Di seguito verranno sinteticamente riassunte le fasi attraverso le quali si è proceduto per la delimitazione delle fasce fluviali dei singoli corsi d'acqua.

#### **Analisi bacino idrografico e reperimento informazioni territoriali**

La fase iniziale del lavoro ha riguardato il reperimento di tutta l'informazione disponibile, sia di carattere geografico, mediante la raccolta delle basi cartografiche georeferenziate e di ortofoto satellitari zenitali, che di rilievi recenti di sezioni trasversali dei corsi d'acqua.

Tale fase conoscitiva, ha riguardato anche la raccolta di tutte le informazioni disponibili presso altri enti, quali Comuni, Bonifiche, Autorità di Bacino, Servizi Tecnici Regionali.

A questo proposito si ricorda anche che vari comuni hanno avviato, in ottemperanza alla DGR 126/02 per l'adeguamento degli strumenti urbanistici al PAI, studi idraulici per l'individuazione delle aree a rischio di esondazione nei tratti di fiumi interessanti il loro territorio. Tali informazioni sono state recepite all'interno del presente studio verificandone la coerenza dei risultati.

Successivamente a questa fase, ha fatto seguito la definizione delle caratteristiche morfometriche dei bacini idrografici di ogni asta fluviale con l'individuazione delle principali

caratteristiche geometriche quali superficie, lunghezza aste, sezioni di chiusura, altitudine massima, media e minima, ecc.

Parallelamente a tale attività, è stata condotta una campagna di rilievi per l'individuazione delle sezioni trasversali nei tratti d'asta sprovvisti di rilievi recenti.

Tale attività ha, anche, comportato la georeferenziazione e la verifica complessiva di tutto il materiale raccolto e di quello di nuova individuazione con la creazione di una rete di capisaldi distribuiti su tutto il territorio provinciale, che ha permesso di ottenere un insieme omogeneo di dati di riferimento.

### **Creazione di un modello digitale del terreno (DTM)**

Nell'ambito del presente studio è stata sviluppata una metodologia operativa basata sull'intersezione fra la superficie del terreno e quella ottenibile dall'involuppo dei livelli massimi raggiunti dall'acqua determinare le aree inondabili

Occorre ricordare, a questo proposito, che la modellazione di aste fluviali mediante modelli monodimensionali, passa attraverso un'informazione di tipo discreto costituita dalle sezioni trasversali rilevate con un passo variabile fra poche centinaia di metri e diverse centinaia di metri. Volendo, al contrario, determinare le aree di possibile esondazione lungo tutto l'ambito di pertinenza fluviale, occorre incrementare l'informazione ricavabile dalle singole sezioni in modo da ottenere una definizione continua del terreno.

Per fare questo è stata sviluppata una metodologia che permettesse di ottenere, attraverso l'utilizzo di tutte le informazioni di tipo geografico disponibili, una descrizione sufficientemente continua e puntuale sia dell'alveo fluviale vero e proprio, che delle aree laterali potenzialmente interessate da fenomeni di esondazione.

Il modello digitale del Terreno (DTM) è stato ottenuto integrando l'informazione desumibile dalle sezioni di rilievo vere e proprie, con quella contenuta nella Cartografia Tecnica Regionale per giungere ad una sufficiente descrizione altimetrica del territorio circostante l'asta fluviale vera e propria. Tale informazione è, tuttavia, assolutamente deficitaria nella descrizione delle caratteristiche morfometriche dell'alveo inciso.

La descrizione di questo è stato ottenuto mediante il rilievo delle sezioni trasversali, anche se questo tipo di dato manca della continuità necessaria a descrivere compiutamente l'asta fluviale.

Per ovviare a tale problema, è stata sviluppata una metodologia operativa che, a partire dalle sezioni di rilievo, ha permesso di ottenere una descrizione planoaltimetrica dell'alveo inciso.

La prima operazione consiste nel posizionamento planimetrico georeferenziato delle tracce delle sezioni di rilievo sulla cartografia tecnica a cui, successivamente, sono stati associati i rispettivi profili altimetrici. In seguito, sulla base delle informazioni ottenibili dalla cartografia tecnica eventualmente integrate da quelle desumibili dalle ortofoto digitali per l'individuazione di eventuali modificazioni dell'andamento dell'alveo, sono stati individuati i principali elementi morfologici dell'asta quali l'alveo di magra, le sommità arginali, i piedi arginali, i terrazzi morfologici il limite delle scarpate ed altri elementi morfologici.

Tutti questi elementi sono stati uniti mediante linee tracciate in ambiente CAD congiungendo punti "simili" tra due sezioni successive.

Questo ha consentito di effettuare una interpolazione lineare fra due sezioni successive che, al contrario di quanto si ottiene con gli analoghi interpolatori contenuti nei programmi di modellazione idraulica, hanno permesso di ottenere una serie di sezioni aggiuntive che descrivono molto più fedelmente l'andamento planoaltimetrico dell'asta fluviale.

L'informazione complessiva costituita dalle curve di livello della CTR, il rilievo tridimensionale delle sezioni effettuate in campagna e i punti ottenuti mediante l'interpolazione delle sezioni sopra descritta, ha permesso di ottenere in ambiente GIS, mediante l'utilizzo delle estensioni per l'analisi tridimensionale (3D Analyst di ArcView) che utilizza la tecnica TIN (Triangulated Irregular Network), un modello digitale del terreno a triangoli che descrive in modo sufficientemente fedele l'ambito fluviale di interesse.

Uno degli aspetti più delicati della modellazione tridimensionale è stata la gestione dell'esensione delle superfici da considerare nei calcoli. Infatti, è stato scelto di limitare la zona di creazione del DTM ad un'area non troppo vasta per non generare file estremamente pesanti da gestire, ma al tempo stesso trattare aree sufficientemente estese per comprendere eventuali zone esterne all'alveo vero e proprio coinvolgibili da possibili fenomeni di esondazione.

Sono state, inoltre, eliminate eventuali curve di livello che si sovrapponevano all'asta fluviale in quanto l'informazione dalla CTR è sicuramente meno precisa rispetto a quella che è stata ottenuta a partire dalle sezioni di rilievo e di quelle interpolate.

Il modello ottenuto in questo modo, può essere considerato una buona approssimazione del territorio da analizzare e, al tempo stesso, costituisce un'informazione continua delle quote del terreno presentando inoltre tutte le informazioni dell'alveo inciso.

Dal modello così ottenuto, è stato possibile estrarre le sezioni necessarie alla costruzione del modello idraulico in numero maggiore con posizione e andamento planimetrico diverso da quelle di partenza. La metodologia utilizzata ha garantito, inoltre, che le sezioni estrapolate in corrispondenza di quelle di rilievo siano del tutto simili a quelle originarie.

L'informazione così ottenuta è stata utilizzata mediante l'applicativo di ArcView HEC-GeoRAS dell'U.S. Army Corps of Engineering per la creazione del modello idraulico in ambiente GIS e la successiva identificazione delle aree esondabili come meglio descritto in seguito.

### **Analisi idrologica**

L'analisi idrologica è stata condotta secondo le procedure previste dal P.A.I. mediante la determinazione delle portate di piena con l'utilizzo del metodo razionale. I risultati ottenuti mediante tale metodologia sono poi stati confrontati con quelli che si ottengono con altri metodi di analisi, in particolare quelli utilizzati nell'ambito della metodologia sviluppata per il progetto VAPI.

Il riferimento è alle Direttive emanate dall'Autorità di Bacino del fiume Po ed in particolare alla Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po n°183, art. 17, comma 6 ter, del 18.05.1989, che definisce le prescrizioni e le raccomandazioni tecniche per la riduzione del rischio idraulico.

La "Direttiva sulla piena di progetto che è stata assunta per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica" definisce le linee da seguire per la determinazione delle portate di progetto per eventi con vari tempi di ritorno (T).

Il metodo razionale utilizzato, prevede la definizione delle linee segnalatrici di probabilità pluviometrica per l'individuazione del quantitativo delle piogge intense in un determinato punto del bacino idrografico. La curva di probabilità pluviometrica dipende dai parametri  $a$  ed  $n$  che dipendono dallo specifico tempo di ritorno considerato.

A tale scopo la direttiva dell'Autorità di Bacino fornisce, per tempi di ritorno pari a 20, 100, 200 e 500 anni, i valori puntuali di  $a$  ed  $n$  distribuiti sul territorio su una maglia quadrata di lato 2 km, ottenuti mediante una interpolazione spaziale con il metodo del kriging.

La determinazione delle portate di riferimento, in mancanza di misure dirette sui corsi d'acqua, è stata condotta attraverso l'utilizzo di metodi indiretti.

Il metodo razionale considera il bacino idrografico come una singola unità e stima il valore al colmo di piena come il prodotto fra il coefficiente di deflusso del bacino, che risulta essere il parametro di stima più incerta, l'intensità di pioggia, funzione della durata dell'evento e del tempo di ritorno considerato, e della superficie del bacino. Nell'ipotesi di distribuzione uniforme della precipitazione sull'intero bacino, il metodo assume che la durata della precipitazione sia uguale al tempo di corrivazione del medesimo. Tale valore viene stimato con vari metodi empirici di cui quello più utilizzato è quello di Giandotti.

I risultati ottenuti utilizzando il metodo razionale precedentemente descritto, sono stati confrontati con quelli che si ottengono utilizzando le metodologie sviluppate nell'ambito del

“Progetto speciale VALutazione delle Plene (VAPI) sviluppato dal Gruppo Nazionale per la difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche (GNDCI) del CNR, che definiscono una metodologia omogenea sull'intero territorio nazionale per la valutazione delle portate di piena.

A tal fine l'intero territorio nazionale è stato suddiviso in aree omogenee, che nel caso della nostra provincia fanno riferimento all'area più generale costituita dall'Emilia Romagna, la regione Marche, l'Umbria, parte della Toscana e parte del Lazio.

La metodologia si basa su metodi di regionalizzazione che, a partire dall'informazione disponibile nelle stazioni di misura dislocate su un'area omogenea rispetto alla grandezza idrologica considerata, permettono di compensare la limitata mole di dati disponibili su ciascuna di esse.

La metodologia statistica utilizzata si basa su una distribuzione a doppia componente TCEV, che nel progetto VAPI costituisce la distribuzione di probabilità di riferimento.

Tale distribuzione fa riferimento all'ipotesi che la popolazione delle precipitazioni intense che si verificano su un territorio, sia costituita da due componenti differenti, la prima meno intensa, ma più frequente, la seconda meno frequente, ma con intensità maggiore.

Vista la maggior distribuzione sul territorio di stazioni di misura pluviometriche, la base dati utilizzata per la stima dei parametri della distribuzione probabilistica è quella pluviografica.

La stima della portata al picco di piena per un assegnato tempo di ritorno  $T$ , viene valutata attraverso il prodotto di una portata indice  $m(Q)$  per un fattore di crescita  $K_T$  relativo al modello probabilistico di riferimento.

Il primo parametro dipende dalla superficie impermeabile del bacino idrografico, dalla media del massimo annuale dell'altezza puntuale di precipitazione di durata 1 ora valutata nel baricentro del bacino e dal tempo di corrivazione determinato secondo il metodo di Giandotti.

Il fattore di crescita dipende, a sua volta, direttamente dai parametri della distribuzione probabilistica considerata.

Attraverso la pubblicazione dei rapporti relativi, vengono forniti tutti i parametri necessari alla valutazione delle portate richieste.

L'applicazione di tale metodologia ha permesso di riscontrare, in alcuni casi, differenze significative nei risultati ottenuti e di volta in volta si è valutato quali valori utilizzare.

Di seguito vengono sinteticamente elencati i valori ottenuti mediante l'applicazione delle metodologie precedenti.

<b>MODOLENA</b>		<b>METODO RAZIONALE</b> $Q_T$ (m <sup>3</sup> /s)				<b>VAPI (piogge)</b> $Q_T$ (m <sup>3</sup> /s)					
<b>SEZ.</b>	<b>Località</b>	<b>T=20</b>	<b>T=100</b>	<b>T=200</b>	<b>T=500</b>	<b>T=10</b>	<b>T=20</b>	<b>T=50</b>	<b>T=100</b>	<b>T=200</b>	<b>T=500</b>
1	Il Casotto	38.6	49.3	54.1	60.3	37.2	42.2	48.6	53.5	58.4	64.8
2	Orologia	51.6	65.6	72.0	80.3	51.3	58.1	67.0	73.8	80.6	89.4
3	Ramolini	58.0	73.6	80.6	90.0	59.3	67.1	77.3	85.2	93.0	103.2
4	C. Verzelloni	99.9	126.1	138.3	154.3	105.3	119.2	137.3	151.3	165.2	183.3
5	Begarola - Crostolo	115.6	145.7	159.7	178.1	124.1	140.6	161.9	178.4	194.8	216.2

<b>QUARESIMO</b>		<b>METODO RAZIONALE</b> $Q_T$ (m <sup>3</sup> /s)				<b>VAPI (piogge)</b> $Q_T$ (m <sup>3</sup> /s)					
<b>SEZ.</b>	<b>Località</b>	<b>T=20</b>	<b>T=100</b>	<b>T=200</b>	<b>T=500</b>	<b>T=10</b>	<b>T=20</b>	<b>T=50</b>	<b>T=100</b>	<b>T=200</b>	<b>T=500</b>
6	Villa Anna	51.7	66.0	72.4	80.7	49.6	56.2	64.7	71.3	77.9	86.4
7	SP n. 28	38.9	49.3	54.0	60.2	40.0	45.3	52.2	57.5	62.8	69.7
8	Conf. Mareno	38.6	48.5	53.1	59.3	42.4	48.0	55.3	60.9	66.5	73.8
4	C. Verzelloni	58.0	73.2	80.2	89.5	60.9	69.0	79.4	87.5	95.6	106.1

Tab. 8: Portate di riferimento utilizzate nella modellazione idraulica per i torrenti Modolena e Quaresimo

<b>CROSTOLO</b>		<b>METODO RAZIONALE</b> $Q_T$ (m <sup>3</sup> /s)				<b>VAPI (piogge)</b> $Q_T$ (m <sup>3</sup> /s)					
SEZ.	Località	T=20	T=100	T=200	T=500	T=10	T=20	T=50	T=100	T=200	T=500
1	Il Bocco	58.5	76.2	83.8	93.8	59.6	67.4	77.7	85.6	93.5	103.7
2	Conf. Fiumicello	91.6	119.3	131.1	146.7	98.8	111.8	128.8	141.9	155.0	172.0
3	La Vecchia	127.9	166.6	183.2	204.9	139.7	158.2	182.2	200.7	219.2	243.3
4	La Rocca	129.1	168.1	184.8	206.7	143.9	163.0	187.8	206.8	225.9	250.7
5	Conf. Campola	189.5	246.6	271.2	303.2	218.3	247.3	284.9	313.8	342.7	380.3
6	Conf. Vendina	205.9	268.0	294.7	329.5	239.8	271.5	312.8	344.6	376.3	417.6
7	Puianello	204.7	266.4	292.9	327.5	239.9	271.6	312.9	344.7	376.5	417.8
8	La Battina	198.6	258.4	284.1	317.6	237.0	268.3	309.1	340.5	371.9	412.7

Tab. 9: Portate di riferimento utilizzate nella modellazione idraulica per il torrente Crostolo

<b>RODANO</b>		<b>METODO RAZIONALE</b> $Q_T$ (m <sup>3</sup> /s)				<b>VAPI (piogge)</b> $Q_T$ (m <sup>3</sup> /s)					
SEZ.	Località	T=20	T=100	T=200	T=500	T=10	T=20	T=50	T=100	T=200	T=500
1	Cà Spadoni	25.5	32.8	35.9	40.0	23.1	26.2	30.1	33.2	36.3	40.2
2	Fogliano nord	29.4	37.7	41.2	45.9	27.2	30.8	35.5	39.1	42.8	47.4
3	Fogliano sud	72.3	92.6	101.1	112.5	69.1	78.2	90.1	99.2	108.4	120.3
4	Conf. Acque Chiare	100.2	128.1	139.9	155.6	96.6	109.4	126.0	138.8	151.6	168.2
5	San Maurizio	91.8	117.0	127.7	141.9	90.6	102.6	118.2	130.2	142.2	157.8
6	Mancasale	95.5	121.8	132.8	147.6	94.9	107.5	123.8	136.4	148.9	165.3

Tab. 10: Portate di riferimento utilizzate nella modellazione idraulica per il torrente Rodano

<b>TRESINARO</b>		<b>METODO RAZIONALE</b> $Q_T$ (m <sup>3</sup> /s)				<b>VAPI (piogge)</b> $Q_T$ (m <sup>3</sup> /s)					
SEZ.	Località	T=20	T=100	T=200	T=500	T=10	T=20	T=50	T=100	T=200	T=500
1	Cigarellò	54.3	68.9	75.2	83.4	52.9	59.9	69.0	76.0	83.0	92.1
2	Conf. Dorgola monte	122.9	155.4	169.3	187.6	122.2	138.4	159.4	175.6	191.8	212.8
3	Conf. Dorgola valle	143.8	181.7	197.9	219.2	143.7	162.8	187.5	206.6	225.6	250.3
4	Casella monte	149.1	188.3	205.0	227.1	149.2	168.9	194.6	214.3	234.1	259.8
5	Casella valle	153.9	194.3	211.5	234.3	154.2	174.7	201.2	221.6	242.1	268.6
6	Conf. Viole	172.6	217.8	237.0	262.5	173.6	196.6	226.5	249.5	272.5	302.4
7	Conf. Rio del Ma	180.8	228.1	248.2	274.8	182.4	206.5	237.9	262.1	286.3	317.7
8	Foggiano	201.5	254.1	276.4	306.0	203.9	230.9	266.0	293.0	320.0	355.1
9	Ca' de' Caroli	230.3	290.4	315.9	349.8	233.0	263.9	304.0	334.9	365.7	405.9
10	Rubiera	238.3	299.7	325.9	360.5	244.2	276.5	318.6	350.9	383.3	425.3

Tab. 11: Portate di riferimento utilizzate nella modellazione idraulica per il torrente Tresinaro

<b>SECCHIA</b>		<b>METODO RAZIONALE</b> $Q_T$ (m <sup>3</sup> /s)				<b>VAPI (piogge)</b> $Q_T$ (m <sup>3</sup> /s)					
SEZ.	Località	T=20	T=100	T=200	T=500	T=10	T=20	T=50	T=100	T=200	T=500
1	Conf. Riarbero	185.3	236.0	257.6	286.1	158.1	179.0	206.2	227.2	248.1	275.3
2	Conf. Ozola	399.3	506.4	552.3	612.6	338.0	382.8	441.0	485.7	530.5	588.7
3	Pianella	435.9	552.1	601.8	667.2	368.0	416.7	480.1	528.8	577.5	640.9
4	Conf. Secchiello	632.2	798.7	870.1	963.9	531.2	601.5	693.0	763.4	833.7	925.2
5	Conf. Dolo	1048.9	1321.8	1438.8	1592.8	877.0	993.2	1144.2	1260.4	1376.5	1527.5
6	Conf. Rossenna	1251.8	1576.1	1715.1	1898.1	1044.8	1183.2	1363.1	1501.4	1639.8	1819.7
7	Castellarano	1315.3	1655.0	1800.6	1992.3	1096.4	1241.6	1430.4	1575.7	1720.9	1909.7

Tab. 12: Portate di riferimento utilizzate nella modellazione idraulica per il fiume Secchia

Per l'Enza sono state verificate le portate utilizzate nello studio condotto per la delimitazione delle fasce fluviali della provincia di Parma. Tali valori risultano in linea con quanto ottenuto anche nell'ambito del presente studio pertanto sono stati ritenuti validi anche ai fini delle modellazioni effettuate nell'ambito del presente studio.

### **Analisi idraulica**

L'analisi e la modellazione idraulica, è stata condotta con l'ausilio del programma di modellazione monodimensionale in moto permanente HEC-RAS dell'U.S. Army Corps of Engineering e del suo applicativo in ambiente GIS HEC-GeoRAS.

L'uso di tale software, associato alla modellazione digitale del terreno ottenuta mediante la metodologia descritta in precedenza, ha permesso di creare il modello idraulico di ogni singola asta fluviale in ambiente GIS, svincolandosi dai rilievi effettuati in campagna.

Tale procedura passa attraverso alcune fasi necessarie a descrivere la geometria del corso d'acqua, la principale delle quali è ovviamente la definizione delle sezioni trasversali, che ora possono essere tracciate liberamente lungo tutta l'asta fluviale anche con andamento planimetrico non necessariamente rettilineo, al fine di descrivere nel miglior modo possibile il deflusso dell'acqua nelle curve.

Occorre infatti tenere presente che il modello idraulico considera che il deflusso avvenga perpendicolarmente alle sezioni fluviali, condizione che, specialmente nel caso di curve, non sempre è possibile soddisfare con sezioni rettilinee.

Oltre alle sezioni vengono descritti l'alveo principale, le banche fluviali, le direzioni di moto ed eventualmente le arginature presenti lungo il corso del fiume e le aree che pur raggiunte dalle acque, non partecipano effettivamente al deflusso di piena.

Tutti questi elementi vengono elaborati in HEC-GeoRAS in modo da determinare una descrizione completa della geometria del fiume e del suo intorno.

I dati ottenuti in questo modo possono essere estrapolati verso il software di modellazione idraulica all'interno del quale vengono utilizzati per valutare i livelli idrici nelle varie sezioni.

Come detto è stata utilizzata una modellazione idraulica di tipo monodimensionale in moto stazionario.

I valori di portata utilizzati fanno riferimento a quelli ottenuti dall'analisi idrologica, mediante l'inserimento delle portate determinate nelle sezioni di chiusura considerate significative, nelle corrispondenti sezioni del modello idraulico lungo l'asta fluviale. Come condizioni al contorno sono state utilizzate, a secondo dei casi, le pendenze di fondo o i livelli idrici dei recettori finali.

Effettuate le valutazioni di tipo idraulico, i risultati vengono esportati in formato adeguato di nuovo verso l'ambiente GIS dove HEC-GeoRAS si occupa della determinazione delle aree allagate intersecando il DTM del terreno con i livelli idrici ottenuti dalla modellazione idraulica.

Il risultato di questo processo è l'individuazione delle aree potenzialmente allagabili lungo il corso d'acqua e nel suo intorno. L'informazione così ottenuta viene ulteriormente verificata nei punti particolari o dove si verificano situazioni anomale, mediante un confronto diretto fra quote del terreno e livelli idrici raggiunti nelle singole sezioni.

### **Interpretazione dei risultati ed individuazione delle Fasce Fluviali**

La delimitazione delle fasce fluviali, condotta secondo la metodologia illustrata in precedenza, è stata effettuata secondo le indicazioni contenute nell'ambito delle Direttive tecniche del P.A.I. (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico) e del P.S.F.F. (Piano stralcio delle fasce fluviali).

Le norme di attuazione per la delimitazione delle fasce fluviali prevedono la suddivisione dell'alveo fluviale secondo l'articolazione indicata di seguito:

- Fascia di deflusso della piena (Fascia A), costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente, per la piena di riferimento, del deflusso della corrente, ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena;
- Fascia di esondazione (Fascia B), esterna alla precedente, costituita dalla porzione di alveo, interessata da inondazione al verificarsi dell'evento di piena di riferimento. Con l'accumulo temporaneo in tale fascia di parte del volume di piena si attua la laminazione dell'onda di piena con riduzione delle portate di colmo.

Il limite della fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento), dimensionate per la stessa portata.

- Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C), costituita dalla porzione di terreno esterna alla precedente (Fascia B), che può essere interessata da inondazioni al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quelli di riferimento.

Sulla base delle indicazioni ottenute nelle fasi precedenti, con particolare riferimento alle aree allagate, e secondo le indicazioni delle direttive dell'Autorità di Bacino, sono state tracciate le fasce fluviali attraverso una verifica puntuale lungo il corso d'acqua di tutte le condizioni di carattere sia idraulico che morfologico.

Tale delimitazione è stata ulteriormente approfondita mediante sopralluoghi in loco in tutte quelle situazioni in cui si è rilevata necessaria una più puntuale verifica delle condizioni morfologiche e ogni qual volta ci si è resi conto di eventuali carenze riscontrabili nei modelli precedentemente costituiti.

I risultati ottenuti, riportati sulla cartografia allegata, sono sinteticamente riassunti nel prossimo capitolo.

### **2.2.3. Fasce Fluviali - analisi dei nuovi tratti di corsi d'acqua interessati dai nuovi perimetri**

Si descrivono di seguito i principali risultati ottenuti nella definizione delle Fasce Fluviali

#### **Torrente Enza**

Lo studio che ha portato alla nuova delimitazione delle Fasce Fluviali per il Torrente Enza ha riguardato il tratto compreso fra il Carbonizzo (Comune di San Polo d'Enza) e la confluenza con il Torrente Liocca per un'estensione complessiva di circa 38 km.

A valle di questa sezione sono state considerate le Fasce previste nel vigente "Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)" dell'Autorità di Bacino del fiume Po

Si sottolinea che la delimitazione delle Fasce Fluviali per il Torrente Enza era stata, di recente, condotta, nell'ambito dello studio idraulico propedeutico all'adeguamento del PTCP al PAI, dalla Provincia di Parma. Pertanto, ai fini del presente lavoro, si è scelto di riprendere i dati di tale studio e verificare e validare la coerenza con i modelli idraulici impiegati per gli altri corsi d'acqua riscontrando, peraltro, una buona coerenza tra risultati ottenuti per l'ambito in destra idrografica (territorio reggiano).

#### **Tratto confluenza Liocca-Vetto**

A monte della confluenza con il torrente Liocca, l'alveo dell'Enza presenta sezioni strette e incassate con assenza di insediamenti lungo l'asta e, quindi, si è ritenuto questo tratto poco significativo ai fini della delimitazione delle Fasce Fluviali, che al contrario sono state individuate nell'ambito dello studio della Provincia di Parma.

A valle della confluenza, l'alveo si amplia, pur essendo un tratto tipicamente montano, con pendenze elevate sia per quanto riguarda l'alveo sia per le sponde laterali.

Tutto il tratto in oggetto non presenta, lungo il suo sviluppo, insediamenti significativi. Di conseguenza non si evidenziano particolari criticità, se non per alcune unità abitative isolate nella zona del Lido di Vetto.

Tuttavia si segnalano, lungo questo tratto, alcune aree di espansione del fiume, in particolare all'altezza delle confluenze del Cedra, del Bardea e il tratto a monte della Lonza.

#### **Tratto Vetto-Ciano d'Enza**

A valle del ponte di Vetto, il fiume cambia fisionomia, presentandosi con sezioni più ampie e pendenza di fondo inferiore.



Anche in questo tratto gli insediamenti abitativi si limitano a pochi nuclei isolati. Scendendo verso valle, all'altezza della località di Buvolo, in corrispondenza della confluenza con il Torrente Tassobio, si nota la presenza in Fascia B di un insediamento di tipo industriale.

A seguito di approfondimenti di natura idraulica è stata valutata la necessità di introdurre una "Fascia B di progetto" per la difesa dell'area artigianale presente.

Di contro si confermano, nella sostanza, l'individuazione della fascia B e della Fascia C che si ampliano fino a interessare tutta la zona di confluenza del torrente Tassobio.

Scendendo verso valle si individua la presenza, in fascia C e parzialmente in fascia B, di alcuni fabbricati isolati in destra idraulica, in località Giaretta e di alcuni altri edifici in località Carazzeto.

### Tratto Ciano-d'Enza-Confluenza in Po

A valle della traversa di Cerezzola, come già indicato in precedenza, si è riportata la delimitazione delle Fasce Fluviali individuata nell'ambito del "Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)" dell'Autorità di Bacino del fiume Po.

Preme segnalare, a questo proposito, la presenza, in fascia B, dei fabbricati relativi all'impianto di potabilizzazione di ENIA posti in destra idraulica, immediatamente a valle della traversa di presa del canale demaniale d'Enza.

Nell'area di Carbonizzo (Comune di Canossa), futura sede della variante stradale alla SP 513R (in rilevato) e del polo agroalimentare di livello provinciale, sono stati condotti approfondimenti rispetto alla fasciatura del PAI vigente.

Tale modifica è stata realizzata considerando attentamente i nuovi studi idraulici, che indicano aree di esondabilità ridotte, ma soprattutto analizzando la Carta geologica d'autore che individuava chiaramente tre ordini di terrazzi fluviali; la fascia B è stata quindi appoggiata, con criterio geomorfologico integrato agli aspetti idraulici, sul limite fra i terrazzi alluvionali b2 e b3.

Nella zona lido del Comune di San Polo in prossimità del torrente, è stata introdotta una "B di progetto" a difesa del nucleo abitato ormai consolidato e delle infrastrutture ad uso pubblico esistenti, mantenendo vigenti le Fasce A, B e C del PAI, sino alla realizzazione delle opere e/o alla verifica del muro idraulico rilevato in sito.

### Torrente Quaresimo

Il torrente Quaresimo, affluente di sinistra del T. Modolena, è il minore dei corsi d'acqua considerati nel presente studio.

La delimitazione delle Fasce Fluviali lungo il corso ha riguardato il tratto compreso fra la confluenza in Modolena e la zona compresa fra Il Ghiardo e Ghiardello per un'estensione complessiva di circa 16 km.

Tale corpo idrico non era precedentemente inserito nel PAI, pertanto le Fasce Fluviali sono state tracciate *ex novo*.

### Tratto di monte fino ad intersezione con S.P. per Montecchio

Tutto il corso del Quaresimo presenta sezioni relativamente strette con poche possibilità di espansione.

In particolare la prima parte risulta costituita da sezioni naturali con pendenze di media pianura senza presentare particolari problematiche o criticità.

Tuttavia si rileva che, in occasioni di brevi e intense precipitazioni, lungo questo tratto ed in corrispondenza di manufatti non ancora adeguati alle piene di riferimento, si presentano modesti casi di crisi idraulica del torrente e dei corpi scolanti del reticolo secondario.

#### Tratto S.P. per Montecchio-confluenza in T. Modolena

A valle della strada provinciale per Montecchio, l'alveo del Quaresimo risulta arginato. Le sezioni risultano adeguate al transito delle portate di progetto, anche se in alcuni tratti si evidenziano franchi modesti.

#### **Torrente Modolena**

La delimitazione delle Fasce Fluviali lungo l'asta del Torrente Modolena, non "fasciato" in precedenza, ha riguardato il tratto dalla confluenza nel T.Crostolo fino a monte dell'abitato di Salvarano, per un'estensione complessiva di circa 30 km.

#### Tratto Salvarano-S.P. n°23 Rivalta/Montecavolo

La prima parte del corso del Modolena, fino all'abitato di Montecavolo, risulta caratterizzato da sezioni di modesta ampiezza, abbastanza incise e limitrofe a poche aree di espansione.

Non si evidenziano particolari criticità fino all'abitato di Montecavolo.

In corrispondenza di questo si segnalano alcune abitazioni isolate in sinistra idraulica interessate dalla delimitazione di Fascia B.

A valle dell'abitato di Montecavolo nel tratto compreso fra il ponte sulla S.P. n°21 Albinea-Montecavolo e il ponte della tangenziale di Montecavolo, si evidenzia una prima zona di espansione con possibilità di esondazione, sia in destra che in sinistra per le portate di riferimento senza comunque l'interessamento di nuclei abitati.

Proseguendo verso valle, il Modolena fiancheggia in sinistra tutta la zona artigianale di Orologia, senza evidenziare particolari problemi dal punto di vista del transito delle piene di progetto.

#### Tratto S.P.N°23-S.P. n°28 Montecchio/Reggio Emilia

Nel tratto successivo non si segnalano particolari criticità, se non rispetto ad alcune piccole aree di espansione.

Permane la possibilità di esondazione in destra idraulica con l'interessamento di alcuni fabbricati immediatamente a monte del ponte sulla strada provinciale per Montecchio.

#### Tratto S.P. n°28 - confluenza in Crostolo

A valle della strada provinciale per Montecchio, il corso del T.Modolena è completamente arginato e le sezioni risultano adeguate alle portate di progetto.

Si segnala soltanto un punto di criticità in corrispondenza di alcune abitazioni in destra idraulica in località Case Vecchie, poco a valle della ferrovia Reggio-Ciano.

#### **Torrente Crostolo**

L'ambito di delimitazione delle Fasce Fluviali lungo il corso del torrente Crostolo ha interessato il tratto compreso fra il manufatto della Cassa d'espansione, a monte dell'abitato di Reggio Emilia in vicinanza di Vasca Corbelli, e verso monte fino alla località Il Bocco in comune di Casina, per una estensione complessiva pari a circa 21 km.

A valle della cassa d'espansione si sono riportate le Fasce Fluviali contenute nel P.A.I. vigente.

Si segnala inoltre che il tratto di torrente che scorre nel comune di Vezzano, è stato precedentemente analizzato nell'ambito di uno studio commissionato dal medesimo comune per "l'individuazione delle aree di esondazione del torrente Crostolo, del torrente Campola e del torrente Cesolla con portate avente tempo di ritorno di 20 e 200 anni", redatto dal Prof. Ing. Alberto Bizzarri nell'anno 2006.

I risultati di tale studio sono stati confrontati con quelli ottenuti in quello presente riscontrando una buona corrispondenza fra gli stessi con minime differenze nella delimitazione degli ambiti fluviali fasciati.

#### Tratto Il Bocco-La Vecchia

La prima parte del corso del Torrente Crostolo si sviluppa, in ambito tipicamente montano, con sezioni strette e incassate e pendenze d'asta elevate.

Le fasce, in questo tratto, rispecchiano questa situazione rimanendo strette sull'alveo senza zone di espansione, se non limitatamente ad alcune curve del torrente dove si segnalano limitate espansioni fluviali.

Il tratto in oggetto presenta, tuttavia, alcune criticità soprattutto avvicinandosi all'abitato di "La Vecchia".

In particolare a partire dalla località "La Bettola", si registrano alcune situazioni di rischio a causa della presenza di alcuni ponti che determinano dei rigurgiti verso monte con fenomeni di esondazione che interessano anche alcune abitazioni.

La prima di queste situazioni si verifica in località "Ca Venturi" con la Fascia B che interessa un fabbricato in destra idraulica.

Scendendo verso valle la Fascia B si allarga in sinistra idraulica in corrispondenza dell'abitato di "La Brugna" con l'interessamento, anche in questo caso, di un nucleo abitato.

La situazione più critica si presenta comunque in corrispondenza dell'abitato di "La Vecchia". In questo caso, la presenza a distanza ravvicinata di 4 ponti sull'alveo provoca l'allargamento prima in destra e successivamente su entrambi i lati delle aree di esondazione per eventi con tempo di ritorno di progetto.

Infine a nord dell'abitato di La Vecchia, le delimitazioni delle Fasce A e B interessano un significativo insediamento artigianale. A seguito di approfondimenti di natura idraulica è stata valutata la necessità di introdurre una "Fascia B di progetto" per la difesa dell'area artigianale presente

#### Tratto La Vecchia-Vezzano

Il tratto a valle de "La Vecchia" risulta essere ancora molto stretto ed incassato con poche possibilità per il fiume di espandersi lateralmente.

Non si registrano particolari criticità lungo questa parte del fiume se non per i fabbricati in sponda destra localizzati in un'ansa del fiume in corrispondenza del Parco provinciale faunistico di Vezzano s/C, nonché di qualche edificio isolato più a valle, che risultano compresi all'interno della Fascia B.

#### Tratto Vezzano - Cassa d'espansione

A partire dall'abitato di Vezzano, l'alveo tende ad espandersi diminuendo progressivamente la sua pendenza, occupando via via aree più ampie.

Nella prima parte di questo tratto il torrente fiancheggia, in destra, l'abitato di Vezzano che è lambito, marginalmente, dalla fascia B.

Il tratto successivo, compreso fra gli abitati di Vezzano e Puianello, non presenta particolari criticità e risulta interessato da alcune aree di allargamento, sia in destra che in sinistra idraulica, che possono laminare parte delle portate in transito in questa parte d'alveo.

Scendendo verso valle, il torrente affianca l'abitato di Puianello senza evidenziare particolari interferenze con l'insediativo.

E' da segnalare soltanto l'espansione dovuta alla presenza del ponte sulla strada provinciale n°21 Albinea-Montecavolo, mentre a valle, arriva alla zona già destinata alla cassa d'espansione, a protezione dell'abitato di Reggio Emilia, senza altre particolarità da segnalare.

#### Tratto a valle della Cassa d'espansione

Nel presente studio sono state adottate integralmente previste dal P.A.I. vigente, in considerazione anche del fatto che, a partire dalla zona a monte di Reggio Emilia, il corso del torrente risulta sostanzialmente arginato.

#### **Torrente Rodano**

La delimitazione delle Fasce Fluviali sul Torrente Rodano ha riguardato tutto il tratto compreso fra la sua confluenza nel Canalazzo Tassone fino a monte dell'abitato di Borzano di Albinea, per una estensione complessiva pari a circa 23 km.

#### Tratto Borzano - intersezione ferrovia Reggio/Scandiano

Questa parte del corso d'acqua risulta denominato sulla Cartografia Tecnica Regionale come Torrente Lodola, anche se a tutti gli effetti si tratta della prosecuzione verso monte del corso del Rodano, che prende l'idronimo Rodano solo a valle dell'intersezione con la ferrovia Reggio-Scandiano.

Il tratto in esame è caratterizzato da sezioni relativamente strette e incassate, limitate aree di espansione e nessuna criticità particolare da evidenziare.

#### Tratto intersezione ferrovia Reggio/Scandiano - intersezione ferrovia MI/BO

Immediatamente a valle della ferrovia Reggio-Scandiano e fino all'intersezione del canale di San Maurizio, l'alveo del Rodano presenta una serie di sezioni insufficienti al transito delle portate di progetto con fenomeni di esondazione, in particolare in due zone.

La prima, in destra idraulica, immediatamente a valle della ferrovia e contenuta verso valle dal rilevato del canale di Secchia.

La seconda, con esondazione sia in destra che in sinistra, a valle del Canale di Secchia e fino al già citato canale di San Maurizio con l'interessamento dell'abitato di Ponte Rodano.

A valle i rilevati arginali tornano ad essere sufficienti al transito delle portate di riferimento fino a San Maurizio dove si segnala la possibilità di esondazione in sinistra all'altezza del locale cimitero per fenomeni di rigurgito, dovuti probabilmente all'immissione di altri cavi e a sezioni inadeguate dei manufatti.

#### Tratto intersezione ferrovia MI/BO -confluenza Canalazzo Tassone

Il tratto a valle della linea ferroviaria Milano-Bologna risulta essere completamente arginato e con alveo pensile rispetto alla campagna circostante.

Le sezioni risultano comunque adeguate al passaggio della piena di progetto e non si segnalano criticità particolari, se non in pochi casi collegati ai modesti franchi di sicurezza che, in alcuni tratti, si riducono anche a valori inferiori ai 30 cm.

#### **Torrente Tresinaro**

Il corso del torrente Tresinaro, affluente in sinistra del Secchia, non era stato delimitato con le Fasce Fluviali dal PAI e quindi la loro delimitazione è stata progettata integralmente ed ha riguardato tutto il tratto d'asta che va dalla località Cigarellino, in comune di Carpineti, fino alla confluenza in Secchia, che avviene immediatamente a monte del ponte della via Emilia a Rubiera, per un'estensione complessiva pari a circa 40 km.

Solo la parte terminale, immediatamente a monte della confluenza in Secchia, è interessata dalla delimitazione delle Fasce Fluviali del T.Secchia sia per quanto riguarda le Fasce del P.A.I. vigente, sia rispetto a quelle proposte nello "Studio di fattibilità della sistemazione idraulica del Fiume Secchia" dell'Autorità di Bacino del Fiume Po modificano in parte quelle precedenti.

Tale tratto presenta una serie di problematiche che saranno trattate più diffusamente nella descrizione dei risultati ottenuti nello studio.

Il Torrente Tresinaro è stato oggetto negli anni passati di vari studi ed interventi a causa delle problematiche che il suo corso presenta soprattutto nella parte a valle di Scandiano.

In particolare l'Autorità di Bacino del Fiume Po, nell'ambito del sottoprogetto SP 1.4 per l'Attività di pianificazione del bacino del fiume Po ha elaborato il Rapporto Tecnico 012 sul Tresinaro per l'aggiornamento e sistematizzazione dell'idrologia di piena nei corsi d'acqua di tabella 2 e tabella 3. Inoltre, nell'ambito dell'aggiornamento del Piano Straordinario per le aree a rischio idrogeologico molto elevato (PS267), sono state perimetrare due aree lungo il corso del Tresinaro localizzate in corrispondenza dell'abitato di Arceto e a valle di Corticella.

In ambito locale poi, i Comuni di Carpineti e di Viano, hanno condotto analisi per la "Delimitazione delle aree a pericolosità molto elevata, elevata e media per esondazioni e dissesti morfologici" nei due comuni. Tali studi hanno interessato, nel caso del Comune di Carpineti, i tratti Cigarellino-Stradella e Ca' d'Orsini-Zoccadello mentre, nel caso del Comune di Viano il tratto Ca Benale-Viano.

A sua volta il Servizio Tecnico Bacini degli affluenti del Po ha già realizzato alcuni interventi di risagomatura dell'alveo del torrente nel tratto compreso fra la confluenza in Secchia a Rubiera e la traversa della Macina di Carpi.

Ha inoltre in progetto interventi locali sull'asta del torrente, nel tratto compreso fra il ponte della S.P. bagno-Scandiano e la traversa della macina di Carpi oltre alla realizzazione di una cassa d'espansione a monte di Scandiano in corrispondenza all'immissione del Rio delle Viole.

Tutti gli studi e i lavori precedentemente elencati evidenziano l'estrema criticità del torrente, soprattutto nel suo tratto di pianura a monte della confluenza in Secchia. Di tali elementi si è tenuto conto nel presente studio per la delimitazione delle fasce di pertinenza del fiume, confrontando ed eventualmente integrando i risultati derivanti dallo studio presente.

### Tratto Cigarellino-Viano

La prima parte del corso del Tresinaro presenta aspetti di alveo di montagna, incassato in una sezione relativamente stretta, con poche possibilità di divagazione laterale e ridotte aree di laminazione.

Questa condizione si riflette sulla delimitazione delle Fasce Fluviali che risultano, in questo tratto di ampiezza modesta, senza particolari criticità.

La delimitazione delle fasce in questo tratto segue principalmente il limite superiore dell'alveo inciso con lievi allargamenti, in particolare per le Fasce A e B, in corrispondenza di anse e strettoie dell'alveo.

Si segnalano alcuni edifici isolati interessati dalle Fasce B e C, in particolare in località Cà d'Orsini, in località C. Benale oltre ad una attività industriale in destra idraulica, poco a monte dell'abitato di Viano che risulta interessata da tutte e tre le Fasce Fluviali.

### Tratto Viano-Scandiano

All'altezza di Viano l'asta del fiume svolta verso destra per descrivere un'ampia ansa in senso antiorario fino all'altezza della località La Pioppa, dove, in sinistra idraulica, si ha l'immissione del Rio Faggiano.

Successivamente il corso riprende un andamento da sud verso nord-est fino all'altezza dell'abitato di Scandiano.

Questo tratto presenta, dal punto di vista morfologico, una pendenza inferiore alla precedente con sezioni, nel tratto pedecolinare, che si allargano rispetto al tratto di monte e con aree laterali disponibili alla laminazione delle piene.

In questo tratto si localizza anche la prevista casa d'espansione, in fase di progettazione da parte del Servizio Tecnico Bacini degli affluenti del Po della Regione Emilia Romagna, posta in destra idraulica in corrispondenza del gomito dell'ansa fra il Rio delle Viole e il Rio del Marangone.

Non si evidenziano, in questo tratto, fino in corrispondenza del ponte della strada provinciale n°52 Bagno-Scandiano, particolari criticità essendo sempre le portate di progetto contenute all'interno dell'ambito fluviale senza interessamento di insediamenti nè localizzati, nè a carattere di tessuto urbano continuo.

### Tratto Scandiano-Rubiera (confluenza in Secchia)

Immediatamente a valle del già citato ponte della strada provinciale SP52 - Bagno-Scandiano e fino alla confluenza in Secchia, il Tresinaro presenta una serie di problematiche per la presenza di sezioni modeste e di alcuni ponti che determinano dei restringimenti incompatibili con l'assetto del territorio circostante.

In particolare, a valle del ponte sulla S.P. 52 Bagno-Scandiano, si evidenziano diverse aree, sia in destra che in sinistra idraulica, interessate da fenomeni di esondazione dovuti soprattutto a causa dei restringimenti in corrispondenza del ponte di Arceto e del ponte di San Donnino.

Nel tratto a monte del ponte di Arceto si notano due aree, una in sinistra idraulica immediatamente a valle del ponte della strada provinciale Bagno-Scandiano, ed una in destra, immediatamente a monte del ponte di Arceto (già Area 267 "a rischio idraulico molto elevato" del PAI vigente), interessate dalla delimitazione della fascia B.

Entrambe queste zone presentano la localizzazione di alcune abitazioni che si vengono a trovare in aree potenzialmente allagabili per eventi con tempo di ritorno di 200 anni.

A valle di Arceto l'asta del torrente presenta, come già detto, vaste aree in destra e in sinistra idraulica di potenziale esondazione.

Occorre a questo proposito evidenziare due considerazioni in merito alla delimitazione delle Fasce in questo tratto:

- da un lato, la modellazione utilizzata nel presente studio, di tipo monodimensionale in moto permanente, non consente di valutare pienamente gli effetti di laminazione che il transito di una eventuale piena in questo tratto subisce per effetto delle esondazioni che si verificano a monte già a partire dai tratti immediatamente a valle di Scandiano;
- dall'altro, la valutazione dei livelli idrici per i tempi di ritorno considerati è stata effettuata tenendo conto della condizione di valle determinata dalla confluenza del Tresinaro in Secchia e quindi della presenza di una concomitante piena nel fiume.

Le considerazioni precedenti, portano a supporre che la delimitazione delle fasce in questo tratto terminale del Tresinaro sia tendenzialmente cautelativa e che, probabilmente, occorrerebbe condurre delle verifiche più approfondite con strumenti differenti quali una modellazione di tipo bidimensionale (attualmente non applicabile per quantità di dati disponibili e per precisione richiesta) ed in moto vario al fine di valutare i reali effetti di laminazione lungo l'asta fluviale.

D'altra parte, la conformazione del terreno a monte di Rubiera è tale per cui eventuali superamenti dei livelli arginali, determinano potenziali fenomeni di esondazione di ampie aree di terreno soprattutto in sinistra idraulica dove la pianura degrada verso la Via Emilia.

Si ricorda che già il P.A.I. vigente considera l'abitato di Rubiera in fascia C e che anche lo "Studio di fattibilità della sistemazione idraulica del Fiume Secchia" dell'Autorità di Bacino, recentemente condotto, propone la realizzazione di una nuova arginatura su entrambe le sponde per tutto il tratto del Tresinaro fino a monte di Rubiera, evidenziando in tal modo le criticità del nodo idraulico determinato dalla confluenza medesima.

### **Fiume Secchia**

La delimitazione delle Fasce per il fiume Secchia, è stata condotta per il tratto che va dalla Traversa di Castellarano, fino all'intersezione con la strada provinciale che scende da Castelnovo Monti e sale verso Sologno.

A monte di tali sezioni, il fiume entra in un tratto fortemente incassato a carattere prettamente montano dove la delimitazione delle Fasce Fluviali perde di significato.

A valle della Traversa di Castellarano si è scelto di adottare, in questa fase, le Fasce elaborate nell'ambito dello "Studio di fattibilità della sistemazione idraulica del Fiume Secchia" dell'Autorità di Bacino del fiume Po, come meglio specificato di seguito, o, in caso di scelta dell'attesa validazione delle stesse da parte del Comitato Istituzionale, le Fasce del P.A.I. vigente.

Nello studio inoltre sono stati considerati i risultati ottenuti nell'ambito di altri lavori che hanno preceduto l'attuale studio idraulico per la delimitazione delle fasce fluviali.

In particolare si segnalano lo studio del Comune di Carpineti già citato in precedenza per il Tresinaro che ha individuato le aree di rischio idraulico in prossimità dell'abitato di Colombaia.

Oltre ai precedenti si segnala lo studio redatto a cura del Prof. Bizzarri per la realizzazione della strada Gatta-Pianella in destra idraulica nel tratto a monte del ponte di La Gatta.

Di seguito verranno descritte le principali risultanze ottenute dallo studio in oggetto.

### **Tratto Pianella-Lugo**

Questo tratto è caratterizzato da una prima parte, fino alla località La Gatta, priva di insediamenti di tipo abitativo.

In sponda destra, è stata realizzata una pista per il collegamento viario fra La Gatta e la strada provinciale per Sologno che risulta essere interessata dalle piene bisecolari e che ricade quasi interamente in fascia B.

A valle del ponte della Gatta si incontra la confluenza col Secchiello in corrispondenza dell'abitato di San Bartolomeo e l'insediamento industriale di Fora di Cavola che, a seguito della realizzazione di opere di difesa spondale, non sono interessati da fenomeni di esondazione per le portate di progetto.

Scendendo verso valle, non si evidenziano altre criticità, anche per la scarsa presenza di insediamenti abitati, fino alla confluenza del Dolo in località Cerredolo dove, in sinistra idraulica, si evidenzia la possibilità di esondazione su parte dell'abitato per piene aventi tempo di ritorno pari a 500 anni (fascia C).

A valle di Cerredolo la sponda destra del Secchia risulta in territorio Modenese. Di conseguenza, nell'analisi prenderemo in considerazione principalmente la sponda Reggiana con l'indicazione delle criticità presenti eventualmente in destra idraulica.

Fino all'abitato di Lugo, non si registrano particolari criticità.

Si segnala soltanto il fatto che in questa parte, per lunghi tratti, la fondovalle del Secchia corre per larga parte nell'alveo del fiume.

In corrispondenza dell'ansa di Lugo, dove si ha la confluenza del torrente Rossenna, si evidenzia in destra l'interessamento di alcune abitazioni e della zona industriale a valle del ponte da parte delle piene bisecolari (Fascia B).

Tutto il tratto considerato è caratterizzato dalla presenza di alcune zone di espansione naturale del fiume con tratti relativamente poco pendenti intervallati da altri caratterizzati da forti restringimenti e brusche perdite di quota (vedi tratto a monte di Cerredolo).

#### Tratto Lugo-Castellarano

Il tratto da Lugo a Castellarano risulta caratterizzato da sezioni regolari abbastanza ampie senza che si evidenzino particolari criticità.

Il tratto in oggetto è anche stato "fasciato" con la fascia A nell'ambito dello "Studio di fattibilità del fiume Secchia".

In tutto il tratto non si registrano particolari criticità, se non nella zona industriale di Roteglia dove risulta marginalmente interessato dalla fascia B il primo edificio industriale a monte della medesima.

#### Tratto Castellarano-Veggia/Sassuolo

A valle di Castellarano, in questa fase, si sono riportate, come detto, le Fasce Fluviali previste nell'ambito dello "Studio di fattibilità della sistemazione del fiume Secchia" dell'Autorità di Bacino.

#### Tratto Veggia/Sassuolo-Rubiera (ponte S.S.9 Via Emilia)

Nel tratto da ponte Veggia-Sassuolo a Rubiera (ponte S.S.9 Via Emilia) sono state considerate, in questa fase, le Fasce Fluviali previste dal Piano Assetto Idrogeologico (P.A.I.) vigente, approvato con D.P.C.M. 24.05.2001 e successive modifiche.

Sono, infatti, in fase di approfondimento le proposte progettuali derivanti dallo "Studio di fattibilità della sistemazione idraulica del Fiume Secchia nel tratto da Castellarano alla confluenza in Po", promosso da Autorità di Bacino e dal relativo Gruppo di lavoro.

Tale proposta di delimitazione di nuove Fasce Fluviali ha preso spunto, oltre che da un incremento delle portate di riferimento e dal rilievo aggiornato dell'assetto dell'asta fluviale (e quindi da fattori sostanzialmente idraulici e morfologici), soprattutto da criteri di carattere paesaggistico-ambientale.

Per tale ragione, viste anche le ricadute normative di tali delimitazioni, si ritiene necessario procedere ad un ulteriore passaggio di condivisione dei criteri e delle scelte progettuali con i soggetti competenti.

#### Tratto Rubiera (ponte S.S.9 Via Emilia) - confine provinciale

Nel tratto a valle di Rubiera, sono state riportate le fasce elaborate nell'ambito del suddetto Studio, che tengono anche conto dell'allargamento previsto per l'ampliamento della Cassa laterale d'espansione, situata in sinistra idraulica immediatamente a valle dell'abitato di Rubiera.



## 2.3 Suscettibilità per frane superficiali (shallow translational slides e soil slips)

*Collaborazione col Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Modena e Reggio Emilia nell'integrazione di metodi statistici e deterministici per la realizzazione di Cartografia tecnico/conoscitiva inerente la problematica delle frane di superficie, in relazione all'uso del suolo agricolo, al rischio per gli insediamenti e per la rete viaria provinciale.*

Tavole:

CARTA DI SUSCETTIBILITÀ PER FRANE SUPERFICIALI (shallow translational slides e soil slips)- 1:10.000

### 2.3.1. Introduzione

Nel medio-basso Appennino si registrano annualmente numerosi fenomeni franosi di piccole-medie dimensioni, come scollamenti di suolo (*soil slips*) e scivolamenti in terra poco profondi (*shallow translational earth slides*) che coinvolgono le coperture detritiche di alterazione ed i suoli sulle litologie argillose e flyschoidi. Questi fenomeni avvengono principalmente:

- in occasione di periodi piovosi prolungati e/o in seguito a scioglimenti repentini del manto nevoso accumulato nella stagione invernale, dimostrando come il loro innesco sia legato alla raggiungimento di una progressiva saturazione del terreno.
- su versanti ad uso agricolo dove la pratica dell'aratura spesso comporta l'obliterazione della rete secondaria di drenaggio superficiale.
- a monte di strade comunali e provinciali, causandone talora l'occlusione o, nei casi peggiori, la distruzione per tratti fino a 100 m di lunghezza.

Caratteristica peculiare è che nella maggioranza dei casi si tratta di fenomeni di neoformazione e che le evidenze di terreno di tali dissesti scompaiono nel giro di pochi mesi/anni. Questo comporta che nessun evento di questo tipo sia rappresentato nella carta dell'inventario del dissesto.

La previsione della distribuzione spaziale delle aree a più alta propensione per questo tipo di fenomeno è stata valutata attraverso l'utilizzo combinato di metodi di analisi statistica e deterministica, implementati in ambiente GIS (Geographic Information System); essi hanno permesso di tener conto dei diversi fattori predisponenti ed innescanti. A supporto dello studio è stato utilizzato il censimento aerofotointerpretativo dei fenomeni superficiali avvenuti a seguito dello scioglimento delle coperture nevose nell'aprile 2004, integrato con i sopralluoghi di validazione effettuati nell'aprile 2005.

Il lavoro è stato articolato nelle seguenti fasi:

- integrazione della banca dati inerente i fattori "predisponenti".
- Integrazione della banca dati inerente i fattori "innescanti".
- integrazione della banca dati inerente le "frane superficiali". E' stato riesaminato ed ottimizzato il censimento dei fenomeni franosi.
- sono state sviluppate procedure standardizzate per la validazione e la sintesi integrata dei risultati derivanti dai modelli deterministici e statistici.
- è stata analizzata l'incidenza delle diverse pratiche agricole sui valori di propensione al dissesto ottenuti.
- è stata completata l'analisi di rischio per la rete viaria, in termini qualitativi e quantitativi.

Lo studio ha interessato un areale di circa 450 Km<sup>2</sup> comprendente il medio e basso Appennino Reggiano, delimitato ad ovest dal confine fra la Provincia di Parma e la Provincia

di Reggio Emilia, ad est dal Fiume Secchia, a sud dal passaggio fra il medio e l'alto Appennino (allineamento Monte Falò – Monte Faiedolo e Torrente Tassobbio) e a nord dal passaggio dal basso Appennino alla Pianura. Le quote sono comprese fra i 130 metri della porzione sud-orientale (Comuni di Casalgrande e Castellarano) e nel fondovalle Tresinaro (Comune di Scandiano) e i 936 metri del Monte Valestra (Comune di Carpineti).

### **2.3.2. Metodi d'analisi**

Lo studio è stato articolato in due fasi separate implementate in ambiente Gis (ArcView 3.2/8.3):

- Una incentrata su metodi statistici (di vario tipo), è stata effettuata per mezzo del software Arc-SDM (Kemp, L.D. et al., 2001) su dati vettoriali; questa fase è ad oggi completata.
- Una basata su metodi deterministici (tipo SHALSTAB), ha visto lo sviluppo di diversi codici di calcolo Matlab per il processamento dei dati in formato raster.

#### *Metodi statistici*

La distribuzione delle frane superficiali nell'area di studio, che rappresentano l'evidenza di supporto a tutta l'analisi, è stata determinata partendo dall'inventario sviluppato nel corso dell'anno 2005 dal DST-UniMoRe. In totale sono stati localizzati 885 fenomeni, che hanno permesso di realizzare un set di prova rasterizzato con dimensioni di cella 10x10 m.

Tra i vari fattori considerati predisponenti sono stati considerati i seguenti: suoli derivati, condizioni di drenaggio alla base dei suoli, spessori, pendenza, flow accumulation (l'accumulo di flusso, ovvero una variabile idrologica che tiene conto di quante celle a monte della cella in esame contribuiscono al suo flusso), uso del suolo. Le classi dei suoli sono state ricavate partendo dalla cartografia geologica della RER alla scala 1:10000 (progetto Carg) e riclassificando tutte le formazioni presenti nell'area di studio in 11 macroclassi litologiche più 5 classi di depositi a differente sviluppo del suolo. Per quel che riguarda gli spessori sono stati create 4 classi differenti tenendo conto della possibilità oggettiva di sviluppo del suolo nelle classi litologiche precedentemente accennate. Si è valutata inoltre, in un apposito layer, la possibilità che le coltri possano essere soggette, durante eventi di precipitazione, ad un effettivo drenaggio operato dal bedrock; pensiamo ad esempio a formazioni flyschiodi ad elevato rapporto arenaria/pelite fortemente fratturate alla base dei suoli stessi. L'Uso del suolo è derivato dal Corine Land Cover della RER, a scala 1:25000. Queste informazioni (Suoli derivati, spessori, uso del suolo, condizioni di drenaggio alla base) sono state sintetizzate in layers di poligoni alla scala nominale 1:10000, poi rasterizzati con dimensione di cella di 10x10 m. I rimanenti fattori (pendenza e flow accumulation) sono stati ricavati a partire dal Modello Digitale d'Elevazione con maglia 10 x10 m e equidistanza in quota di 10 m.

Fattore	n°classi	Tipo classi
Suoli derivati da:	16	1 Fm. a prevalenza argillosa, caotiche, con inclusi 2 Fm. a prevalenza argillosa, non caotiche 3 Fm. a prevalenza marnosa 4 Fm. a prevalenza arenacea e/o conglomeratica 5 Fm. arenitiche fini compatte 6 Fm. flyschiodi a calcari e argille 7 Fm. flyschiodi a arenarie e argille 8 Fm. argilloso-siltoso-marnose 9 Ofioliti 10 Gessi Messiniani 11 Sintemi (Ghiaie, sabbie e limi) 12 Depositi di frana Attiva/quiescente complessa e/o per scivolamento e/o per colamento lento/rapido 13 Detrito di versante s.l e deposito eluvio-colluviale 14 Conoidi torrentizie in evoluzione/inattive e depositi alluvionali in evoluzione/fissati da vegetazione 15 Detrito di falda 16 Deposito eolico
Spessori	4	1 Spessore nullo (suoli 9, 10, 11) 2 Spessore 0,5m (suoli 1, 2) 3 Spessore 1,5m (suoli 3, 4, 5, 6, 7, 8) 4 Spessore 3 m (suoli 13, 15, 16)
Condizioni di drenaggio alla base dei suoli	2	1 No (suoli 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 15, 16) 2 Si (suoli 4, 5)
Uso del Suolo	18	1 Corsi d'acqua 2 Frutteti 3 Seminativi 4 Cespuglieti 5 Aree agricole eterogenee 6 Formazioni boschive a prevalenza di latifoglie 7 Zone estrattive e discariche 8 Zone a prevalente affioramento litoide 9 Zone industriali 10 Zone urbanizzate 11 Zone verdi urbane e impianti sportivi 12 Colture specializzate miste 13 Vigneti 14 Prati stabili 15 Corpi d'acqua (laghi, bacini) 16 Reti ferroviarie e stradali 17 Castagneti da frutto 18 Formazioni di conifere adulte
Flow accumulation	4	1 bassa 2 media 3 alta 4 elevata
Pendenza	4	1 bassa (0° - 10°) 2 media (10° - 23°) 3 alta (23° - 36°) 4 elevata (oltre 36°)

Tab. 13 - Fattori predisponenti considerati e relative classi.

## **Risultati**

Emerge chiaramente come, tra tutti i fattori considerati, quelli che sembrano mostrare un maggior controllo sulle frane superficiali siano i Suoli, in particolare quelli derivati da Fm. flyschiodi (classe 7) e detrito di versante/eluvio colluviale (classe 13), lo Spessore, con riferimento alla classe 4 (3 metri di spessore), e l'Uso del Suolo, soprattutto i seminativi (classe 3).

Dall'analisi del grafico risulta che oltre il 61% dei fenomeni franosi superficiali ricade all'interno del 20% di area di studio corrispondente ai valori di suscettibilità più alti. Le quattro classi di suscettibilità (alta, media, bassa, trascurabile) sono state ottenute direttamente dal grafico tracciando le tangenti alla curva di suscettibilità; la pendenza delle tangenti infatti regola la suddivisione delle classi in quanto maggiore è la pendenza maggiore è la capacità predittiva della classe.

Classe di suscettibilità	% frane predette (cumulativa)	% area di studio (cumulativa)
alta	Ca. 50%	Ca. 15%
media	Ca. 70%	Ca. 27%
bassa	Ca. 87%	Ca. 38%
trascurabile	100%	100%

Tab. 14 - Frane identificate e areali corrispondenti alle diverse classi di suscettibilità.

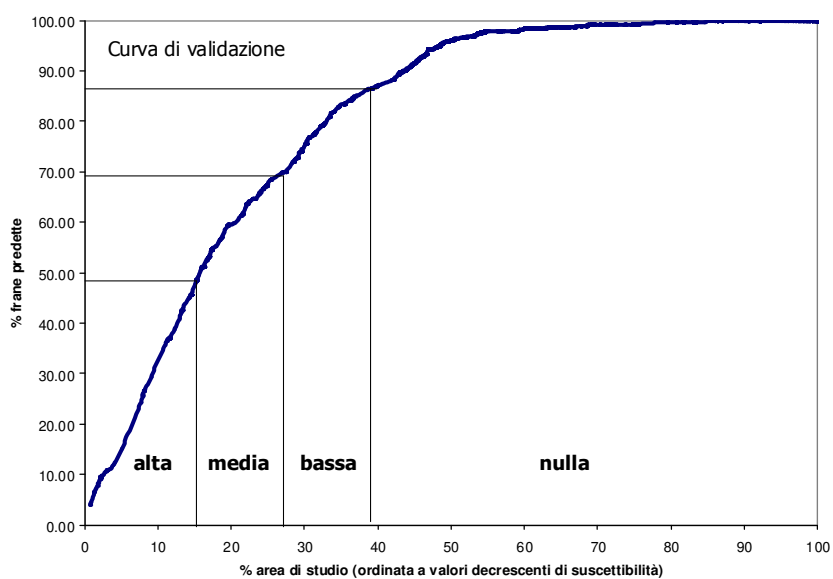


Fig.4 - Curva di validazione Weight of Evidence e classi di suscettibilità

### 2.3.3. Rapporti tra frane superficiali e rete viaria

Avendo a disposizione lo shape file relativo alla rete viaria della Provincia di Reggio Emilia, senza distinzione gerarchica (non sono state suddivise le strade a pertinenza regionale, provinciale e comunale), si è proceduto allo studio statistico tra la presenza di strade e l'accadimento delle frane superficiali. Per prima cosa sono stati eliminati i tratti in galleria e le strade ricadenti nelle seguenti classi di uso del suolo: 9 (zone industriali), 10 (zone urbanizzate), 11 (zone verdi urbane e impianti sportivi) 16 (reti ferroviarie e stradali). Si tiene a precisare che quest'ultima classe contiene solo gli areali relativi ai raccordi delle principali reti varie cosicché, per evitare problemi durante l'analisi statistica, si è mantenuto esclusivamente lo scheletro esterno del raccordo stesso. In totale i km di strade considerate sono 915 ca. su 1035 ca.

Classe di distanza dalle strade	Percentuale di frane sul totale	Cumulata percentuale
0 – 30m	9.38	9.38
30 – 60m	11.07	20.45
60 – 90m	9.72	30.17
90 – 120m	11.75	41.92

120 – 150m	8.0226	49.94
------------	--------	-------

Tab. 15 - Percentuale di frane ricadenti nelle classi di distanza dalle strade

Quasi il 50% delle frane superficiali del dataset, quindi 442 su 885, ricade entro 150 metri dalle strade (considerate in asse a tale fascia), mentre vi è una relazione lineare tra distanza e la percentuale fino a 150 metri. Successivamente si è sovrapposto il layer della suscettibilità ottenuta col Weight of Evidence e lo shape della rete viaria. Il risultato mostra la criticità delle rete viaria nel settore analizzato, con il 57.02% (521.83 Km) delle strade che ricade in aree suscettibili; il 18.60% (170.19 Km) ricade nella classe più suscettibile.

Classe di suscettibilità	Percentuale di strade	Km equivalenti	Cumulata	Km equiv.
1	18.60	170.19	18.60	170.19
2	19.48	178.24	38.07	348.43
3	18.95	173.40	57.02	521.83
nullo	42.98	393.27	100	915

Tab. 16 - Rapporti tra rete viaria e classi di suscettibilità da WofE

### 2.3.4. Conclusioni

Lo studio basato su modelli deterministici è tuttora in corso. Sono comunque state fatte elaborazioni relative al comune di Casina che, confrontate coi risultati dei metodi statistici ottenuti sull'area di studio complessiva, evidenziano una minore capacità predittiva di tale metodo deterministico rispetto i metodi statistici. Infatti, comparando le diverse curve predittive risultanti dalle analisi, quelle relative ai metodi statistici Weight of Evidence e Fuzzy Logic rimangono sempre nettamente superiori alle curve SHALSTAB.

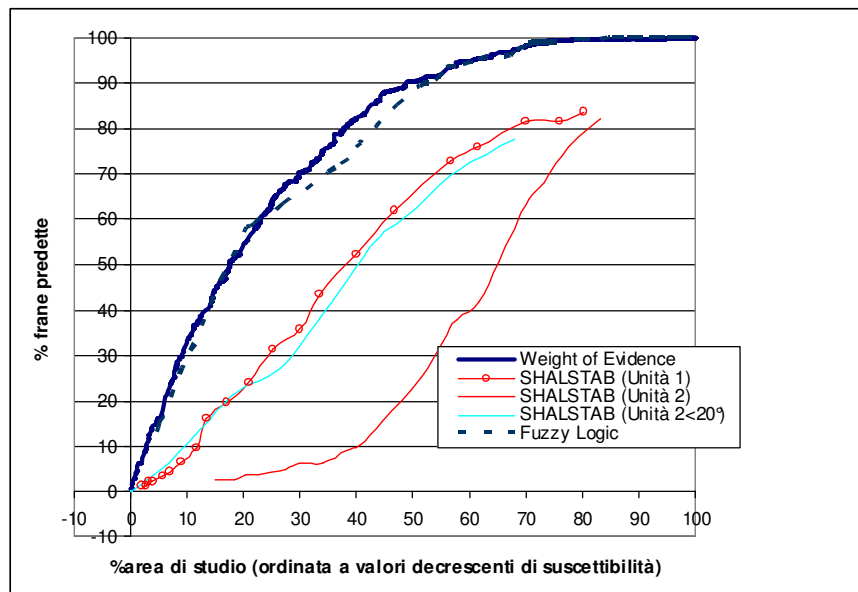


Fig.5 - Curva di validazione di tutti i metodi svolti

### **3 LA SISMICITÀ DEL TERRITORIO PROVINCIALE**

(Adeguamento PTCP alla normativa sismica – in corso)

Tavole:

CARTA DEGLI ELEMENTI GEOLOGICI DEL SOTTOSUOLO - 1:50.000

CARTA DELLE AREE SUSCETTIBILI AD EFFETTI LOCALI - 1:25.000

CARTA DEGLI EFFETTI ATTESI - 1:25.000

CARTA DEI LIVELLI DI APPROFONDIMENTO – 1:25.000

#### **3.1. Introduzione**

Nell'ambito della sicurezza del territorio e difesa del suolo, e strettamente connesso al tema del dissesto idrogeologico, è la valutazione del rischio sismico che richiede un'analisi dettagliata anche in relazione all'attuale quadro normativo.

Ai sensi dell'art. A-2 comma 4 della L.R. 20/2000 "Nei territori regionali individuati come zone sismiche, ai sensi dell'art. 145 della L.R. n. 3 del 1999, gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica concorrono alla riduzione ed alla prevenzione del rischio sismico, sulla base delle analisi di pericolosità, vulnerabilità ed esposizione".

Inoltre, l'art. 37 della L.R. 31/2002 "Disciplina generale dell'edilizia" e s. m. i. indica che nelle zone sismiche il parere di compatibilità degli strumenti di pianificazione riguarda le "condizioni di pericolosità locale degli aspetti fisici del territorio"; il punto 9.3 della circolare n. 6515 del 21/3/2003, sull'applicazione di alcune disposizioni della L.R. 31/2002 chiarisce che le "condizioni di pericolosità locale degli aspetti fisici del territorio" sono tutti gli aspetti fisici del territorio che influiscono sulla pericolosità locale, quali le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, geotecniche e idrogeologiche che possono determinare instabilità dei versanti, effetti di amplificazione del moto sismico, addensamento e liquefazione.

A seguito dell'entrata in vigore del D.M. 14/9/2005 (pubblicato sul suppl. ord. N. 159 alla G. U. n. 222 del 23 settembre 2005) "Norme Tecniche per le Costruzioni" che recepisce la nuova classificazione sismica nazionale (OPCM 3274/2003) tutti i comuni sono classificati sismici, con diverso grado di pericolosità sismica, e sono richiesti specifici studi per la valutazione della risposta sismica locale ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto (punto 3.2.1.); in assenza di tali studi si utilizzeranno i criteri e i parametri proposti nelle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC). Le NTC definiscono anche i criteri geologici e geotecnici per l'elaborazione di piani urbanistici e progettazione in ampie superfici (punto 7.3.10.).

Il D.M. 14/9/2005 è stato recepito dalla Regione Emilia-Romagna con la deliberazione di Giunta Regionale n. 1677 del 24/10/2005 che, al punto 6., forniva indicazioni sui contenuti e le modalità di approvazione degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, in particolare sulle analisi di pericolosità a supporto dei piani (punto 6.1) e sui pareri preventivi sui piani (punto 6.2). In questi punti la DGR 1677/2005 ribadiva che gli strumenti urbanistici dovevano essere compatibili con la pericolosità sismica locale, come previsto già dalla circolare 1288 dell'11/2/1983 "Indicazioni metodologiche sulle indagini geologiche da produrre a corredo dei piani urbanistici comunali". In questa circolare al punto 0.3 - ZONE SISMICHE si specifica che "... nei Comuni classificati sismici l'indagine geologica dovrà interessare anche tutto il territorio urbanizzato, oltre naturalmente le nuove aree insediabili, nonché le fasce di territorio riguardanti le più importanti reti infrastrutturali (...) ricomprese o che attraversano il territorio comunale. In questo caso la relazione geologica deve dare un contributo specifico alla valutazione della vulnerabilità sismica del territorio soprattutto per quanto attiene alla valutazione della dinamica degli "effetti indotti" dalle scosse sismiche sul terreno interessato dal patrimonio edilizio ed infrastrutturale esistente, nonché sulle aree di

probabile sviluppo insediativo (sono effetti indotti dalla propagazione delle onde sismiche nel terreno: la generazione di frane, crolli e cedimenti, la ripresa del movimento in paleofrane S.I. stabili a memoria d'uomo, la eventuale liquefazione per presenza d'acqua in suoli sciolti, l'accentuazione dei fenomeni erosivi e probabili alluvionamenti, l'amplificazione locale delle scosse sismiche e conseguenti fenomeni di esaltazione degli effetti del terremoto in superficie legati all'assetto litologico, morfologico, tettonico e idrologico dei terreni superficiali).

Sulla base di tale valutazione sarà quindi possibile definire zone territoriali omogenee dove costruire con minor rischio, dove potrà essere opportuno adottare coefficienti di fondazione maggiorati nel rispetto della normativa vigente e dove non costruire affatto. ..."

La Delibera dell'Assemblea Legislativa della RER n. 112 del 2 maggio 2007 adotta l'Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c. 1, della L. R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica". In esso si specifica che gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica concorrono alla riduzione del rischio sismico – così come specificato nell'art. A-2, comma 4, dell'Allegato alla LR 20/2000 - attraverso analisi di pericolosità, vulnerabilità ed esposizione urbanistica ed "orientano le proprie scelte localizzative, i possibili processi di trasformazione urbana e la realizzazione delle opere di interesse pubblico verso scenari di prevenzione e mitigazione del rischio sismico". A tal fine, il quadro conoscitivo degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, deve perseguire lo scopo di migliorare la conoscenza delle componenti che determinano il rischio sismico nonché fornire criteri di scelta finalizzati alla prevenzione e alla riduzione dello stesso, secondo un approccio graduale e programmatico alle varie scale e ai vari livelli di pianificazione.

*Pertanto, nel definire il quadro conoscitivo, gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica devono avere riguardo alle parti di territorio interessate dai rischi per le opere e le attività umane determinate anche dalla pericolosità sismica.*

Queste conoscenze della pericolosità sismica potenziale del territorio consentono alla pianificazione di evitare l'insorgenza di nuovi rischi attraverso la localizzazione di interventi in aree esposte a minor pericolo. In sede di elaborazione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) deve essere prodotta, per l'intero territorio della provincia, la "Carta delle aree suscettibili ad effetti locali". In tale cartografia devono essere evidenziate le zone caratterizzate da differenti scenari di pericolosità locale con indicazione degli effetti locali attesi. Essa è dunque uno strumento propedeutico alla pianificazione urbanistica comunale utile per indirizzare le scelte verso ambiti meno esposti alla pericolosità sismica. Nell'ambito di questo lavoro è stata derivata un'ulteriore carta (Carta degli effetti attesi) da intendere come Proposta di Carta di Piano, nella quale si individuano diverse classi di terreno suscettibili ad effetti indotti in caso di evento sismico. Ognuna di queste prevede diverse indagini geologiche e livelli di analisi più o meno approfonditi.

*Il Piano Strutturale Comunale (PSC), attuando gli indirizzi previsti dalla pianificazione sovraordinata, dovrà realizzare una nuova cartografia della pericolosità sismica locale, ad una scala di maggior dettaglio, individuando le parti del territorio caratterizzate dai differenti scenari di pericolosità sismica locale.*

Pertanto sulla base delle normative vigenti, sia nazionali che regionali, le valutazioni di compatibilità degli strumenti urbanistici con la pericolosità sismica devono essere estese a tutti i comuni della Provincia di Reggio Emilia.

Relativamente alla progettazione e realizzazione delle opere, l'OPCM 3274/2003 specifica che la Regione si tratta di "indirizzi vincolanti per la formazione dei piani territoriali e urbanistici relativi ai Comuni dichiarati sismici, al fine di farli corrispondere alle esigenze di riduzione del rischio sismico".

Per la valutazione delle pericolosità sismica provinciale i riferimenti principali sono la recente Carta di pericolosità sismica (edizione 2004) dell'Istituto Nazionale di Geofisica e

Vulcanologia, recepita dall'OPCM 3519/2005, in cui sono indicati i valori di accelerazione orizzontale di picco (PGA) per tutto il territorio nazionale. Nel sito web [www.INGV.it](http://www.INGV.it) sono disponibili anche tutti i dati di PGA utilizzati per il calcolo della pericolosità sismica, per griglie di 0,05° e 0,02°.

Per informazioni sul quadro sismotettonico si rimanda alla "Carta Sismotettonica della Regione Emilia-Romagna" (Boccaletti et al., 2004) disponibile anche nel sito web del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli regionale [www.regione.emilia-romagna.it/geologia](http://www.regione.emilia-romagna.it/geologia).

Informazioni sulle strutture sismogenetiche sono disponibili anche nel sito [www.INGV.it](http://www.INGV.it), nel Database of Individual Seismogenetic Sources versione 3.0 (DISS 3.0).

Le osservazioni e i dati geologici e sismici (storici e strumentali) disponibili indicano che, relativamente alla sismicità nazionale, il territorio provinciale di Reggio Emilia è interessato da una sismicità media (zona 2) e medio-bassa (zona 3), mentre solo il Comune di Luzzara è classificato a sismicità bassa (zona 4).

## **3.2. Aree suscettibili ad effetti locali**

### **3.2.1. Criteri per la definizione e la rappresentazione della pericolosità sismica locale**

La pericolosità sismica di un'area dipende dalle caratteristiche sismiche e da aspetti locali.

Le caratteristiche sismiche di un'area sono definite dalle sorgenti sismogenetiche, dall'energia, dal tipo e dalla frequenza dei terremoti. Questi aspetti sono comunemente indicati come "pericolosità sismica di base" e sono quelli considerati per la classificazione sismica. Da queste caratteristiche deriva il moto di *input* atteso, per il calcolo del quale non vengono considerate le caratteristiche locali e il territorio è trattato come se fosse uniforme ed omogeneo, cioè pianeggiante e costituito da suolo rigido, in cui la velocità di propagazione delle onde S è maggiore di 800 m/s (suolo A dell'Eurocodice 8, parte 1, dell'OPCM 3274/2003 e del D.M. 14/9/2005 "Norme tecniche per le costruzioni").

Il moto sismico può essere però modificato dalle condizioni geologiche e morfologiche locali. Alcuni depositi e forme del paesaggio possono amplificare il moto sismico in superficie e favorire fenomeni di instabilità dei terreni quali cedimenti, frane o fenomeni di liquefazione. Queste modificazioni, dovute alle caratteristiche locali, sono comunemente definite "effetti locali".

La zonazione del territorio sulla base della risposta sismica del terreno è perciò uno dei più efficaci strumenti di definizione e rappresentazione della pericolosità sismica, oltre che strumento di prevenzione e riduzione del rischio sismico, poiché fornisce un contributo essenziale per l'individuazione delle aree a maggiore pericolosità sismica, agevola la scelta delle aree a minor rischio e la definizione degli interventi ammissibili.

Tali carte sono particolarmente efficaci sia per la scelta delle aree di nuova previsione edificatoria, sia per la definizione delle indagini di approfondimento e degli interventi ammissibili, anche nelle aree già urbanizzate, soprattutto se utilizzate fin dalle fasi preliminari dei processi di pianificazione territoriale e urbanistica.

Esiste ormai un generale accordo su quali depositi e forme del paesaggio possono, durante o a seguito di un terremoto, determinare amplificazioni del moto sismico in superficie o concorrere a modificare in maniera permanente l'assetto del territorio causando cedimenti, franamenti e rotture del terreno.

Le conoscenze territoriali oggi disponibili in Emilia-Romagna, soprattutto grazie alle carte geologiche, alle banche dati geognostiche, alle carte topografiche e ai modelli digitali del terreno, permettono la rapida individuazione degli elementi geologici e morfologici che possono favorire gli effetti locali.



Nella tabella 1 sono elencati i principali elementi del territorio che concorrono alla pericolosità sismica locale in Emilia-Romagna.

### **3.2.2. Metodologia di elaborazione della Carta delle aree suscettibili ad effetti locali**

Di seguito vengono descritte le varie fasi di realizzazione della carta di pericolosità sismica locale realizzata per il QC del PTCP.

I dati di base disponibili erano:

- la banca dati della Carta geologica Appennino emiliano-romagnolo 1:10.000 aggiornata, con i dati IFFI, al 2006;
- la legenda della Carta geologica dell'Appennino emiliano-romagnolo 1:10.000 per il territorio provinciale di Reggio Emilia;
- la banca dati della Carta geologica di pianura 1:25.000 della Regione Emilia-Romagna;
- la Carta Inventario del Dissesto Ed. 2008 della Provincia di Reggio Emilia;
- lo "Studio della pericolosità sismica delle Province di Modena e Reggio Emilia" realizzato dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Modena e Reggio Emilia (2001);
- il modello digitale del terreno con celle di 10 m x 10 m derivato dalla CTR 1:5.000;
- lo Studio di massima sui dossi di pianura (Mazzetti e Tirabassi) effettuato sulla base di varie pubblicazioni e contributi di professionisti nei campi della geologia e dell'archeologia, inserito nel QC del PTCP.

Dal confronto dei dati disponibili, in particolare privilegiando i documenti più aggiornati, si è deciso di utilizzare la carta geologica dell'Appennino emiliano-romagnolo 1:10.000 per il settore appenninico, la carta geologica di pianura da banca dati della Regione Emilia-Romagna per il settore a sud della Via Emilia, lo "Studio della pericolosità sismica delle Province di Modena e Reggio Emilia" per il settore a nord della via Emilia; lo studio sui dossi di pianura per integrare alcuni dati di geologia di superficie nel settore padano; la banca dati della carta geologica di pianura per ulteriori informazioni sul sottosuolo di pianura.

Oltre la raccolta dei dati disponibili, riguardanti le caratteristiche di amplificazione dei terreni, sono state programmate ed eseguite nuove specifiche indagini sismiche di campagna, al fine di caratterizzare l'intero territorio provinciale dal punto di vista sismico.

Dalla carta geologica 1:10.000 dell'Appennino Emiliano-Romagnolo è stata realizzata la carta litologica del substrato, mediante raggruppamenti delle unità litostratigrafiche nei seguenti grandi insiemi litologici:

- a) rocce presumibilmente caratterizzate da  $V_{s30} \geq 800$  m/s (materiale lapideo costituito da un unico tipo non stratificato; materiale lapideo stratificato; alternanze arenitico-pelitiche con rapporto arenite/pelite  $\geq 1/5$ ; marne, argille sovraconsolidate e argilliti;
  - b) rocce presumibilmente caratterizzate da  $V_{s30} < 800$  m/s (alternanze pelitico-arenitiche con rapporto arenite/pelite  $< 1/5$ ; terreni prevalentemente argillosi; areniti poco cementate o sabbie);
  - c) litotipi intensamente fratturati rilevabili nelle zone cataclastiche e nelle zone di faglia.
- La suddivisione dei litotipi del substrato in queste classi deriva da considerazioni sulle caratteristiche geomeccaniche delle formazioni appenniniche affioranti nella Provincia di Reggio Emilia, dall'analisi sulle velocità di propagazione delle onde di taglio ( $V_s$ ) disponibili anche per altre zone dell'Appennino emiliano-romagnolo e dalle nuove misurazioni eseguite ad hoc. Tali misure indicano che i litotipi della classe b (ad esempio i litotipi plio-pleistocenici prevalentemente argillosi e le sabbie pleistoceniche del margine appenninico-padano) e

della classe c sono spesso caratterizzati da  $V_s$  paragonabili a quelle dei depositi di copertura e di parecchio inferiori al valore solitamente considerato indicativo di bedrock sismico ( $V_s \geq 800$  m/s) per profondità talora anche di alcune decine di metri dalla superficie. Perciò, questi litotipi, sebbene appartenenti a successioni appenniniche del substrato, non possono essere considerati terreni che costituiscono il *bedrock* sismico ma, al contrario, devono essere trattati come depositi che possono causare amplificazione.

Dalla carta geologica 1:10.000 dell'Appennino Emiliano-Romagnolo è derivata anche la carta delle coperture del settore appenninico. Quest'elaborazione è favorita dall'organizzazione della banca dati in diversi livelli informativi, che consente la gestione separata delle informazioni.

I depositi continentali quaternari sono stati raggruppati nelle seguenti 3 grandi classi:

1. frane attive;
2. detriti di versante, comprese le frane non attive;
3. depositi alluvionali.

La distinzione tra frane attive e detriti di versante, sebbene entrambi siano suscettibili di amplificazione e instabilità del pendio, è stata mantenuta per l'evidente maggiore propensione al dissesto dei depositi della classe 1 e perché gli utilizzi del territorio interessato da frane in atto sono generalmente già limitati da apposite norme, indipendentemente dal rischio sismico.

Nel settore della pianura, per meglio descrivere la pericolosità sismica locale, sono state realizzate una carta dei depositi affioranti e una carta dei depositi sepolti.

La carta dei depositi affioranti deriva dai rilevamenti realizzati dalla Regione Emilia-Romagna per la nuova Carta Geologica d'Italia, i cui dati disponibili coprivano il settore di pianura a sud della via Emilia, e dallo "Studio della pericolosità sismica delle Province di Modena e Reggio Emilia" (Università di Modena e Reggio Emilia, 2001) che invece è completa per tutto la pianura reggiana. Ove presente è stata utilizzata la cartografia della Regione Emilia-Romagna in quanto più aggiornata.

I depositi della pianura sono stati distinti sulla base delle classi granulometriche prevalenti:

1. ghiaie;
2. sabbie;
3. argille e limi.
4. sabbie sepolte del Po prossime alla superficie (profondità < 20 m) con tetto della falda acquifera prossimo alla superficie (profondità < 15 m).

I depositi delle classi 1, 2 e 3 sono tutti suscettibili di amplificazione; la distinzione nelle 3 classi si è resa necessaria, poiché nelle aree con terreni della classe 2 potrebbero essere presenti le condizioni predisponenti alla liquefazione (sabbie fini e medie ben classate nei primi 20 m di profondità con tetto della falda acquifera nei primi 15 m dalla superficie) mentre nella classe 3 potrebbero essere presenti terreni con proprietà meccaniche scadenti e quindi, in caso di forti scosse, soggetti a cedimenti.

La presenza nel sottosuolo di condizioni descritte nella classe 4, anche se non affioranti, è stata segnalata, con apposito retino, perché tali condizioni potrebbero favorire il fenomeno della liquefazione.

La banca dati geognostici di sottosuolo disponibile per tutta la pianura emiliano-romagnola ha permesso di cartografare anche i principali corpi del sottosuolo che possono influenzare il moto sismico in superficie (Carta degli elementi geologici del sottosuolo della pianura della Provincia di Reggio Emilia) In questa carta è rappresentata la superficie superiore (tramite isobate riferite al livello medio del mare) dei principali corpi ghiaiosi, di spessore > 5 m, delle conoidi dei fiumi appenninici, le zone in cui tali depositi sono affioranti e le sabbie sepolte del Po che presentano caratteri predisponenti alla liquefazione in quanto il tetto è frequentemente ad una profondità inferiore ai 20 m dal piano campagna e questi corpi sabbiosi sono sempre saturi d'acqua. Come detto sopra, la distribuzione di queste sabbie,

per la sua importanza, è stata rappresentata tramite sovrassegno anche nella Carta delle aree suscettibili ad effetti locali.

Nella carta di sottosuolo, sono state rappresentate anche le isobate delle principali discontinuità stratigrafiche corrispondenti al tetto del ciclo alluvionale inferiore (Sintema Emiliano-Romagnolo Inferiore, 650.000 – 450.000 anni) e al tetto del substrato marino, qui generalmente costituito dalle Sabbie di Imola (800.000 – 650.000 anni) o dalla parte alta delle Argille Azzurre (Pleistocene inferiore).

Per individuare e rappresentare gli elementi morfologici che possono determinare amplificazione è stata realizzata, attraverso un'apposita elaborazione del modello digitale del terreno (in celle di 10 m x 10 m), una carta delle pendenze. Per i criteri di selezione degli elementi morfologici ci si è riferiti alle indicazioni della letteratura (vedere ad esempio l'Eurocodice 8, parte 1, EN 1998-5, 2003; Di Bucci et al., 2005; "Criteri per l'esecuzione degli studi di microzonazione sismica a supporto della redazione degli strumenti urbanistici", Del. Giunta della Regione Umbria n. 226/2001, Suppl. ord. N. 2, Boll. Uff. Regione Umbria n. 16, 4/4/2001; Del. Giunta Regione Emilia-Romagna n. 1/2007) che raccomandano di considerare gli effetti topografici per i pendii maggiori di 15° e con dislivello maggiore di 30 m.

Sono state così evidenziate le aree con acclività > 15°, a causa della difficoltà di individuazione a scala provinciale, non è stato possibile evidenziare quelle con estensione tale da avere un dislivello  $\geq$  30 m. Da questa rappresentazione è possibile anche evidenziare, selezionando opportune classi di pendenza, anche le creste, i cocuzzoli e le scarpate.

Dalla sintesi delle carte di analisi sopra descritte, appositamente verificate e integrate dal gruppo di lavoro sulla base di nuovi dati locali, è derivata la cartografia finale, alla scala 1:25.000, delle aree suscettibili di effetti locali.

Nella legenda, oltre alla sintetica descrizione geologica degli elementi distinti, sono indicati anche gli effetti attesi e gli studi necessari per la valutazione di tali effetti.

<p>Depositi che possono determinare amplificazione (spessore <math>\geq 5</math> m):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- detriti di versante (frane, detriti di falda, detriti <math>\square</math>luvivo-colluviali, detriti di versante s.l., depositi morenici, depositi da geliflusso);</li> <li>- detriti di conoide alluvionale;</li> <li>- depositi alluvionali terrazzati e di fondovalle;</li> <li>- accumuli detritici in zona pedemontana (falde di detrito e cono di deiezione);</li> <li>- depositi fluvio-lacustri</li> <li>- riporti antropici poco addensati;</li> <li>- substrato affiorante alterato o intensamente fratturato (per uno spessore <math>\geq 5</math> m);</li> <li>- litotipi del substrato con <math>V_s &lt; 800</math> m/sec.</li> </ul>
<p>Elementi morfologici che possono determinare amplificazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- creste, cocuzzoli, dorsali allungate, versanti con acclività <math>&gt; 15^\circ</math> e altezza <math>\geq 30</math> m</li> </ul>
<p>Depositi suscettibili di amplificazione, liquefazione e cedimenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- depositi granulari fini (sabbie) con livello superiore della falda acquifera nei primi 15 m dal piano campagna, (fattori predisponenti al fenomeno di liquefazione);</li> <li>- depositi (spessore <math>\geq 5</math> m) di terreni granulari sciolti o poco addensati o di terreni coesivi poco consistenti, caratterizzati da valori <math>N_{SPT} &lt; 15</math> o <math>c_u &lt; 70</math> kPa.</li> </ul>
<p>Aree soggette ad instabilità di versante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aree instabili: aree direttamente interessate da fenomeni franosi attivi;</li> <li>- aree potenzialmente instabili: aree in cui sono possibili riattivazioni (frane quiescenti) o attivazioni di movimenti franosi (tutti gli accumuli detritici incoerenti, indipendentemente dalla genesi, con acclività <math>&gt; 15^\circ</math>; pendii costituiti da terreni prevalentemente argillosi e/o intensamente fratturati con acclività <math>&gt; 15^\circ</math>; versanti con giacitura degli strati a franapoggio con inclinazione minore o uguale a quella del pendio; aree prossime a zone instabili che possono essere coinvolte dalla riattivazione del movimento franoso; scarpate subverticali; accumuli detritici incoerenti prossimi all'orlo di scarpate).</li> </ul>
<p>Elementi che possono determinare effetti differenziali, sia amplificazione che cedimenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- contatto laterale tra litotipi con caratteristiche fisico – meccaniche molto diverse;</li> <li>- cavità sepolte.</li> </ul>

Tab. 17 - Caratteristiche fisiche del territorio che possono determinare effetti locali

### 3.2.3. Descrizione delle categorie rappresentate in legenda

1. Frane attive. Accumuli di frana con evidenze di movimenti in atto o recenti. Come già anticipato, la distinzione degli accumuli di frane attive dagli altri depositi di versante si è resa necessaria per la maggiore suscettibilità al dissesto dei primi, condizione di criticità che può essere ulteriormente aggravata dalle scosse sismiche. In queste aree gli utilizzi del territorio sono in genere già limitati da specifiche norme che non consentono la realizzazione di nuove costruzioni e infrastrutture; nel caso di eventuali interventi di consolidamento e messa in sicurezza di edifici esistenti, anche in questo caso le indagini e gli studi dovranno valutare, oltre al coefficiente di amplificazione per caratteristiche litologiche, anche le condizioni di stabilità dei versanti, tenendo conto delle sollecitazioni sismiche.

2. Depositi detritici di versante. Sono compresi gli accumuli di frana che non mostrano evidenze di movimenti recenti. In queste aree, suscettibili di amplificazione, in caso di forti scosse si possono verificare anche fenomeni di instabilità dei versanti; in esse, pertanto, dovranno essere valutati, oltre al coefficiente di amplificazione per caratteristiche litologiche, anche la stabilità dei pendii, tenendo conto delle possibili sollecitazioni sismiche.

3. Depositi alluvionali, di fondovalle e terrazzati, del settore appenninico. Tutte queste aree sono potenzialmente soggette ad amplificazione per caratteristiche stratigrafiche e, perciò, dovrà essere sempre valutato il coefficiente di amplificazione per caratteristiche litologiche.

4. Depositi di origine antropica. Tali terreni possono favorire l'amplificazione e in caso di forti scosse possono rivelarsi instabili ed essere soggetti anche a cedimenti. Occorrerà dunque, in queste aree, valutare il coefficiente di amplificazione, la stabilità e gli eventuali cedimenti.

5. Depositi del substrato caratterizzati da  $V_s < 800$  m/sec. Terreni riferibili al substrato marino con caratteristiche litologiche e meccaniche (argille mediamente e poco consolidate, sabbie poco cementate) tali da lasciare ipotizzare  $V_s < 800$  m/sec anche a profondità di alcune decine di metri e perciò potenzialmente soggette ad amplificazione. Di conseguenza in queste zone, in fase di pianificazione urbanistica comunale, dovranno essere realizzate soprattutto indagini per la valutazione di  $V_s$  e, nel caso risultasse  $V_s < 800$  m/s, dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico.

6. Depositi del substrato caratterizzati da  $V_s \geq 800$  m/sec. Roccia affiorante o subaffiorante, cioè a profondità minore di 5 m, con  $V_s$  indicativamente  $\geq 800$  m/s. Queste aree possono essere considerate *bedrock* sismico affiorante; inoltre non presentano elementi topografici che possano determinare amplificazione. In queste zone, pertanto, non sono attesi effetti locali. Tuttavia, in fase di pianificazione urbanistica comunale, dovranno essere realizzate indagini per la valutazione di  $V_s$  e, nel caso risultasse  $V_s < 800$  m/s, dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico come nel caso precedente.

7. Zone cataclastiche e/o zone di faglia. Sono state rappresentate anche le aree in cui le rocce sono intensamente fratturate poiché l'intensa fratturazione provoca in questi terreni una diminuzione delle caratteristiche meccaniche favorendo l'amplificazione e l'instabilità. Anche in questo caso andranno dunque valutati il coefficiente di amplificazione e il grado di stabilità dei versanti.

8. Versanti con acclività  $>$  di  $15^\circ$ . In tali aree, se il dislivello è superiore a 30 m, possono verificarsi effetti di amplificazione per cause topografiche. Pertanto in queste aree, in caso di dislivello maggiore di 30 m, dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione topografico.

In pianura sono state rappresentate le aree con diverse litologie affioranti, essenzialmente sulla base della granulometria prevalente.

9. Ghiaie delle conoidi appenniniche. Queste zone sono potenzialmente soggette ad amplificazione e quindi dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico.

10. Sabbie di canale. La presenza di sabbie, soprattutto se incoerenti e ben classate, nei primi 20 m dal p.c., con falda acquifera a profondità minore di 15 m dal p.c., favorisce il verificarsi del fenomeno della liquefazione in caso di forti scosse sismiche (magnitudo uguale o maggiore di 5). In queste zone, pertanto, dovranno essere valutati, oltre a coefficiente di amplificazione litologico, anche il potenziale di liquefazione e gli eventuali cedimenti.

11. Limi e argille alluvionali. Queste zone sono potenzialmente soggette ad amplificazione caratteristiche stratigrafiche e quindi dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico.

12. Sabbie sepolte del Po. E' stata segnalata, con apposito retino, anche la presenza nel sottosuolo di sabbie di prossime alla superficie (profondità  $<$  20 m), con tetto della falda acquifera prossimo alla superficie ( $<$  15 m) perché, anche se non affioranti, queste sabbie potrebbero favorire il fenomeno della liquefazione. In queste zone, pertanto, come nelle aree di sabbie affioranti, dovranno essere valutati, oltre al coefficiente di amplificazione litologico, anche il potenziale di liquefazione e gli eventuali cedimenti.

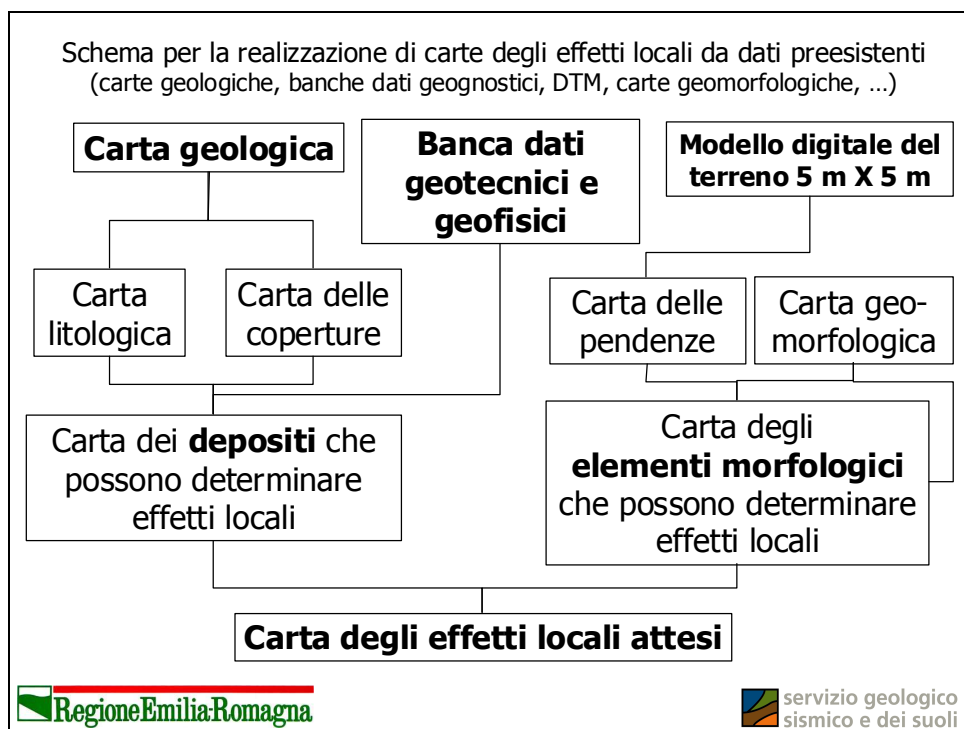


Fig.6 - schema della realizzazione di carte degli effetti locali da dati preesistenti (carte geologiche, banche dati geognostiche, DTM, carte geomorfologiche)

### 3.3 Effetti attesi

#### 3.3.1. Dalla Carta delle aree suscettibili ad effetti locali, è stata derivata la Carta degli effetti attesi.

Nell'ambito di questo lavoro è stato condiviso con la Regione Emilia Romagna che tale elaborato è da intendere come Proposta di Carta di Piano, nella quale si individuano diverse classi di terreno suscettibili ad effetti indotti in caso di evento sismico. Ognuna di queste prevede diverse indagini geologiche e livelli di analisi più o meno approfonditi.

*Il Piano Strutturale Comunale (PSC), attuando gli indirizzi previsti dalla pianificazione sovraordinata, dovrà realizzare una nuova cartografia della pericolosità sismica locale, ad una scala di maggior dettaglio, individuando le parti del territorio caratterizzate dai differenti scenari di pericolosità sismica locale.*

La suddetta carta indica quali effetti di sito si attendono in un dato luogo, considerate le caratteristiche sismiche del substrato, l'eventuale presenza di depositi (appenninici o di pianura alluvionale) e la morfologia del terreno.

Gli effetti di sito prevedibili per il territorio della provinciale di Reggio Emilia sono:

**Amplificazione stratigrafica.** Si tratta dell'accentuazione dello scuotimento del terreno in caso di terremoto dovuto alle caratteristiche fisiche del sottosuolo. Non si verifica generalmente per terreni caratterizzati da  $V_{s30} \geq 800$  m/s.

**Amplificazione topografica.** Si tratta dell'accentuazione dello scuotimento del terreno in caso di terremoto dovuto alla morfologia del sito. Si verifica qualora siano presenti pendii con acclività  $> 15^\circ$  ed altezze superiori ai 30 m, ad esempio sommità di rilievi, creste, profili di versanti, bordi di terrazzi fluviali ecc.

**Instabilità.** In caso di terremoto i terreni collinari o montani che ricadono in area di frana o su qualsiasi deposito di versante, possono essere soggetti a fenomeni di dissesto ravivati.

Cedimento. Il fenomeno può verificarsi in terreni prevalentemente fini (limi e argille) poco addensati o poco consistenti. Consiste nel manifestarsi di effetti di subsidenza e cedimenti differenziali del terreno.

Liquefazione. Il fenomeno può verificarsi in terreni saturi e prevalentemente sabbiosi per terremoti di magnitudo > 5. Consiste nella perdita di resistenza del terreno, che da solido diventa "liquido", con effetti di subsidenza, manifestazioni di rotture e formazione di vulcanelli di sabbia.

L'elaborazione della Carta degli effetti attesi ha previsto l'intersezione dei temi litologia, coperture superficiali e morfologia, seguita dall'attribuzione di diversi tipi di effetto atteso per tutte le classi risultanti.

Con riferimento alla legenda della Carta delle aree suscettibili ad effetti locali, viene di seguito riportata la legenda utilizzata, l'impostazione concettuale della carta in oggetto e la tabella con le 8 classi di effetti attesi individuate. Da quest'ultima elaborazione è stata ricavata, ai sensi della DGR112/2007, una carta semplificata per la pianificazione territoriale, la Carta dei livelli di approfondimento, che indica le indagini e gli studi di microzonazione sismica necessari per le 3 categorie individuate (I, II e III livello).

1	Frane attive
2	Depositi di versante e frane quiescenti
3	Depositi alluvionali e lacustri appenninici indifferenziati
4	Depositi di origine antropica
5	Substrato caratterizzato da $V_s < 800$ m/s
6	Substrato caratterizzati da $V_s \geq 800$ m/s
7	Zona cataclastica, zona di faglia
8	Versanti con acclività > 15°

*Tab. 18 - Elementi del settore appenninico che possono determinare effetti locali*

9	Ghiaie delle conoidi appenniniche
10	Sabbie di canale
11	Limi e argille (peliti) di piana alluvionale
12	Sabbie sepolte del Po

*Tab. 19 - Depositi della pianura che possono determinare effetti locali*

### 3.3.2. Descrizione delle categorie rappresentate in legenda

- A Frane attive e quiescenti**, corrispondenti alle aree 1 e parte delle aree 2 (solo le frane quiescenti) della “Carta delle aree suscettibili ad effetti locali” in scala 1:25.000 di cui al Quadro Conoscitivo. In queste aree, gli utilizzi del territorio sono in genere già limitati da specifiche norme che non consentono la realizzazione di nuove costruzioni e infrastrutture.
- Nel caso di eventuali interventi di consolidamento e messa in sicurezza di edifici esistenti, le indagini e gli studi dovranno valutare, oltre al fattore di amplificazione per caratteristiche litologiche, anche le condizioni di stabilità dei versanti, tenendo conto delle sollecitazioni sismiche. Per quanto riguarda la Microzonazione sismica, è richiesto un approfondimento di III livello della Direttiva regionale n.112/2007.
- B Frane attive e quiescenti su pendii con acclività > 15°**, corrispondenti alle zone in cui si ha la sovrapposizione delle aree della classe precedente (A) con le aree 8 di cui alla suddetta “Carta delle aree suscettibili ad effetti locali” . In questi versanti instabili e potenzialmente instabili, in caso di dislivello > 30 m, oltre alle indicazioni riportate per la classe precedente (A), gli studi dovranno valutare anche un incremento di sollecitazione sismica dovuto alla morfologia del terreno (v. Allegato A2.2 della suddetta Direttiva regionale). Per quanto riguarda la Microzonazione sismica, è richiesto un approfondimento di III livello della direttiva regionale.
- C Zone soggette ad amplificazione per motivi stratigrafici**, corrispondenti ai depositi alluvionali, di fondovalle e terrazzati del settore appenninico (aree 3 di cui alla suddetta “Carta delle aree suscettibili ad effetti locali), ai detriti di versante, frane quiescenti escluse, su pendii < 15° (parte delle aree 2), alle zone con ghiaie di conoide del margine appenninico-padano (aree 9), ai depositi di origine antropica (aree 4), ai depositi del substrato caratterizzati da  $V_{s30} < 800$  m/s (aree 5) e alle zone di intensa fratturazione (aree 7). In queste aree è ritenuta sufficiente la valutazione del fattore di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la Microzonazione sismica, è richiesto un approfondimento di II livello della suddetta Direttiva regionale.
- D Zone soggette ad amplificazione per motivi stratigrafici ricadenti su pendii con acclività > 15°**, corrispondenti alle aree della precedente classe (C) sovrapposte alle aree 8 (di cui alla suddetta “Carta delle aree suscettibili ad effetti locali). Oltre alle indicazioni riportate per la classe C, in caso di dislivello > 30 m, gli studi dovranno valutare anche un incremento di sollecitazione sismica dovuto alla morfologia del terreno (v. Allegato A2.2 della Direttiva regionale). Per quanto riguarda la Microzonazione sismica, è richiesto un approfondimento di II livello della suddetta Direttiva regionale.
- E Zone soggette ad amplificazione per soli effetti topografici**, corrispondenti alle aree 8 che intersecano la sola classe 6 (di cui alla suddetta “Carta delle aree suscettibili ad effetti locali). In queste aree, in caso di dislivello > 30 m, dovrà essere valutato il fattore di amplificazione topografico (v. Allegato A2.2 della suddetta Direttiva regionale). In particolare, gli effetti dell'amplificazione topografica saranno da valutare con attenzione in corrispondenza dei tratti di versante contraddistinti da accentuate variazioni di pendenza. Per quanto riguarda la Microzonazione sismica, è richiesto un approfondimento di II livello della direttiva regionale.
- F Zone soggette a liquefazione**, corrispondenti alle aree 10 e 12 (di cui alla suddetta “Carta delle aree suscettibili ad effetti locali), In queste zone dovranno essere



valutati, oltre al fattore di amplificazione litologico, anche il potenziale di liquefazione e gli eventuali cedimenti. Per quanto riguarda la Microzonazione sismica, è richiesto un approfondimento di III livello della direttiva regionale.

- G Zone soggette a cedimenti**, corrispondenti alle aree 11 (di cui alla suddetta “Carta delle aree suscettibili ad effetti locali), Queste zone sono potenzialmente soggette ad amplificazione e a cedimenti per la presenza di sedimenti fini, limi e argille, con caratteristiche meccaniche scadenti. Dovranno essere stimati il fattore di amplificazione litologico e i potenziali cedimenti. Per quanto riguarda la Microzonazione sismica, è richiesto di base un approfondimento di II livello della direttiva regionale, ma nel caso le prove geognostiche indichino proprietà meccaniche scadenti, occorre stimare i cedimenti attesi secondo le procedure del III livello.
- H Zone in cui non sono attesi effetti locali**, corrispondenti alle aree 6 (di cui alla suddetta “Carta delle aree suscettibili ad effetti locali). Queste aree possono essere considerate come bedrock sismico affiorante, quindi in fase di pianificazione urbanistica comunale, dovranno essere realizzate solo le indagini per la verifica della profondità del substrato roccioso e per la valutazione di Vs. Per quanto riguarda la Microzonazione sismica, è richiesto un approfondimento di I livello della Direttiva regionale nel caso risultasse  $V_{s30} > 800$  m/s o lo spessore delle coperture  $< 5$ m, altrimenti dovrà essere valutato il fattore di amplificazione litologico secondo le procedure del II livello.

<b>Carta Effetti Attesi</b>								
	CRITERI	EFFETTI ATTESI					LIVELLI APPROFONDIMENTO	
		AMPLIFICAZIONE STRATIGRAFICA	AMPLIFICAZIONE TOPOGRAFICA	INSTABILITÀ DI VERSANTE	CEDIMENTI	LIQUEFAZIONE		
<b>CLASSI</b>	<b>A</b>	(1 U 2f)	X		X			<b>3</b>
	<b>B</b>	(1 U 2f) ∩ 8	X	X	X			<b>3</b>
	<b>C</b>	A	X					<b>2</b>
	<b>D</b>	A ∩ 8	X	X				<b>2*</b>
	<b>E</b>	6 ∩ 8		X				<b>2</b>
	<b>F</b>	10 U 12	X				X	<b>3</b>
	<b>G</b>	11	X			X (potenziale)		<b>2**</b>
	<b>H</b>	6						<b>1</b>
		(2f= frane quiescenti; 2d= detriti di versante)			A = (2d U 3 U 4 U 5 U 7 U 9)			
* è richiesto un approfondimento di II livello integrato da un'analisi di stabilità del pendio, mentre, nel caso si riscontrino le condizioni di cui all'All.A1, occorrerà valutare gli effetti attesi con le procedure del III livello								
** nel caso le prove indichino proprietà meccaniche scadenti, occorre stimare i cedimenti attesi secondo le procedure di III livello								

Tab. 20 – Legenda della carta degli effetti attesi

## 4. GEOMORFOLOGIA

Tavola:

CARTA DEGLI ELEMENTI FISICO-GEOMORFOLOGICI - 1:25.000

Nell'ambito della Variante al PTCP è stata redatta la “Carta degli elementi fisico-geomorfologici” della Provincia di Reggio Emilia alla scala 1:25.000. La geomorfologia è la disciplina che studia, descrive ed interpreta le forme del paesaggio, nonché i processi che hanno determinato tali forme.

Dalla suddetta Carta degli elementi fisico-geomorfologici sono stati successivamente selezionati i fattori strutturanti, di valore o di criticità finalizzati alla composizione delle varie cartografie riguardanti il territorio.

Nell'elaborazione della carta, sono stati analizzati, selezionati e riveduti tematismi provenienti da varie cartografie, privilegiando quelle ufficiali e quelle più aggiornate. Laddove è stata riscontrata la mancanza di dati informativi, si è provveduto alla redazione di apposite analisi geomorfologiche e relative tematiche da parte del Gruppo di Lavoro costituito dal personale interno e da consulenti esterni.

Le cartografie di base ed elaborate di riferimento sono, in sintesi:

- Carta Geologica Appennino emiliano-romagnolo -1:10.000 (Regione Emilia-Romagna – Servizio Geologico Sismico e dei Suoli, 2006);
- Carta Inventario del Dissesto Ed. 2008 -1:10.000 (Provincia di Reggio Emilia, 2003);
- Carta geomorfologica della pianura di Reggio Emilia -1:70.000 (Provincia di Reggio Emilia - Mazza & Cremaschi);
- Carta geomorfologica “Aspetti geomorfologici dell’alto Appennino reggiano” -1:25.000 (Dipartimento di Scienze della Terra dell’Università di Parma - Roncroffi);
- Carta clivometrica derivata dal Modello Digitale del Terreno – celle 10x10 m. (Provincia di Reggio Emilia, 2006);
- Studio di massima sui dossi di pianura – 1:25.000 (Mazzetti & Tirabassi, 2007).

## 5. RISCHIO INCENDI BOSCHIVI

Tavola: CARTA DEL POTENZIALE PIROLOGICO SU BASE VEGETAZIONALE 1:10.000 - PROGRAMMA PROVINCIALE DI PREVISIONE E PREVENZIONE DI PROTEZIONE CIVILE

### 5.1. Introduzione

Fra i rischi che insistono sul territorio della provincia di Reggio Emilia merita particolare attenzione quello legato agli incendi boschivi. Benchè esso abbia dimensioni molto contenute, come riportato dai dati forniti annualmente dal Corpo Forestale dello Stato (C.F.S.), per salvaguardare il patrimonio boschivo della nostra provincia è necessario che il livello di attenzione nei confronti di questo fenomeno rimanga alto. Per questo motivo, oltre ad essere trattato nella fase di pianificazione di emergenza, è utile che il Quadro Conoscitivo del PTCP ricomprenda l'elaborato tecnico maggiormente aggiornati e di riferimento per l'individuazione e la caratterizzazione di questo rischio: il Programma Provinciale di Previsione e Prevenzione di Protezione Civile.

Le foreste del territorio reggiano non presentano caratteristiche di particolare propensione agli incendi, come del resto quelle dell'intero territorio regionale, inquadrare come sono in un ambito fitoclimatico generalmente intermedio, sufficientemente fresco e umido; inoltre a

livello regionale, quella di Reggio Emilia è tra le Province - insieme a Modena Ferrara e Ravenna - con minor superficie percorsa da incendi.

Tuttavia la diffusa presenza umana, unitamente alla presenza di una fitta rete di infrastrutture viarie, aumentano il rischio di incendi, in particolare in coincidenza di periodi caratterizzati da scarsa piovosità associati a forte vento.

Negli ultimi anni la superficie forestale percorsa dal fuoco ha presentato notevoli variazioni, imputabili anche all'andamento climatico piuttosto irregolare. Più in generale, si può affermare che ogni dieci anni viene percorso da incendi circa l'uno per cento delle aree forestali con eventi che, in zone particolari, tendono a ripetersi più volte anche sulle medesime superfici.

Una sintesi dei dati ripartiti a livello provinciale:

#### SUPERFICI IN ETTARI PERCORSI DA INCENDI DAL 1982 AL 2005

Provincia Reggio Emilia, estensione tot. 229.029 Ha

SUPERFICIE PERCORSO DA INCENDI NEL TEMPO (Ha)	
media annuale '82-'90	80 (dati provenienti dalla Regione)
1991	22 (dati desunti dai fogli notizie incendi del CFS)
1992	33
1993	63
1994	16
1995	62
1996	16
1997	25
1998	23
1999	6.4
2000	9.5
2001	0.8
2002	0.7
2003	6
2004	1
2005	13

La superficie mediamente investita da ogni singolo evento si è ridotta negli ultimi anni; fa eccezione l'incendio del 2005, innescatosi oltre il confine provinciale, sul territorio Mantovano e che, propagandosi anche entro il limite amministrativo della Provincia di Reggio Emilia, ha coinvolto "l'isolone di Brescello".

I periodi più soggetti al questo fenomeno sono quelli tardo invernale (febbraio-marzo, periodo più negativo per tutta l'Italia settentrionale), al verificarsi concomitante di assenza di neve al suolo, scarse precipitazioni invernali, forte vento e ritardo delle piogge primaverili, e, secondariamente, tardo estivo (agosto, settembre), allorchè la permanenza dell'anticiclone estivo impedisce il transito delle prime perturbazioni autunnali.

Dal 1990 fino al 2005, una quota di circa il 57% della superficie percorsa dal fuoco (166 ettari su un tot. di 294) riguarda aree non boscate, a prateria o incolto più o meno cespugliato; talora, il fuoco investe anche i seminativi.

Tale quota appare mediamente più elevata del corrispondente valore a livello nazionale, il che significa che, proporzionalmente, sul territorio provinciale gli incendi si sviluppano con maggiore frequenza nelle aree di margine, nei pascoli e negli incolti. E' probabile che il dato sia da collegare alla grande frammentazione colturale tipica del paesaggio collinare e submontano appenninico per cui, raramente, gli incendi percorrono solo superfici boscate e quasi sempre intaccano anche le superfici erbacee o arbustive adiacenti che, peraltro, possono costituire un'esca ancora più infiammabile del bosco stesso.

Gli incendi forestali sortiscono, solo raramente, effetti devastanti in quanto, anche in concomitanza con eventi climatici particolarmente sfavorevoli, molte cenosi vegetazionali

(faggete, castagneti, etc.) sono per natura abbastanza "fresche" per "resistere" al passaggio delle fiamme che difficilmente intaccano i tronchi e le chiome.

Il tipo di incendio più comune è infatti "basso", che tende a bruciare la lettiera e il sottobosco (comunque con grave danno per l'intero sistema biologico e pedologico della cenosi) danneggiando il colletto e le parti basse della chioma, ma senza compromettere la vita degli alberi più sviluppati.

Solo occasionalmente si è verificata la completa distruzione di soprassuoli boschivi per sviluppo di incendio alto, in particolare di boschi di conifere o, ancor più raramente, di querceti xerofili a roverella.

Si tratta di cenosi generalmente situate in condizioni di aridità più o meno accentuata, in ambienti quindi già di per sé più facilmente aggredibili da parte del fuoco che, una volta appiccato, può propagarsi rapidamente anche alle chiome, resinose quindi facilmente infiammabili nel caso delle conifere, basse e ramificate nel caso dei querceti xerofili.

Quest'ultimo tipo forestale, tra l'altro, ospita normalmente un ricco sottobosco arbustivo di xerofite altamente infiammabili, come i ginepri o le ginestre, tramite il quale il fuoco può propagarsi rapidamente al soprastante strato arboreo. In ogni caso, gli effetti prodotti da un incendio sono riconoscibili per parecchio tempo, soprattutto su strutture complesse come quelle boschive. Al danno biologico, dovuto alla scomparsa delle specie animali e vegetali più "fragili", si assomma il danno fisiologico e tecnologico corrispondente alle ferite ricevute dagli alberi, la cui gravità non è facilmente percepibile e spesso si manifesta per lungo tempo con anomalie nella crescita. Riparare queste ferite e ricostruire gli equilibri che garantiscono stabilità significa inoltre, per il bosco, rimanere indebolito ed esposto a maggior rischio di danni provocabili dai patogeni o dagli eventi meteorici. Il danno provocato da un incendio, dunque, è sempre grave e, in ogni caso, difficilmente misurabile.

Le cause del fenomeno incendi sono quasi integralmente da imputare all'azione umana, sia volontaria che involontaria. Le eccezioni sono limitate a cause sconosciute, probabilmente naturali (per esempio fulmini) per quanto poco probabili e, in ogni caso, non facilmente verificabili.

E' necessario approfondire la natura delle cause che stanno alla base del fenomeno, in particolare per quanto riguarda gli aspetti del comportamento umano in contesti socio-economici e culturali anche molto differenti tra loro: l'azione involontaria viene infatti considerata nelle statistiche come sinonimo di evento colposo, mentre l'azione volontaria può essere dolosa oppure colposa in senso preterintenzionale, soprattutto nel caso in cui il fenomeno è conseguente a gesti di disattenzione, negligenza, imprudenza o semplice ignoranza nel controllo del fuoco intenzionalmente acceso.

Comunque troppe sono le cause legate all'innescio volontario del fuoco, che si propaga alle aree forestali in maniera "colposa" per irresponsabilità: è infatti palese l'ignoranza delle conseguenze che può avere un comportamento imprudente ed insensibile nei confronti del valore complessivo del bosco e degli altri ecosistemi. Molte persone, anche se appaiono consapevoli del fattore di pericolo che l'uso del fuoco comporta per sé e per gli altri, non si rendono conto delle alterazioni che possono provocare sull'ambiente quando, ad esempio, incendiano i pascoli per "rinnovarli e migliorarli" o lasciano bruciare senza controllo stoppie o sarmenti.

Decisamente dolosi e a rischio di danni devastanti, anche se fortunatamente più sporadici, appaiono gli incendi tipicamente invernali appiccati da chi intende "ripulire" il bosco per favorire la raccolta dei funghi o del pascolo, o addirittura usa il fuoco per determinare condizioni ambientali più favorevoli all'insediamento di selvaggina a scopo venatorio o per manifestare avversione a normative o a contingenze sociali particolari.

Si può notare che il fenomeno incendi presenta maggiore frequenza nei periodi di "riordino" delle colture agro-pastorali, quando vengono bruciati gli scarti o i residui secondo metodi ancora radicati nelle tradizioni rurali, non rispettosi delle norme contenute nelle Prescrizioni di Massima e Polizia Forestale (R.E.R., 1995), nelle leggi n.950/67 "Sanzioni per i trasgressori delle norme di Polizia Forestale", n.47/75 "Norme integrative per la difesa dei

boschi dagli incendi" e successive modifiche e integrazioni quali la legge n.424/85 "Inasprimento delle sanzioni amministrative a carico dei trasgressori delle norme di Polizia Forestale" e, più in generale, nei Codici Civile e Penale.

Si nota come i Comuni più interessati da incendi nel recente passato siano quelli collinari e montani, e come, nell'ambito dei tessuti degli stessi, gli incendi si concentrano nelle fasce a maggior concentrazioni e/o attività umana.

Un altro aspetto da tenere in considerazione riguarda la correlazione diretta tra viabilità e localizzazione degli incendi. La rete viaria infatti rappresenta un mezzo importante per la diffusione di focolai d'incendio in termini di facilitazione nelle modalità d'innescio del fuoco e di possibilità di accesso alle aree forestali. L'elevata frequenza di incendi lungo le autostrade e le strade di maggior frequentazione (statali e provinciali), soprattutto nei periodi più caldi e siccitosi dell'anno, sembra avere tra le possibili cause di innesco i mozziconi di sigarette gettati dai veicoli in transito. Tale comportamento è vietato, in applicazione dell'art. 9 della legge n.47/75 emanata dalla Regione Emilia-Romagna allorquando sussistono condizioni climatiche particolarmente sfavorevoli. Tuttavia, la difficoltà di accertare la flagranza del reato rende le relative sanzioni di fatto inapplicabili e solo metodi persuasivi attraverso opportune campagne di informazione ed educazione potrebbero avere effetti positivi.

## 5.2. Metodologia di lavoro per la realizzazione della cartografia.

La Cartografia del Programma Provinciale di Previsione e Prevenzione è stata redatta utilizzando strati informativi reperiti presso il Sistema Informativo Territoriale e creando nuovi tematismi sulla base dei dati forniti da C.F.S. e dal Volontariato di Protezione Civile.

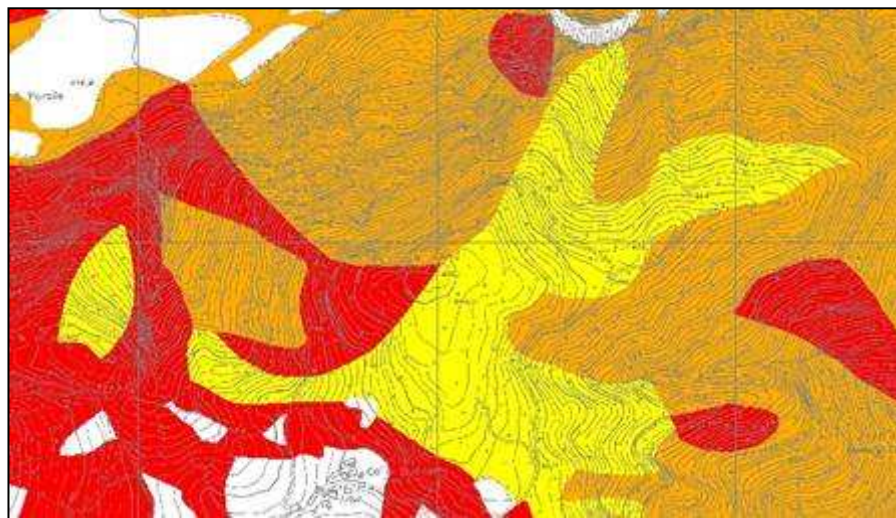
I tematismi che compongono questo elaborato sono:

### Carta del potenziale pirologico su base vegetazionale

La perimetrazione delle "aree forestali", come definite dal Piano Regionale di protezione delle foreste contro gli incendi e dalle Prescrizioni di massima di polizia forestale, è stata estratta dalla cartografia del Sistema forestale e boschivo del PTCP (aggiornamento 2002). Ad ogni elemento è stato attribuito l'indice di suscettività al fuoco per la specie primaria, secondaria, la suscettività tipologica per cespuglieti e arbusteti e quella totale, attribuendo gli indici forniti dalle Linee guida Regionali.

Si precisa che, in caso di specie secondaria assente, quindi di bosco puro, si intende che la SuTot è stata costruita raddoppiando il valore della Susacettività Specie principale.

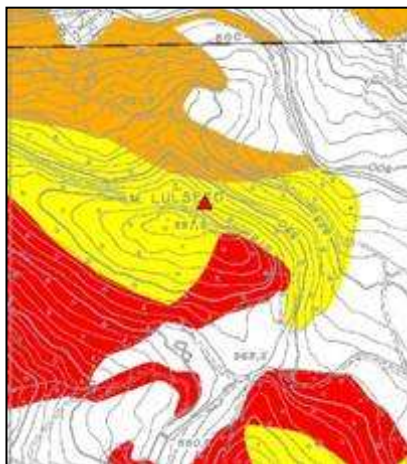
La carta risultante individua e distingue le aree boscate sulla base della propensione gli incendi (Susceptività al fuoco)



*Stralcio della Carta del Potenziale Pirologico su Base Vegetazionale.  
I colori riportati indicano:  
Rosso: Suscettività elevata  
Arancione: Suscettività media  
Giallo: Suscettività moderata*

### Carta dei punti di innesco delle aree percorse dal fuoco

Sono stati reperiti, presso il C.F.S. i Fogli notizie incendi per gli anni dal 1991 al 1996. Da questi sono stati estratti i dati necessari a integrare il database fornito dalla Regione relativamente agli anni 1997-2001, mantenendo la stessa struttura del database associato. La cartografia individua i punti di innesco delle aree percorse dal fuoco risultato dell'analisi di tali schede.



*Stralcio della Carta dei Punti di Innesco delle aree percorse dal fuoco individuate a partire dalle schede censimento del CFS*

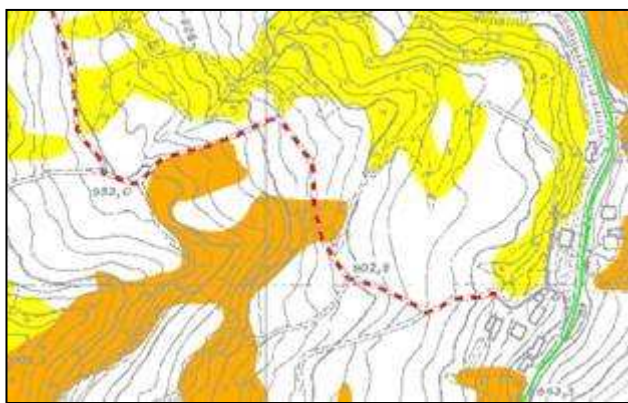
### Carta di viabilità di accesso alle aree boscate

La carta è stata costruita a partire dal grafo stradale, rete delle infrastrutture (autostrade, strade statali, provinciali, comunali), della Provincia di Reggio Emilia ed aggiornata a luglio 2003, e contenente il declassamento di alcune strade, conseguente il passaggio di competenze di cui alla L.3/99.

La cartografia è stata integrata con la viabilità di accesso alle aree forestali, dati forniti dal C.F.S..

Per alcune zone, in assenza di specifica copertura cartografica, i dati sono stati rappresentati tramite l'ausilio della fotointerpretazione (volo IT2000).

Ritenendo difficile, e poco cautelativo, stabilire la corrispondenza fra le strade censite e la classificazione delle Linee guida (tutti i mezzi, camion, fuoristrada), nella maggior parte dei casi esse sono state attribuite alla categoria F "percorribili da fuoristrada" su indicazione del CFS ed in accordo con il Coordinamento delle associazioni di volontariato, che svolge funzione di avvistamento.



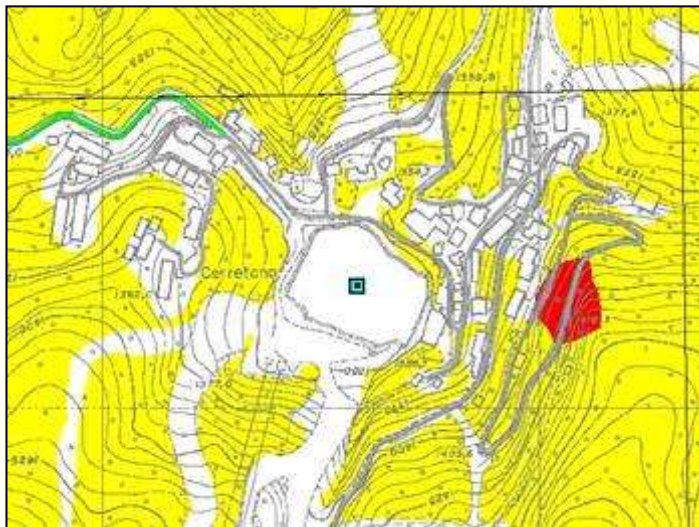
*Stralcio della Carta dei Punti di Innesco delle aree percorse dal fuoco individuate a partire dalle schede censimento del CFS*

### Carta dei punti di approvvigionamento idrico

In collaborazione con il Servizio Tecnico di Bacino ed il C.F.S. si è provveduto ad elencare gli invasi idonei al rifornimento terrestre e raggiungibili agevolmente tramite la viabilità di accesso alle aree boscate.

Pochi dati sono stati reperiti in merito al parametro "profondità" e, quindi, cubaggio. Inoltre si è definito idoneo qualunque corso d'acqua (fiume o canale) presente sul territorio, in prossimità della zona di incendio.

Relativamente al rifornimento aereo degli elicotteri CH47, con riferimento ai dati estrapolati dallo "shape" regionale, solo 3 hanno ottenuto la validazione del CFS.



*Stralcio della Carta dei Punti di Approvvigionamento Idrico*

### Carta dei punti di avvistamento

Individua le principali postazioni utilizzate dai volontari di Protezione Civile e C.F.S. per l'avvistamento degli incendi.

In particolare con riferimento ai punti di avvistamento riportati nel database si precisa che:

Monte Staffola: visibilità verso S fino alla Pietra di Bismantova e fino al Monte Pineto;

Monte Pineto: verso N la visibilità è limitata e non si riesce a vedere il castello di Rossena, Verso E sono visibili il Castello e tutta la dorsale di Carpineti fino al Monte Fosola;

Monte Fosola: la cima è difficilmente raggiungibile e la vegetazione non permette una buona visibilità, è utilizzata per avvistamenti itineranti;

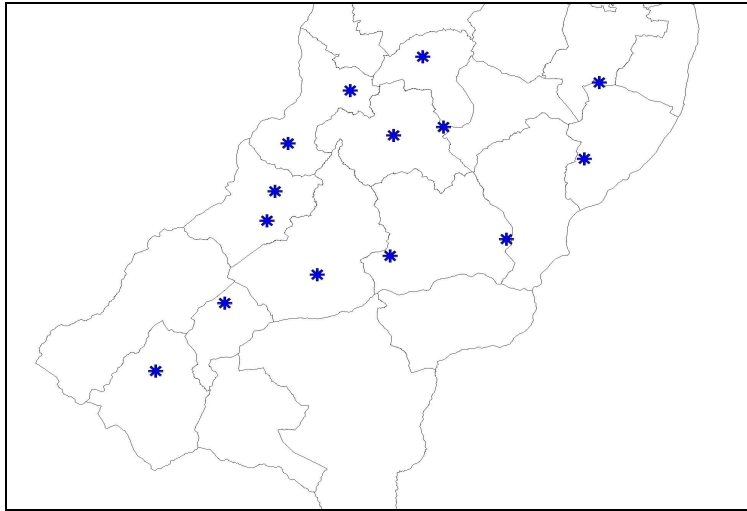
Monte Tesa: attualmente non più in uso, a causa della scarsa visibilità, che comunque può arrivare fino alla Pietra di Bismantova verso SE, o fino a Gombio;

Monte Falò: molto impiegato perché permette di avere una buona panoramica su tutta la Val Secchia, la visibilità arriva fino all'altezza di Sassuolo;

Pietra di Bismantova: nonostante sia uno dei punti di avvistamento da cui si controlla quasi tutta la provincia, infatti si può vedere fino a Reggio Emilia, è poco impiegata perché per raggiungere la cima occorre circa un ora;

Monte Maestà Bianca: poco usata, buona visibilità sulla Val Secchia;

Crinale a NW di Cervarezza: lungo tutto il piccolo crinale che si sviluppa verso N, è possibile vedere fino alla dorsale di Carpineti.



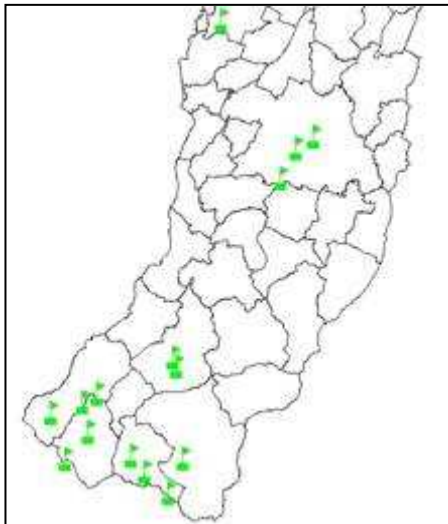
*Sintesi dell'ubicazione dei Punti di Avvistamento in provincia di Reggio Emilia.*

Carta delle aviosuperfici e piazzole da elicotteri

Come superfici utili all'atterraggio dei mezzi aerei e degli elicotteri, sono state indicate solo le aree, in prossimità delle aree forestali, segnalate dai competenti enti come idonee.

I dati forniti sono stati integrati con quanto indicato dal CNSA (censimento 2000) e ReggioSoccorso118.

E' stato, precisato che il giudizio ultimo sull'idoneità delle piazzole spetta comunque al pilota, che per le missioni HEMS scarica nel luogo più vicino possibile all'evento, eventualmente applicando tecniche di sbarco differenti dall'atterraggio, anche in considerazione della dotazione strumentale (verricello o meno, hovering). Ovviamente ciò è possibile solo se occorre scaricare esclusivamente materiale spallabile.



*Sintesi dell'ubicazione dei Punti identificativi delle Aviosuperfici e Piazzole ad Elicotteri in provincia di Reggio Emilia.*