

Allegato n. 1– Carta del rischio di erosione idrica e gravitativa e Relazione metodologica

**SERVIZIO GEOLOGICO SISMICO E DEI SUOLI
REGIONE EMILIA ROMAGNA**

**Cartografia di supporto all'applicazione e alla
valutazione dell'efficacia dell'azione “Gestione del
suolo” del PRSR 2007-2013 in scala 1:250.000**

Relazione metodologica

Novembre 2006

INDICE

Introduzione.....	3
1. Carta del rischio di erosione idrica e gravitativa a supporto dell'azione "Gestione del suolo" PRSR 2007-2013	4
1.1 Metodo e dati	4
1.2 Risultati.....	4
2. Carta del rischio di erosione idrica e gravitativa con stima della perdita di suolo secondo 4.....	5
classi di erosione (RUSLE, Renard et al. 1997).....	5
2.1 Metodo.....	5
2.2 I fattori del modello RUSLE.....	6
2.2.1 Fattore R (Erosività di Wischmeier).....	6
2.2.2 Fattore K (Erodibilità dei suoli di Wischmeier).....	6
2.2.3 Fattore LS (Fattore morfologico).....	7
2.2.4 Fattore C (Copertura del suolo)	8
3. Elaborazione in grid.....	10
4. Risultati.....	11

Introduzione

Scopo della seguente relazione è illustrare gli elaborati cartografici e la metodologia di lavoro utilizzata al fine della realizzazione della Cartografia di supporto all'applicazione e alla valutazione dell'efficacia dell'azione "Gestione del suolo" prevista nel Piano regionale di Sviluppo Rurale (PRSR) 2007-2013.

Per coerenza con la scheda dell'azione "Gestione del suolo", il gruppo di lavoro del Servizio Geologico Sismico e dei Suoli, che già nel 2005 aveva realizzato una prima approssimazione della Carta del rischio di erosione attuale del suolo a supporto della valutazione intermedia del PRSR 2000-2006, ha voluto condividere, in corso d'opera e a fine lavori, i due elaborati realizzati con i tecnici e i funzionari del Servizio regionale Pianificazione di Bacino e della Costa e delle Autorità di Bacino del Reno, dei Fiumi Romagnoli e del Conca-Marecchia.

Le due elaborazioni cartografiche realizzate sono denominate:

- Carta del rischio di erosione idrica e gravitativa a supporto dell'azione "Gestione del suolo" PRSR 2007-2013
- Carta del rischio di erosione idrica e gravitativa con stima della perdita di suolo secondo 4 classi di erosione (RUSLE, Renard et al. 1997).

La prima, che consente di applicare l'azione "Gestione del suolo", ha tratto spunto dal "Progetto di sistemazione organica del bacino del Rio Casazza in comune di Monzuno" (Autorità di bacino Reno, 2004) dove il rilevamento dei suoli e l'analisi dei fenomeni di dissesto, effettuata a scala di dettaglio, ha confermato e rafforzato l'efficacia dell'individuazione di grandi ambiti territoriali con diverso tipo e grado di dissesto idrogeologico, già adottata nella pianificazione di bacino (es.: bacino fiume Senio, bacino torrente Samoggia); la seconda, che consente di valutare l'efficacia dell'azione "Gestione del suolo", è una nuova applicazione del modello RUSLE (Renard ed al. 1997) al territorio della collina e montagna (escluse le aree urbanizzate) al fine di quantificare i processi d'erosione idrica superficiale e quindi individuare aree a diversa propensione al rischio di erosione, sempre secondo la metodologia proposta nella Prima approssimazione. Rispetto a questa è stato effettuato un aggiornamento delle basi cartografiche e nuovo è l'ambiente informatico di elaborazione dei dati. Va sottolineato che la quantificazione del fenomeno erosivo presentata è fortemente condizionata dal fattore "C" dipendente dall'uso del suolo. Vasta parte del territorio regionale inclusa nell'ambito a erosione idrica e classificata BASSA è tale perché l'uso attuale del suolo è protettivo (boschi, castagneti, prato-pascoli).

1. Carta del rischio di erosione idrica e gravitativa a supporto dell'azione "Gestione del suolo" PRSR 2007-2013

1.1 Metodo e dati

Sulla base delle caratteristiche geomeccaniche delle formazioni geologiche e più precisamente sulla loro tendenza a produrre movimenti gravitativi (franosità), si è suddiviso il territorio di montagna e collina in due classi che rappresentano i seguenti ambiti territoriali:

1. **aree a rischio di franosità**, dove prevalgono i processi gravitativi
2. **aree a rischio di erosione idrica**, dove prevalgono i processi di erosione idrica superficiale.

Le informazioni di partenza provengono dalle Carte degli indici di franosità del Servizio Geologico della Regione Emilia-Romagna; per indice di franosità si intende la % di superficie soggetta a frane, dato che proviene dall'Archivio del dissesto idrogeologico del SGSS-RER e descrive la franosità delle formazioni geologiche.

Le formazioni sono state riclassate secondo quattro classi di indici da franosità:

classe 1: indice di franosità 0-20

classe 2: indice di franosità 20-23

classe 3: indice di franosità 23-28

classe 4: indice di franosità >28

La classe 1 rappresenta le aree più stabili, la classe 4 quelle più franose.

Per poter riportare tutto a due classi e ricondurre il territorio di collina e montagna ai due ambiti territoriali sopra descritti, si è proceduto alla riassegnazione delle classi intermedie alle sole due classi estreme; questa valutazione è stata fatta grazie alle conoscenze dirette dei geologi e pedologi della RER, con il contributo del geol. Domenico Preti (Autorità di Bacino del fiume Reno) e con il controllo finale dei geologi A. Martini, M. Pizziolo e M.T. De Nardo.

1.2 Risultati

Da questa prima elaborazione sono stati definiti geograficamente due ambiti territoriali a diverso grado di dissesto idrogeologico come descritto nel paragrafo introduttivo:

1. **ambito territoriale di collina e montagna instabile (aree a rischio di franosità prevalente)**, caratterizzato dalla presenza di fenomeni gravitativi attivi e quiescenti; il rischio di movimenti di massa prevale sul rischio d'erosione idrica superficiale; le pratiche conservative mireranno a ridurre il rischio di franosità;
2. **ambito territoriale di collina e montagna stabile (aree a rischio d'erosione idrica prevalente)**, dove i processi in atto sono riconducibili ad erosione idrica e movimenti gravitativi superficiali che interessano prevalentemente il suolo, mentre la franosità

osservata è nulla o medio-bassa; la pratiche conservative mireranno a ridurre l'erosione idrica superficiale;

con le superfici riportate in tabella:

Ambito territoriale	Superficie in Ha
Collina e montagna instabile	402.494
Collina e montagna stabile	672.249
Totale superficie regionale indagata	1.074.743

2. Carta del rischio di erosione idrica e gravitativa con stima della perdita di suolo secondo 4 classi di erosione (RUSLE, Renard et al. 1997))

2.1 Metodo

Per la realizzazione della Carta del rischio di erosione idrica attuale della Regione Emilia-Romagna in scala 1:250.000 (2° *approssimazione*) è stata applicata l'Equazione Universale della Perdita di Suolo di Wischmeier e Smith (USLE), e più precisamente una versione revisionata da Renard et al. 1997 (RUSLE). Il modello è stato applicato come calibrato e validato dal CNR-IRPI nell'ambito della convenzione "Definizione ed utilizzo di strumenti di analisi, elaborazione e previsione di fenomeni erosivi in ambienti collinari e montani e dalla dotazione di materia organica in ambiente di pianura dell'Emilia Romagna" (del. G.R.2418/2000). E' stata quindi applicata la formula di Wischmeier e Smith

$$A = R * K * LS * C * P$$

dove A è la perdita di suolo per unità di superficie; nel Sistema Internazionale (SI) A è espressa in t/(ha*anno).

Già dalla prima approssimazione, per la spazializzazione del dato dell'erosione a livello regionale si era stabilito di lavorare utilizzando la griglia INSPIRE (Institute for Environment and Sustainability – European Reference Grids – Ispra 27-29 October 2003 Workshop). Si tratta di una griglia di riferimento europea che permette di suddividere il territorio regionale in una maglia georeferenziata di quadrati/celle di 100m di lato, ogni cella quindi rappresenta una porzione di territorio di 1 ha. La sovrapposizione di tutti gli strati informativi legati ai fattori del modello RUSLE con la griglia ha consentito di attribuire ad ogni cella un valore per ciascun fattore e quindi un valore di erosione.

Nella prima approssimazione tutti gli strati informativi, compresa la griglia INSPIRE erano stati elaborati in formato vettoriale e alla cella era stato attribuito il valore di ciascun fattore in base a dove ricadeva il centroide di ciascuna cella. In questa seconda approssimazione si è invece deciso di

lavorare in formato raster/grid, ogni fattore quindi è stato rasterizzato basandosi su una maglia di celle che coincide con quella INSPIRE e il valore attribuito a ciascuna cella segue la regola dell'area prevalente, ossia viene attribuito il valore della porzione areale maggiore che vi ricade.

Rispetto alla prima approssimazione non è sostanzialmente cambiato il modello di calcolo ma sono cambiati i valori di alcuni fattori.

Come strato informativo di partenza della geografia dei suoli, è stata utilizzata la Carta dei suoli che descrive la montagna e la collina, ossia i Gruppi 5, 6, e 7, come da Carta dei suoli in scala 1:250.000 del 1994, ma con i limiti ridisegnati (correzione geometrica) in data settembre 2005, e il margine appenninico come da Carta dei suoli in scala 1:50.000 allo stato d'opera in data settembre 2005. In base agli aggiornamenti sono stati riassegnati in alcuni casi i valori del fattore K; per le pendenze è stato utilizzato il DEM a 10 m; sono cambiate le modalità di calcolo del fattore LS; il fattore C è stato attribuito in funzione della nuova Carta dell'uso reale del suolo in scala 1:25.000, anno 2003.

2.2 I fattori del modello RUSLE

2.2.1 Fattore R (Erosività di Wischmeier)

Il fattore R non ha subito nessun aggiornamento rispetto alla prima approssimazione. Da un punto di vista geografico la spazializzazione del fattore R si basa sulla "Carta dei Tipi Climatici", elaborata in collaborazione con ARPA SMR (HEAT SUMMATION AND WATER BALANCE CLIMATOLOGICAL MAP OF EMILIA-ROMAGNA- C.Alessandrini, W.Pratizzoli, F.Zinoni, N.Laruccia, M.Guermandi), che individua nella regione Emilia-Romagna 10 zone climatiche ciascuna delle quali ha una stazione meteo di riferimento.

Dalla rasterizzazione della carta dimensionata secondo la maglia INSPIRE è stato ottenuto il grid del fattore R, ogni cella è stata quindi caratterizzata da un valore R in funzione della zona climatica in cui ricade prevalentemente.

2.2.2 Fattore K (Erodibilità dei suoli di Wischmeier)

A conclusione del lavoro del CNR-IRPI (2000-2003), il fattore K, che indica la facilità con la quale il suolo viene distaccato dall'azione battente della pioggia e dall'eventuale flusso di scorrimento superficiale, è stato calcolato secondo la pedofunzione di Renard et al. 1997.

Il fattore K è tipico di ogni suolo, la distribuzione dei tipi di suolo a livello regionale diventa quindi il criterio di spazializzazione del fattore. A tale scopo la base cartografica utilizzata è stata, per la collina e montagna, la Carta dei suoli in scala 1:250.000 del 1994, ma con limiti delle delineazioni ridisegnati nel settembre 2005, e la Carta dei suoli in scala 1:50.000 con riferimento alla data settembre 2005, per il margine appenninico.

Si è scelto di operare a livello di Unità Cartografica (UC): per ciascuna è stata descritta la frequenza dei suoli più diffusi che vi ricadono. Per ciascun suolo è stato calcolato il fattore K attraverso l'identificazione di un profilo rappresentativo, dotato di analisi fisico-chimiche. Per poter attribuire un valore di K alle celle, descritte da UC in cui ricadono più suoli, è stato scelto di attribuire il suolo la cui pendenza tipica si avvicina di più alla pendenza della cella; a parità di pendenza tipica quello la cui frequenza è maggiore; nel caso di ulteriore parità di frequenza, è stata attribuita alla cella la media dei valori dei K.

In definitiva, i dati necessari per l'attribuzione del fattore K a ciascuna cella sono stati: frequenza dei suoli che descrivono ciascuna UC; pendenze tipiche delle UTS presenti; individuazione di un profilo rappresentativo di ciascuna UTS sulla base del quale calcolare il fattore K; pendenza della cella (per l'attribuzione del valore di pendenza a ciascuna cella si rimanda al paragrafo successivo) Le UC sono state descritte da un massimo di tre suoli. Il valore di pendenza attribuito a ciascuna UTS è il valore modale, quando presente, altrimenti il valore medio tra il min. e il max. come descritto nel database dei suoli.

2.2.3 Fattore LS (Fattore morfologico)

Nella prima approssimazione, il calcolo del fattore LS, ovvero del fattore morfologico, derivante dalla combinazione dei due sottofattori L, lunghezza del versante, e S, pendenza dello stesso, è stato condotto secondo precisi algoritmi di calcolo precisati dal CNR-IRPI. La pendenza della cella è stata derivata dal DTM 100m. La lunghezza del versante (da cui si calcola il sottofattore L) non è stata invece calcolata per ogni cella a partire dalle caratteristiche geometriche del versante, ma poteva essere variata liberamente, attraverso una semplice interfaccia, tuttavia in modo uniforme per tutto il territorio regionale. Nelle elaborazioni finali è stato adottato un valore di lunghezza del versante di 100 m, considerato un valore valido per le situazioni morfologiche e di sistemazione dei suoli nel territorio appenninico regionale.

In questa seconda approssimazione il calcolo delle pendenze e del fattore morfologico, nonché la modalità di attribuzione di questi valori alla cella di 100 m, è stato oggetto di nuova elaborazione da parte del CNR-IRPI e secondo quanto descritto di seguito.

L'equazione generale per il calcolo del fattore LS si basa sulla seguente:

$$LS = (\text{FlowAccumulation} * \text{CellSize} / 22.13)^{0.4} * ((\sin(\text{Slope} * 0.001745) / 0.09)^{1.4}) * 1.4$$

dove:

FlowAccumulation = rappresenta la Flow Accumulation calcolata col metodo "d8" in ArcGis 9.0 ed esprime la quantità di acqua raccolta da monte che raggiunge (e attraversa) la cella in esame. E' anche chiamata "Catchment Area" ovvero "Area del Bacino sotteso"

Slope= rappresenta l'inclinazione della cella espressa in gradi. Viene calcolato in ArcGis 9.0 con il "Neighborhood Method" (ESRI, 1995) e interpola sulla cella un piano (polinomio di 1°) che utilizza tutte le 8 celle che stanno intorno alla cella in esame ma non la cella stessa.

CellSize = 10. Indica la dimensione, in metri, della cella dei grid utilizzati nell'equazione.

Dal calcolo sono state escluse tutte le celle con valori di bacino contribuyente, definiti in base alla flowaccumulation, superiore ad 1 ha. In sostanza è stata creata una "maschera" che escludeva dall'analisi tali celle.

Il grid LS con risoluzione 10 m è stato infine aggregato a 100 m usando come variabile statistica la mediana e come riferimento spaziale al quale agganciarsi la griglia INSPIRE. In tal modo si è ottenuto il grid **fat_LS** utilizzata nella formula generale RUSLE.

Analogamente, il grid Slope a 10 m è stato prima convertito da gradi a percentuale e poi è stato aggregato a 100 m utilizzando il valore mediano. E' stato così in ottenuto il grid **slope** che è stato utilizzato per l'attribuzione del fattore K, come riportato nel paragrafo 2.2.2.

2.2.4 Fattore C (Copertura del suolo)

Nella seconda approssimazione non è stato eseguito un aggiornamento dei valori adottati per il fattore C ma un aggiornamento dei dati dell'uso del suolo di riferimento, ossia è stata usata la Carta dell'uso reale del suolo in scala 1:25.000, anno 2003 (Regione Emilia-Romagna - Servizio Sistemi Informativi Geografici).

La metodologia adottata, in collaborazione con ARPA-SMR, per il calcolo del fattore C e per l'attribuzione ad ogni cella del valore del fattore C segue la metodologia individuata nella prima approssimazione, che di seguito si descrive:

1. **INDIVIDUAZIONE DELLE ZONE AGRONOMICAMENTE OMOGENEE:** in prima approssimazione ed in carenza di studi specifici sull'argomento, le zone agronomicamente omogenee sono state delineate in maniera da coincidere con i macro ambienti altitudinali (montagna, collina, pianura, definiti in base alla Carta dei suoli 1:250.000 versione 1994), suddivisi per Provincia amministrativa di appartenenza. Esempi di zone agronomicamente omogenee sono la Pianura piacentina e la Collina riminese.
2. **INDIVIDUAZIONE DEGLI ORDINAMENTI COLTURALI PREVALENTI IN OGNI SINGOLA ZONA AGRONOMICAMENTE OMOGENEA:** sulla base dell'utilizzazione agronomica dei terreni desunta dai dati del 5° Censimento dell'Agricoltura dell'anno 2000 , che fornisce, per ogni Comune, la superficie occupata dalle diverse colture, sono stati ricostruiti i principali ordinamenti colturali (colture erbacee in rotazione, prati e pascoli permanenti e colture legnose da frutto) nonché la loro diffusione areale percentuale. Le

rotazioni colturali sono state stimate in base alle indicazioni delle buone pratiche agricole desunte dai disciplinari di Produzione Integrata della Regione e confermate da interviste telefoniche con tecnici operanti nelle diverse aree. Le percentuali di diffusione dei singoli ordinamenti colturali sono stati calcolati in modo che venisse rispettata la distribuzione percentuale delle superfici delle diverse colture così come riportata nel citato 5° Censimento dell'Agricoltura dell'anno 2000. Per ogni ordinamento colturale presente in ciascuna zona agronomicamente omogenea, sulla base delle conoscenze dei tecnici operanti localmente, è stato ricostruito un "calendario" delle operazioni colturali, valido per un'annata climatologicamente modale.

1. **CALCOLO DEL FATTORE C:** Per ognuno degli ordinamenti colturali presenti nelle zone agronomicamente omogenee, il CNR-IRPI, sulla base dei calendari di cui sopra, ha dapprima calcolato il fattore C per i singoli intervalli temporali intercorrenti tra 2 successive operazioni colturali; si assume che in questi intervalli le condizioni della copertura del suolo non varino significativamente ai fini dell'influenza sulla capacità di proteggere il suolo dall'erosione. Il calcolo del "C medio" non è la semplice media del valore dei C corrispondenti ai vari momenti specifici del ciclo colturale (aratura, erpicatura...); bisogna tenere conto oltre che del fattore il C anche del corrispondente fattore EI (fattore climatico). Si noti come un ordinamento colturale presente in più zone agronomicamente omogenee possa assumere diversi valori del fattore C in quanto caratterizzato da diversi calendari di interventi colturali. (ad esempio la successione ERBA MEDICA 4 anni, GRANO TENERO ha valore del fattore C uguale a 0.14 nella collina Parmense, 0.13 nella collina Reggiana. Il calcolo del fattore C era stato effettuato anche per tutti gli usi non agricoli (boschi, incolti, ecc), così come desunti dalla Carta dell'uso reale del suolo in scala 1:25.000, edizione 1994.
2. **ATTRIBUZIONE DEL FATTORE C ALLE CLASSI DELLA CARTA DELL'USO REALE DEL SUOLO IN SCALA 1:25.000 versione 1994.** La Carta dell'uso reale del suolo in scala 1:25.000 ha un notevole dettaglio cartografico ma non permette di distinguere l'ordinamento colturale e il tipo specifico di coltura presente; ad esempio individua e raggruppa in un'unica classe tutti i seminativi, non distinguendo il tipo di coltura né, tanto meno, il tipo di rotazione in cui essa si colloca. D'altro canto, la carta delle Zone agronomicamente omogenee descrive con elevato contenuto informativo i singoli ordinamenti, ma ha una bassissima risoluzione cartografica. Ci si è dunque posto il problema di come ottenere il massimo dell'informazione dall'insieme di questi due documenti. Si è così scelto di attribuire per ogni combinazione di classe di uso del suolo e di zona agronomicamente omogenea (ad esempio ai seminativi nella collina piacentina) la

media dei fattori C di tutti gli ordinamenti colturali rientranti in quella classe di uso del suolo e presenti in quella zona agronomicamente omogenea (ad esempio, per i seminativi della collina piacentina, la media dei fattori C dei seguenti ordinamenti colturali: ERBA MEDICA x 3, GRANO TENERO, ORZO; GRANO TENERO, SOIA).

In questa seconda approssimazione, l'incrocio tra la Carta dell'uso reale del suolo 2003 e la Carta delle Zone agronomicamente omogenee ha fornito tutte le possibili combinazioni tra uso reale del suolo e zone. E' stata necessaria una riclassificazione per riportare le sigle delle classi d'uso reale suolo del 2003 a quelle del 1994 ed estrarre tutte le possibili combinazioni presenti in entrambe le elaborazioni. A queste è stato attribuito i valori del fattore C già calcolati nella prima approssimazione.

Alle combinazioni non presenti nella prima approssimazione, è stato attribuito un valore del fattore C per analogia alle combinazioni già presenti.

Dalla rasterizzazione delle carte su descritte risulta che ad ogni cella è stato attribuito il valore del fattore C relativo alla all'ordinamento colturale prevalente in termini areali che ricade in ciascuna cella.

3. Elaborazione in grid

Come già accennato in precedenza una volta definiti i valori di tutti i fattori del modello RUSLE, per il calcolo finale del valore di erosione e la sua spazializzazione, è stato costruito un modello di elaborazione all'interno dell'ambiente di Geoprocessing di ArcGIS 9.1 utilizzando il "Model Builder" come strumento di sviluppo che opera con livelli informativi in formato Grid. Il modello creato è stato suddiviso in sottomodelli, ovvero in singole unità dedicate alla risoluzione di passaggi elementari al fine di renderne la lettura più agevole e di semplificarne l'utilizzo. Risulta in tal modo possibile far girare solo le parti necessarie in seguito, ad esempio, ad un aggiornamento dei dati di base o ad una variazione degli algoritmi implementati. Il modello prende in considerazione tutti i fattori della RUSLE (il fattore P è stato considerato uguale a 1), inoltre il calcolo finale relativo all'assegnazione del fattore K avviene mediante uno script Avenue in ambiente ArcView GIS 3.2. In una prima fase i livelli informativi vettoriali sono stati rasterizzati nel formato Grid mantenendo l'aggancio con la griglia Inspire, nelle fasi successive vengono applicate le funzioni di gestione ed analisi proprie della Extension "Spatial Analyst" per ArcGis 9.1. Il formato dati Grid consente un notevole incremento nella velocità di calcolo dei singoli fattori e limita i problemi legati alla sovrapposizione di geometrie di diversa provenienza.

4. Risultati

Sebbene il calcolo quantitativo dell'erosione idrica superficiale secondo il modello RUSLE sia stato fatto su tutta l'area appenninica della regione, nella valutazione finale si sono considerate anche altre analisi territoriali, prima tra tutte la suddivisione del territorio secondo quanto descritto nel paragrafo 1.

Si è già detto che tutta l'area appenninica oggetto di studio è stata suddivisa in due ambiti territoriali (vedi tabella 1 paragrafo 1.2) in funzione delle sue caratteristiche geotecniche.

L'ambito territoriale di collina e montagna instabile (aree a rischio di franosità prevalente), è caratterizzato dalla presenza di fenomeni gravitativi attivi e quiescenti; il rischio di movimenti di massa prevale sul rischio d'erosione idrica superficiale, ed è sul primo che deve essere focalizzata l'attenzione, la valutazione quali/quantitativa dell'erosione idrica superficiale non è quindi significativa o quantomeno di primaria importanza.

Gli ambiti territoriali di collina e montagna stabile (aree a rischio d'erosione idrica prevalente) e di margine appenninico, sono invece caratterizzati dal prevalere del rischio di erosione idrica superficiale rispetto al rischio di fenomeni gravitativi, ed è in questi ambienti che si è ritenuto opportuno procedere con la valutazione dei risultati ottenuti dall'applicazione del modello RUSLE.

Al fine di individuare l'entità delle aree dove una corretta gestione ambientale possa realmente ridurre i fattori di rischio sia di franosità sia di erosione idrica superficiale si è proceduto alla valutazione dell'uso reale del suolo allo scopo di eliminare le aree urbanizzate a partire dalla Carta dell'uso reale del suolo in scala 1:25.000 anno 2003.

Ciascun ambito territoriale è stato così ripartito secondo quanto riportato nella seguente tabella:

Ambiti territoriali	Uso del suolo	Superficie (ha)	% sulla sup. totale
Collina e montagna instabile	aree ad uso agricolo o protettivo	389.917	36,28
Collina e montagna instabile	aree urbanizzate prive di suolo	12.574	1,17
Collina e montagna stabile	aree non urbanizzate	645.060	60,02
Collina e montagna stabile	aree urbanizzate prive di suolo	27.084	1,62

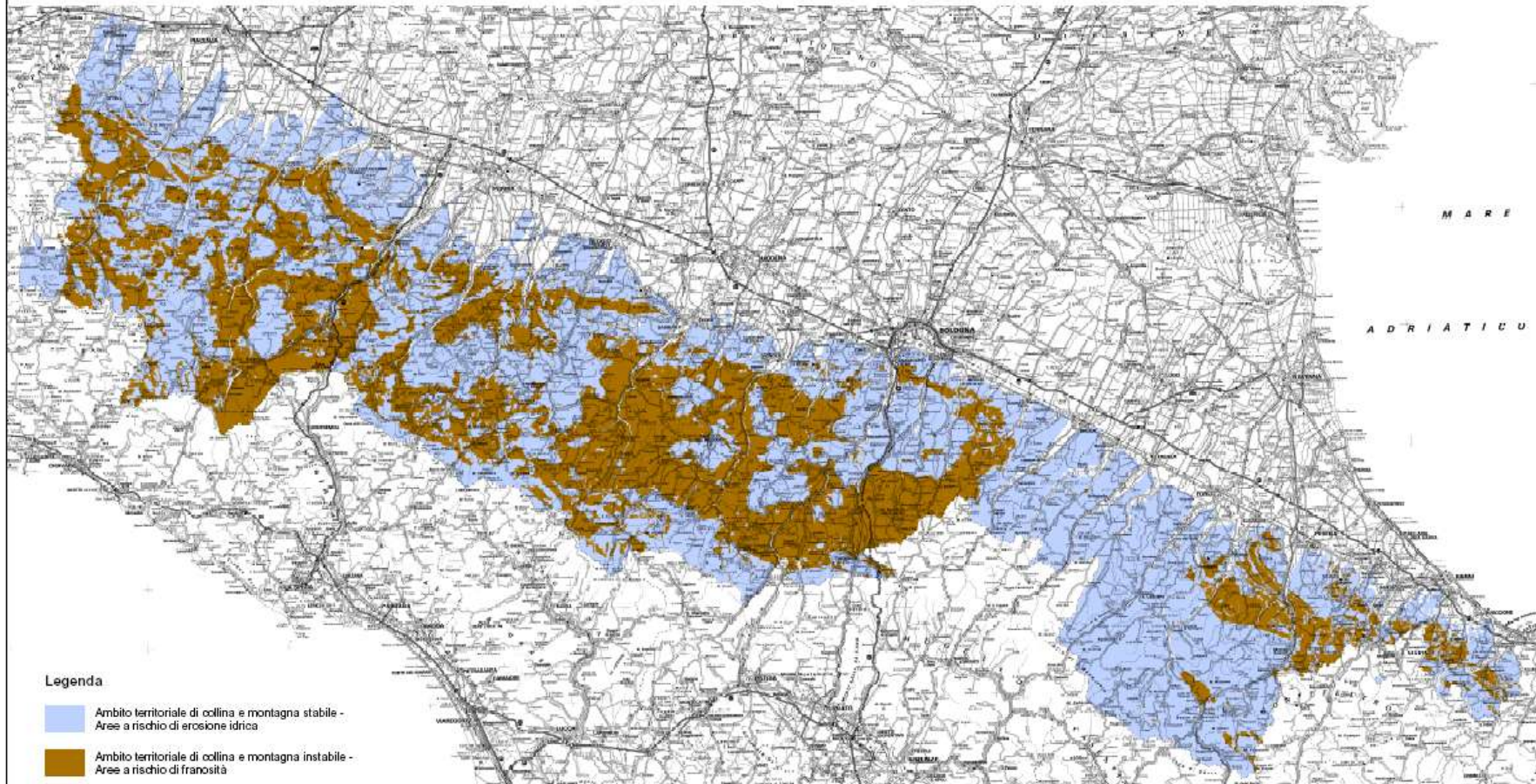
La valutazione quali/quantitativa dell'erosione idrica superficiale è stata fatta per gli ambiti territoriali di collina e montagna stabile per le aree non urbanizzate.

I valori di erosione sono stati ripartiti secondo 4 classi di erosione. Le classi sono tratte dalla proposta di CNR_IRPI per l'analisi dei processi erosivi nel Bacino del Rio Casazza (Monzuno-Bo) con l'inserimento di una classe che individua il territorio in cui l'erosione è ritenuta tollerabile come indicato dal Soil Conservation Service (USDA).

Esso indica come valore massimo ammissibile di perdita del suolo 11,2 t/ha anno considerando suoli profondi e a substrato rinnovabile, presupposto che si è ritenuto generalmente verificato nel territorio della collina e montagna regionale.

Ambito territoriale	Classe di erosione	Classe di erosione in t/(ha*anno)	Superficie (ha)	Percentuale sulla sup. totale
Collina e montagna stabile	tollerabile	$\leq 11,2$	424.362	39,48
	bassa	11,2-20	25.561	2,38
	moderata	20-50	74.819	6,96
	alta	> 50	120.280	11,19

Carta del rischio di erosione idrica e gravitativa a supporto dell'Azione "Gestione del suolo" - PRSR 2007-2013



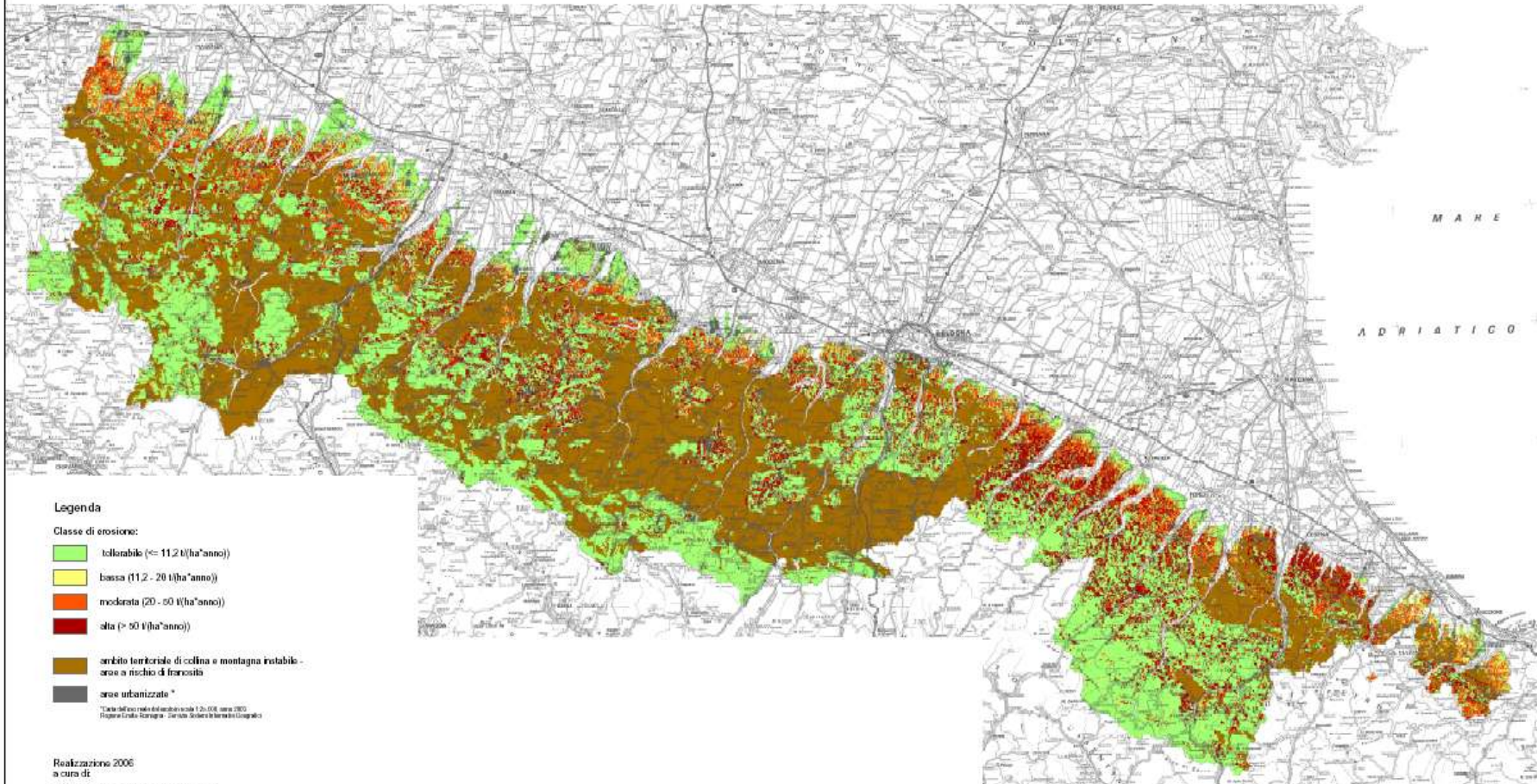
Legenda

- Ambito territoriale di collina e montagna stabile -
Aree a rischio di erosione idrica
- Ambito territoriale di collina e montagna instabile -
Aree a rischio di franosità

Realizzazione 2006
a cura di:
Servizio Pianificazione di Bacino e della Costa - PRSR
Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli - PRSR
Autorità di Bacino Fiume Reno
Autorità di Bacino dei Fiumi Sillaro e Secchia
Autorità di Bacino Conca Varesina

scala 1:250.000

Carta dell'erosione idrica e gravitativa con stima della perdita di suolo secondo 4 classi di erosione (RUSLE - Renard ed al. 1997)



Legenda

Classe di erosione:

- tolerabile (≤ 11.2 t/ha*anno)
- bassa (11.2 - 20 t/ha*anno)
- moderata (20 - 50 t/ha*anno)
- alta (> 50 t/ha*anno)

■ ambito territoriale di collina e montagna instabile - aree a rischio di frane

■ aree urbanizzate *

*Carta dell'ero. reati del territorio scala 1:250.000, anno 2000
Regione Emilia-Romagna - Servizio Geologico Sismico e dei Suoli

Realizzazione 2006
a cura di:
Servizio Pianificazione di Bacino e della Costa - RER
Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli - RER
Autorità di Bacino Fiume Reno
Autorità di Bacino del Fiume Romagna
Autorità di Bacino Conca Imbecchia
CNR - ISP1 Ferrara

scala 1:250.000

