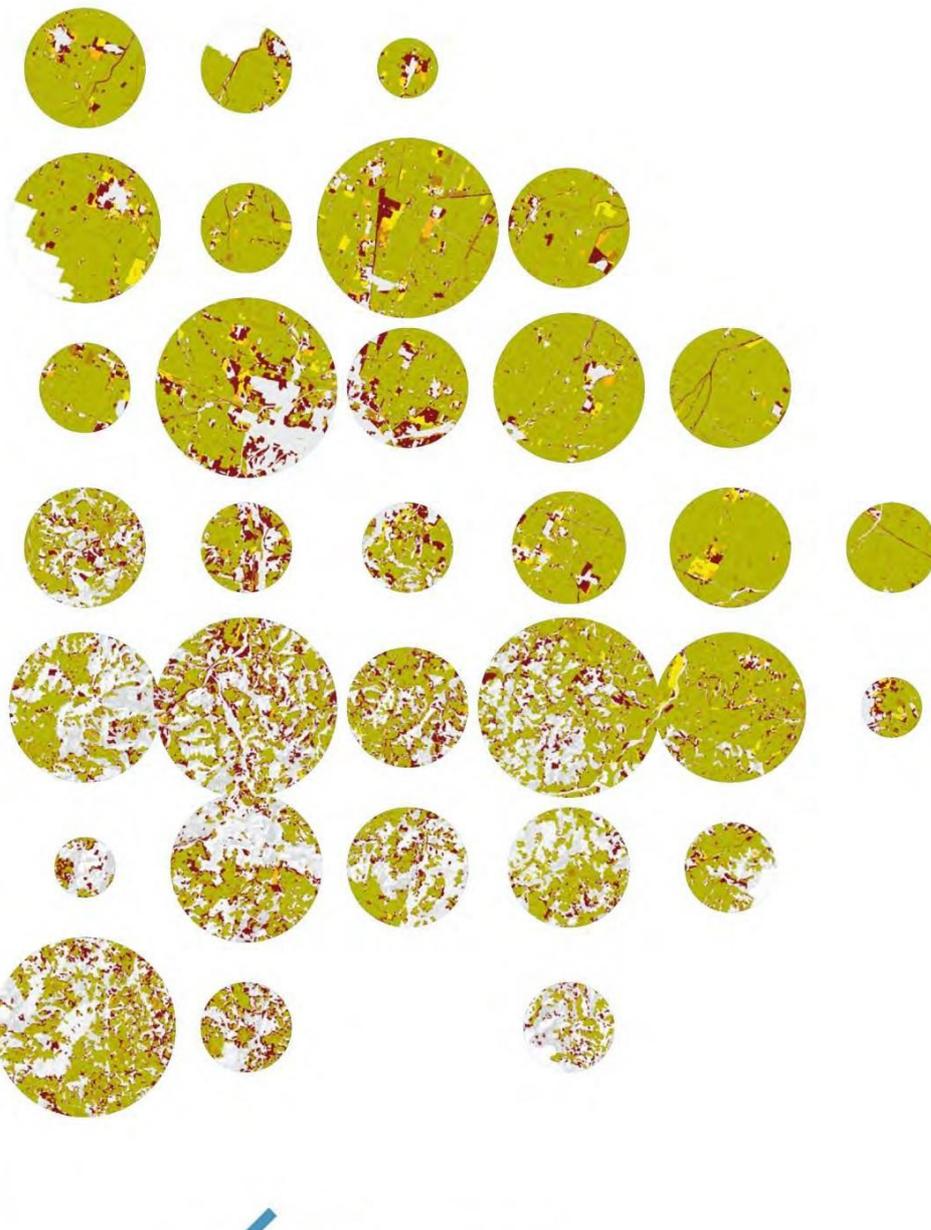


Stesura approvata



Bo OM

Obiettivi
Metropolitani



Contesto
del Piano Territoriale
Metropolitano

ALLEGATO 1

Territorio rurale

Indice

1. Processi evolutivi degli strumenti disciplinari riguardanti gli aspetti ambientali	4
1.1. Incidenza dei piani relativi alle “acque”	4
1.1.1. Piano per l’assetto idrogeologico (PAI)	4
1.1.2. L. 431/1985 e PTPR	5
1.1.3. Piano di Gestione per il Rischio Alluvioni (PGRA)	6
1.1.4. Piano di Tutela delle Acque (<i>PTA e Piano di Gestione PdG</i>)	7
1.2. Incidenza dei piani relativi alle superfici “terrestri”	10
1.2.1. Piano per l’assetto idrogeologico (PAI)	10
1.2.2. Piano forestale regionale 2014-2020 e Regolamento forestale n. 3/2018	13
1.2.3. Piani dei Parchi/ misure generali di conservazione/ misure specifiche di conservazione	15
2. Dall’approfondimento dei processi ambientali alla individuazione degli ecosistemi naturali	22
2.1. Gli Ecosistemi	22
2.2. Gli ecosistemi forestali, gli ecosistemi rupestri/calanchivi e gli ecosistemi arbustivi	23
2.3. Gli ecosistemi delle acque correnti e delle acque ferme	27
3. Le dinamiche dell’economia agricola	32
3.1. Imprese non agricole in territorio rurale	43
4. L’economia agricola e l’individuazione dell’ecosistema agricolo	45
Allegato - Quadro conoscitivo sul suolo - Città metropolitana di Bologna (<i>RER Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli</i>)	49

TERRITORIO RURALE

Il quadro conoscitivo relativo al territorio rurale funzionale alla elaborazione degli indirizzi informativi del PTM della CM di Bologna si rapporta alla specifica situazione della attuale fase (2020) della pianificazione regionale, fase nella quale il perimetro all'interno del quale si articola "il piano" si è profondamente modificato passando da un periodo (seconda metà del secolo scorso) nel quale le competenze attribuite al "piano" erano praticamente onnicomprensive a una fase nella quale il suo ruolo è stato a poco a poco ridimensionato per il duplice concorso delle competenze sempre più incisive sul governo del territorio attribuite ai piani settoriali e della drastica riduzione del ruolo decisionale del piano sulla territorializzazione puntuale delle scelte di uso del territorio operata dalla LR 24/2017.

Il quadro conoscitivo del territorio rurale deve quindi valutare sia le modifiche strutturali dell'economia agricola come tradizionalmente registrate, nelle quali sono implicite le ricadute di usi "urbanistici" conformati in modo autoreferenziale, sia il processo di affinamento, conoscitivo e decisionale, riguardante i processi ambientali agenti sul territorio, portato avanti da altri strumenti. Il che porta a riflettere congiuntamente su una tipologia di conformazione del territorio alla quale stanno contribuendo da tempo varie branche disciplinari con un progressivo e lento processo di passaggio dalla "separatezza" fra le diverse branche disciplinari/programmatiche, comportante un quadro di veti reciproci (le "tutele" divenute sinonimo di "vincoli"), a una diversa modalità di pianificazione basata sull'assunzione delle interazioni fra aspetti ambientali/geografici e aspettative di sviluppo come riferimento per le scelte di pianificazione.

La ricerca delle diversità presenti nel territorio, che un approccio più affinato reso possibile dalle conoscenze ambientali può condurre alla individuazione di "ecosistemi", in una prospettiva di pianificazione mirata a obiettivi di migliori qualità di vita concorre a considerare a fini operativi gli ecosistemi non semplicemente come unità ambientali ma come unità di processi ambientali/antropici nei quali possono essere individuate le interazioni uomo/ambiente costituenti effettivi fattori di "sviluppo sostenibile".

1. Processi evolutivi degli strumenti disciplinari riguardanti gli aspetti ambientali

Negli ultimi 20 anni sono stati elaborati numerosi strumenti settoriali in applicazione di disposizioni di legge di matrice nazionale e comunitaria che, recependo approfondimenti culturali e conoscitivi maturati già nei decenni precedenti, hanno dato un forte impulso a modalità di gestione del territorio attente ai processi ambientali e alle politiche del paesaggio.

Questi strumenti settoriali, elaborati autonomamente rispetto ai tradizionali strumenti urbanistici, hanno avuto, e avranno ancor più in futuro, significative ricadute sulla pianificazione urbanistica, delegata tradizionalmente a gestire gli usi e gli interventi sul territorio in un'ottica insediativa, che si è trovata in una fase di passaggio dall'essere una disciplina rivolta ai processi insediativi in un territorio incondizionatamente disponibile, a divenire disciplina condizionata dalle cosiddette "discipline parallele", aventi uguale dignità di piano e con precise ricadute sulle modalità d'uso del territorio.

Un rapido excursus sui piani settoriali agenti oggi sul territorio della città metropolitana consente di valutare in modo consapevole i processi interferenti con le attività antropiche e i cambi culturali che hanno segnato sia l'evoluzione delle discipline "parallele" sia la disciplina territoriale.

1.1. Incidenza dei piani relativi alle "acque"

1.1.1 Piano per l'assetto idrogeologico

I Piani per l'assetto idrogeologico (PAI), introdotti come Piani stralcio dei Piani di Bacino istituiti dalla L. 183/89, furono resi obbligatori ("entro il 30 giugno 1999") dal DL 180/98 (decreto Sarno), in seguito ai gravi fenomeni di dissesto idrogeologico che coinvolsero nel '98 i Comuni di Sarno e Quindici, con il compito preciso di individuare le zone di dissesto idrogeologico e prevedere misure di salvaguardia per rimuovere le situazioni di rischio.

I PAI sono stati quindi previsti come strumenti (urgenti) per affrontare il problema del rischio idraulico e idrogeologico e individuare interventi e prescrizioni rivolte a garantire livelli adeguati di sicurezza.

Le disposizioni dei PAI relative al rischio idraulico sono rapportate all'individuazione di precisi ambiti territoriali: ambiti interessati dalle portate di piena (calcolate secondo precisi criteri idraulici) con tempi di ritorno definiti; ambiti da interessare con interventi idraulici; ambiti nei quali gli assetti urbanistici e di gestione del territorio devono essere ridefiniti in rapporto alla pericolosità idraulica. All'interno di questi perimetri si esplica la funzione del PAI; all'esterno di questo ambito viene richiesto il rispetto di comportamenti che non alterino la portata idraulica calcolata (*controllo degli apporti d'acqua*), con specifico riferimento a opere che garantiscano l'*invarianza idraulica* nel caso di interventi che modificano i regimi idraulici (il drenaggio tubolare nei terreni agricoli e l'inserimento di nuove superfici impermeabilizzate nei centri urbani).

L'obiettivo primario dello strumento è quindi il calcolo della quantità di acque che defluisce nel bacino idraulico, in rapporto a predefiniti eventi meteorologici, l'individuazione delle dinamiche di deflusso nei diversi corsi d'acqua, l'individuazione delle aree a rischio e degli interventi necessari per ridurre il rischio.

Da questo obiettivo primario discendono alla scala macroscopica modifiche alla percezione dell'assetto territoriale consolidato: larghe fasce territoriali agricole risultano interessabili da esondazioni (frequenti o poco frequenti) e i relativi edifici risultano essere "a rischio". Nel tempo la valutazione di queste fasce si è venuta spostando da un criterio focalizzato sulla necessaria riduzione del rischio per gli edifici (e quindi per gli abitanti), anche con delocalizzazione ma nel sostanziale

mantenimento degli usi agricoli, a un criterio di attenzione agli spazi effettivamente necessari alle dinamiche idrauliche e alla constatazione della impossibilità di seguitare a gestire in modo generalizzato le esondazioni con contenimenti artificiali.

Da qui uno spostamento della disciplina delle modalità d'uso delle fasce laterali ai corsi d'acqua: da aree agricole a fasce nelle quali

“sono favoriti gli interventi finalizzati al mantenimento ed ampliamento delle aree di esondazione, anche attraverso l'acquisizione di aree da destinare al demanio, il mancato rinnovo delle concessioni in atto non compatibili con le finalità del Piano, la riattivazione o la ricostituzione di ambienti umidi, il ripristino e l'ampliamento delle aree a vegetazione spontanea autoctona” (art. 36 Norme del PAI dell'AdB del Po)

o fasce costituite da un

“insieme delle aree all'interno delle quali si possono far defluire con sicurezza le portate caratteristiche di un corso d'acqua, comprese quelle relative ad eventi estremi con tempo di ritorno (TR) fino a 200 anni, mediante opere di regimazione a basso impatto ambientale e interventi necessari a ridurre l'artificialità del corso d'acqua e a recuperare la funzione di corridoio ecologico; fanno inoltre parte della fascia di pertinenza fluviale i terrazzi idrologicamente connessi, le aree da salvaguardare e regolamentare per ridurre i rischi di inquinamento dei corsi d'acqua e/o di innesco di fenomeni di instabilità dei versanti.” (definizione di “fascia di pertinenza fluviale” del PAI dell'AdB del Reno).

A queste attribuzioni di ruolo seguono una “Direttiva rinaturazione” dell'AdB del Po (2006) e, nella Regione Emilia-Romagna, le “Linee guida per la programmazione e la realizzazione degli interventi di manutenzione e gestione della vegetazione e dei boschi ripariali a fini idraulici” (2019), entrambe focalizzate sul ruolo idraulico ed ecosistemico delle fasce perifluviali.

La percezione di queste aree si sposta verso la consapevolezza di un “ecosistema” idraulico che, anche se modificato, definito e guidato con continuità da una secolare attività antropica (qual è il nostro reticolo idraulico), ha una sua specifica mobilità morfologica e specifiche diversificazioni di habitat e reti trofiche che travalicano l'alveo tradizionalmente inteso, dal mantenimento dei quali dipende la capacità del sistema di fornire i servizi a noi necessari (l'acqua con tutte le sue funzioni, la conservazione di biodiversità e di “paesaggi”, la difesa dal rischio idraulico).

1.1.2 L. 431/1985 e PTPR

Implicitamente questi aspetti sottostavano alle scelte della L. **431/1985** (legge Galasso) che, convertendo in legge il decreto legge 312/1985 “*recante disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale*”, pone, *ope legis*, sotto il vincolo paesaggistico le articolazioni fisiche del territorio, fra le quali “*i fiumi, i torrenti ed i corsi d'acqua iscritti negli elenchi di cui al testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna*”, fornendo quindi lo spazio per i successivi approfondimenti ambientali e un principio di riferimento per i successivi Piani Paesistici: in Emilia-Romagna il **Piano Paesistico Regionale (PTPR)**, approvato nel 1993, che ha inserito il sistema delle acque superficiali (con ampi margini di *fasce di tutela*) fra gli elementi strutturanti la forma del territorio.

Il tema delle acque viene ulteriormente articolato in due filoni di approfondimento: uno ancora relativo al rischio idraulico (il PGRA) e uno rivolto direttamente alla salvaguardia delle risorse idriche (il PTA).

1.1.3 Piano di gestione per il Rischio Alluvioni (PGRA)

analogamente al PAI il Piano di gestione per il Rischio Alluvioni (PGRA) (introdotto nel nostro ordinamento in recepimento della Direttiva 2007/60/CE) attiene al problema della pericolosità idraulica: nel caso specifico il piano ha come oggetto la gestione del rischio alluvioni, intendendo con il termine “*alluvioni*” l’allagamento temporaneo di aree normalmente asciutte.

Un primo ciclo di elaborazione si è concluso nel marzo 2016 con l’approvazione del PGRA del Distretto idrografico Appennino settentrionale (distretto competente nella fase che ha preceduto l’istituzione dell’Autorità di Distretto del Po), nel quale rientra il bacino del Reno (che interessa quasi per intero il territorio della Città metropolitana). Il PGRA ha come riferimento le mappe della pericolosità e le mappe del rischio. Le mappe della pericolosità, predisposte dalla Regione E-R, individuano le aree soggette a inondazioni generate dai corsi d’acqua naturali e le aree soggette a inondazioni generate dal reticolo di bonifica della pianura; la pericolosità è definita in base alla probabilità che avvengano eventi alluvionali (scarsa probabilità di alluvioni, alluvioni poco frequenti e frequenti con tempi di ritorno rispettivamente di 100-200 anni e 20-50 anni). Le mappe del rischio rapportano la pericolosità al numero e tipo di elementi esposti.

Le “*misure*” previste dal Piano si articolano in: misure di *prevenzione* (riguardanti sostanzialmente azioni e regole per il governo del territorio), di *protezione* (riguardanti opere di difesa idraulica), di *preparazione* e di *ritorno alla normalità* (riguardanti le attività della Protezione Civile al momento della emergenza e del successivo ritorno alla normalità).

Nel novembre 2016 l’Autorità di bacino del Reno ha provveduto ad approvare la variante di coordinamento tra il PGRA e il PAI attraverso l’introduzione nel **PAI** delle mappe di pericolosità (le alluvioni frequenti o poco frequenti interessano quasi per intero la pianura a nord della via Emilia, caratterizzata da numerosi tratti arginati e dal fitto reticolo idraulico di bonifica spesso pensile) e di norme integrative riguardanti le aree potenzialmente interessabili da alluvioni, ferme restando le disposizioni del PAI vigente.

Con le norme integrative:

- viene richiesto ai Comuni, per tutte le aree, l’aggiornamento dei piani di emergenza ai fini della Protezione Civile;
- viene richiesta l’applicazione della “*Direttiva per la sicurezza idraulica nei sistemi idrografici di pianura nel bacino del Reno*” (2009) per gestire le alluvioni generate dal reticolo di bonifica;
- per la totalità delle aree interessabili da alluvioni frequenti o poco frequenti viene fatto carico alle Amministrazioni comunali di gestire il problema della pericolosità attraverso la verifica della sostenibilità delle previsioni urbanistiche e il ricorso all’individuazione di possibili alternative localizzative e a misure per la riduzione della vulnerabilità “*dei beni e delle persone esposte*”.

Un secondo ciclo di elaborazione del **PGRA**, di competenza dell’Autorità di bacino distrettuale del Po, ha fornito (adempimento richiesto dalla Direttiva 2007/60/CE) nel marzo 2020 un aggiornamento e revisione degli scenari di pericolosità (e di rischio), con l’individuazione delle aree a scarsa probabilità di inondazione, a media probabilità (tempo di ritorno fra i 100 e i 200 anni), a elevata probabilità (tempi di ritorno tra i 20 e i 50 anni). La mappatura ha riguardato le inondazioni

sia del reticolo principale che del reticolo secondario di pianura (la pianura in entrambi i casi ha media e alta probabilità di inondazione). Ulteriori elaborazioni in corso, relative ai corsi d'acqua principali, individuano le diverse altezze (da <0,5 m a >2,0 m) raggiungibili dal tirante idrico nelle diverse situazioni morfologiche (con elevata, media o scarsa probabilità). (Fig. 1)

La pianura, da sempre territorio conteso alle acque, oggetto di interventi di bonifica e gigantesche riorganizzazioni idrauliche, tuttora regolata da regimazioni capillari e attività di governo continuative, è soggetta nella fase attuale ai più recenti processi delle modifiche climatiche (e della progressiva incidenza delle impermeabilizzazioni) e ai fenomeni di subsidenza differenziata. Gli approfondimenti disciplinari relativi ai potenziali allagamenti registrano una situazione nella quale sono necessari studi supplementari (per ora delegati ai Comuni, come già richiesto dalle norme integrative del PAI 2016) sui diversi assetti morfologici (per condizioni naturali o interventi antropici) che connotano le diverse parti del territorio e incidono sulla possibilità di inondazione, per individuare situazioni di pericolosità e di rischio e meglio definire regole insediative, edilizie e di gestione del reticolo idraulico agrario, e ridurre la vulnerabilità di beni e persone.

1.1.4 Piano di tutela delle acque (PTA e Piano di Gestione (PdG))

Il Piano di tutela delle acque (PTA), elaborato dalla RER in adeguamento alla L. 36/94 (*"tutte le acque superficiali e sotterranee, ancorché non estratte dal sottosuolo, sono pubbliche e costituiscono una risorsa che è salvaguardata ed utilizzata secondo criteri di solidarietà"*) e in applicazione della disciplina generale del dlgs 152/99, in piena convergenza con la Direttiva 2000/60/CE (emanata nel corso di elaborazione del PTA e recepita poi nel dlgs 152/2006), cambia radicalmente la prospettiva rispetto agli strumenti precedenti e pone come propria finalità il raggiungimento di specifici "obiettivi di qualità" dei corpi idrici.

L'oggetto di attenzione è l'acqua, l'obiettivo da perseguire è la tutela delle acque; da questo obiettivo discende un quadro articolato di approfondimenti conoscitivi e di regole per le attività antropiche.

Il PTA, approvato dalla Regione nel 2005, prevede misure per la tutela qualitativa e misure per la tutela quantitativa della risorsa idrica (acque superficiali e acque sotterranee - fig. 2) finalizzate al raggiungimento dell'obiettivo di qualità ambientale previsto (corrispondente allo stato di "buono") per i corpi idrici "significativi" e degli obiettivi di qualità specifici per i corpi idrici a specifica destinazione funzionale (acqua potabile, balneazione, vita dei pesci).

Oggetto di specifiche disposizioni sono gli ambiti territoriali interconnessi ad acque utilizzate/utilizzabili per uso potabile: sia gli areali che ricaricano le falde profonde del sistema delle conoidi del pedecollina-alta pianura, sia gli areali di alimentazione delle sorgenti in territorio collinare-montano, sia i bacini imbriferi che alimentano invasi o corsi d'acqua utilizzati per captazioni di acqua potabile, sia infine gli areali ristretti (zone di tutela assoluta e zone di rispetto) all'interno dei quali sono inserite la captazioni (sorgenti e pozzi).

Il PTA prevede l'"adeguamento" dei piani generali per quanto riguarda le aree di ricarica del pedecollina e il "perfezionamento" del PTA da parte delle Province per quanto riguarda la delimitazione delle aree di ricarica delle zone di protezione delle acque sotterranee in territorio collinare-montano e la delimitazione delle emergenze naturali della falda e delle zone di riserva. Entrambi questi obblighi sono stati soddisfatti dalla Provincia di Bologna (delibera CP n. 267/2011) che in questo modo ha integrato il PTA (*"l'approvazione da parte del Consiglio provinciale costituisce modifica al PTA"*).

Parallelamente al PTA, strumento regionale, in attuazione della Direttiva 2000/60/CE (direttiva acque) è presente (come previsto dal dlgs 152/2006) il **Piano di Gestione (PdG)** a scala di distretto

(distretto idrografico del Po), articolato in un processo continuo di cicli di pianificazione, che persegue analoghi obiettivi di qualità delle acque e il coordinamento con il PTA e con gli altri strumenti settoriali attraverso “misure” che riguardano i diversi usi del suolo.

Il quadro di misure oggi vigenti, derivate dal PTA, coinvolge con norme specifiche sia le quantità di acqua utilizzabili (mantenimento del *Deflusso minimo vitale* nei prelievi da acque superficiali, riduzione dei prelievi da pozzi, riduzione delle impermeabilizzazioni nelle aree di ricarica) sia i comportamenti per mantenere la buona qualità delle acque (norme per le discariche, gli spandimenti di liquami per usi agricoli, la protezione da scarichi, sversamenti e percolazioni inquinanti nei corsi d’acqua) in rapporto alle vulnerabilità delle diverse parti di territorio. Ne è derivato un ampio quadro di necessarie modalità operative che incidono profondamente sulle attività insediative, agricole, produttive: dagli interventi per la riduzione delle perdite di rete agli invasi di accumulo per acque irrigue, all’utilizzo di acque reflue depurate, all’introduzione di nuove tecniche irrigue, alla riduzione/eliminazione di attività comportanti impermeabilizzazioni o inquinamenti sulle aree di ricarica degli acquiferi, alla revisione di reti fognarie o di gestione delle acque di prima pioggia.

Dalle conoscenze fornite sono derivate anche ulteriori consapevolezza sulla natura dei processi che coinvolgono le diverse parti del territorio e che consentono di meglio identificarle nelle loro differenze e nel loro ruolo funzionale. Così la funzionalità dei corsi d’acqua si dilata spazialmente in quelle aree di ricarica del pedecollina che li interrelano alle acque profonde o nei terrazzi idrologicamente connessi; così il sistema diffuso delle sorgenti e dei pozzi connette alla superficie l’ecosistema delle acque profonde e ne evidenzia gli ambiti territoriali interferenti.

Fig.1. Pericolosità Alluvioni (AdB Po – 2020)

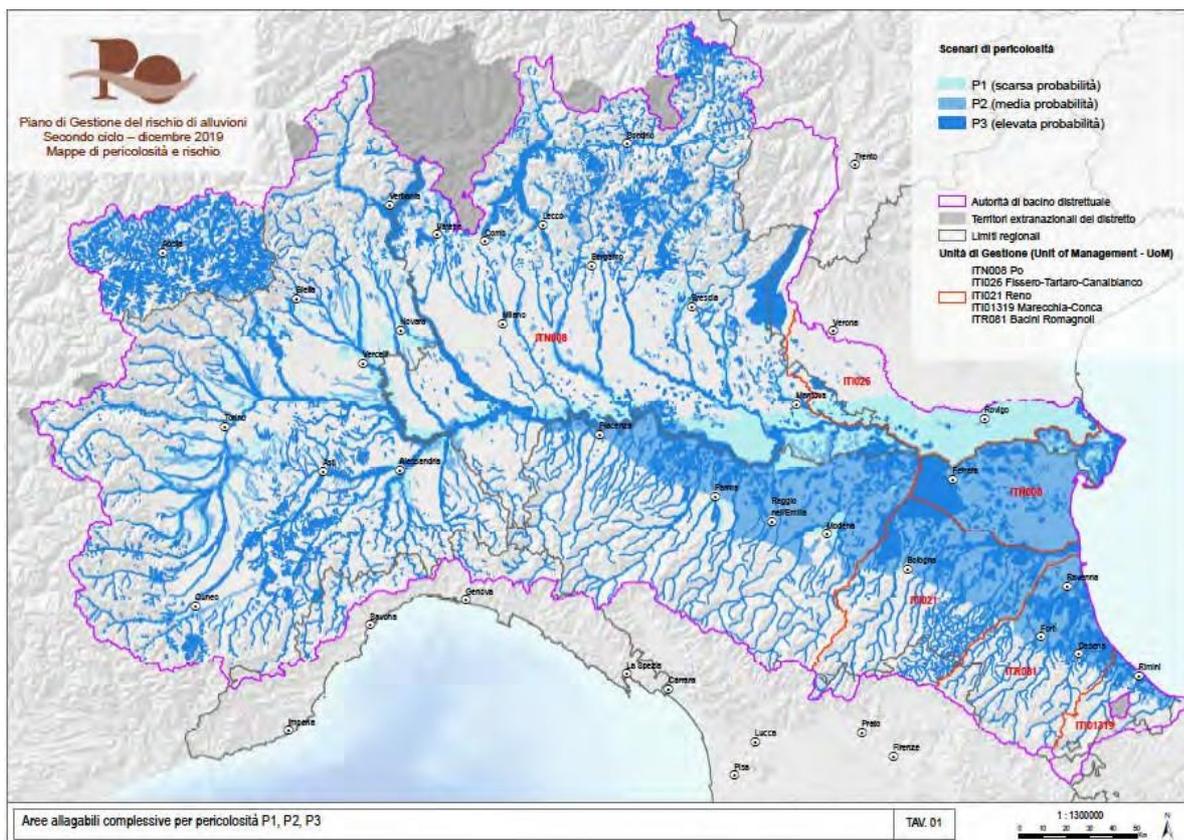
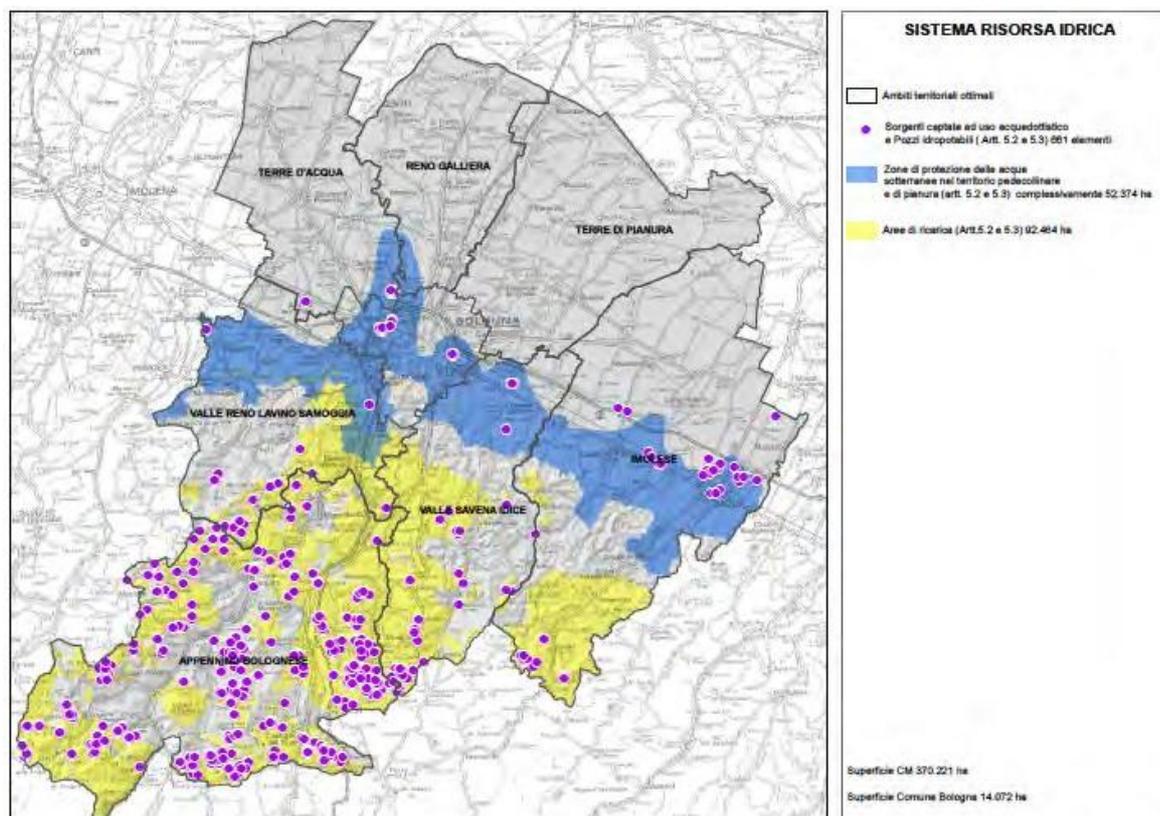


Fig.2. PTA – aree di ricarica delle falde sotterranee (PTA) – acque estratte per uso acquedottistico



1.2. Incidenza dei piani relativi alle superfici “terrestri”

1.2.1 Piano per l’assetto idrogeologico (PAI)

Il Piano per l’assetto idrogeologico (PAI del bacino del Reno - 2002), oltre ad aver individuato gli elementi di **dissesto** presenti in aree perimetrate interferenti con gli insediamenti, ha svolto per l’intero territorio montano l’analisi dei fattori geologici e geomorfologici che condizionano la stabilità dei versanti e la loro attitudine a originare fenomeni di dissesto, oltre allo stato di attività dei dissesti. Sulla base di queste analisi le diverse unità idromorfologiche elementari (U.I.E.) del bacino montano sono state classificate secondo tre diversi gradi di pericolosità (fig. 3) ai quali corrispondono disposizioni diversificate riguardanti gli eventuali interventi edilizi e la gestione dei suoli: in concreto nella cartografia del piano vengono individuati ambiti con alta propensione al dissesto, e quindi di alta pericolosità per fabbricati e infrastrutture e precise disposizioni regolamentari, e ambiti con caratteri geomorfologici più o meno sfavorevoli nei quali gli eventuali interventi sono subordinati a specifiche indagini geognostiche, di competenza delle Amministrazioni comunali, che hanno il compito di verificare l’effettivo stato del dissesto per derivarne limitazioni d’uso secondo i criteri del PAI. Viene affidata alla pianificazione comunale anche il compito di definire fasce di inedificabilità in prossimità delle scarpate dei terrazzi alluvionali e delle scarpate rocciose non cartografate.

Alla situazione registrata dal PAI si giustappongono come ulteriori strumenti conoscitivi: il quadro delle frane attive, quiescenti e stabilizzate contenute nelle banche dati dell’inventario dei dissesti della Regione (cartografia del dissesto) e il quadro dei processi erosivi che interessano vaste superfici, caratterizzati da specifici caratteri geopedologici (i suoli del *Complesso Caotico, i suoli derivanti da Formazioni marnoso-arenacee*) soggetti a significative perdite di suolo per effetto dell’erosione idrica.

L’estensione di questi fenomeni, il dissesto e l’erosione (figg. 4 e 5), mettono in evidenza un duplice tema: da una parte il tema della presenza umana su territori fragili, sui quali gli interventi di regimazione idraulico-agrarie, condotti con esperienza, contrastano i fenomeni di dissesto, rendono possibili colture ed economie agrarie e tutelano la sicurezza degli insediamenti montani e degli insediamenti a valle, ed evidenziano la necessità di dotazioni (servizi, accessibilità) che assicurando qualità di vita rendano possibile e appetibile la residenzialità di popolazione attiva.

D’altra parte: l’apprezzamento di parti del territorio – le più esposte all’erosione per caratteri geomorfologici che inibiscono sia i processi di forestazione che le attività colturali – nelle quali forme di biodiversità e varietà vegetazionale rendono possibili la conservazione di insetti impollinatori e varietà faunistiche e specifiche tipologie di economie (l’apicoltura, il pascolo brado) con la contestuale salvaguardia di ambienti/paesaggi del tutto particolari.

Fig. 3. Pericolosità geomorfologica
(PSAI AdB Reno: UIE)

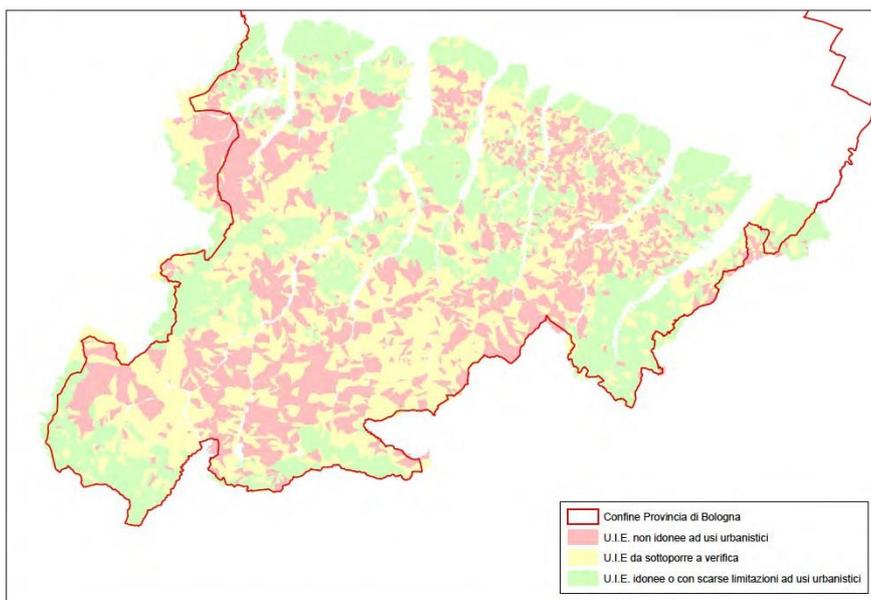


Fig. 4. Erosione (RER Ambiente – cartografia)

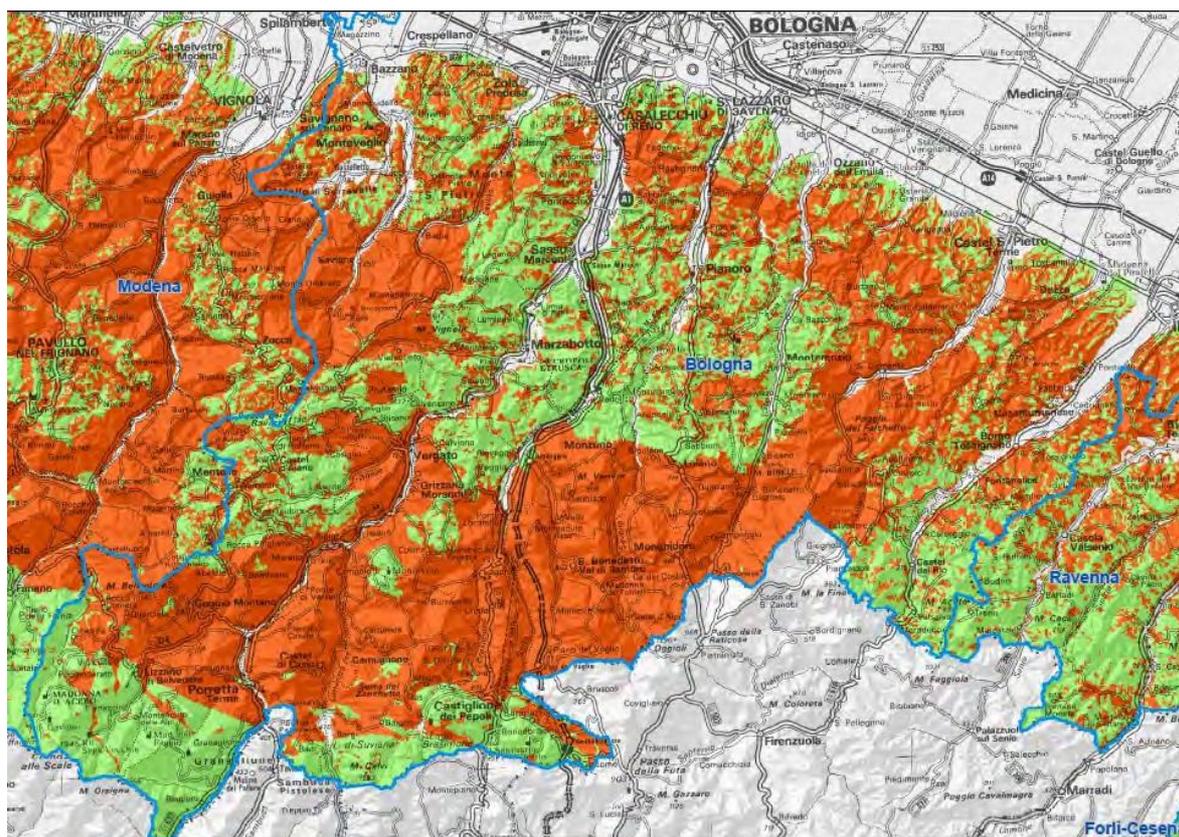
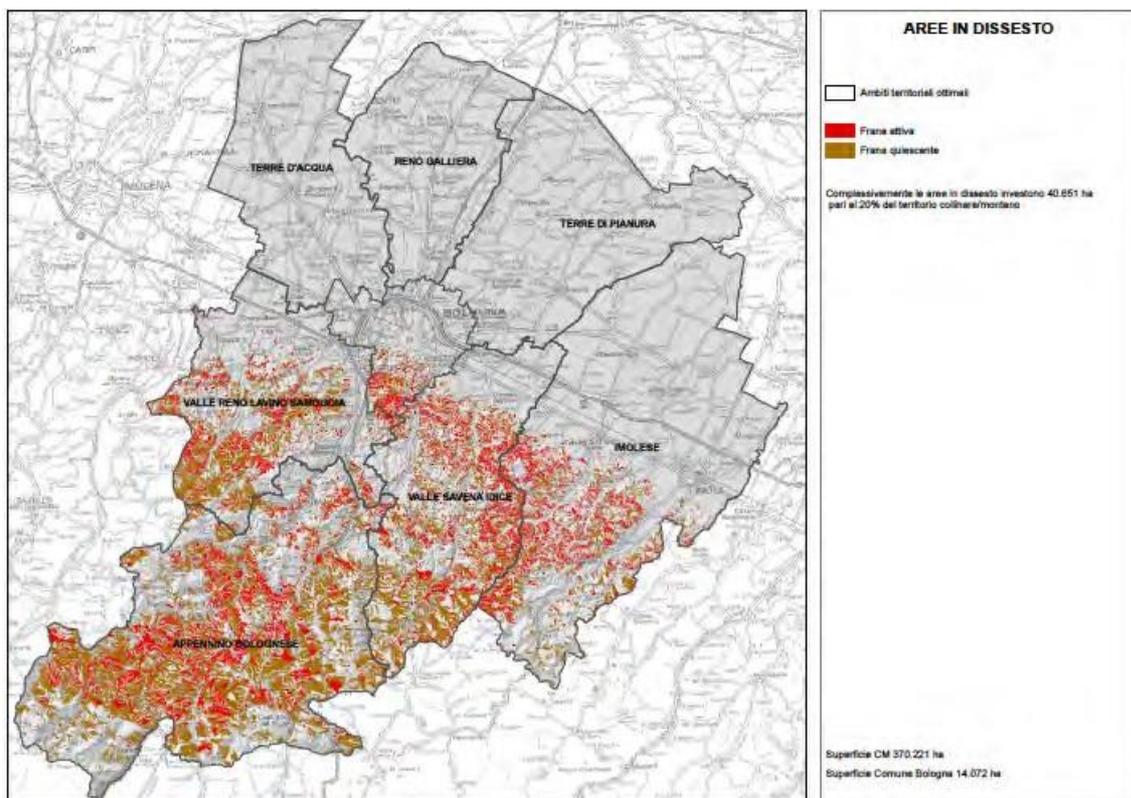


Fig. 5 – Franosità



1.2.2 Piano forestale regionale 2014-2020 e Regolamento forestale n. 3/2018

Gli indirizzi programmatici del **Piano forestale regionale 2014-2020** (DAL 80/2016) fanno riferimento ad accordi e protocolli internazionali, in particolare alla *Nuova strategia per le foreste della Commissione UE COM(2013)659* e alla *Comunicazione COM(2011)244 "strategia dell'UE sulla biodiversità fino al 2020"*.

In base a questi protocolli entro il 2020 tutte le foreste, pubbliche e private, al di sopra di una certa superficie, devono essere gestite attraverso Piani di gestione forestale che perseguono obiettivi di gestione sostenibile focalizzati sul ruolo delle foreste per l'assorbimento della CO₂, sul loro ruolo economico e sul loro ruolo sociale e culturale: *"Una gestione sostenibile delle foreste richiede modi e livelli di sfruttamento delle foreste e delle superfici boschive che rispettino la biodiversità, la produttività, la capacità di rigenerazione, la vitalità e la possibilità di svolgere, ora e in futuro, importanti funzioni ecologiche, economiche e sociali [con specifico riferimento alle potenzialità occupazionali e produttive e di sviluppo sociale] a livello locale, nazionale e globale, senza danneggiare altri ecosistemi ((COM(2013)659).*

Alla gestione dei boschi e altri ambiti di interesse forestale concorrono più enti (Regioni, Città metropolitane, Province, Unioni di Comuni; enti di gestione per i Parchi e la Biodiversità, Consorzi di Bonifica) con competenze diversificate. Sul Piano Forestale interferiscono inoltre un quadro articolato di disposizioni regionali (leggi e regolamenti) e più strumenti di pianificazione (PTR e PTCP; PTPR; Piano di Sviluppo Rurale e Piani di Azione Ambientale; i vari piani relativi alle Acque e alle Aree Protette; i Piani territoriali dei Parchi).

Il Piano Forestale (RER) 2014-2010 in questo quadro complesso di competenze e di condizionamenti posti dai diversi strumenti, con i quali il Piano si raccorda, analizza le caratteristiche e le criticità del patrimonio boschivo regionale e pone come obiettivo l'individuazione di una strategia mirata a gestire l'utilizzo del bosco nel rispetto del principio primario di considerarlo risorsa e capitale naturale (*"il bosco come bene comune"*) del quale tutelare l'esistenza e migliorare la qualità.

La strategia individua le misure per contrastare la perdita di biodiversità, per mantenere ed eventualmente quantificare il valore dei servizi ecosistemici (*regolazione del clima e assorbimento del carbonio, regolazione del flusso idrologico, stoccaggio dell'acqua, controllo dell'erosione, formazione del suolo, produzione di materie prime*), e per valorizzare l'economia legata al bosco con conseguente incremento dei livelli occupazionali.

Il quadro operativo prospettato dal Piano ricomprende:

- le azioni per l'ampliamento delle aree forestate in pianura;
- le azioni selvicolturali mirate al miglioramento della complessità strutturale e delle funzioni ecosistemiche del bosco;
- le modalità gestionali rapportate ai diversi tipi di bosco;
- le modalità di gestione dei castagneti da frutto, degli arbusteti, dei coltivi e pascoli abbandonati;
- le azioni di supporto per la gestione di colture produttive (pioppicoltura, arboricoltura da legno o per biomassa, produzione di prodotti non legnosi);
- le azioni di tutela idrogeologica (dal rischio idraulico nei soprassuoli in prossimità di corsi d'acqua, dal rischio dissesti in aree particolarmente vulnerabili);
- l'adozione di Piani di gestione forestale;

- la promozione di forme di associazionismo, la promozione di filiere economiche per la valorizzazione dei prodotti forestali e l'aggiornamento tecnologico delle imprese forestali.

Un vasto quadro programmatico quindi che a livello regionale riprende molti dei temi già presenti nel **PTPR** della Regione Emilia-Romagna.

Nel 2018 il **Regolamento forestale (regolamento n. 3/2018)**, in base alla competenza attribuita dall'art. 13 della LR 30/1981 (modificato dalla LR 16/2017), disciplina gli interventi di gestione di un articolato contesto territoriale e operativo¹ con la finalità della salvaguardia del sistema forestale e dell'ambiente (si specifica che gli interventi selvicolturali previsti si configurano come "tagli colturali" di cui all'art. 149, lett. c), del dlgs 42/2004).

Gli Enti forestali gestiscono le procedure per l'attuazione degli interventi e sovrintendono alla realizzazione dei medesimi. Gli interventi sono attuati previa autorizzazione degli Enti forestali (sono esclusi gli interventi esenti da autorizzazione) e con le modalità operative previste dal Regolamento. La gestione dei boschi e delle altre aree elencate (per superfici superiori ai 50 ha) può essere effettuata attraverso Piani di gestione forestale coerenti con gli indirizzi del Piano forestale; i Piani di gestione sono lo strumento attraverso il quale viene gestito il patrimonio silvo pastorale degli enti pubblici e dei consorzi volontari. Sono previsti anche piani di gestione semplificati per un quadro predefinito di interventi.

Il quadro dettagliato degli interventi attraverso i quali vengono gestite le diverse tipologie di boschi e soprassuoli (comprendenti anche i sistemi agroforestali, i terreni saldi, i terreni saldi arbustati; e includenti anche le modalità di lavorazione dei terreni con criticità ambientali e di gestione delle acque meteoriche) comprende anche la regolamentazione di aspetti non strettamente colturali ma interrelati ai caratteri dell'ecosistema bosco, quali la tutela di elementi di interesse storico legati alla cultura dell'uso dei boschi, i divieti relativi ai comportamenti rischio di incendio, la disciplina dell'uso dei mezzi motorizzati.

Nel complesso ai due strumenti compete un ruolo significativo sia nell'assicurare un servizio alla collettività attraverso la tutela di servizi ecosistemici, necessari per il contrasto ai cambiamenti

¹ Il Regolamento dà disposizioni specifiche per le sequent aree:

- a) territori sottoposti a vincolo drogeologico, di matata sens de Rego decreto egstatvo 30 dicembre 1923, n. 3267 (Rordinamento e forma de a egstatvo n materia d bosch e d terren montan);
 - b) e aree a rischio d incendio boschivo in conformità con la legge 21 novembre 2000, n. 353 (Legge-quadro n materia d incendio boschivo) e in coerenza con piano regionale d previsione, prevenzione e lotta attiva contro incendio boschivo;
 - c) e aree protette e site della Rete natura 2000, per le quali apposite disposizioni del regolamento hanno valore di misure di conservazione generale riguardo a e attività di cui al comma 3.
- e per le sequent attività:
- a) gestione dei boschi e delle aree ad esso assmate a sens de a normativa statale;
 - b) coltivazione di castagne da frutto;
 - c) arboricoltura da legno a ciclo medio-ungo, oppicoltura e altre piantagioni di legno a ciclo breve, tartufo e coltivate e tutte le aree oggetto d intervento d imboscamento realizzato con finanziamento pubblico ancorché non rientranti nella definizione di bosco;
 - d) gestione di step e formazioni vegetarie, di terreni arbustati, di sistemi agroforestali funzionali a ripristino di spazi aperti in abbandono a seguito di abbandono spontaneo da parte di specie forestali;
 - e) gestione di terreni di pascolo, di terreni pascolati, e di terreni agricoli in modo particolare a territori sottoposti a vincolo drogeologico, di matata sens de rego decreto egstatvo n. 3267 de 1923;
 - f) comportamenti a rischio d incendio boschivo nelle aree boscate, cespugliate o arborate e nelle aree mtrone a sens de a legge n. 353 de 2000;
 - g) uso di mezzi motorizzati nei boschi e nei percorsi comunque fuori strada, nonché nelle piste e strade forestali, nelle strade podere e interpodere, nelle mulattiere e sentieri;
 - h) produzione di legno e prodotti da esso derivati da terreni con vegetazione forestale, ancorché non compresi nella definizione di bosco anche per il fatto di superficie.

climatici e per il mantenimento della biodiversità, sia per promuovere azioni locali di incremento occupazionale e miglioramento della qualità sociale.

Nel quadro dei finanziamenti del PRSR la Regione incentiva (DGR 2093 del novembre 2019) l'elaborazione attraverso forme di cooperazione di *Piani di gestione forestale* che programmino “*nello spazio e nel tempo gli interventi selvicolturali e la gestione sostenibile delle superfici forestali in maniera conforme alla vigente normativa di settore e coerente con i principi della Gestione Forestale Sostenibile e con gli strumenti regionali di pianificazione forestale*” con priorità in base al valore ambientale dei boschi (aree ricomprese nella rete Natura 2000, Parchi e Riserve naturali, ambiti di valore paesaggistico individuati dal PTPR e dal dlgs 42/2008).

Nel processo di attuazione delle disposizioni previste nel Capo II (articoli da 72 a 75) del Titolo VII della L.R. n. 7/2014 (Legge comunitaria regionale per il 2014), relative alla gestione dei boschi e della vegetazione arborea e arbustiva nelle aree di pertinenza idraulica demaniali, si collocano inoltre le **linee guida regionali per la programmazione e la realizzazione degli interventi di manutenzione e gestione della vegetazione e dei boschi ripariali a fini idraulici** (dgr 1919/2019), che hanno come oggetto le aree demaniali e costituiscono riferimento per i canali di bonifica e le aree di privati. Le linee guida riguardano le *aree di pertinenza idraulica*, intendendo con questo termine la “superficie sui cui risulta rilevabile l'influenza delle funzioni morfologiche, idrauliche ed ecologiche svolte dal corso d'acqua” come specificata nelle medesime *Linee guida*. L'obiettivo è la definizione di modalità gestionali della vegetazione riparia che tengano conto del rischio idraulico e della qualità ambientale in coerenza con gli strumenti ambientali e paesaggistici vigenti, conformi agli obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda ONU 2030, e che si attuino attraverso la programmazione degli interventi.

1.2.3 Piani dei Parchi, misure generali di conservazione/misure specifiche di conservazione

Ambiti più circoscritti di territorio sono oggetto di regolamentazioni particolareggiate definite da: **Piani territoriali e Regolamenti** (per i parchi), **atti istitutivi e regolamenti** (per le Riserve naturali, le ARE, i paesaggi naturali e seminaturali protetti) **Misure generali di conservazione/Misure specifiche di conservazione/Piani di gestione** (per i siti Natura 2000: ZPS della Direttiva Uccelli; SIC della Direttiva Habitat, dal 16 giugno 2020 divenuti ZSC *zone speciali di conservazione*; SIC-ZPS), leggi specifiche (**LR 9/2006** per i geositi individuati dalla regione). Si tratta delle parti di territorio in cui particolari elementi di biodiversità o di eccezionalità biologica, geologica o paesaggistica sono state da tempo “recintate” in un perimetro di disposizioni specifiche per le diverse situazioni (in genere di carattere ambientale; fa eccezione la legge istitutiva del parco di Monte Sole, la cui finalità era quella di “conservare la memoria” degli “eventi accaduti nell'autunno 1944” relativi all'eccidio di una intera comunità). (figg. 6 – 7 – 8 - 8 bis - 9)

Gli strumenti sopra richiamati agiscono sul quadro complesso delle risorse ambientali – l'acqua, l'aria, la biodiversità, e, implicitamente, il suolo (la cui protezione, già prevista nel 2006 dalla *Proposta di direttiva del parlamento europeo COM(2006)232 definitivo*, non è ancora approdata alla legislazione nazionale) e integrano il quadro delle conoscenze e degli strumenti che riguardano la costruzione storica del territorio, costruzione storica che, a ben guardare, non riguarda solo i segni edilizi o urbani ma la stessa conformazione del territorio non urbanizzato (il reticolo delle acque, i boschi introdotti – castagneti e non solo -, le colture agricole in montagna e i successivi abbandoni, l'organizzazione agraria in pianura, le bonifiche che hanno portato la terra dove c'era l'acqua ...) (figg. 10 – 11).

Fig. 6. I siti Natura 2000 (dal sito della Regione)



Fig. 7. Elenchi aree protette e siti Natura 2000SITI NATURA 2000 (RER Ambiente)**ZSC**

- IT4050003 - Monte Sole
- IT4050004 - Bosco della Frattona
- IT4050011 - Media Valle del Sillaro
- IT4050015 - La Martina, Monte Gurlano
- IT4050016 - Abbazia di Monteveglio
- IT4050018 - Golena San Vitale e Golena del Lippo
- IT4050020 - Laghi di Suviana e Brasimone
- IT4050027 - Gessi di Monte Rocca, Monte Capra e Tizzano
- IT4050028 - Grotte e Sorgenti pietrificanti di Labante
- IT4060009 - Bosco di Sant'Agostino o Panfilia
- IT4070017 - Alto Senio

ZSC-ZPS

- IT4040009 - Manzolino
- IT4050001 - Gessi Bolognesi, Calanchi dell'Abbadessa
- IT4050002 - Corno alle Scale
- IT4050012 - Contrafforte Pliocenico
- IT4050013 - Monte Vigese
- IT4050014 - Monte Radicchio, Rupe di Calvenzano
- IT4050019 - La Bora
- IT4050022 - Biotopi e Ripristini ambientali di Medicina e Molinella
- IT4050023 - Biotopi e Ripristini ambientali di Budrio e Minerbio
- IT4050024 - Biotopi e ripristini ambientali di Bentivoglio, San Pietro in Casale, Malalbergo e Baricella
- IT4050029 - Boschi di San Luca e Destra Reno
- IT4050031 - Cassa di espansione del Torrente Samoggia
- IT4050032 - Monte dei Cucchi, Pian di Balestra
- IT4060001 - Valli di Argenta
- IT4070011 - Vena del Gesso Romagnola

ZPS

- IT4050025 - Biotopi e Ripristini ambientali di Crevalcore
- IT4050026 - Bacini ex-zuccherificio di Argelato e Golena del Fiume Reno
- IT4050030 - Cassa di espansione Dosolo
- IT4060017 - Po di Primaro e Bacini di Tragheto

AREE PROTETTE (RER Ambiente)Parchi Regionali

Abbazia di Monteveglio
 Corno alle Scale
 Gessi bolognesi e calanchi dell'Abbadessa
 Laghi Suviana e Brasimone
 Monte Sole
 Vena del Gesso romagnola

Riserve naturali Regionali

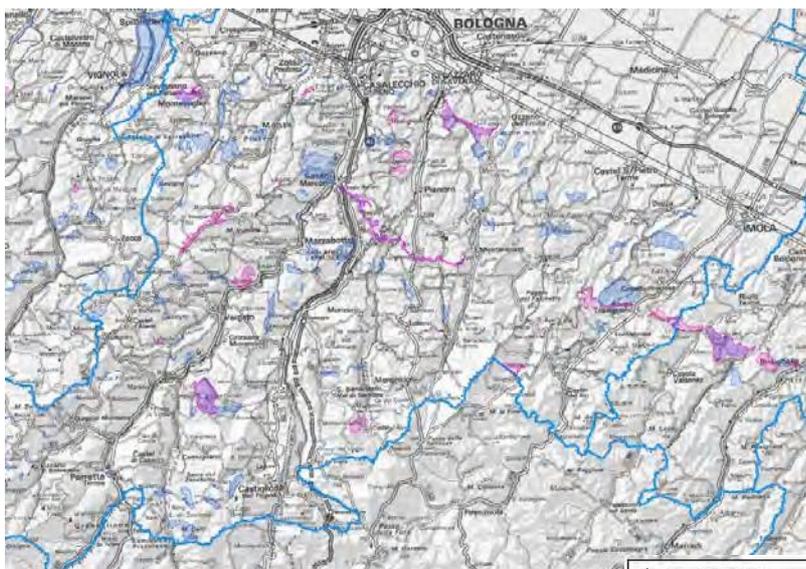
Bosco della Frattona
 Contrafforte Pliocenico

Paesaggi naturali e seminaturali protetti

Colline di San Luca

Aree di Riequilibrio Ecologico

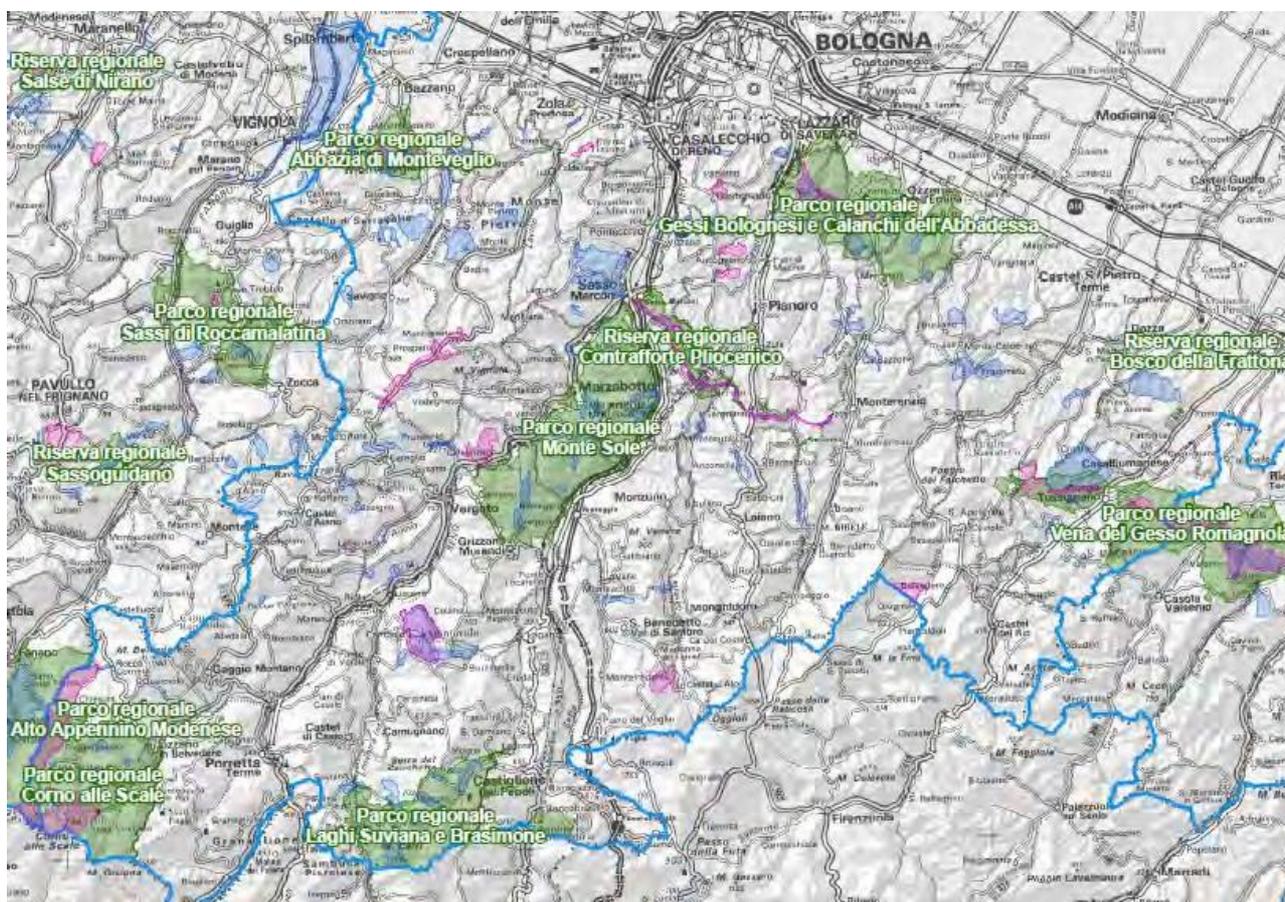
Collettore delle Acque Alte
 Dosolo
 Ex risaia di Bentivoglio
 Golena San Vitale
 La Bora
 Torrente Idice
 Vasche ex zuccherificio di Crevalcore

Fig. 8. - **GEOSITI** (RER Ambiente)**Città Metropolitana di Bologna:**

ALTO RENO TERME (2 geositi)
BOLOGNA (5 geositi)
BORGO TOSSIGNANO (4 geositi)
CALDERARA DI RENO (1 geosito)
CAMUGNANO (9 geositi)
CASALECCHIO DI RENO (1 geosito)
CASALFIUMANESE (2 geositi)
CASTEL D'AIANO (5 geositi)
CASTEL DEL RIO (1 geosito)
CASTEL DI CASIO (2 geositi)
CASTEL SAN PIETRO TERME (3 geositi)
FONTANELICE (2 geositi)
GAGGIO MONTANO (1 geosito)
GRIZZANA MORANDI (3 geositi)
IMOLA (5 geositi)
LIZZANO IN BELVEDERE (12 geositi)
LOIANO (4 geositi)
MARZABOTTO (10 geositi)
MONGHIDORO (1 geosito)
MONTE SAN PIETRO (7 geositi)
MONTERENZIO (7 geositi)
MONZUNO (5 geositi)
OZZANO DELL'EMILIA (5 geositi)
PIANORO (7 geositi)
SAN BENEDETTO VAL DI SAMBRO (3 geositi)
SAN LAZZARO DI SAVENA (5 geositi)
SAN PIETRO IN CASALE (1 geosito)
SASSO MARCONI (9 geositi)
VALSAMOGGIA (10 geositi)
VERGATO (6 geositi)
ZOLA PREDOSA (2 geositi)

Geositi di rilevanza regionale Calanchi di Paderno Calanchi di Pieve del Pino Circo glaciale del Cavone Confluenza rio Zafferino-torrente Sillaro Contrafforte pliocenico Corno alle Scale - Testata valle del Dardagna Frana di Castel dell'Alpi Gessi bolognesi tra i torrenti Savena e Zena Gessi bolognesi tra i torrenti Zena e Idice Monte Pènzola Monte Rocca Monteveglio Monti della Riva Montovolo e Monte Vigese Paleosuperficie di Tolé Pareti orientali Corno alle Scale e M. Nuda Rupe di Calvenzano Scavo paleontologico di Cà dei Monari Sorgente pietrificante e grotta di Labante Testata del torrente Sellustra Vena del Gesso tra Tossignano e fondovalle Senio Geositi di rilevanza locale Bacini calanchivi di rio Vulpazza e rio Merdone Balzo dei Cigni Balzo dei Rossi, rio Conco e calanchi di Roncaglio Bocca delle Tese Calanchi dei rii Sgallare e della Pianazza Calanchi del rii Vignola, Loreto e della Costa Calanchi del rio Calvane Calanchi del rio Cavallaccio Calanchi del rio Mescola Calanchi del rio Paraviere Calanchi del rio i Rii Calanchi dell'Abbadessa Calanchi di Casola Canina Calanchi di Fiagnano Calanchi di Misa Calanchi di Monte Maggiore Calanchi di Pradalbino Calanchi di Sabbiuino Calanchi di San Lorenzo in Collina Calanchi di Tiola e Mniola Calanchi di Varano Calanchi presso Torre Calanchi tra Poggio Scanno e Monte Cavare	Calanchi versante sinistro del rio Ponticelli Calanco di Lama di Reno Cascate del Dardagna Cava della Costa Cava di Albergana Confluenza rio Maledetto-torrente Samoggia Contrafforte di Sasso Baldino Contrafforte di Suviana Discordanza di Pizzano Dorsale Monte Castellari-Monte Vaiolo Dorsale Monte Pezza - Monte Salvaro Epiligure a rio del Sasso Epiliguridi del rio Stavaccio e del rio Bastela Epiliguridi e frana di Lusignano Formazione Marnoso Arenacea a Molino di Campola Formazione di Pantano del rio Croara Frana del rio dei Gineprai Frana di Cà di sotto (Val di Sambro) Frana di San Giorgio Gessi del rio Centonara Gessi di Castel de' Britti Gessi di Gaibola Gessi di Monte Donato Gole del torrente Brasimone Gole del torrente Zena Gole di Scascoli Graben di Cereglio Grecchia Greto e terrazzi del Samoggia tra Fagnano e Stiore I Castelloni Il Sassone La Possessione Loiano M. Caprara-M. Castellino e valle del rio Albareda Madonna del Ponte Meandri e paleoalvei del Santerno Meandro del Trebbo Miniera di Bisano Molino del Cucco Monte Calvi Monte Castellaccio Monte Falò Monte Grana Monte Gurlano Monte San Michele Monte Santa Barbara Monte Sole Monte di Baigno Montecavalloro Montepiano Monterumici
---	--

Fig. 8 bis. - GEOSITI - PARCHI - RISERVE NATURALI (RER Ambiente)



geositi di rilevanza regionale



geositi di rilevanza locale



parchi e riserve

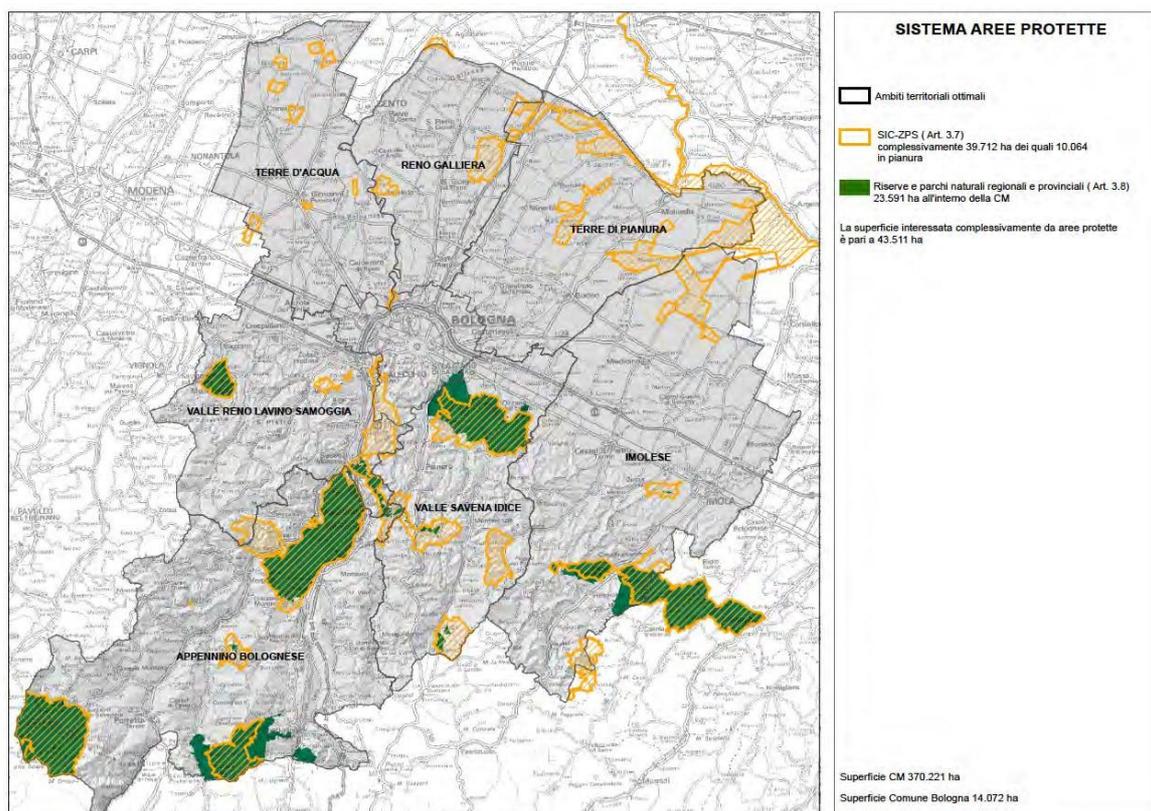


Fig.9. Aree protette e Siti Natura 2000

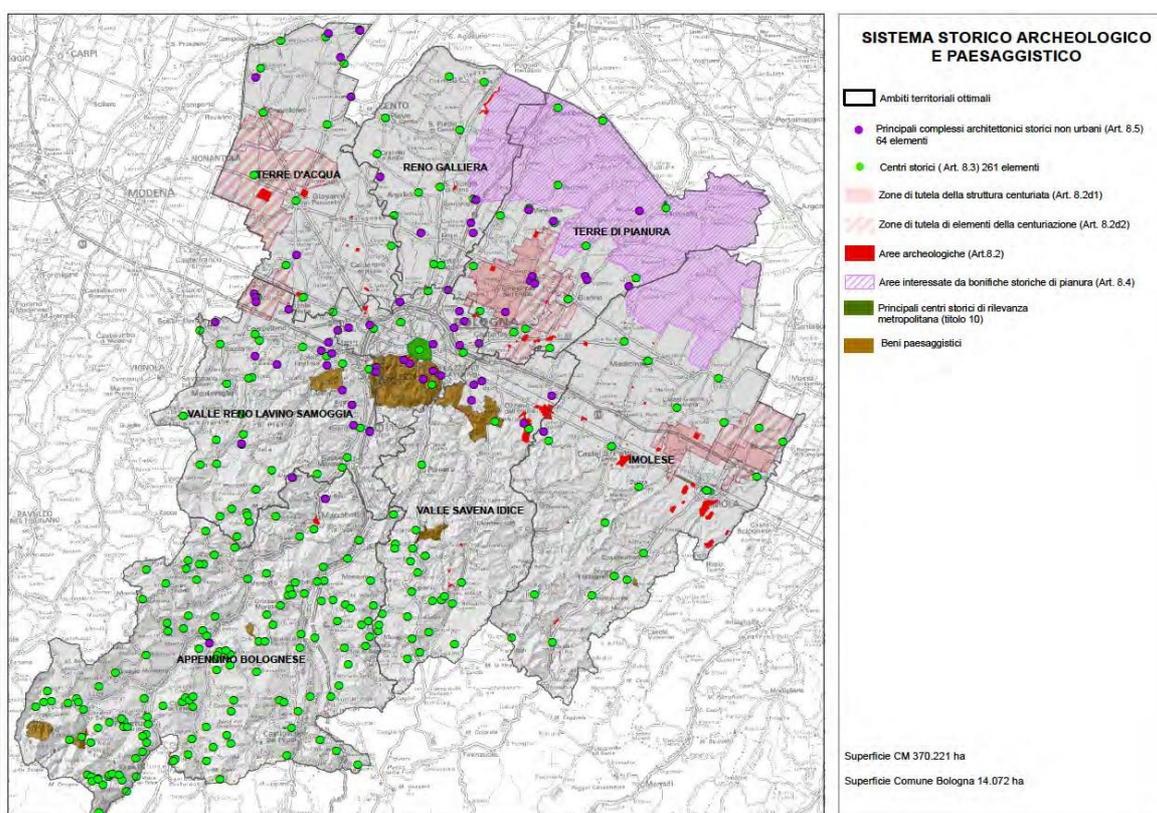


Fig. 10. sistema storico archeologico paesaggistico

COMPENSORIO DELLA BONIFICA RENANA

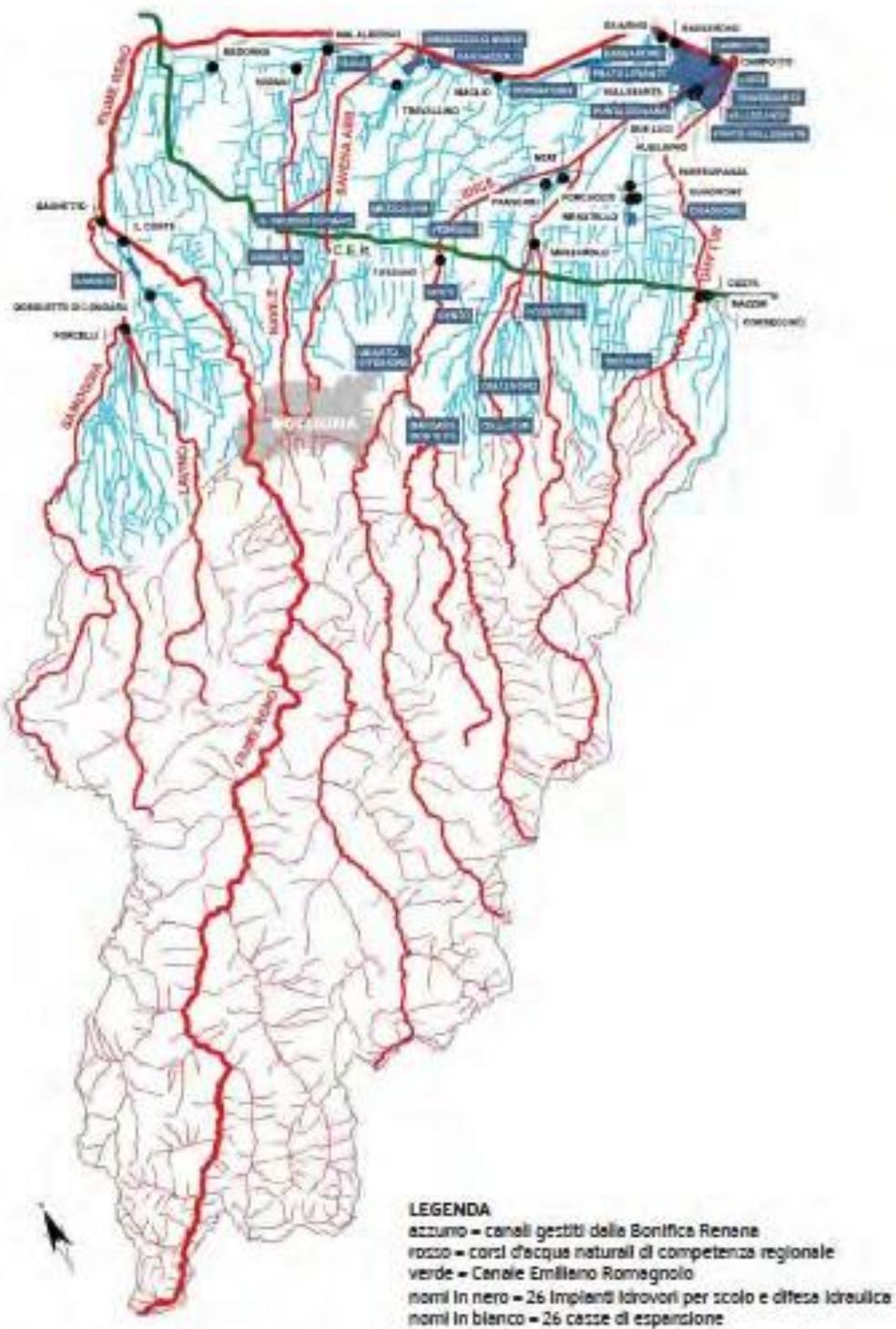


Fig. 11. il reticolo idraulico naturale e artificiale nel territorio della Bonifica Renana

2. Dall'approfondimento dei processi ambientali alla individuazione degli ecosistemi naturali

2.1 Gli Ecosistemi

Gli approfondimenti conoscitivi relativi ai processi ambientali portano a individuare nel territorio genericamente detto "rurale" ambiti diversificati non solo per aspetti fisiografici o per stratificazioni storiche ma anche per i processi ambientali che li caratterizzano (peraltro spesso connessi e agli assetti fisiografici e agli usi storici), che di fatto individuano la strutturazione del territorio e forniscono chiavi di lettura per l'individuazione degli ecosistemi.

Col termine "**ecosistemi**"² si intendono le comunità dinamiche di organismi viventi e non viventi che interagendo tra loro costituiscono una unità strutturale e funzionale che si conserva e rigenera nel tempo ed è in grado di relazionarsi con gli altri ecosistemi.

Le modalità di funzionamento dell'ecosistema, funzionali alla sua continua rigenerazione, producono benefici o servizi (i "servizi ecosistemici") differenti nelle diverse tipologie di ecosistema, utili alla vita dell'ecosistema stesso e alla più vasta comunità umana che con esso interferisce.

La tipologia degli "ecosistemi naturali" ricomprende quei contesti (anche impiantati o condizionati da scelte antropiche) nei quali avvengono prevalentemente processi ambientali naturali, i cui benefici discendono direttamente dai "servizi" che essi naturalmente producono e non dal loro uso: il valore è nell'"esistenza" del bene in quanto tale e non nell'"uso" che se ne fa.

Nella fase storica attuale l'acquisita consapevolezza che i servizi forniti dagli ecosistemi naturali sono indispensabili per la sopravvivenza delle comunità umane ha portato al riconoscimento che su di essi sussiste un diritto collettivo, delle comunità presenti e future, e che questo diritto comporta la scelta programmatica di conservarli e garantirne le specifiche dinamiche naturali.

Il concetto di "ecosistema" implica in sé sia la necessità della conoscenza che la necessità delle politiche: conoscenza di un processo che avviene con determinate funzioni e produce determinati servizi, politiche per salvaguardare o ripristinare il processo per mantenere funzioni ed equilibri necessari.

Nel territorio della Città metropolitana si ritrovano due principali categorie di ecosistemi naturali:

- a) gli ecosistemi forestali, in genere interagenti con gli ecosistemi rupestri/calanchivi e con gli ecosistemi arbustivi;
- b) gli ecosistemi delle acque correnti e gli ecosistemi delle acque ferme.

In entrambi gli ecosistemi i servizi (classificazione MEA 2005) di "supporto alla vita" e di "regolazione" (regolazione del clima, dei cicli idrologici, dei processi depurativi, protezione dai processi di dissesto ed erosivi ecc.) prevalgono nettamente sugli altri servizi forniti e rientrano nell'ambito del diritto alla salute.

Per questi motivi la ricognizione effettuata con il QCD degli ecosistemi naturali presenti nel territorio metropolitano diviene elemento primo di riferimento per le scelte di una pianificazione che voglia procedere alla "*territorializzazione dello sviluppo sostenibile*", la cui necessità è indicata sia dal Documento di obiettivi strategici per il PTM di Bologna (2018) sia dall'Agenda metropolitana (2019).

² Per a pr ma vo ta furono def n t ne 71 (Odum)

In questo modo intercorre, e diviene immediatamente leggibile, il rapporto diretto tra la ricognizione effettuata dal QCD e l'attività di pianificazione territoriale, che avrà il compito sia di richiamare gli specifici "servizi" svolti dai diversi ecosistemi e le necessarie limitazioni agli usi e alle trasformazioni, sia di indicare le diverse "competenze" coinvolte responsabili di ben definite attività, sia infine di definire la disciplina più specificatamente urbanistico/edilizia coerente con il ruolo dell'ambito ecosistemico e con la disciplina (regolamentare e/o gestionale) delle altre "competenze".

2.2 Gli ecosistemi forestali, gli ecosistemi rupestri/calanchivi e gli ecosistemi arbustivi

Gli **ecosistemi forestali** hanno assunto tipologie specifiche in base all'interazione con la geomorfologia, l'altitudine, la clivometria, l'esposizione e gli interventi antropici che si sono susseguiti nel tempo.

Nel territorio metropolitano il sistema forestale assume i caratteri diversificati dell'alto appennino (alta energia di rilievo, suoli formati da materiali derivati prevalentemente da rocce arenaceo-pelitiche, fascia delle faggete), del medio appennino (con ambiti stabili e ambiti instabili – con calanchi e rocce affioranti - a seconda delle formazioni, marnoso-arenacee o argillose, nelle quali si sono formati i suoli, una vegetazione prevalente di querceti misti e querceti xerofili), del margine appenninico (formazioni alluvionali degli altopiani) ed è stato fortemente definito nei suoi caratteri dagli interventi antropici (impianto di castagneti che in alcune parti hanno assunto carattere quasi totalizzante, cicli storici in cui si sono alternati usi agricoli e abbandoni con conseguenti processi di rinaturalizzazione e modifiche nella popolazione floro-faunistica, modalità di uso e di gestione delle aree boscate).

I *Servizi ecosistemici forniti* ricomprendono:

- *Servizi di supporto alla vita*: riduzione del rischio geomorfologico e idraulico attraverso la riduzione dei processi erosivi e dei fenomeni di instabilità; prevenzione dei fenomeni di desertificazione, regolazione dei flussi idrologici, ricarica di acquiferi profondi sottostanti, conservazione della biodiversità, conservazione di habitat fauna selvatica;
- *Servizi di regolazione*: assorbimento del carbonio CO₂ (sink) e PM10, regolazione del clima;
- *Servizi di approvvigionamento*: fornitura di legname e prodotti non legnosi (castagne, frutti sottobosco, funghi ecc.; attività venatoria);
- *Servizi culturali*: elementi di identità paesaggistica; elementi strutturanti la forma del territorio (PTPR); fruizioni di tempo libero.

Nello specifico ambito territoriale della città metropolitana bolognese l'ecosistema boschivo esercita una funzione protettiva non altrimenti recuperabile nei riguardi sia della stabilità geomorfologica del territorio collinare-montano sia della ricarica e protezione degli acquiferi sottostanti. Gli altri servizi forniti, l'assorbimento del carbonio e la ricarica degli acquiferi, hanno ricadute positive per il più vasto contesto metropolitano al quale forniscono garanzie di qualità ambientale (acqua e aria) e ambiti paesaggistici diversificati.

Sulla gestione delle aree boscate la competenza è attribuita al *Piano forestale regionale 2014-2020* (che si raccorda ed è coerente con le disposizioni di tutela paesaggistica degli strumenti vigenti) e al *Regolamento forestale n. 3/2018* che definisce il quadro dettagliato degli interventi sui diversi tipi di bosco, sulle aree cespugliate, sui terreni saldi e pascolivi, sui terreni agricoli sottoposti a vincolo idrogeologico.

Il Quadro Conoscitivo del Piano forestale (2016) quantifica l'area coperta da vegetazione legnosa di interesse forestale nel territorio della Provincia di Bologna in 94.470 ha, pari al 25,61% della superficie totale della Provincia secondo il seguente prospetto.

Aree forestali (QC del Piano Forestale 2016)		
tipo	ha	% sul tot Provincia di Bologna
Boschi di latifoglie	75.768	20,5
Boschi di conifere	2.914	0,8
Boschi misti di latifoglie e conifere	2.053	0,6
Boschi tempor. privi di vegetaz. arborea	31	0,01
Totale boschi	80.766	22 % (24% nel territorio RER)
arbusteti	10.704	2,9
Castagneti da frutto coltivati	1.540	0,4
Arboricolt. da legno	561	0,2
pioppeti	899	0,2
Tot.	13704	3,7%
Totale aree a vegetaz. legnosa di interesse forestale	94.470	25,61% (27% nel territorio RER)

La lettura dei dati relativi all'uso del suolo evidenzia il progressivo aumento delle aree boscate negli ultimi quattro decenni, secondo un processo in corso dal dopoguerra, legato al progressivo spopolamento delle aree montane e al conseguente imboschimento di terreni agricoli abbandonati, soggetti con processi alterni alla progressiva sostituzione di coperture erbacee/arbustive/boschive o a processi erosivi e calanchivi (il che è una ulteriore conferma del fatto che, nel nostro territorio, gli ecosistemi, anche quelli "naturali", sono in realtà una commistione di dinamiche naturali e antropiche che di volta in volta si alternano producendo ambienti/paesaggi che cambiano in un divenire continuo).

Uso del suolo	1976	1994	2003	2008	2014	Differenza 2014-1976
	ha	ha	ha	ha	ha	ha
Boschi	52.924	83.850	84.955	84.870	86.849	+ 33.925
Castagneti da frutto	5.307	673	644	668	654	- 4.653
Zone cespugliate	27.839	16.071	16.027	15.964	17.542	- 10.297
Affioramenti litoidi, calanchi	7.213	6.126	6.106	6.134	5.143	- 2.070

I dati dei censimenti ISTAT (2000 e 2010) registrano fra il 2000 e il 2010 un progressivo decremento di aziende che hanno al loro interno aree boscate:

Aziende con boschi 2000		Aziende con boschi 2010		Differenza 2010-2000	
aziende	Superficie a bosco	n° aziende	Superficie a bosco	aziende	Superficie a bosco
n°	ha	n°	ha	n°	ha
5.503	31.679,02	3.217	27.757,24	- 2.286	- 3.921,78
<i>Nell'ipotesi di circa 85.000 ha a bosco, le aziende gestiscono il 37,27%</i>		<i>Nell'ipotesi di circa 86.000 ha a bosco, le aziende gestiscono il 32,27%</i>			

Una presenza importante nelle aree montane sono sia le proprietà demaniali sia le aree dei consorzi degli Utilisti (forma di proprietà collettiva), responsabili dei Piani di Gestione Forestale di estesi ambiti territoriali.

Una attesa per il futuro è che l'incremento del prodotto forestale promuova diversificazione delle attività produttive e occasioni di occupazione stabile riconoscendo all'ecosistema forestale un ruolo oltre che ambientale anche economico.

Gli **ecosistemi arbustivi** (17.542 ha, 4,74% del territorio metropolitano) sono aree di transizione (processi di colonizzazione del bosco, processi di abbandono di aree agricole, processi propedeutici alla formazione di strutture calanchive) diffusi nelle aree delle argille, con differenti assetti vegetazionali a seconda del litotipo argilloso – spesso associate a calanchi sui quali in alcuni casi si sviluppano processi di inerbimento

I *Servizi ecosistemici* forniti ricomprendono:

- *servizi di supporto alla vita*: mitigazione dei *fenomeni erosivi* indotti dall'acqua piovana e dal vento in suoli inidonei al carico di alberature; mitigazione dei dissesti in terreni di particolare fragilità; conservazione di biodiversità (formazioni di interesse biologico-ambientale); tutela di insetti impollinatori;
- *servizi di regolazione*: assorbimento del carbonio CO₂;
- *servizi di approvvigionamento*: supporto a economie specifiche: apicoltura, pascolo;
- *servizi culturali*: conformazione di specifici assetti paesaggistici che caratterizzano ambiti di prevalente interesse naturalistico-ambientale.

I cespuglieti/arbusteti nell'ambito collinare/montano rientrano nella disciplina di competenza del Piano forestale e del Regolamento forestale.

Gli **ecosistemi calanchivi** (4736 ha, 1,39% del territorio della Città metropolitana di Bologna) sono forme di erosione idrica di versante connesse a formazioni pelitico-argillose (i calanchi pliocenici) o argillose (complesso caotico) comprendenti aree calanchive o subcalanchive, con asportazione totale del suolo o parzialmente interessate da vegetazione xero-alofila e/o popolamenti di *Sulla*, che danno luogo ad ambiti di valore naturalistico e paesaggistico.

Sulla loro gestione incidono sia strumenti di carattere paesaggistico (PTPR) sia strumenti di carattere ambientale (Piani di gestione di aree protette, regolamento forestale).

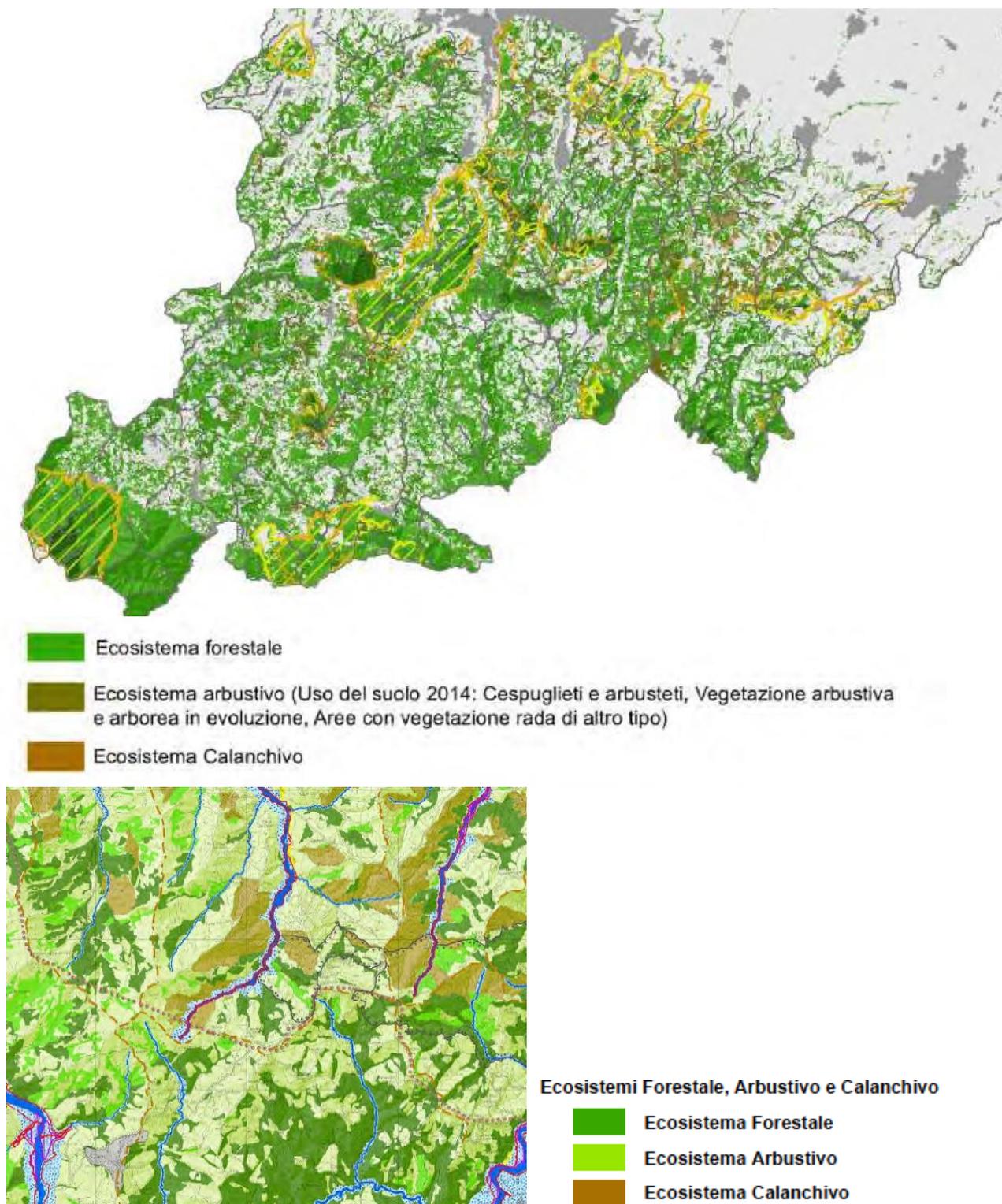
Gli ECOSISTEMI FORESTALI / ARBUSTIVI / CALANCHIVI (fig. 12) esercitano una funzione di protezione su risorse del sottosuolo (acquiferi montani e pedecollinari, sede delle acque sotterranee destinate al consumo umano).

Nel soprasuolo gli ECOSISTEMI FORESTALI / ARBUSTIVI / CALANCHIVI presentano parti di particolare interesse paesaggistico, naturalistico, storico con specifiche forme di gestione nelle quali, pur in presenza di interventi antropici, sono assolutamente prevalenti i processi naturali.

Sul totale della superficie territoriale della Città Metropolitana incidono con percentuali significative:

USO DEL SUOLO	2014	
	ha	%
Boschi+castagneti da frutto (<i>ecosistema forestale</i>)	87.503	23.64
Zone cespugliate (<i>ecosistema arbustivo</i>)	17.542	4,74
Affioramenti litoidi, calanchi (<i>ecosistema calanchivo</i>)	5.143	1,39
<i>Sup. Totale Città Metropolitana</i>	<i>370.221</i>	

Fig. 12 – *ecosistemi forestale - arbustivo - calanchivo*



2.3 gli ecosistemi delle acque correnti e delle acque ferme

L'**ecosistema delle acque correnti** (figg. 13, 13 bis) è costituito dalla rete idraulica composta dal reticolo dei corsi d'acqua naturali e dal sistema dei canali di bonifica ad esso interconnesso. L'ecosistema ricomprende il complesso di aree nelle quali si esplica la funzionalità idraulica sia in superficie (aree normalmente occupate dall'acqua, aree interessabili da periodiche esondazioni; aree necessarie per la laminazione delle piene; aree con assetti vegetazionali specifici dei corsi d'acqua) sia in profondità (terrazzi idrologicamente connessi, aree di interconnessione tra acque superficiali e acque sotterranee).³

I *Servizi forniti* sono:

- *servizi di supporto alla vita*: conservazione e implementazione/trasmissione della biodiversità, di habitat per la fauna;
- *servizi di regolazione*: regolazione del clima; regolazione del regime idrologico; regolazione dell'inquinamento (processi autodepurativi);
- *servizi di approvvigionamento*: fornitura di acqua; alimenti (pesca); attraverso l'apporto irriguo contributo alla produzione alimentare; attraverso lo stoccaggio in invasi contributo alla produzione di energia elettrica;
- *servizi culturali*: elementi di identità paesaggistica; fruizioni di tempo libero.

La funzionalità del sistema idraulico è molto complessa:

i servizi forniti al territorio dalle acque dell'Appennino (le acque dei bacini collinari incanalate dai corsi d'acqua naturali vengono distribuite in pianura da una rete artificiale capillare con funzioni sia di scolo che irrigue) sono stati ulteriormente incrementati con l'innesto nella pianura delle acque del Po, prese dal CER a Bondeno e portate attraverso tutta la pianura romagnola per trasferire acque irrigue nelle parti non servite dall'Appennino;

in superficie le aree laterali ai corsi d'acqua sono oggetto di un progressivo processo di coinvolgimento per la funzione idraulica, spesso travalicante i confini artificiali degli argini di pianura, come risposta a dinamiche in atto (subsidenza differenziata dei terreni, modifiche climatiche, aumento di corrivazioni da superfici impermeabilizzate) e a esigenze di mantenimento o ripristino di biodiversità compatibili con la morfologia idraulica e di difesa della stessa funzionalità idraulica;

nel territorio montano/collinare le dinamiche delle acque superficiali si connettono alle acque sotterranee attraverso i terrazzi idrologicamente connessi (nelle aree montane) e attraverso le aree di ricarica di tipo D (nel pedecollina e allo sbocco in pianura) con circolarità di commistioni; da entrambi i sistemi si prelevano le acque per usi irrigui (o produttivi) e per usi acquedottistici.

Da questo sistema complesso derivano potenzialità (gli usi idrici, la ricchezza biologica, il supporto a assetti vegetazionali e paesaggistici specifici), vulnerabilità (inquinamenti delle acque superficiali, inquinamento delle acque sotterranee) e potenziali rischi (esondazioni, allagamenti), ai quali sono connessi da una parte lo sviluppo delle economie dell'area e dall'altra la necessaria presenza strumenti che, approfondendo i possibili fattori di degrado e di rischio, definiscono un quadro di regole (cfr. precedente punto 1.1) che si riverberano su ambiti spaziali estremamente estesi, su funzioni ed economia (agricole, produttive, insediative) che da una parte hanno bisogno della risorsa idrica e dall'altra hanno la capacità di degradarla o depauperarla.

Il complesso delle acque correnti risulta così uno scheletro vitale e nello stesso tempo fragile e generatore di rischio, fortemente innestato nel territorio, scheletro vitale riconducibile ad un ecosistema dotato di una sua specifica unità strutturale e funzionale, dal quale dipendono le attività vitali di estesi ambiti territoriali. La superficie territoriale interessata (47.835 ha, pari al 13% del territorio metropolitano), pur essendo molto estesa e significativa per la potenziale riduzione di attività (agricole, insediative) che in passato avevano

³ La struttura di questo complesso di funzioni è stata resa possibile da apporti di più strumenti conoscitivi e regolativi, guardando diverse sfaccettature del processo ambientale: PAI per la valutazione delle aree esondabili e delle aree necessarie a difesa delle aree esondabili (fasce di pertinenza del PAI Reno), PTA per individuare le aree di ricarica interferenti con le acque superficiali e le acque profonde (aree di tipo D) e per individuare le terrazze idrologicamente connesse; PTPE del DGS 42/2004 per contesto paesaggistico/ambientale e riferimento.

esercitato forme di compressione dei processi idraulici, è in realtà necessaria perché il territorio possa disporre dei servizi resi dalla risorsa acqua.

L' **ecosistema delle acque ferme** (o **lentiche**) (2284 ha, 0.6% del territorio della Città metropolitana) è costituito (a differenza delle acque correnti raccordate in un reticolo) da elementi puntuali costituiti da ambienti acquatici caratterizzati dall'assenza di correnti dominanti: le zone umide e i laghi/invasi artificiali. Le zone umide sono ambiti circoscritti prevalentemente acquatici, sia naturali che artificiali, a circolazione lenta a volte assente, caratterizzati da alta biodiversità floro-faunistica, costituenti habitat di riferimento per uccelli acquatici.

Le zone umide, presenti numerose in tutti i comuni di pianura, sono la documentazione degli alterni processi, fra acqua e terra, della bassa pianura alluvionale e della pianura delle bonifiche: processi che dalle valli e paludi del passato hanno portato a transizioni alle risaie, a successive bonifiche per seminativi, e di nuovo a ripristini di aree umide, ad aree di colmata o golene inondabili, a ripristini ambientali e riallagamenti spesso per effetto di misure agroambientali, approdati nel momento attuale a una presenza pressoché generalizzata di "tutela" in quanto individuati come siti natura 2000 (con la presenza di biotopi, habitat di interesse comunitario, oasi di protezione della fauna, ecc.).

I laghi/invasi artificiali, presenti nelle zone montane, sono costituiti da bacini d'acqua naturali o artificiali; nel territorio metropolitano i laghi più grandi, presenti nel territorio appenninico, sono costituiti da bacini artificiali.

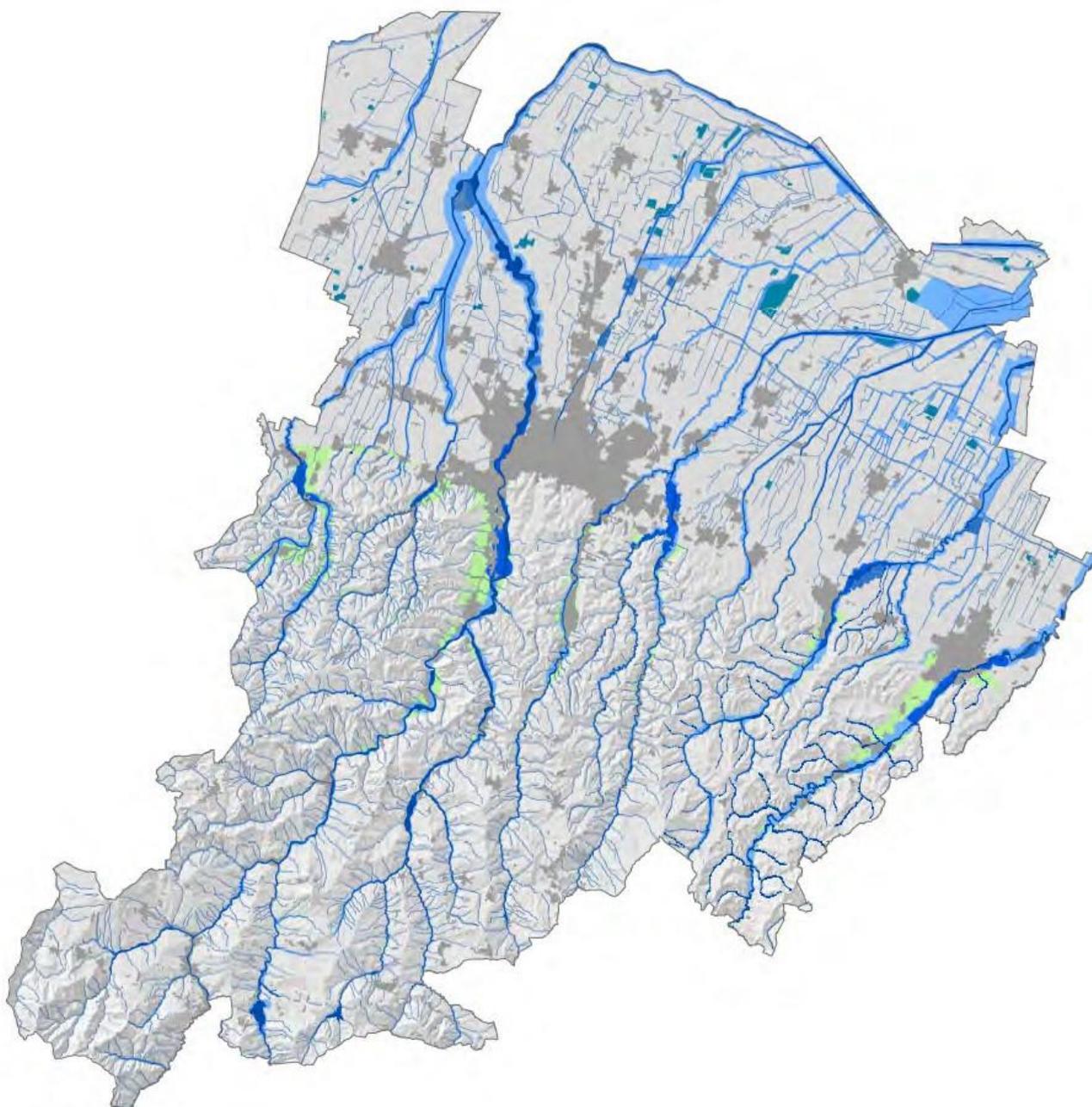
I *Servizi forniti* sono:

- *servizi di supporto alla vita*: conservazione della biodiversità, di habitat per la fauna;
- *servizi di regolazione*: regolazione del clima; regolazione del regime idrologico; regolazione dell'inquinamento (processi autodepurativi);
- *servizi di approvvigionamento*: fornitura di acqua; alimenti (pesca); attraverso l'apporto irriguo contribuito alla produzione alimentare; attraverso lo stoccaggio in invasi contribuito alla produzione di energia elettrica;
- *servizi culturali*: formazione di elementi identitari del paesaggio; fruizioni di tempo libero.

La gestione di questi luoghi è affidata a specifici Piani di gestione in quanto rientranti in Siti natura 2000 o ARE o Parchi.

Gli ecosistemi "naturali", di terra e d'acqua, individuati in base ai territori coinvolti dalle loro dinamiche intrinseche (e non in base alle coperture individuate dalle cartografie dell'uso del suolo), interessano circa il 43,37% del territorio della città metropolitana (fig. 14).

Fig. 13 – ecosistema acque correnti e zone umide


**SISTEMA DELLE ACQUE CORRENTI
E DELLE ZONE UMIDE**
Acque correnti

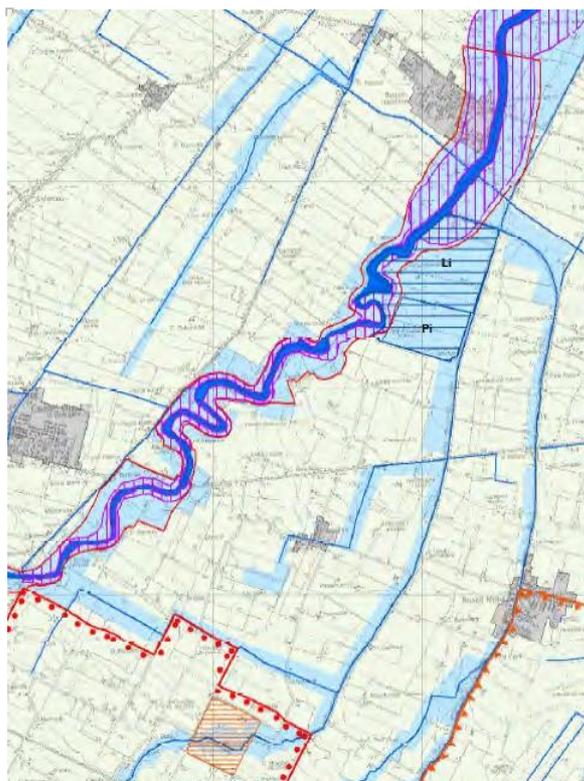
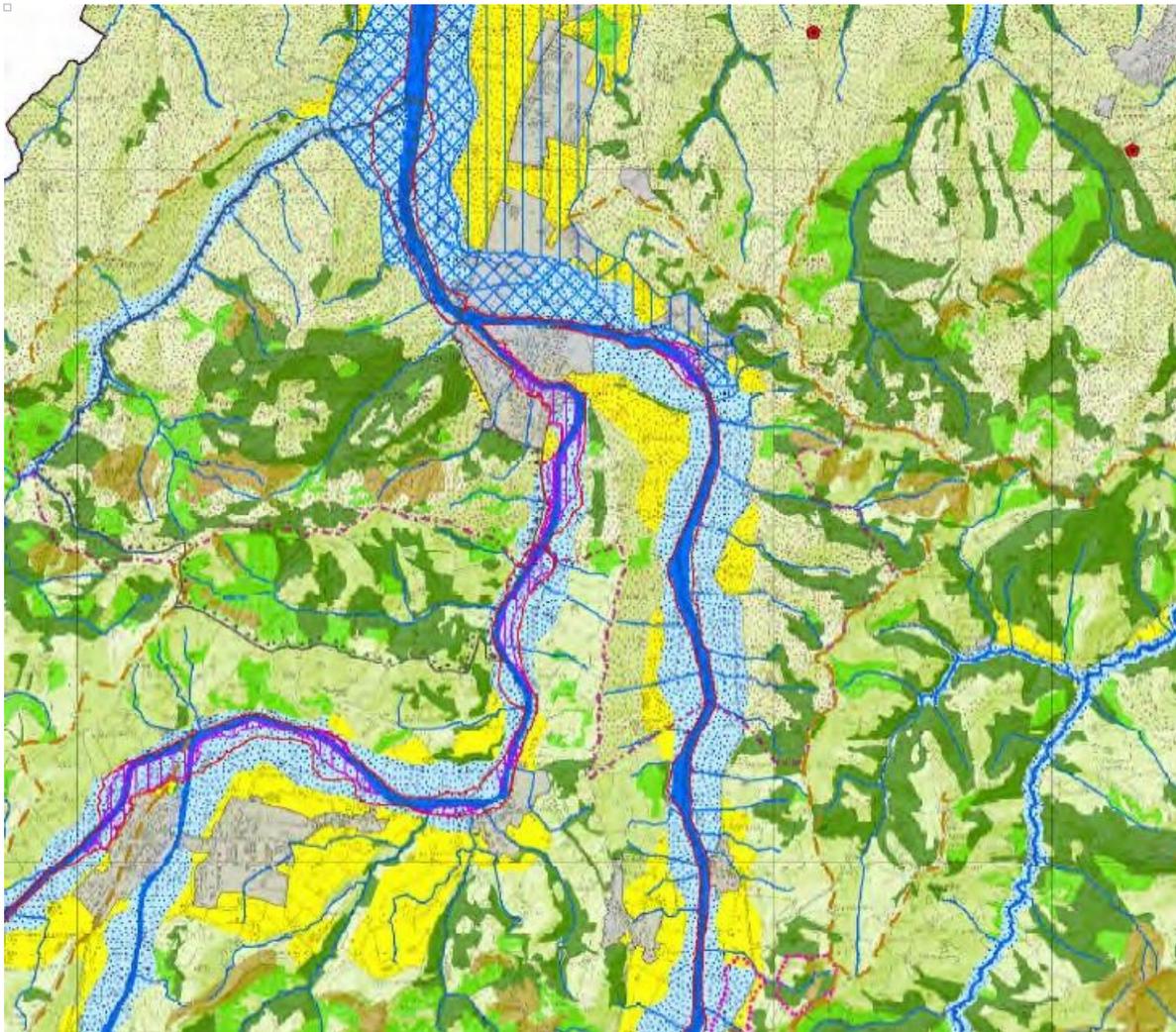
- Alvei attivi e invasi dei bacini idrici
- Aree per la realizzazione di interventi idraulici strutturali
- Reticolo idrografico principale
- Reticolo idrografico secondario
- Reticolo idrografico minore
- Canali di bonifica
- Canale Emiliano - Romagnolo
- Zona di protezione delle acque di tipo D
- Fasce di tutela e pertinenza fluviale, aree ad alta probabilità di inondazione, aree a rischio inondazione con tempi di ritorno di 200 anni

Zone umide

- Zone umide
- Terrazzi alluvionali**
- Terrazzi alluvionali

NOVEMBRE_2019

Fig. 13 bis – ecosistema acque correnti



Ecosistemi delle acque correnti

Alveo attivo

- Alvei attivi e invasi dei bacini idrici
- Reticolo idrografico principale
- Reticolo idrografico secondario
- Reticolo idrografico minore
- Canali di bonifica
- Canale Emiliano - Romagnolo

Fasce perfluviali

- Fasce perfluviali di montagna, collina, pedecollina/pianura
- Fasce perfluviali di pianura

Ecosistemi delle acque correnti

Alveo attivo

- Alvei attivi e invasi dei bacini idrici
- Reticolo idrografico principale
- Reticolo idrografico secondario
- Reticolo idrografico minore
- Canali di bonifica
- Canale Emiliano - Romagnolo

Fasce perfluviali

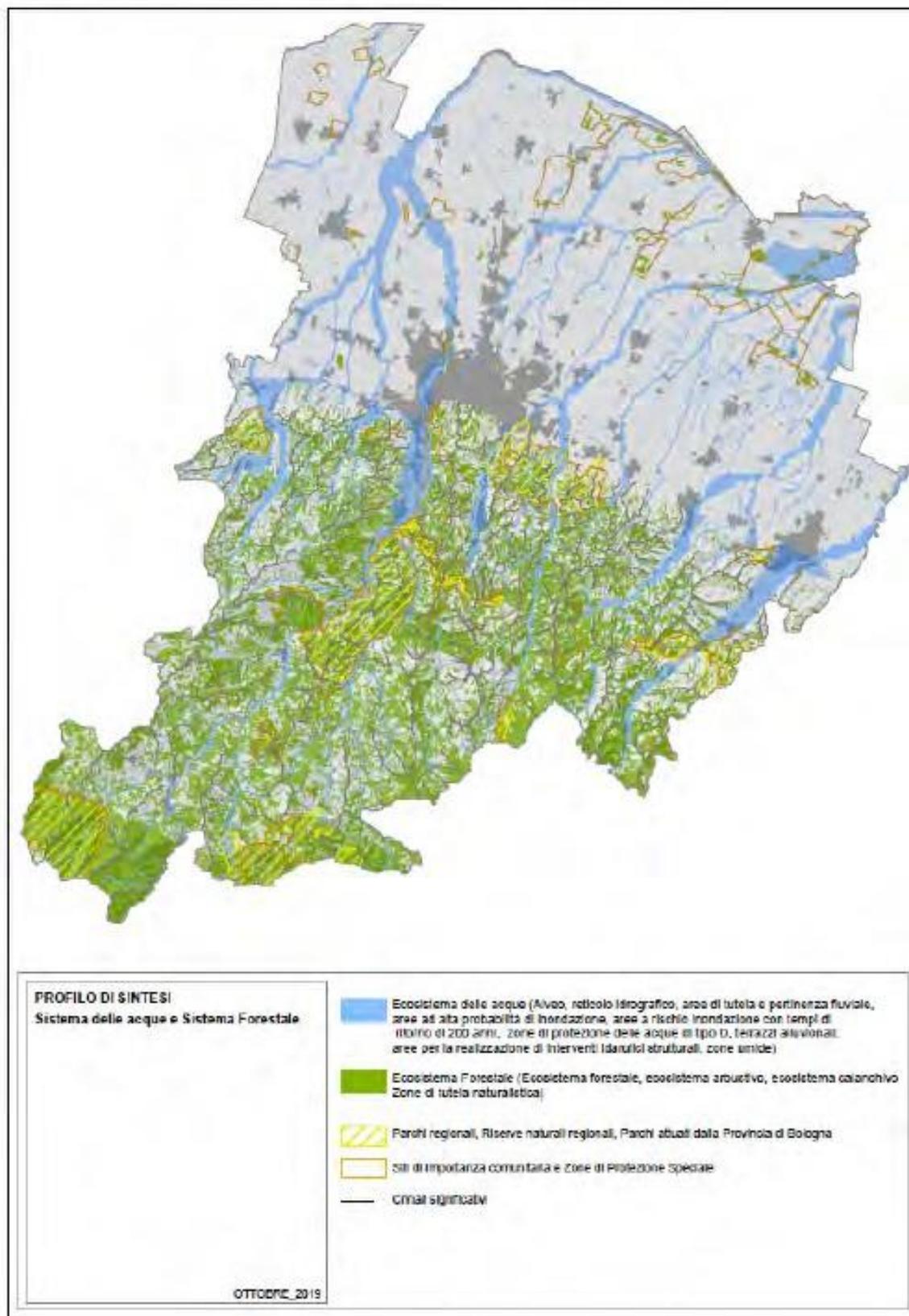
- Fasce perfluviali di montagna, collina, pedecollina/pianura
- Fasce perfluviali di pianura
- Aree ad alta probabilità di inondazione
- Aree a rischio di inondazione in caso di eventi di pioggia con tempo di ritorno di 200 anni
- Aree di irricicca di tipo D

Aree per interventi idraulici strutturali

- Aree di interventi
- Aree di localizzazione di interventi
- Aree di potenziale localizzazione di interventi

Fig. 14 – aree interessate dagli ecosistemi “naturalì”

tavola di sintesi degli ecosistemi naturali



3. Le dinamiche dell'economia agricola

Le aree con usi agricoli presenti nell'area della Città metropolitana (al 2014) (fig. 15) ricomprendono sia i terreni interessati da colture agricole (seminativi, frutteti, vigneti, colture orticole) sia i terreni agroforestali con coperture erbacee (prati da foraggio, prati-pascoli, prati permanenti) e i terreni temporaneamente incolti.

Le **dinamiche relative all'uso del suolo** (in base alla verifica delle cartografie dell'uso del suolo) individuano fra il 1976 e il 2014 (38 anni) una riduzione della superficie agricola utilizzata di 52.821 ha (con circa 50.000 ha di seminativi in meno) (fig. 16 – 17), avvenuta per effetto quasi in ugual misura dell'incremento delle superfici "naturali" di terra e di acqua – 26.317 ha – e dell'incremento delle superfici artificializzate – 26.520 ha -. La superficie agricola risultante dall'"uso del suolo" rappresenta, al 2014, il 53,3% della superficie totale della città metropolitana, le aree "naturali" il 34,8% e le superfici artificializzate l'11,6%.

DINAMICHE DELL'USO DEL SUOLO											
Usi del suolo	1976		1994		2003		2008		2014		Differ. 2014 1976
	ha	%									
seminativi	22043 3	59, 5	193324	52, 2	18942 8	51, 2	18700 8	50, 5	17062 8	46, 1	- 49804
frutteti	10581	2,9	18835	5,1	16884	4,6	15138	4,1	13716	3,7	3135
vigneti	6878	1,9	3348	0,9	3630	1,0	3957	1,1	3415	0,9	-3463
colture orticole	445	0,1	577	0,2	779	0,2	927	0,3	1209	0,3	764
praterie brughiere, prati pascoli	12836	3,5	6291	1,7	5915	1,6	5937	1,6	9384	2,5	-3452
TOT. SAU	251173	67,9	222375	60,1	21663 6	58, 6	21296 7	57, 6	19835 2	53, 5	- 52821
colture da legno	980	0,3	800	0,2	1032	0,3	930	0,3	1112	0,3	132
boschi	52924	14, 3	83850	22, 6	84955	22, 9	84870	22, 9	86849	23, 5	3392 5
castagneti da frutto	5307	1,4	673	0,2	644	0,2	668	0,2	654	0,2	-4653
zone cespugl. o con copert. arborea molto carente	27839	7,5	16071	4,3	16027	4,3	15964	4,3	17542	4,7	- 10297
aree verdi non agricole	3380	0,9	4962	1,3	5140	1,4	5478	1,5	6680	1,8	3300
affioramenti litoidi, calanchi	7213	1,9	6126	1,7	6106	1,6	6134	1,7	5143	1,4	-2070
TOT.	97643	26, 3	11248 2	30, 3	11390 4	30, 7	11404 4	30, 9	11798 0	31, 9	2033 7
zone d'acqua	4962	1,3	7302	2,0	8434	2,3	8865	2,4	10787	2,9	5824
acquacoltura			196	0,1	189	0,1	175	0,0	156	0,0	156
TOT.ACQUA	4962	1,3	7498	2,1	8623	2,4	9040	2,4	10943	2,9	5980
aree estrattive discariche cantieri	887	0,2	1256	0,3	2119	0,6	2702	0,7	2163	0,6	1277
reti e grandi infrastrutture tecnologiche impianti ecc	194	0,1	2666	0,7	2842	0,8	3376	0,9	7699	2,1	7505
aree urbanizzate	15345	4,1	23937	6,5	26064	7,0	28077	7,6	33068	8,9	1772 4
aree archeologiche			15	0,0	15	0,0	15	0,0	14	0,0	14
TOT. Coperture artificializzate	16426	4,4	27874	7,5	31040	8,4	34170	9,2	42944	11, 6	2652 0
Totale	37029 5	100	37021 8	100	37020 2	100	37022 1	100	37022 1	100	16

Analizzando le modifiche colturali del periodo più recente (dal 2010 - dati ISTAT, al 2017 - dati RER statistiche agrarie) si rileva come il decremento della superficie agricola utilizzata seguiti praticamente il processo degli anni precedenti con ritmo analogo, con decremento sia della superficie a seminativi, sia delle coltivazioni legnose agrarie, sia delle foraggere permanenti.

aziende agricole – assetti culturali al 2010 (dati ISTAT) e 2017 (RER statistiche agrarie)					
2010			2017		Differenze 2017/2010
	coltura	ha	ha	colture	ha
Superficie investita iper tipo di coltura (Sau)	seminativi	141.235,43	133.410,16	Cereali Colture industriali Leguminose da granella Coltivazioni orticole in pieno campo Orticole in serra Coltivazioni foraggere temporanee TOTALE	- 7825,27
	Legnose agrarie	17.474,14	12.829	Coltivazioni legnose agrarie	- 4645,14
	Orti famigliari	284,15			[- 284,15]
	Prati permanenti e pascoli	14.230,74	9.430	Coltivazioni foraggere permanenti (prati permanenti, pascoli)	- 4800,74
	Tot. Sau	173.224,46	155.669,16	Tot. Sau (solo superf. in produzione)	- 17.555,3
Superfici non rientranti nella Sau	Arboricoltura da legno	696,73			
	boschi	27.757,24			
	Superficie agraria non utilizzata	7.449,63			
	Altra superficie	19.105,11			
	Tot	55.008,71			
Tot.Sat		228.233,17	214.301	Tot Sat (anagrafe az. Agric.)	- 13.932,17

Fig. 15 – aree con usi agricoli (2014)

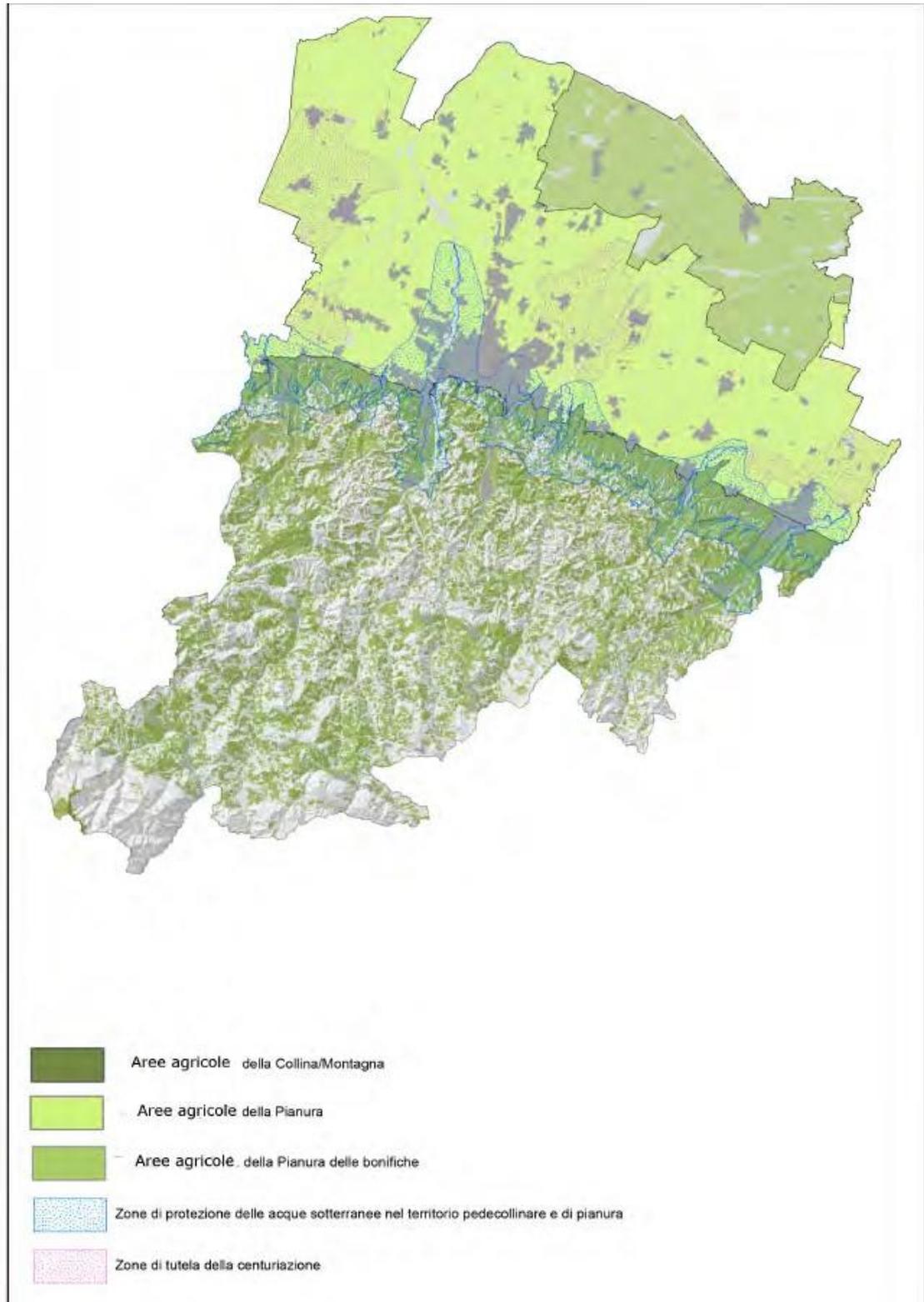


Fig. 16 – Dinamiche dell'uso del suolo

Dinamiche dell'uso del suolo

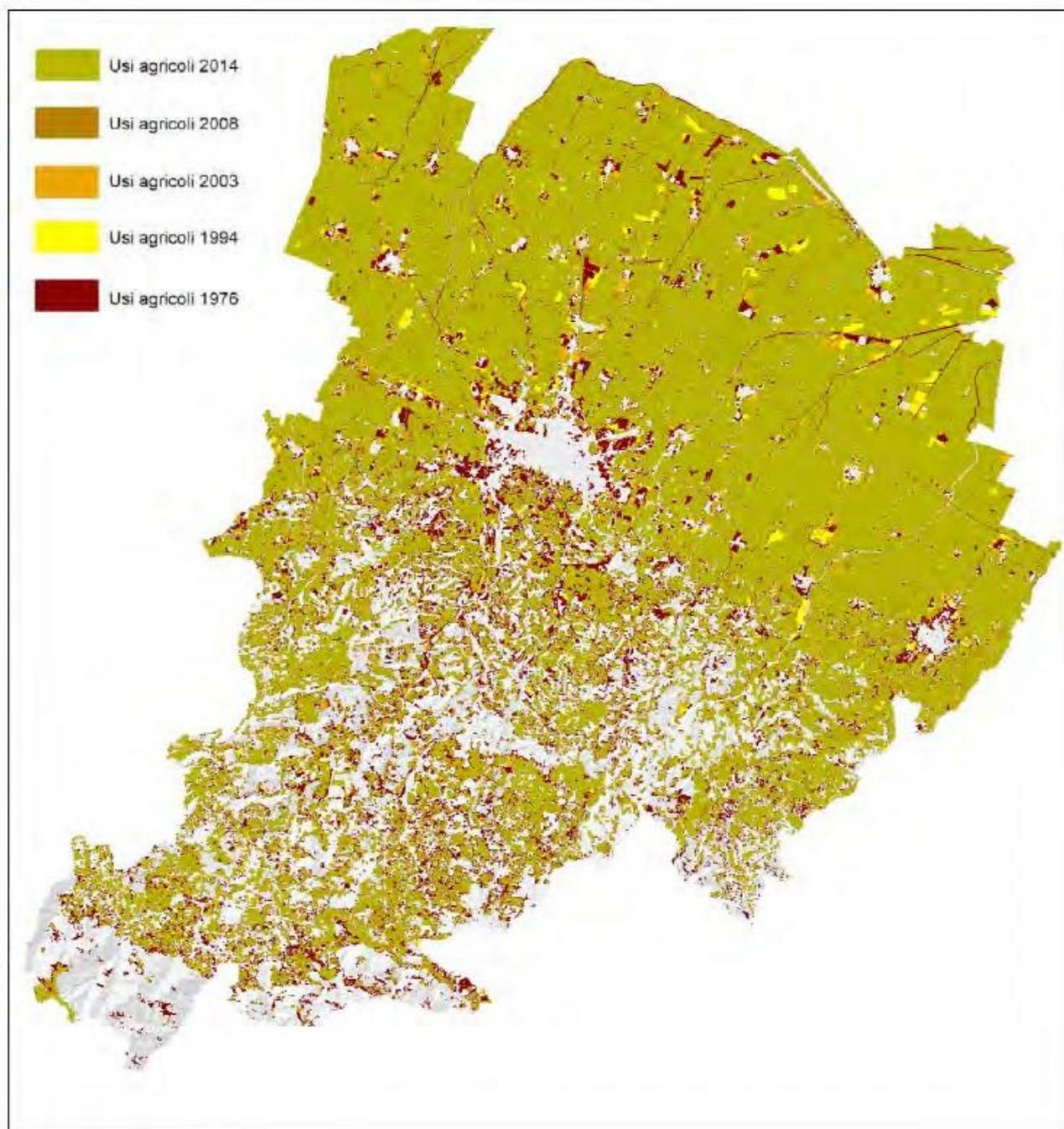
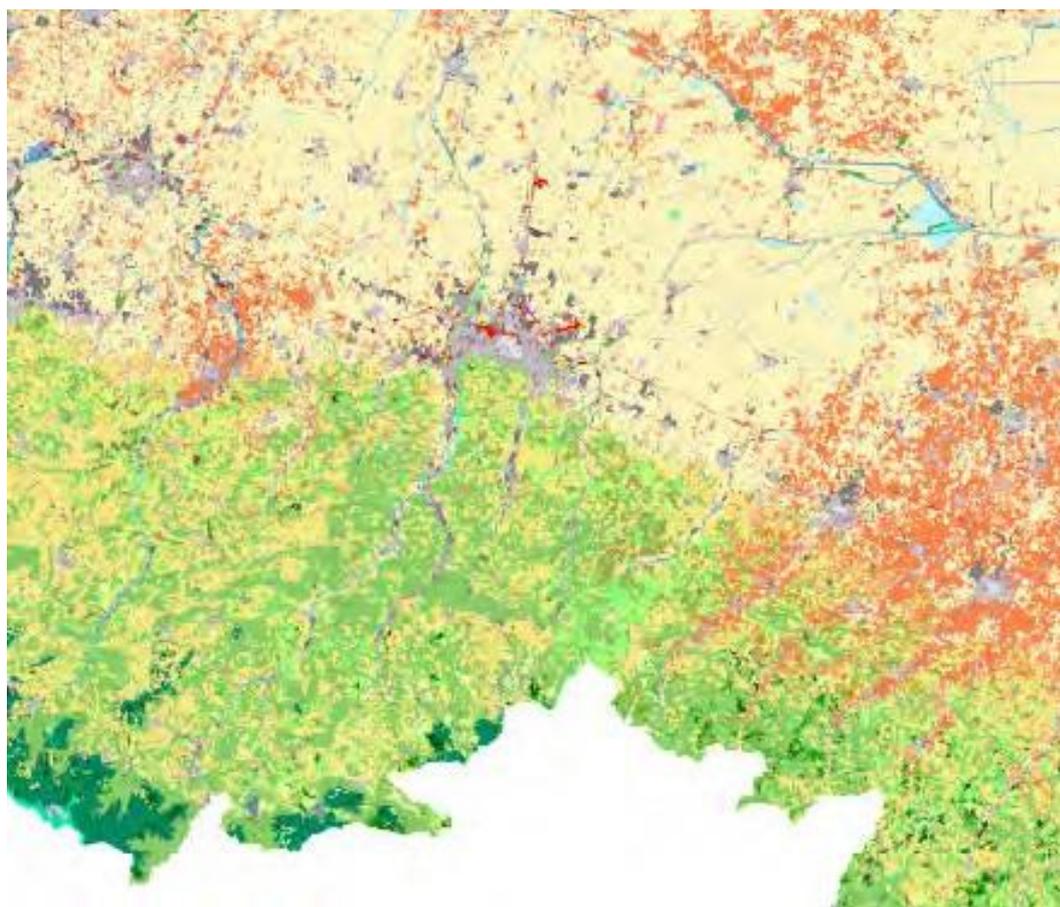
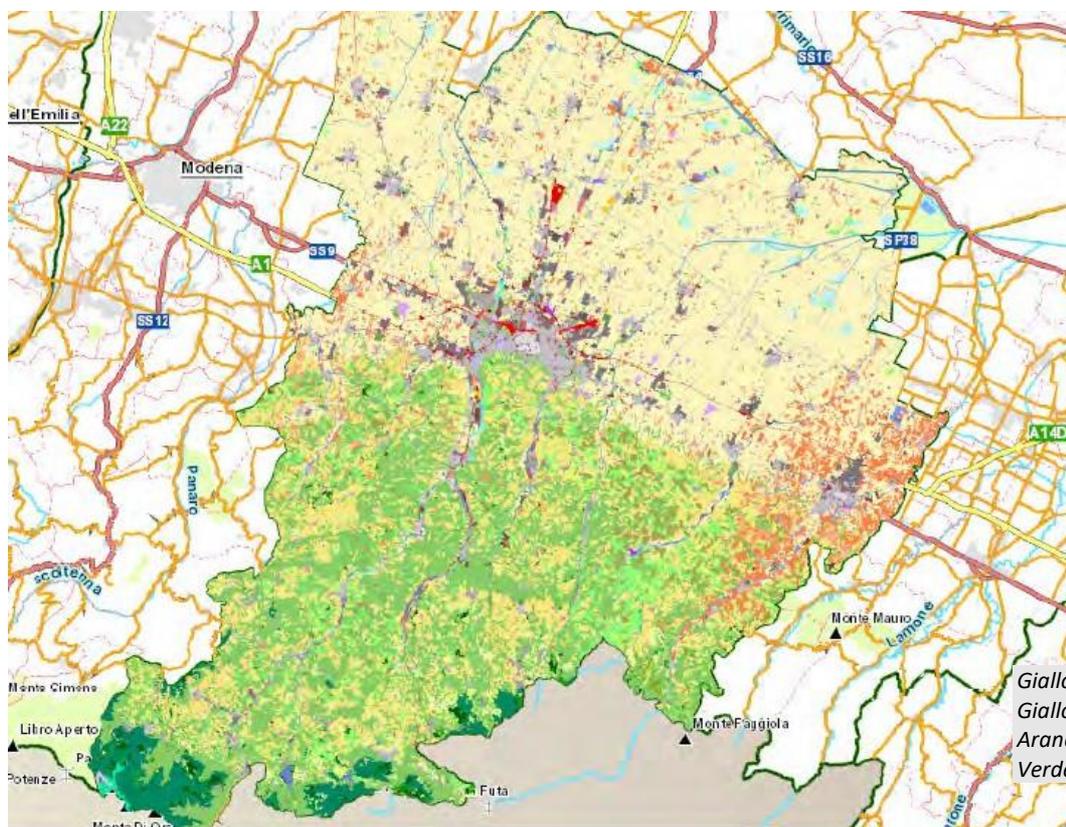


Fig. 17 - Uso del suolo 1994 e Uso del suolo 2011



1994



2011

Giallo chiaro: seminativi irrigui
 Giallo: seminativi non irrigui
 Arancione: frutteti
 Verde chiaro: cespuglieti

I **caratteri strutturali** delle aziende agricole (2018 – anagrafe aziende agricole) riguardano l'ubicazione della sede legale (fig. 18), le forme di conduzione (fig. 19), le classi di superficie (fig. 20), le forme di possesso (fig. 21).

Le dinamiche nei caratteri strutturali dell'ultimo decennio (fra i dati ISTAT 2010 e i dati dell'anagrafe aziende agricole del 2018) evidenziano modifiche in linea con quelle dei decenni passati.

Il numero delle aziende agricole nell'ultimo periodo 2010-2018 è ulteriormente diminuito (da 10790 aziende a 9214 con una perdita di **1576** aziende, pari al 14,61% delle aziende 2010, e una diminuzione di 13.932 ha, pari al **6.10%** della SAT al 2010, e corrispondente al 3,76% della superficie della Città metropolitana.). Il calo del numero di aziende (14,61%) è stato percentualmente maggiore del calo della SAT aziendale (6,10%) per effetto del progressivo processo di aumento della superficie media aziendale.

La diminuzione del numero di aziende agricole e dei terreni da esse condotto è in linea con il processo avvenuto nei decenni precedenti ma mostra segni di rallentamento: nel decennio precedente (fra il 2000 e il 2010) c'era stata una diminuzione di **5865** aziende e una riduzione della SAT dell'**8,29%**.

aziende agricole per forma di conduzione al 2010 (ISTAT) e 2018 (anagrafe az. agricole)										
Aziende agricole 2010				Aziende agricole 2018				Differ. 2018/2010		
Forma giuridica	aziende	SAT aziend.	SAT aziend /totale	Forma di conduzione	aziende	SAT aziend.	SAT aziend /totale	aziende	SAT	note
	N°	ha	%		N°	ha	%	N°	ha	
az. individ.	9.447	142374,58	62,38	Impresa indiv. famil.	7624 (82,94 % del totale aziende)	124.728	58,20	-1823	-17646,58	Diminuz. del 19,3% del numero aziende 2010
soc. semplice	1.045	52.950,48	31,65	Forme societarie	1516 (16,45 % del totale az.)	86510	40,37	+ 258	+ 14263,87	Aumento del 20,50% delle aziende 2010
soc. persone	75	2992,43								
soc. capitali	138	16.303,22								
soc.coop.	47	10.013,83	5,96	Consorzi, coop.	10	476	1,43	- 37	-9537,83	
ente pubblico	5	223,98		enti	18	983		+ 13	+ 759,02	
ente prop.coll.	7	1.093,78		Assoc., comunioni ereditarie ist. religiosi	6	640		- 25	- 2678,5	
ente senza fine di lucro	24	2.224,72								
altro	2	56,15		Altre forme	40	964		+ 38	+907,85	
Totali	10.790	228233,17	100%	Totali	9214	214301	100	-1576 pari al 14,61 % del n° az. 2010	-13932,17 pari al 3,76% della St CM	Sul totale aziende: diminuz 6,10% della SAT 2010
Tot Città Metrop.		370205,4				370205,4				

Prevale la forma di conduzione individuale sia per quanto riguarda il numero di aziende (82,94% del totale) sia per quanto riguarda la SAT (58,20% del totale) pur registrando un decremento rispetto al

2010. Le aziende in forma societaria (pur rappresentando solo il 16,45 % delle aziende) gestiscono il 40,37% dei terreni agricoli, con un notevole incremento rispetto al 2010.

Per quanto riguarda la superficie media aziendale nel 2018 prevalgono numericamente le aziende con SAT inferiore a 10 ha (4717 aziende su 9214, pari al 51,19% delle aziende; le aziende con superficie maggiore di 10 ha sono 4497). La SAT complessivamente interessata dalle aziende minori di 10 ha è però assolutamente minoritaria in quanto riguarda il 9,21% della superficie agricola; il restante 90,79% è gestito da aziende maggiori di 10 ha, con un peso di rilievo per le aziende con più di 100 ha, che pur rappresentando il 5% delle aziende, gestiscono il 39% dei terreni agricoli.

La SAT media delle aziende è di **23,26 ha**; anche per questo aspetto prosegue il processo che ha caratterizzato gli anni precedenti di aumento progressivo della SAT media (nel 2010: **21,15 ha**, nel 2000: **14,94 ha**).

aziende agricole 2018 per classe di superficie al 2010 (ISTAT) e 2018 (anagrafe aziende agricole)										
Aziende agricole 2010				Aziende agricole 2018					Differenze 2018-2010	
Classi di superf	aziende	SAT	SAT az. Agric. / tot	Classi di superficie	aziende	SAT	SAT az. Agricole /totale SAT	SAT media	SAT	N° aziende
ha	N°	ha	%	ha	N°	ha	%	ha		
0-1,99	1237	1.500,28		0-0,99	621	278	0,1			
2-9,99	4.648	24.750,57		1-9,9	4096	19.463	9			
0-9,9	5.885	26.250,85	11,50	0-9,9	4717	19.741	9,21	4,18	-6509,85	-1168 (-19,85%)
10-30	3.169	53.416,33		10-19,9	1758	24.018	11			
30 e oltre	1.736	148.565,99		20-49,9	1606	46.171	22			
				50-99,9	665	41.769	19			
				100-299,9	377	49.290	23			
				Più di 300	91	33.312	16			
Più di 10ha	4.905	201.982,32	88,50	Più di 10 ha	4497	194560	90,79	43,26	-7422,32	-408 (-8,31%)
	10.790	228.233,17 (SAT media: 21,15 ha)	100,00	totale	9214	214.301	100,00	23,26	-13932,17	-1576
				Az. agr. con sede legale in CM	8546					
				Az. agr. con sede legale esterna CM	668					

Gli allevamenti presenti nel territorio della Città metropolitana al 2010 (dati ISTAT) non presentano alti numeri di capi allevati se rapportati alla situazione di altre province

Allevamenti nel territorio della Città metropolitana (numero aziende e numero capi – Statistica RER 2010)								
Tipo di allevamento	Zona altimetrica di pianura		Zona altimetrica di collina		Zona altimetrica di montagna		Intero territorio Città metropolitana	
	Numero di aziende	Numero di capi	Numero di aziende	Numero di capi	Numero di aziende	Numero di capi	Numero di aziende	Numero di capi
bovini	271	15.680	293	10972	259	6528	823	33180
bufalini	3	205	2	7			5	212
equini	134	772	255	1445	135	485	524	2702
ovini	45	3.274	87	4195	41	1873	173	9342
caprini	27	392	36	748	31	451	94	1591
suini	54	58.286	51	13655	51	3399	156	75340
avicoli	63	3.876.779	55	77787	28	43217	146	3997783
conigli	21	12.113	25	9247	22	680	68	22040
Altri allevamenti	57	7.141	52	4731	23	1061	132	12933
Az. con allevamenti solo per autoconsumo	1493		530		373		2396	

fig. 18 - sede legale delle aziende agricole – 2018 anagrafe delle aziende agricole

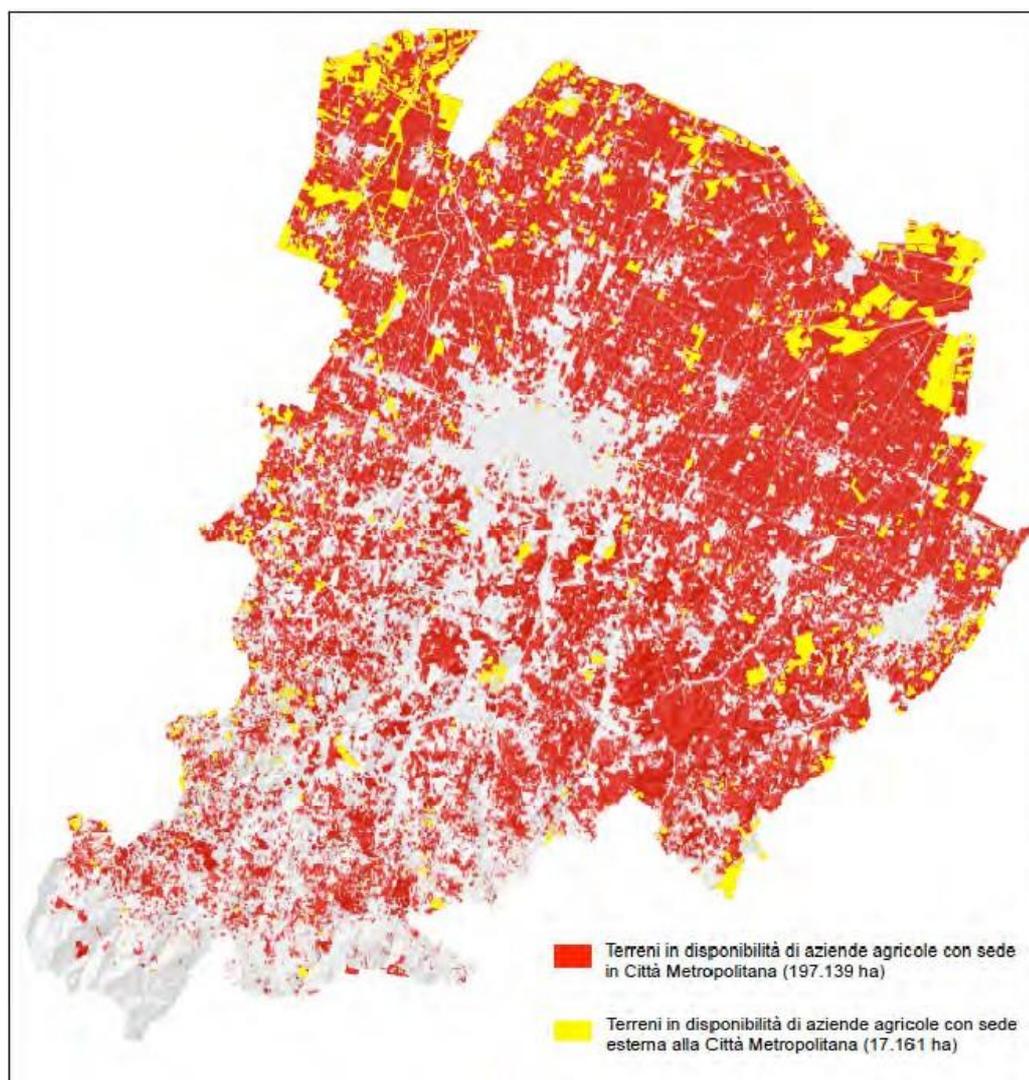


Fig. 19 - forma di conduzione delle aziende agricole – 2018 anagrafe delle aziende agricole

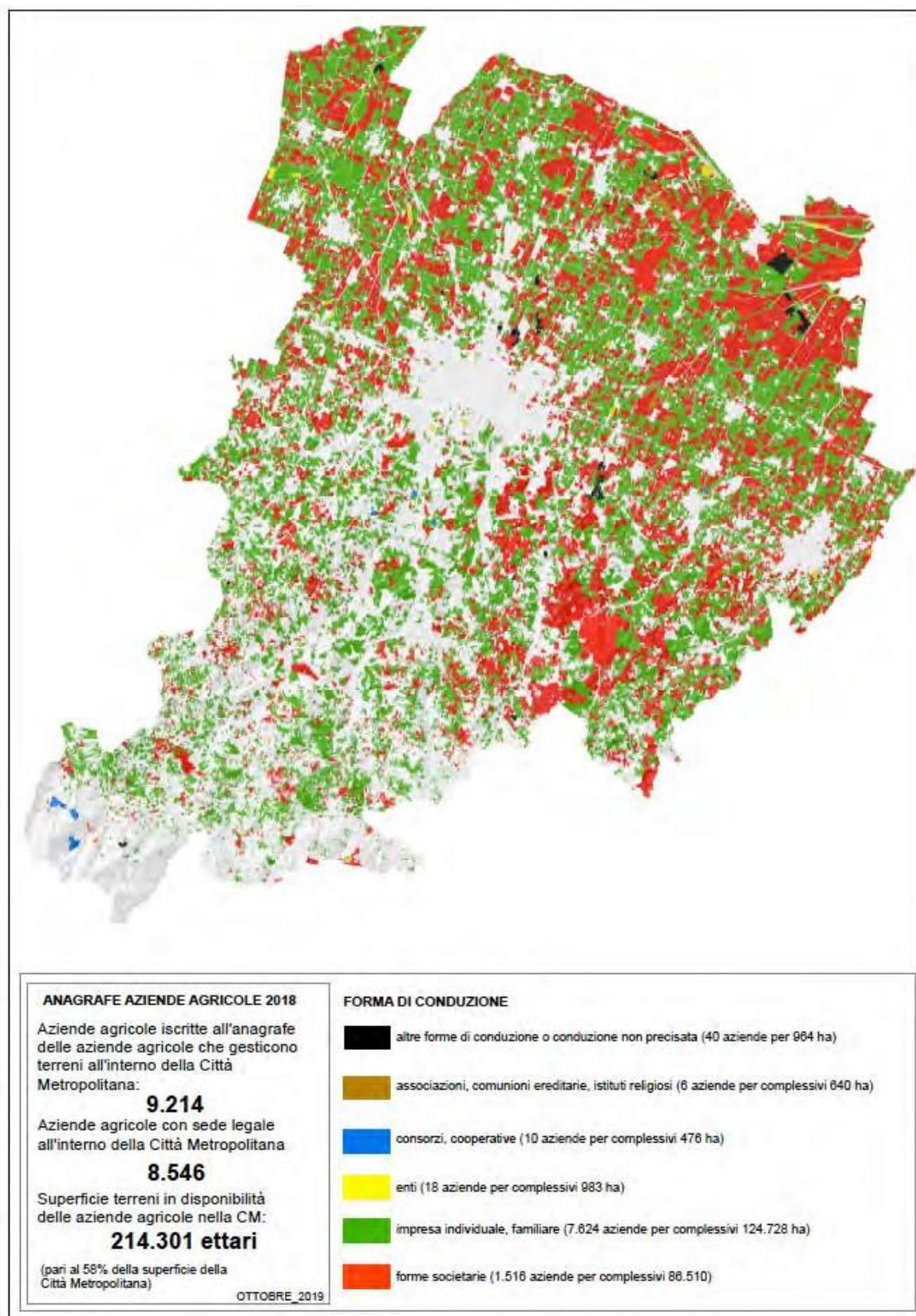


Fig. 20 classi di superficie delle aziende agricole – 2018 anagrafe delle aziende agricole

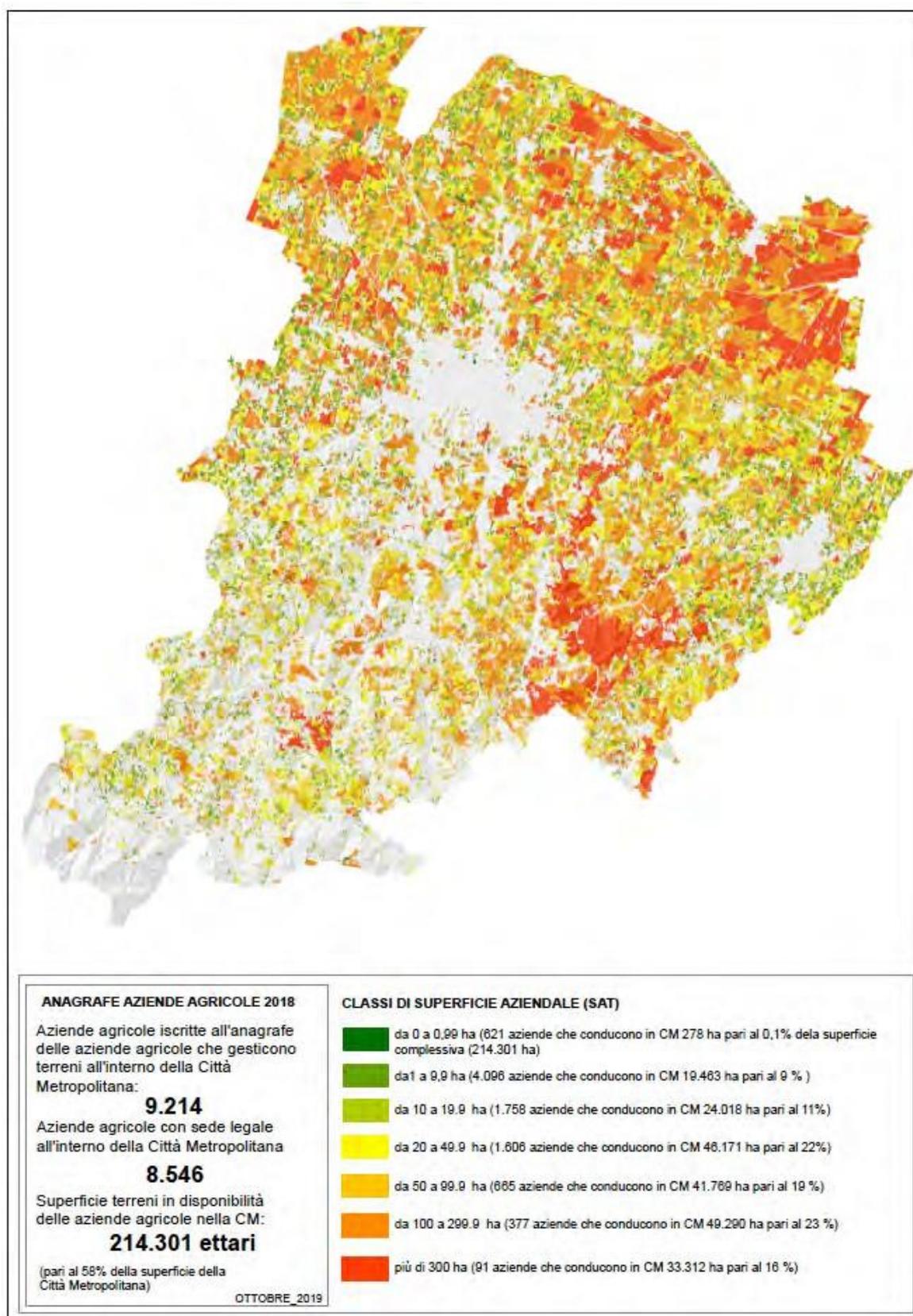
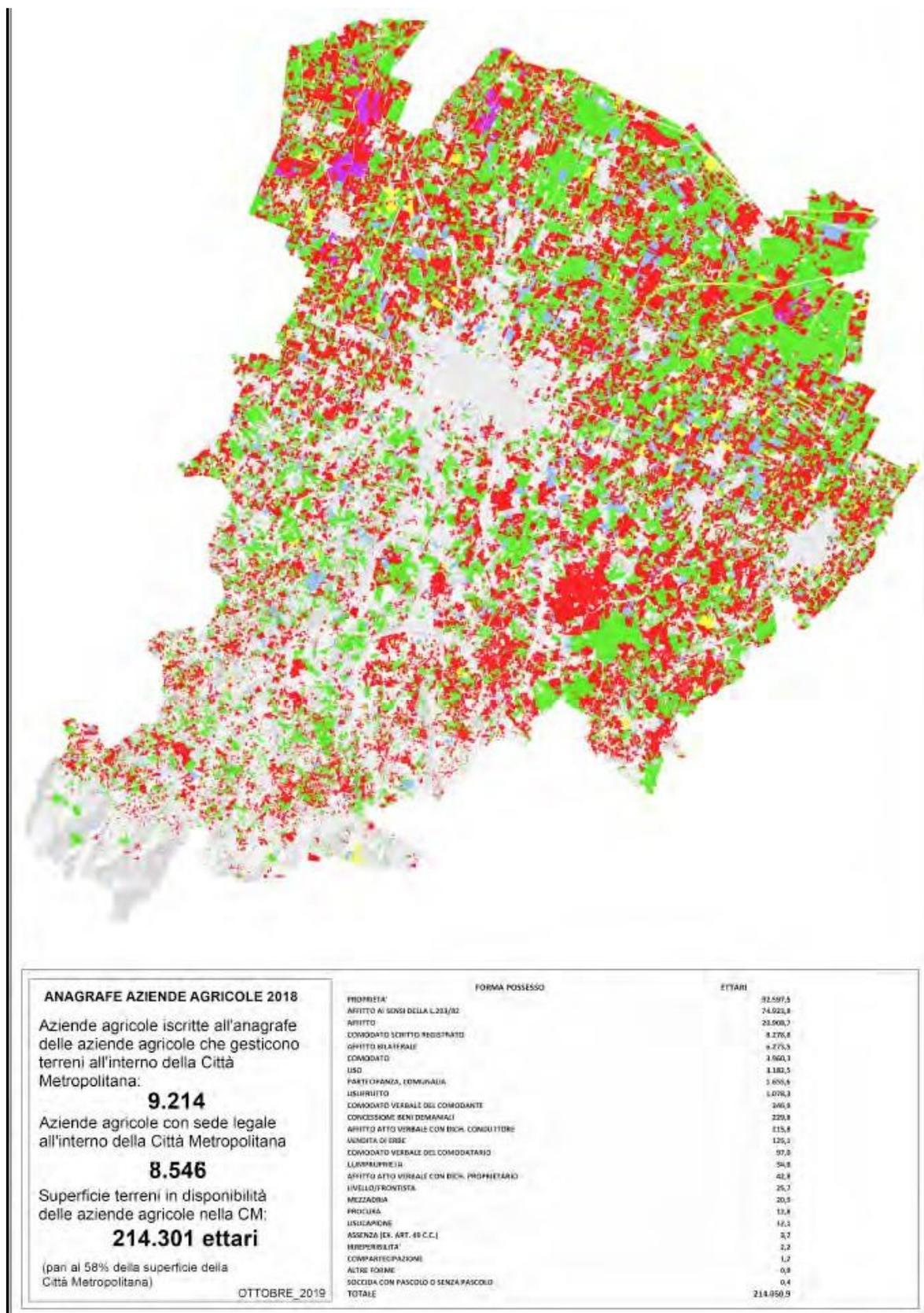


Fig. 21 - forma di possesso delle aziende agricole – 2018 anagrafe delle aziende agricole



3.1 Imprese non agricole nel territorio rurale

Nel territorio rurale sono presenti oltre alle attività propriamente agricole **altre attività** (fig. 22) il cui ruolo può essere congiuntamente di riduzione del suolo destinabile alla produzione agricola e condizionamento all'attività agricola stessa e, d'altra parte, di supporto alla residenzialità nel territorio rurale.

Imprese non agricole in territorio rurale	montagn a	pianura	totale
COMMERCIO ALL'INGROSSO E AL DETTAGLIO; RIPARAZIONE DI AUTOVEICOLI E MOTOCICLI	494	885	1379
COSTRUZIONI	488	954	1442
ATTIVITÀ DEI SERVIZI DI ALLOGGIO E DI RISTORAZIONE	244	257	501
ATTIVITÀ MANIFATTURIERE	217	439	656
ATTIVITA' IMMOBILIARI	149	186	335
TRASPORTO E MAGAZZINAGGIO	123	330	443
NOLEGGIO, AGENZIE DI VIAGGIO, SERVIZI DI SUPPORTO ALLE IMPRESE	122	220	342
ATTIVITÀ PROFESSIONALI, SCIENTIFICHE E TECNICHE	114	150	264
NON CLASSIFICATE	81	136	217
ATTIVITÀ FINANZIARIE E ASSICURATIVE	76	64	140
SERVIZI DI INFORMAZIONE E COMUNICAZIONE	57	76	133
ATTIVITÀ ARTISTICHE, SPORTIVE, DI INTRATTENIMENTO E DIVERTIMENTO	51	59	110
SANITA' E ASSISTENZA SOCIALE	44	34	78
ALTRE ATTIVITÀ DI SERVIZI	31	60	91
FORNITURA DI ENERGIA ELETTRICA, GAS, VAPORE E ARIA CONDIZIONATA	20	44	64
ISTRUZIONE	15	10	25
FORNITURA DI ACQUA; RETI FOGNARIE, ATTIVITÀ DI GESTIONE DEI RIFIUTI E RISANAMENTO	12	34	46
ESTRAZIONE DI MINERALI DA CAVE E MINIERE	11	10	21
TOTALE	2349	3948	6297

Il 63% delle imprese non agricole in territorio rurale è ubicato in pianura.

Le attività più presenti sono le imprese di costruzioni (66% in pianura, 34% in montagna) e le attività di commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione autoveicoli e motocicli (64% in pianura, 36% in montagna).

Le attività manifatturiere (656 unità) interessano per il 67% il territorio di pianura e per il 33% il territorio di montagna.

In pianura sono presenti in quantità significative anche le attività di trasporto e magazzinaggio (330) e di noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (220).

Le attività dei servizi di alloggio e ristorazione sono presenti in numero praticamente uguale in pianura (257) e in montagna (244).

Le *attività di commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione autoveicoli e motocicli*, le imprese di *costruzioni*, di *servizi di alloggio e ristorazione* e le *attività manifatturiere* in **montagna** (in totale 1443) rappresentano il 61% delle attività presenti.

Le medesime attività in **pianura** (in totale 2535) rappresentano il 64% delle attività presenti.

E' da sottolineare che la quantificazione riportata può non rispondere fedelmente all'effettivo impatto dell'attività sul territorio agricolo in quanto in parte può trattarsi di aziende non concretamente presenti sul territorio ma che hanno come riferimento l'indirizzo della residenza del titolare, o di attività professionali dei residenti stessi.

D'altra parte sono presenti attività il cui impatto è significativo in termini di traffico indotto e alterazione incongrua con le aree agricole, il cui insediamento è stato reso possibile dal progressivo abbandono di edifici agricoli e regole di riuso permissive. L'addensamento di queste attività è particolarmente significativo nel territorio rurale adiacente al capoluogo regionale o ai centri urbani maggiori, con conseguente ricadute sul consumo di suolo direttamente indotto dalle attività e dai fenomeni di attesa intorno ad esse e da un generale fenomeno di periurbanizzazione.

Infine parte delle attività, soprattutto nelle aree montane, costituiscono un effettivo presidio di servizio alla popolazione insediata o strutture occupazionali di supporto ad economie dell'area, con effetto di contrasto all'abbandono dell'area.

Il discrimine fra queste differenti situazioni, non quantificabile a priori, dovrà essere oggetto di disposizioni di piano che connettendo fattori ambientali e demografici all'obiettivo della riduzione del consumo di suolo gestiscano il duplice tema delle modalità d'uso del patrimonio edilizio esistente e degli interventi edilizi ammissibili per le attività insediate.



fig. 22 – imprese non agricole in territorio rurale

4. L'economia agricola e l'individuazione dell'ecosistema agricolo

L'economia agricola caratterizza in modo generalizzato il territorio rurale ma non è sufficiente a definire l'"ecosistema agricolo".

L'ecosistema agricolo è dato dai territori nei quali sussistono i processi "naturali", ma nei quali i processi sono definiti, controllati e modificati con continuità dall'azione dell'uomo, con conseguente selezione dei prodotti e controllo della microfauna del suolo e soprassuolo.

Rientrano in questo ecosistema i terreni interessati da colture agricole, i terreni con coperture erbacee (prati da foraggio, prati-pascoli, prati permanenti, praterie) e i terreni temporaneamente incolti. Programmaticamente non vengono fatti rientrare nell'ecosistema agricolo quelle parti di territorio nelle quali i processi naturali (per es. i processi idraulici) si svolgono secondo dinamiche necessarie non comprimibili.

Se negli ecosistemi "naturali" i processi coinvolgono sostanzialmente le risorse ambientali (il suolo, l'acqua, la biodiversità, l'aria), pur con condizionamenti antropici, nel caso dell'ecosistema agricolo i processi vengono definiti congiuntamente e in modo determinante da due soggetti principali: il suolo e l'attività umana.

La proposta di Direttiva Europea 2006/0086(COD) definisce il suolo come *"... risorsa sostanzialmente non rinnovabile nel senso che la velocità di degradazione può essere rapida, mentre i processi di formazione e rigenerazione sono estremamente lenti. Si tratta di un sistema molto dinamico che svolge numerose funzioni e presta servizi essenziali per le attività umane e la sopravvivenza degli ecosistemi. Tra le funzioni in questione si ricordano la produzione di biomassa, lo stoccaggio, la filtrazione e la trasformazione di nutrienti e acqua, la presenza di pool di biodiversità, la funzione di piattaforma per la maggior parte delle attività umane, la fornitura di materie prime, la funzione di deposito di carbonio e la conservazione del patrimonio geologico e archeologico."* La medesima Direttiva mette in evidenza i pericoli di degrado (praticamente irreversibile) per fenomeni naturali o attività antropiche (*erosione, compattazione, contaminazione, desertificazione, diminuzione di sostanza organica, frane e alluvioni, impermeabilizzazione, perdita di biodiversità, salinizzazione*). Da qui le numerose proposte di legge per ridurre i fenomeni di degrado e contaminazione, ridurre i processi di impermeabilizzazione e conservare le funzioni ecosistemiche.

I suoli nelle diverse parti di territorio hanno caratteri pedologici diversi, in conseguenza dei quali svolgono in modo diversificato le diverse funzioni ecosistemiche. Ugualmente diversificata è la capacità d'uso dei suoli a fini agricoli (fig. 23).

Il quadro dei diversi tipi di suolo presenti nel territorio della Città metropolitana (connessi alle diverse configurazioni geomorfologiche che ne hanno determinato i processi evolutivi) e l'analisi dei servizi ecosistemici (classificazione MEA, 2005) dei suoli della pianura, descritti attraverso specifici indicatori, è riportato nell'allegato Quadro conoscitivo del suolo -RER servizio geologico, sismico e dei suoli. Le analisi effettuate e il quadro risultante oltre ad avere un risvolto operativo diretto sulle modalità di lavorazione e scelte colturali delle diverse parti di territorio, forniscono il supporto alle analisi valutative preliminari a scelte urbanistiche comportanti consumo di suolo e riduzione dei servizi ecosistemici forniti.

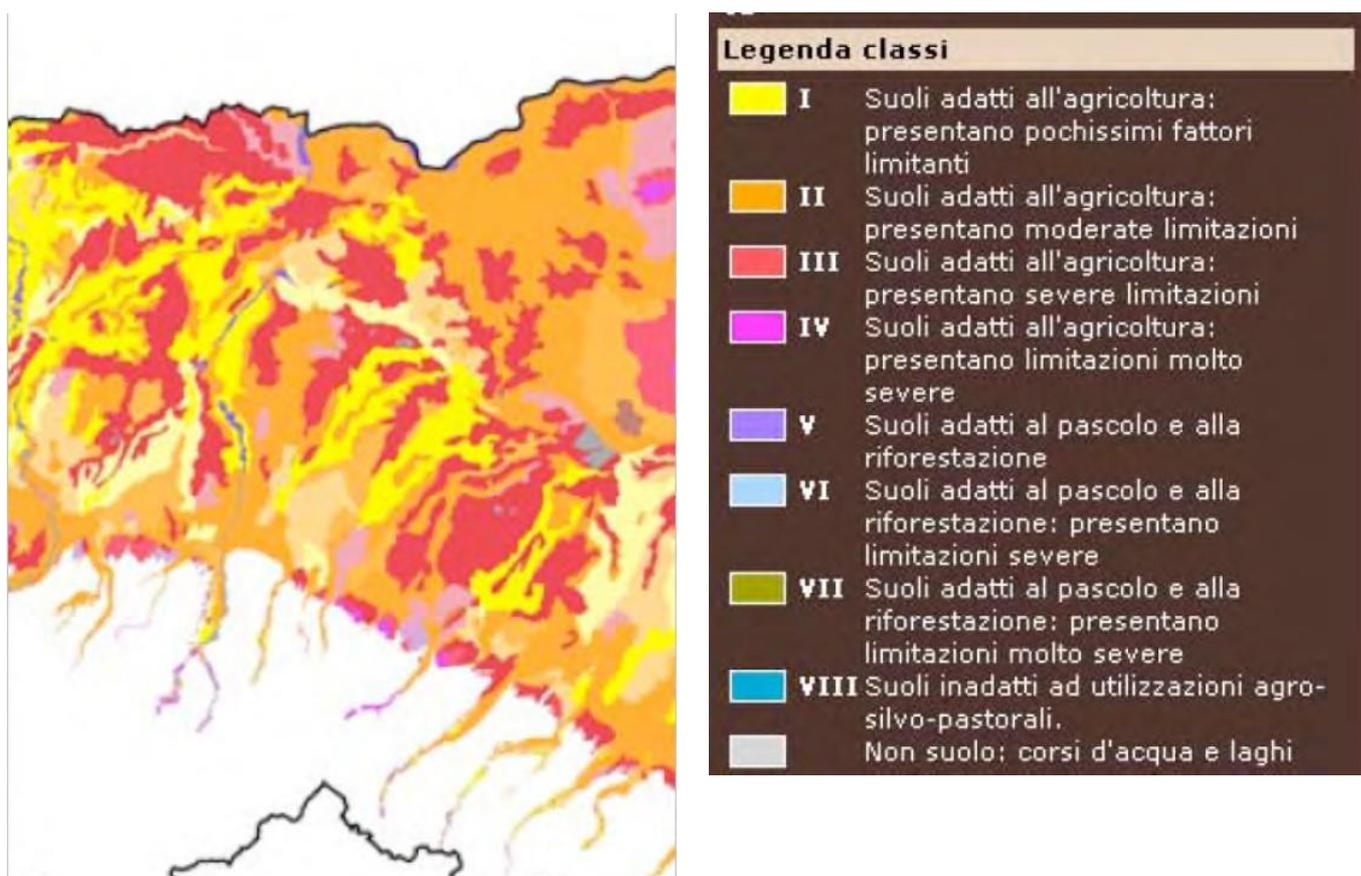
L'ecosistema agricolo, in quanto interazione fra funzioni del suolo e azioni dell'uomo, svolge quindi un ruolo complesso di equilibrio tra servizi ambientali (i *servizi di supporto alla vita* forniti dal suolo:

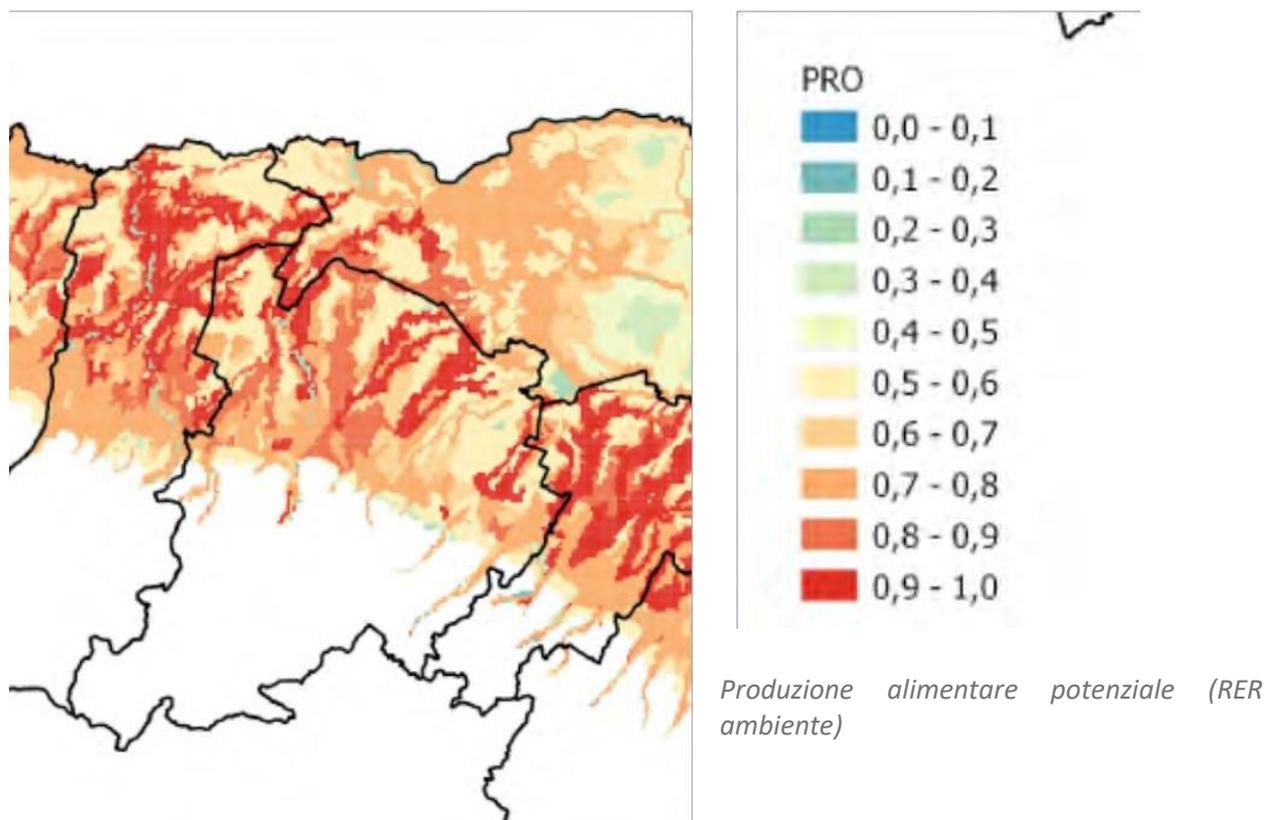
produzione di biomassa; stoccaggio, filtrazione e trasformazione di nutrienti e acqua; fornitura di materie prime; riserva di biodiversità; stoccaggio di carbonio) e servizi definiti dall'attività umana:

- mantenimento della *biodiversità agricola* (diversità delle colture e degli animali allevati; diversità delle modalità colturali; conservazione delle diversità genetiche microbiche dei suoli);
- *servizi di approvvigionamento*: produzione alimentare (contributo all'obiettivo della "sicurezza alimentare");
- *servizi culturali*: attrattività connessa alle diversità identitarie dei luoghi (prodotti specifici, enogastronomia); formazione di paesaggi agrari con caratteri identitari.

La produzione alimentare è funzione di estrema importanza sia negli equilibri nazionali che internazionali (il terreno con potenziale idoneità all'uso agricolo ha limiti quantitativi e deve rapportarsi a dinamiche di crescita demografica e disuguaglianze sociali che incidono, e incideranno sempre più, anche sulle modalità di commercio dei prodotti alimentari in un quadro di sicurezza alimentare globale) e può sussistere se non altera le funzioni ecosistemiche dei suoli e le risorse ambientali dalle quali dipende.

Fig. 23 – capacità d'uso dei suoli a fini agricoli (RER 2010)



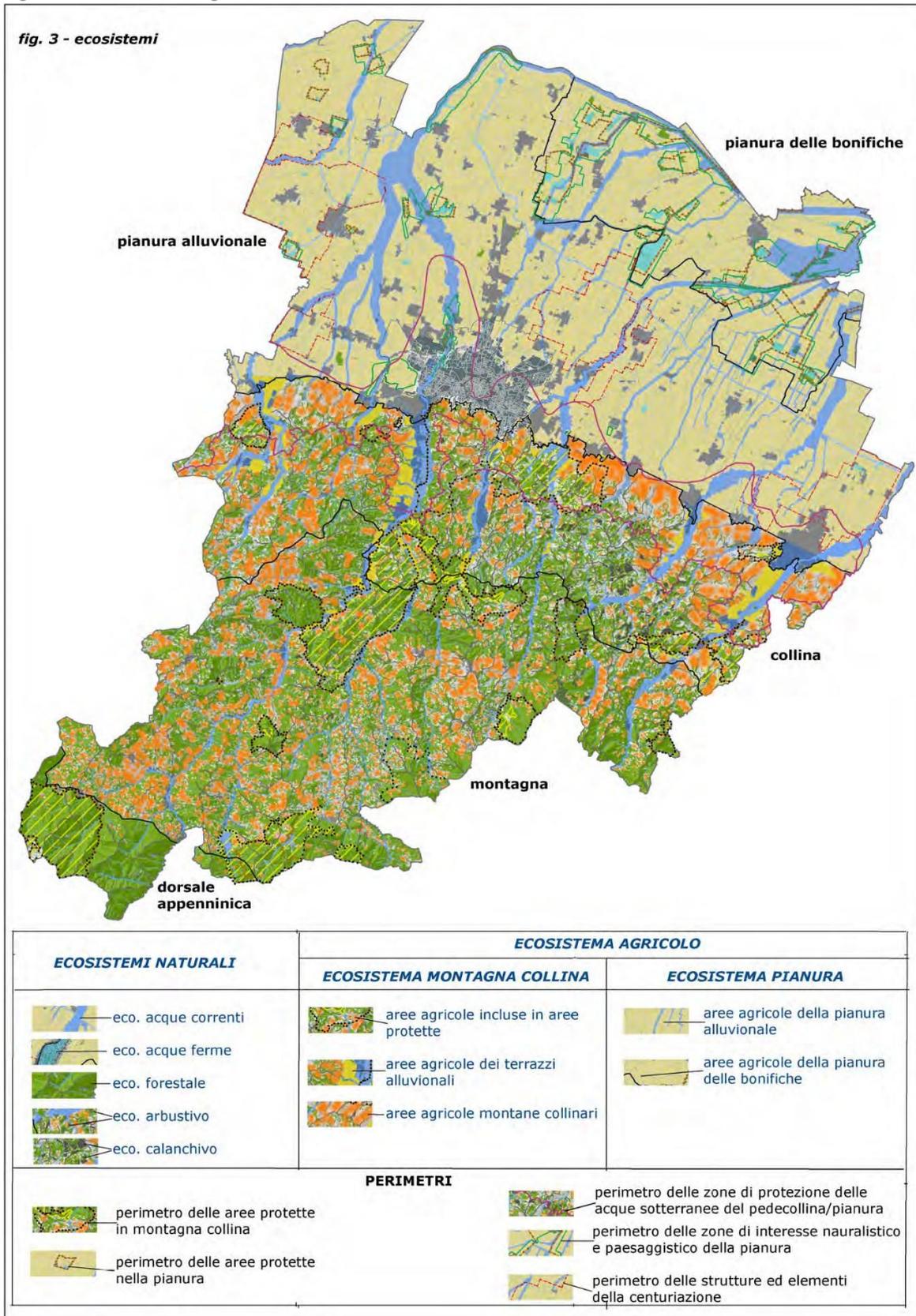


Per queste motivazioni il quadro conoscitivo relativo all'ecosistema agricolo (fig. 24) distingue le diverse aree agricole in base alle condizioni che il territorio pone per la salvaguardia delle risorse ambientali che garantiscono il permanere della produzione alimentare: le aree montane collinari in cui prevale la necessità di modalità colturali congruenti con la fisiografia e la fragilità territoriale, aree protette in cui la ricchezza di varietà biologica va conservata o ripristinata, aree di terrazzo alluvionale e aree di conoide pedecollinare la cui continuità con le falde sotterranee richiede il controllo delle quantità dei nitrati, aree di pianura la cui capacità produttiva va mantenuta attraverso il controllo delle quantità di pesticidi, diserbanti ecc.

L'analisi conoscitiva individua quindi una strutturazione del territorio basata sulle diverse realtà ecosistemiche presenti (le acque, i boschi, le aree idonee alla gestione agricola) funzionale a una strategia di pianificazione finalizzata alla conservazione delle risorse ambientali in quanto supporto necessario alla permanenza delle comunità insediate e del loro "ecosistema urbano".

Che questo processo di rivisitazione dell'attività pianificatoria sia già in atto da tempo lo indicano sia le varie discipline (settoriali) che dialogano con la disciplina urbanistica, sia le proposte di leggi e regolamentazioni che vengono avanzate per il controllo delle proliferazioni urbanistico/edilizie, sia lo stesso atteggiamento della legge regionale attuale (LR24/2017) che con la netta individuazione di un rigido "perimetro" all'espansione urbana riconosce implicitamente al "suolo quale bene comune" (art. 1) un ruolo specifico che da contenitore anonimo delle proliferazioni urbane (come è stato per molto tempo in passato) diviene soggetto condizionante.

Fig. 24 – ecosistema agricolo



QUADRO CONOSCITIVO SUL SUOLO

CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA



Anonimo Fiammingo (metà del XVIII sec.). Azienda agricola nella pianura bolognese. (Cassa di Risparmio in Bologna -Collezioni d'Arte e di Storia)

Sommario

Inquadramento pedologico	51
Servizi Ecosistemici forniti dal suolo. Introduzione	58
Principali servizi ecosistemici dei suoli di pianura della città metropolitana di Bologna	60
Indice di qualità sintetico IQ4.....	63
Carta della capacità d'uso.....	64
Carta dell'erosione dei suoli	67
Carte proprietà fisico-chimiche dei suoli.....	68
ALLEGATO 1. Descrizione delle classi di capacità d'uso	72
ALLEGATO 2. Struttura shapefile	76

Indice delle figure

Figura 1. Inquadramento a scala 1:1.000.000	51
Figura 2. Esempio della carta dei suoli in scala 1:50.000 a cavallo fra la Valle del Reno e quella del Savena...	57
Figura 3. BUF. Capacità protettiva.....	60
Figura 4. CST. Stock di carbonio organico attuale	60
Figura 5. BIO. Habitat per gli organismi del suolo	61
Figura 6. WAS. Riserva di acqua.....	61
Figura 7. WAR. Infiltrazione profonda di acqua.....	62
Figura 8. PRO. Produzione di alimenti potenziale	62
Figura 9. Indice sintetico di qualità dei suoli della città metropolitana di Bologna.....	63
Figura 10. Carta di capacità d'uso (ed. 2021)	65
Figura 11. Limitazioni prevalenti (ed. 2021)	66
Figura 12. Carta dell'erosione della città metropolitana di Bologna (ed. 2019). Valori espressi in Mg/ha/anno di perdita di suolo.....	67
Figura 13. Carta del carbonio organico % profondità 0-30 cm.....	68
Figura 14. Carta dello stock carbonio organico (Mg/ha) profondità 0-30 cm	69
Figura 15. Carta della tessitura (classi USDA) profondità 0-30 cm	70
Figura 16. Carta della tessitura (classi USDA) profondità 0-100 cm	71
Figura 17. Carta del pH in acqua 1:2,5 profondità 0-30 cm.....	72

Inquadramento pedologico

Sono disponibili per il territorio della città metropolitana di Bologna carte dei suoli di inquadramento generale alle scale 1:1Mk, 1:500k, 1:250k (versioni aggiornate dell'edizione 1994) ed una carta di semi-dettaglio alla scala 1: 50.000 (ediz. 2018-2021) per la parte di pianura, Basso Appennino e parte del Medio Appennino).

Carta dei suoli 1:1.000.000

Il territorio della città metropolitana a questa scala si differenzia nelle seguenti unità cartografiche di suolo-paesaggio:

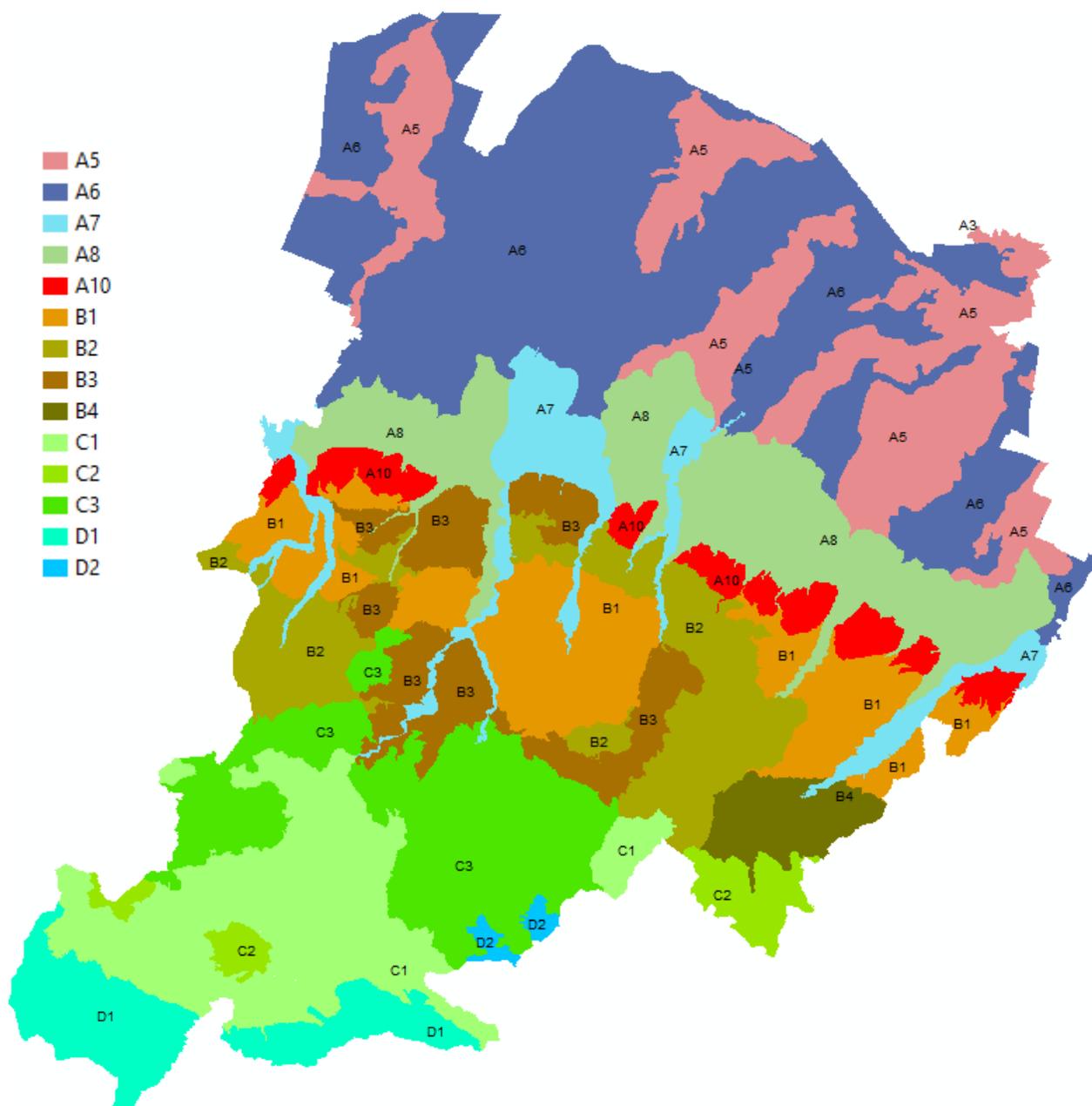


Figura 1. Inquadramento a scala 1:1.000.000

A5. Aree morfologicamente depresse della bassa piana alluvionale appenninica

La conformazione del rilievo è caratterizzata da depressioni di varia ampiezza e di recente o recentissima bonifica idraulica, generalmente fra dossi di corsi d'acqua appenninici; le superfici non presentano asperità di rilievo e sono solcate da una fitta rete di canali artificiali, per il deflusso delle acque di scorrimento superficiale. Le pendenze variano da 0.06 a 1.3%. Le quote sono di solito comprese tra 1 e 58 m, con progressione decrescente da ovest verso est.

I suoli presenti in questa unità hanno pendenza tra 0,05 a 0,2%; molto profondi; a tessitura fine o molto fine; a moderata disponibilità di ossigeno; da non calcarei a molto calcarei, da debolmente a moderatamente alcalini. L'uso prevalente è agricolo.

A6. Dossi e delle transizioni della bassa piana alluvionale appenninica

La conformazione del rilievo consiste in dossi abbandonati dai canali fluviali in epoca storica (dall'età romana all'alto-medievale); spesso i dossi sono marcatamente o debolmente rilevati rispetto alle aree circostanti e presentano un aspetto lineare, stretto ed affusolato. I corsi d'acqua sono pensili ed imbrigliati artificialmente tramite potenti arginature; numerose sono le digitazioni che si dipartono dal canale centrale e che corrispondono a canali minori, estintisi in passato. Sono comprese nell'unità anche le aree di transizione tra i dossi fluviali e le depressioni morfologiche maggiori. Sono presenti inoltre anche alternanze di dossi di piccole dimensioni e relative aree inondabili. Gli ultimi episodi di messa in posto dei sedimenti sono riconducibili al periodo precedente l'età romana o immediatamente successivo. Le pendenze variano da 0.05 a 1%. Le quote sono comprese fra 0 e 70 m. s.l.m.

I suoli presenti in questa unità hanno pendenza tra 0,1 a 0,3%; molto profondi; a tessitura prevalentemente media, localmente fine o grossolana; da buona a moderata disponibilità di ossigeno; da moderatamente calcarei a fortemente calcarei; moderatamente alcalini. L'uso del suolo è agricolo (seminativi, prati avvicendati, frutteti, vigneti).

A7. Conoidi e terrazzi recenti dell'alta pianura alluvionale appenninica

La conformazione del rilievo è caratterizzata da conoidi e terrazzi recenti intravallivi dei principali fiumi e torrenti appenninici, associati ad estesi alvei di piena ordinaria; da terrazzi intravallivi e conoidi recenti a predominante tessitura media-grossolana con terrazzi di vario ordine con suoli più antichi. Si riscontrano inoltre terrazzi intravallivi dei torrenti appenninici minori, interessati da significativi apporti colluviali dai versanti collinari a cui si raccordano dolcemente. Le pendenze variano da 0.2 al 20%. Le quote sono tipicamente comprese fra 10 e 450 m.

I suoli presenti in questa unità hanno pendenza che varia tipicamente da 0,2 a 25% (mediamente 6%); molto profondi; a tessitura media o grossolana, localmente fine; a buona disponibilità di ossigeno; da moderatamente a molto calcarei; moderatamente alcalini. Possono essere, all'aumentare della profondità, da non ghiaiosi a molto ghiaiosi. L'uso del suolo è agricolo (seminativi, prati avvicendati, frutteti, vigneti).

A8. Conoidi e terrazzi dell'alta pianura alluvionale appenninica, con suoli a moderata e forte differenziazione del profilo

La conformazione del rilievo è caratterizzata da antiche superfici poste in prossimità dei primi rilievi appenninici, debolmente incise da canali e corsi d'acqua minori, con tracce spesso evidenti del reticolo centuriate (conoidi e terrazzi dell'alta pianura alluvionale appenninica). Gli ultimi episodi di messa in posto dei sedimenti sono riconducibili al periodo precedente l'età romana o immediatamente successivo. Sono compresi nell'unità anche terrazzi antichi intrappenninici di vario ordine sopraelevati di parecchi metri

rispetto al fondovalle e relativi versanti. Le pendenze variano da 0.2 a 25%. Le quote sono comprese fra 4 e 350 m s.l.m.

I suoli presenti in questa unità hanno pendenza che varia tipicamente da 0,2 a 25% (mediamente 7%); molto profondi; a tessitura media o fine, localmente grossolana; a buona o moderata disponibilità di ossigeno; da non a molto calcarei fino a fortemente calcarei in profondità; da neutri a moderatamente alcalini. Possono essere, all'aumentare della profondità, da non ghiaiosi a molto ghiaiosi. L'uso del suolo è agricolo (seminativi, prati avvicendati, frutteti, vigneti), talora sulle scarpate più ripide a bosco.

A10. Antiche superfici terrazzate del margine appenninico

La conformazione del rilievo è caratterizzata da superfici sommitali ampie e poco inclinate, poste a diverse quote, le quali si raccordano in genere tramite brevi scarpate. Tali superfici si elevano direttamente, e per altezze generalmente modeste, dalla pianura pedemontana. Esse sono solcate da incisioni di varia ampiezza e profondità, con veri e propri versanti solo nelle parti più elevate; il dislivello tra le superfici sommitali e gli impluvi adiacenti rimane comunque poco elevato. Le pendenze variano da 0.5 a 35%. Le quote sono generalmente comprese tra 40 e 350 m s.l.m.

I suoli presenti in questa unità hanno pendenza tra 1 a 40% (mediamente 12%); molto profondi; a tessitura da media a fine, da buona a moderata disponibilità di ossigeno; non calcarei, da acidi a moderatamente alcalini. L'uso del suolo è prevalentemente a seminativi, prati e vigneti, localmente frutteti; spesso sulle scarpate più ripide a bosco.

B1. Basso Appennino delle argille e sabbie plioceniche e quaternario marino

La conformazione del rilievo è caratterizzata da dislivelli moderatamente elevati tra i crinali e gli impluvi adiacenti; forme dolci ed arrotondate sono associate a sistemi di versanti in cui è molto intensa l'erosione di tipo regressivo, legata all'approfondimento del reticolo idrografico minore, con frequenti calanchi e affioramenti rocciosi. Sono presenti anche versanti con assetto degli strati a reggipoggio che si alternano a versanti più lunghi a franappoggio; a tali versanti si raccordano, con netta rottura di pendenza, parti basse più ripide e rocciose, connesse con la ripresa dei processi di erosione idrica incanalata. Le pendenze variano da 5 a 85%. Le quote sono tipicamente comprese tra 100 e 600 m s.l.m.

I suoli presenti in questa unità hanno pendenza tra 1 a 100% (mediamente 35%); sono da superficiali a molto profondi; a tessitura da grossolana a fine, da buona a moderata disponibilità di ossigeno; da non calcarei a molto calcarei, da acidi a moderatamente alcalini. Si sono formati in materiali derivati da rocce argillose o pelitiche, secondariamente arenacee, di età quaternaria e pliocenica (Formazioni delle Argille grigio-azzurre, Arenarie di Borello, Monte Adone, Rio Chero, Sabbie di Imola). L'uso del suolo è agricolo e forestale.

B2. Basso Appennino delle argille instabili

La conformazione del rilievo è caratterizzata da versanti dissestati da frane di suolo superficiali o versanti in frana di entità maggiori (colate); subordinatamente sono presenti versanti a profilo concavo, con vallecole in erosione idrica accelerata, associati a calanchi variamente distribuiti. Le aree a minor pendenza sono di solito associate ai corpi di frana, mentre le più pendenti alle aree calanchive. Le pendenze variano da 0 a oltre il 100% (tipicamente fra 5 e 60%). Le quote sono tipicamente comprese fra 100 e 750 m s.l.m.

I suoli presenti in questa unità hanno pendenza tra 1 a 100% (mediamente 25%); da superficiali a molto profondi; a tessitura fine, con contenuto di scheletro variabile, da buona a moderata disponibilità di ossigeno; da non calcarei a fortemente calcarei, moderatamente alcalini. Si sono formati in materiali derivati da rocce argillose o pelitiche, marne e calcari (Formazioni delle Argille a Palombini, Breccie argillose, Arenarie di Scabiazza, Argille varicolori, Colombacci, Tetto, Ghioli di letto, Gessoso-solfifera, Termina). L'uso

del suolo è a seminativi, prati, bosco (cedui e rimboschimenti di conifere), vegetazione naturale, localmente a vigneti.

B3. Basso Appennino delle marne e delle arenarie

La conformazione del rilievo è caratterizzata dall'alternarsi di versanti semplici, più ripidi, e versanti lunghi ed irregolari, interrotti da numerosi crinali secondari affilati e da una serie di versanti complessi, generalmente con parti basse più ripide e rocciose, connesse con la ripresa dei processi di erosione idrica incanalata. Sono frequenti anche versanti semplici, brevi, rettilinei, molto incisi; sono incluse locali emergenze morfologiche, con versanti semplici. Le pendenze variano da 0 a 100% (tipicamente 8-80%). Le quote sono tipicamente comprese tra 200 e 600 m s.l.m., con massimi fino a 750 m.

I suoli presenti in questa unità hanno pendenza tra 1 a 100% (mediamente 35%); da superficiali a molto profondi; a tessitura da media a grossolana, da buona a moderata disponibilità di ossigeno; da non calcarei a estremamente calcarei, moderatamente alcalini. Si sono formati in materiali derivati da rocce marne siltoso-sabbiose, peliti marnose e arenarie (formazioni di Pantano, Cigarello, Antognola, Ranzano, Monghidoro, Monteverene, Savigno, Loiano, membri arenacei dei Colombacci, dei Ghioli di letto e Tripoli). L'uso del suolo è a prati, seminativi, bosco (cedui e rimboschimenti di conifere), vegetazione naturale, localmente a vigneti e frutteti.

B4. Basso Appennino della Marnosa Arenacea Romagnola

La conformazione del rilievo è caratterizzata dall'alternarsi piuttosto regolare di versanti lunghi con esposizione prevalente NE a franappoggio, e versanti brevi e ripidi con esposizione prevalente S, SO, a reggipoggio. Questi ultimi sono tipicamente più brevi e ripidi, ondulati trasversalmente, con profonde e frequenti incisioni e crinali secondari disposti perpendicolarmente ai displuvi principali; i versanti a franappoggio sono interessati da frequenti rimodellamenti delle superfici, legati alle attività agricole e, localmente, da fenomeni franosi, oltre che da re-incisioni. Nell'unità si riscontrano anche zone caratterizzate da versanti prevalentemente ripidi e interessati da vallecole, separati da crinali a profilo acuto senza direzioni prevalenti; le parti basse di versante sono costituite da scarpate ripide e spesso continue, dovute alla ripresa dei processi di erosione idrica incanalata. Le pendenze variano da 0 a oltre il 100% (tipicamente 9-75%). Le quote sono tipicamente comprese tra 50 e 600 m s.l.m.

I suoli presenti in questa unità hanno pendenza tra 1 a 100% (mediamente 36%); da superficiali a molto profondi; a tessitura da media a grossolana, a buona disponibilità di ossigeno; da moderatamente calcarei a molto calcarei, moderatamente alcalini. L'uso del suolo è a bosco, seminativi, vigneti, frutteti, vegetazione naturale.

C1. Medio Appennino dei versanti instabili

La conformazione del rilievo è caratterizzata da versanti irregolari, interessati da fenomeni di ruscellamento e modellati da movimenti franosi, quali fenomeni di contatto dovuti al decadimento delle proprietà fisico-meccaniche, colate, deformazioni plastiche, smottamenti. Sono presenti anche versanti irregolari, con zone di accumulo per fenomeni franosi intercalate a stretti e lunghi displuvi secondari, paralleli alla massima pendenza. Le pendenze variano da 0 a oltre il 100% (tipicamente fra 15 e 65%, valori medi fra 15-35%). Le quote sono tipicamente comprese fra 250 e 1000 m s.l.m.

I suoli presenti in questa unità sono ondulati o moderatamente ripidi, con pendenza che varia tipicamente da 8 a 20%; molto profondi; a tessitura fine e media; ghiaiosi negli orizzonti superficiali, molto ciottolosi in quelli profondi; da calcarei a poco calcarei; moderatamente alcalini. Localmente sono ripidi o molto ripidi, superficiali o moderatamente profondi, con contenuti di scheletro variabili. Si sono formati in materiali di origine franosa o derivati da argilliti o peliti intercalate ad arenarie o calcari, altre volte da argille inglobanti corpi calcarei, arenacei, talvolta ofiolitici (Arenarie di Scabiazza, Argille a Palombini, Unità del Canetolo,

Argille varicolori, Marne di Montepiano) e da rocce stratificate calcareo-marnose, con strati pelitici (Flysch di Monte Caio). L'uso del suolo è a seminativi, prati avvicendati, pascoli, vegetazione naturale e a bosco.

C2. Medio Appennino su versanti a minore competenza di rilievo

La conformazione del rilievo è caratterizzata da versanti lunghi, irregolari, ondulati, con zone a profilo convesso, crinalini e zone ad accumulo; queste forme si ripetono a distanza variabile, interrotte talvolta da ripiani a diversa estensione. Localmente, le parti basse dei versanti sono modellate da incisioni fluviali. Possono essere presenti versanti complessi, con parti alte a maggiore stabilità più pendenti, boscate, parti medie a forma irregolare, intervallate a dislivelli secondari, e parti basse con più intensi fenomeni di ruscellamento. Le pendenze variano da 0 a oltre il 100% (tipicamente fra 5 e 80%, valori medi fra il 10 e 50%). Le quote sono tipicamente comprese tra 300 e 750 m, con massimi attorno ai 900-1000 m.

I suoli di questa unità sono moderatamente ripidi o ripidi, da profondi a molto profondi, a tessitura media, subordinatamente fine, da poco ciottolosi a molto ciottolosi, da calcarei a non calcarei. Localmente sono, di volta in volta, ripidi o molto ripidi, pietrosi, rocciosi, moderatamente profondi o superficiali, ciottolosi negli orizzonti superficiali ed estremamente ciottolosi in profondità. Si sono formati in materiali derivati da rocce stratificate calcareo-marnose o marnose-arenacee (formazioni di Monte Cassio, Monte Sporno, Monghidoro, Montevenere, Ranzano, Marnosa Arenacea, Pantano, Cigarellò). L'uso del suolo è a seminativi, prati avvicendati e a bosco.

C3. Medio Appennino su versanti a maggiore competenza di rilievo

La conformazione del rilievo è caratterizzata da versanti semplici boscati, parti alte di versanti o versanti semplici con frequente presenza di affioramenti rocciosi; localmente sono presenti versanti irregolari, a minori pendenze, coltivati. Talora si tratta di emergenze, prevalentemente boscate, costituite da versanti a profilo longitudinale e trasversale rettilineo, talora interrotti da piccoli ripiani. Le pendenze variano da 10 a oltre il 100% (valori medi fra il 15 e 50%). Le quote sono tipicamente comprese tra 500 e 1.000 m, con emergenze fino a 1.300 m s.l.m.

I suoli di questa unità sono da moderatamente a molto ripidi; da superficiali a molto profondi; a tessitura media, secondariamente fine o grossolana, ciottolosi o molto ciottolosi negli orizzonti profondi; a buona o moderata disponibilità di ossigeno. Sono non calcarei e secondariamente calcarei, da moderatamente acidi a moderatamente alcalini in superficie, da neutri a moderatamente alcalini in profondità. Si sono formati in materiali derivati da rocce stratificate arenaceo-pelitiche (formazioni delle Argille a Palombini, Arenarie di Scabiazza, Ranzano, Pantano, Cigarellò, Loiano, Ponte Bratica, Petriagnacola, Marnosa-Arenacea) e da rocce stratificate marnoso-calcaree (formazioni di Monte Cassio). L'uso del suolo è a bosco (cedui e fustaie di latifoglie, rimboschimenti di conifere), secondariamente a prati e seminativi avvicendati.

D1. Alto Appennino sulle arenarie

La conformazione del rilievo è caratterizzata dalla successione di versanti a reggipoggio ed a franappoggio con evidenti incisioni lungo le linee di massima pendenza, dovute all'erosione idrica incanalata. Sono presenti anche versanti sommitali oltre il limite della vegetazione arborea (Corno alle Scale), a forte pendenza, ricoperti da praterie e cespuglieti a mirtillo, con la frequente presenza di tracce dei modellamenti glaciali, come circhi, laghetti, depositi morenici, piccoli depositi torbosi. Le quote sono tipicamente comprese tra 900 e 1.900 m.

I suoli di quest'unità sono molto ripidi, con pendenza che varia da 25 a oltre 70%; rocciosi; pietrosi o molto pietrosi; a tessitura media, ghiaiosi o con orizzonti profondi molto ciottolosi; a buona disponibilità di ossigeno; non calcarei; moderatamente o debolmente acidi o con la parte inferiore degli orizzonti profondi e il substrato neutri o debolmente alcalini. Localmente sono molto ciottolosi nel substrato, molto fortemente acidi. Hanno un'elevata variabilità per la profondità (superficiali, profondi, molto profondi). Si

sono formati in depositi morenici ed in materiali derivati da rocce stratificate arenacee e subordinatamente arenaceo-pelitiche (Formazioni di Stagno, Ca' de Pepoli e Arenarie di M. Cervarola). Rispetto a tali materiali originari, i suoli si sono differenziati per alterazione biochimica, con acidificazione debole o moderata degli orizzonti superficiali. L'uso attuale dei suoli è in prevalenza di tipo forestale con boschi a dominanza di faggio, talvolta boschi misti di latifoglie mesofile, mentre alle quote più alte prevale il pascolo e cespuglieti.

D2. Alto Appennino su flysch calcareo-marnosi e peliti

La conformazione del rilievo è caratterizzata da versanti ripidi o molto ripidi talvolta sovrastati da una lunga e stretta superficie sommitale; essi digradano verso parti basse con frane, le quali conferiscono una morfologia irregolare, con ondulazioni. Le quote sono tipicamente comprese tra 850 e 1.200 m, con vette fino a poco oltre i 1.600 m.

I suoli di quest'unità sono ripidi o molto ripidi, con pendenza che varia tipicamente da 30 a 70%; profondi o molto profondi; a tessitura media o grossolana, ciottolosa nella parte superiore degli orizzonti profondi, frequentemente molto ciottolosa in profondità; a buona disponibilità di ossigeno; non calcarei; molto fortemente o moderatamente acidi negli orizzonti superficiali, moderatamente acidi o neutri in profondità. Localmente sono moderatamente ripidi, a moderata disponibilità di ossigeno. Si sono formati in depositi di versante o in materiali derivati da rocce stratificate arenaceo-pelitiche e calcareo-marnose (Formazioni di Monghidoro e di Monteverene). L'uso del suolo è in prevalenza di tipo forestale, con boschi cedui di faggio e castagno; subordinati pascoli e prati-pascoli.

Servizi Ecosistemici forniti dal suolo. Introduzione

I Servizi Ecosistemici (MEA, 2005) rappresentano i processi attraverso i quali gli ecosistemi naturali sostengono e soddisfano i bisogni umani. Tali Servizi Ecosistemici sono suddivisi in 4 categorie: Supporto, Regolazione, Approvvigionamento, Culturali (de Groot et al., 2002).

Nell'ambito del progetto **SOS4LIFE** sono stati individuati e calcolati sei funzioni/servizi dei suoli:

- BIO, Habitat per gli organismi del suolo
- BUF, Capacità protettiva
- CST, Stock di carbonio attuale
- PRO, Produzione di alimenti potenziale (carta di capacità d'uso dei suoli)
- WAR, Infiltrazione profonda di acqua
- WAS, Riserva di acqua

Cod.	Categorie servizi eco-sistemici	Contributi del suolo	Funzioni del suolo	Indicatori
BIO	Supporto	Habitat per organismi del suolo	Riserva Biodiversità	Habitat potenziale per gli organismi del suolo
BUF	Regolazione	Ritenzione e rilascio di elementi nutritivi e inquinanti. Attenuazione naturale (potenziale)	Magazzinaggio, filtraggio e trasformazione dei nutrienti, sostanze ed acqua	Capacità scambio cationico, pH del suolo, profondità delle radici
CST	Regolazione	Sequestro carbonio	Riserva di Carbonio	Sequestro carbonio
PRO	Approvvigionamento	Fornitura di cibo (potenziale)	Produzione di biomassa	Carta capacità d'uso
WAR	Regolazione	Regolazione acqua /controllo ruscellamento - alluvioni (potenziale)	Magazzinaggio, filtraggio e trasformazione dei nutrienti, sostanze ed acqua	Capacità di infiltrazione
WAS	Regolazione (Approvvigionamento)	Regolazione del ciclo dell'acqua: riserva idrica	Magazzinaggio, filtraggio e trasformazione dei nutrienti, sostanze ed acqua	Contenuto acqua capacità di campo Presenza della falda

Ogni servizio del suolo è descritto tramite **indicatori** basati sulle proprietà del suolo misurate o stimate quantitativamente. Si rimanda per la descrizione approfondita al documento "B1.2. Valutazione dei servizi ecosistemici e stima degli impatti economici e ambientali conseguenti al consumo e all'impermeabilizzazione dei suoli nei comuni di Forlì, Carpi e S. Lazzaro di Savena"⁵.

⁵ <http://www.sos4life.it/documenti/>

Ogni indicatore calcolato viene standardizzato come numeri nell'intervallo da 0 a 1:

$$Xi_{0-1} = (Xi - X_{min}) / (X_{max} - X_{min})$$

0.0 - 0.1	dove Xi_{0-1} è il valore standardizzato [0-1], Xi è il valore attuale, X_{min} e X_{max} sono
0.1 - 0.2	rispettivamente il massimo ed il minimo dell'indicatore osservati nel territorio considerato. Il
0.2 - 0.3	valore massimo osservato viene posto uguale a 1 , ed il valore 0 indica il minimo relativo
0.3 - 0.4	nell'area considerata.
0.4 - 0.5	I risultati sono profondamente influenzati dal grado di variabilità osservato nelle proprietà del
0.5 - 0.6	suolo misurate e stimate, le cui gamme sono dipendenti dalla scala e diverse per ogni variabile.
0.6 - 0.7	Gli indicatori sono stati normalizzati nell'intervallo 0-1 sull'intera popolazione regionale (parte
0.7 - 0.8	di pianura). Operando il taglio sul comune/provincia/area vasta, gli indicatori possono essere
0.8 - 0.9	normalizzati sulla popolazione di interesse.
0.9 - 1.0	

Sono state prodotte per tutta la pianura emiliano-romagnola 6 carte attraverso una elaborazione geostatistica costituite da Elementi Quadrati Finiti di 500m di lato, con lo scopo di supportare le scelte della pianificazione urbanistica. L'obiettivo è di contribuire al raggiungimento della piena consapevolezza che il suolo non è solo una superficie ma un corpo naturale tridimensionale e che questa tridimensionalità fa sì che impermeabilizzandolo si perdano alcune funzioni essenziali per la tutta comunità.

Nell'ambito del medesimo progetto sono state create le "Linee guida per la definizione dei servizi ecosistemici⁶" che prevedono la possibilità di fare un percorso personalizzato attraverso il rilevamento, la raccolta e la elaborazione dei dati da parte dei comuni, così come è stato fatto per il comune di Carpi (MO). Questo percorso è chiaramente costoso, anche se permette una maggiore definizione e dettaglio, specialmente per i suoli urbani, ed è per questo che nell'ambito del progetto LIFE la Carta dei servizi ecosistemici è stata inserita nella piattaforma a disposizione dei comuni e delle province per monitorare il consumo di suolo (azione B.4).

Nel presente documento è stata inserita la versione "risalata" a livello provinciale della carta già esistente.

Di seguito vengono illustrati i risultati sia per ognuno dei diversi servizi elencati in precedenza sia con una carta riassuntiva con la proposta di un **indice di qualità complessivo** che può essere inserito come indicatore all'interno della VALSAT.

⁶ <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/suoli/pdf/sos4life-b1-3-linee-guida-per-la-valutazione-servizi-ecosistemici-dei-suoli.pdf/@download/file/SOS4LIFE-B1.3-Linee%20guida%20per%20la%20valutazione%20servizi%20ecosistemici%20dei%20suoli.pdf>

Principali servizi ecosistemici dei suoli di pianura della città metropolitana di Bologna

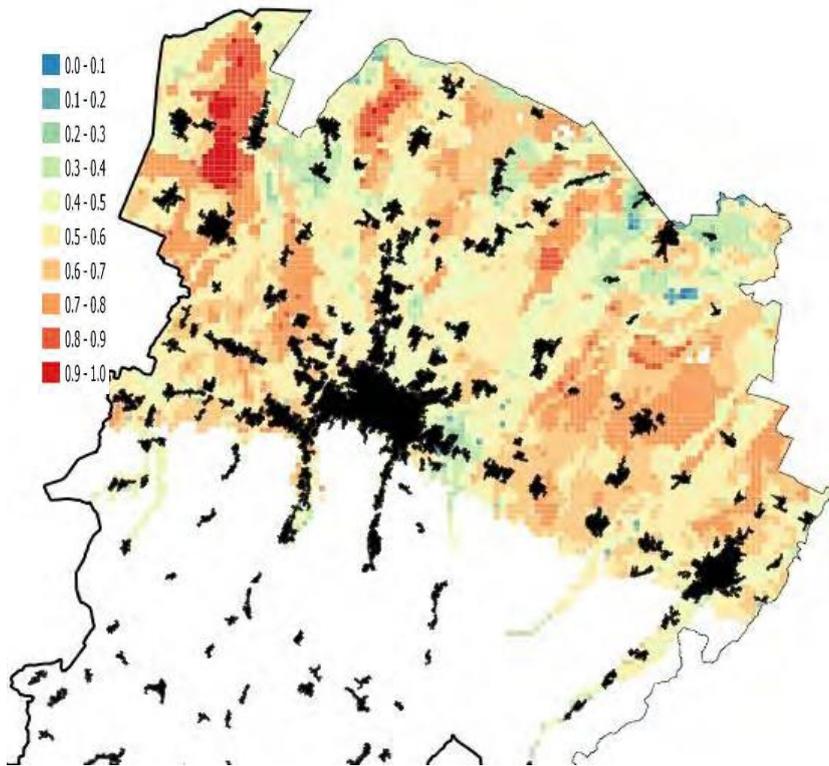


Figura 3. BUF. Capacità protettiva

I suoli di pianura della città metropolitana di Bologna hanno una **capacità di attenuazione naturale** (effetto tampone) da **moderata ad alta** nelle aree di valle e nelle aree di transizione con le valli della pianura alluvionale, nelle conoidi pedemontane e nel margine appenninico, dovuto alle tessiture dei suoli presenti che sono caratterizzate da alti contenuti di limo e/o argilla, la mancanza di scheletro e per avere $\text{pH} > 6.5$.

La **capacità di attenuazione** è da **moderatamente bassa a molto bassa** invece nei dossi fluviali a causa delle tessiture dei suoli più grossolane e in alcune conoidi pedemontane e terrazzi intrappenninici per presenza di scheletro superficiale e per, raramente, $\text{pH} < 6.5$.

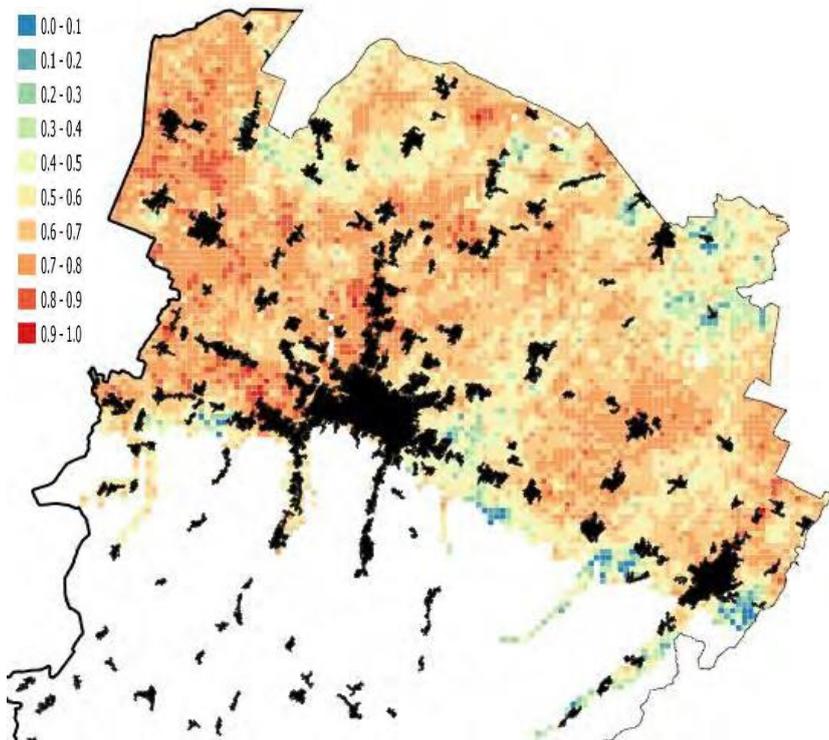
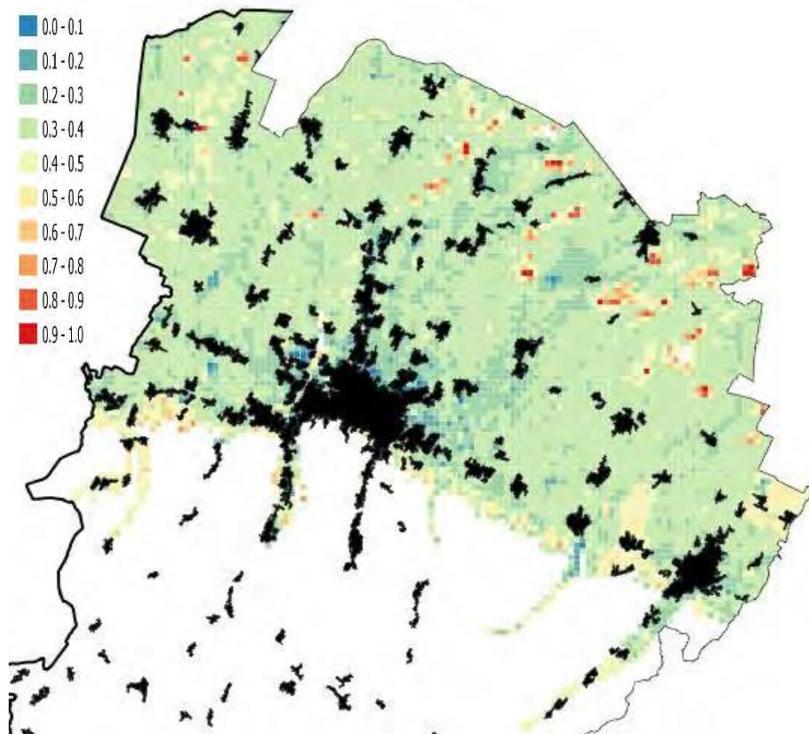


Figura 4. CST. Stock di carbonio organico attuale

Per quanto riguarda lo **stock di carbonio organico** (0-30 cm) detenuto dai suoli di pianura della città metropolitana di Bologna, questo si attesta prevalentemente su valori medio alti in termini relativi.

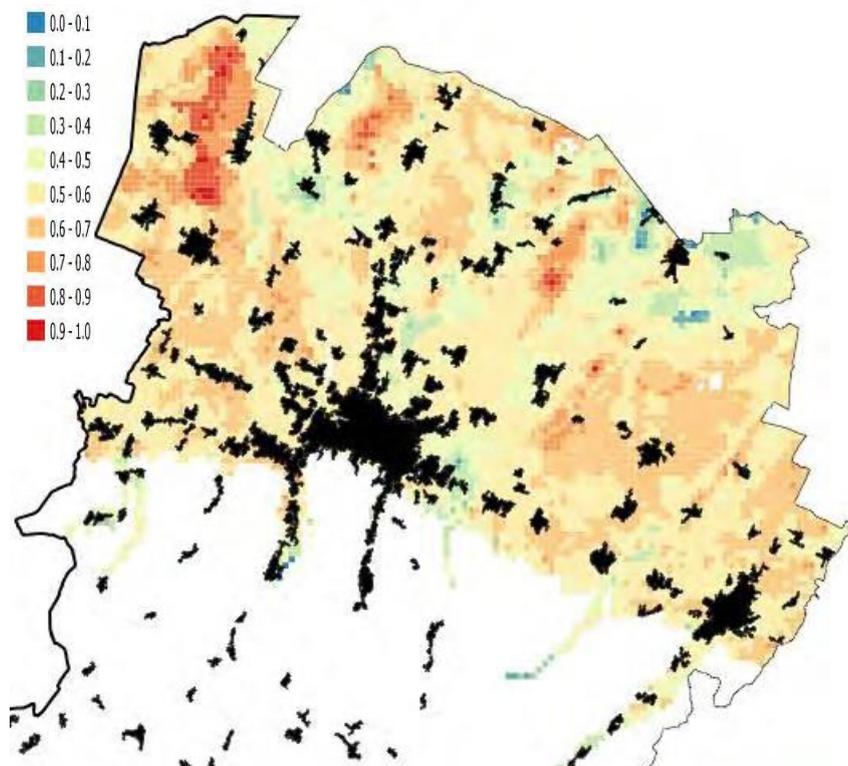
I suoli meno dotati di carbonio si riscontrano nei suoli sabbiosi e franco sabbiosi che si trovano lungo i dossi attuali e abbandonati dei principali fiumi della pianura (Reno, Savena e Idice) e in suoli molto antichi che si trovano nel margine appenninico ed in alcuni terrazzi intrappenninici.



La **qualità biologica dei suoli** della pianura della città metropolitana di Bologna rispecchia i principali usi agricoli. E' stato utilizzato l'indice QBS-ar (Parisi, 2001) come indicatore di qualità biologica il quale raggiunge i valori più alti nei prati stabili, vigneti/frutteti inerbiti e boschi, mentre i valori più bassi si riscontrano nei seminativi annuali (dovuto alle arature) e nei parchi urbani (a causa della compattazione dovuta al calpestio).

Risulta di conseguenza **da moderatamente bassa a bassa**, vista la prevalenza di seminativi, **molto bassa** in ambito urbano.

Figura 5. BIO. Habitat per gli organismi del suolo



La capacità di **immagazzinamento di acqua** nei suoli di pianura della città metropolitana di Bologna è prevalentemente da **moderata a moderatamente alta**, dovuto principalmente agli elevati valori di densità apparente e alla mancanza di scheletro. Questa funzione è opposta alla WAR: meno il suolo è infiltrabile maggiore è la sua capacità di trattenere acqua. Di conseguenza i suoli più argillosi e/o limosi sono quelli più inclini ad agire come serbatoio, mentre i suoli più grossolani o ghiaiosi esplicano questa funzione in maniera minore. I suoli che immagazzinano meno acqua sono quelli a tessitura sabbiosa e franco sabbiosa che si trovano lungo i dossi attuali e abbandonati dei principali fiumi della pianura (Reno, Savena e Idice) ed in alcuni terrazzi intrappenninici, oltre che i suoli ghiaiosi che si trovano in alcune conoidi pedemontane.

Figura 6. WAS. Riserva di acqua

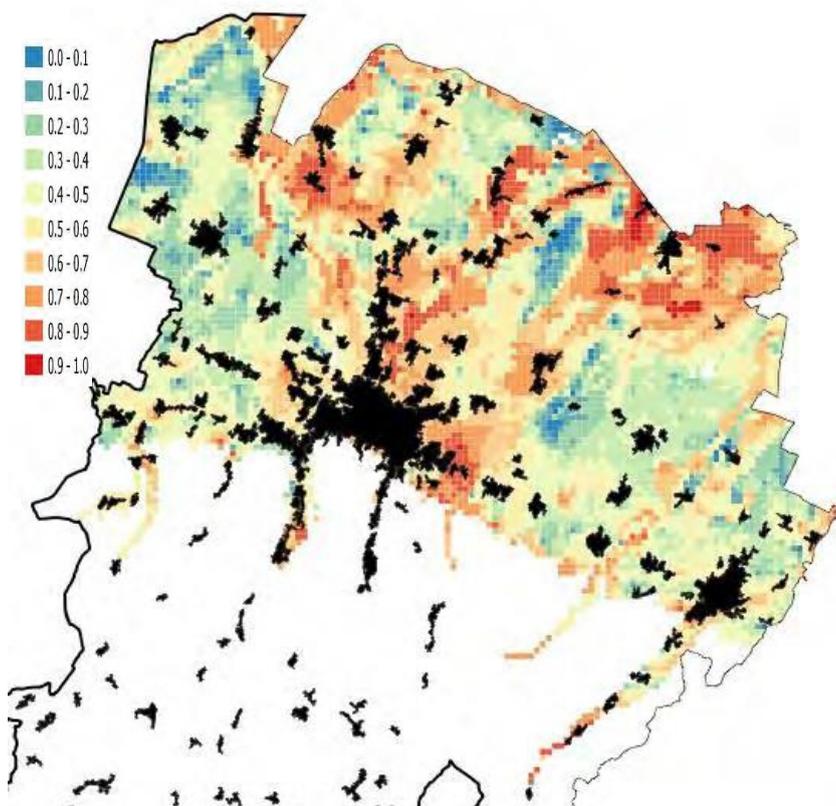


Figura 7. WAR. Infiltrazione profonda di acqua

La **capacità d'infiltrazione profonda** dell'acqua nei suoli della pianura della città metropolitana di Bologna varia **da bassa a alta** ed è speculare a WAS.

I suoli più permeabili si trovano lungo i dossi attuali e abbandonati dei principali fiumi (Reno, Savena e Idice) e nelle aree di transizione con le valli della pianura alluvionale ed in alcuni terrazzi intrappenninici, oltre che i suoli ghiaiosi che si trovano in alcune conoidi pedemontane; quelli meno permeabili sono quelli caratterizzati da tessiture più fini o con alti contenuto di limo che si trovano nelle aree di valle della pianura alluvionale, nelle interconoidi pedemontane e nel margine appenninico.

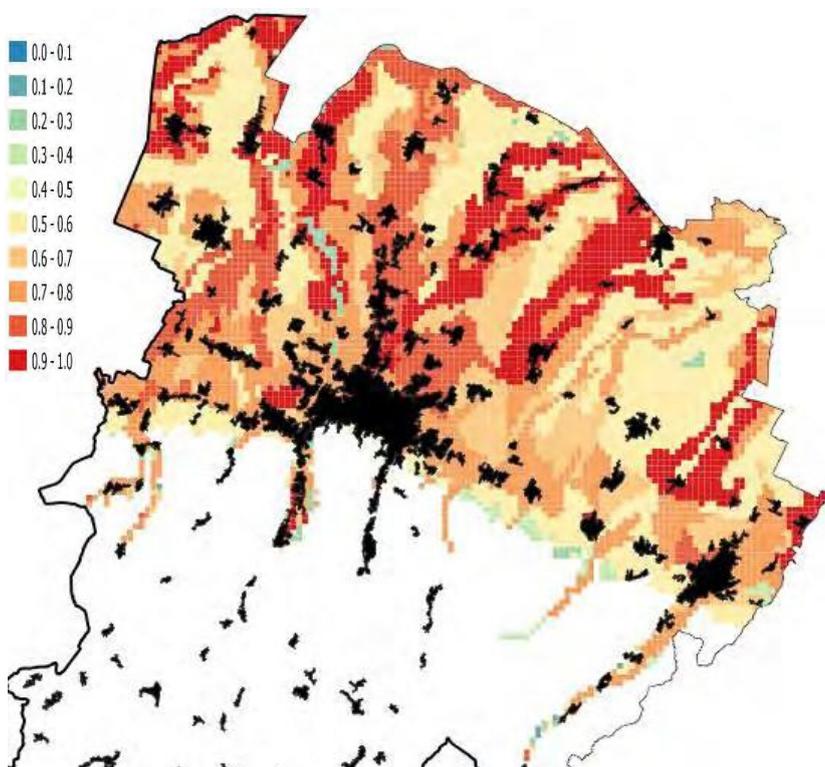


Figura 8. PRO. Produzione di alimenti potenziale

I suoli di pianura della città metropolitana di Bologna ricadono dalla I alla III classe di capacità d'uso e sono di conseguenza **molto fertili e adatti ad una vasta gamma di colture**. Fanno eccezione le aree golenali (V classe per rischio d'inondazione) e alcune zone del margine appenninico (IV classe per rischio di erosione, pendenza elevata e limitata profondità utile alle radici).

Il fattore PRO è ricavato dalla carta di capacità d'uso che è disponibile per l'area di pianura e di collina (figura 10).

Indice di qualità sintetico IQ4

Nell'ambito del progetto SOS4LIFE, su richiesta dei comuni partner, è stato anche calcolato un indice sintetico (IQ4) che considera la **polifunzionalità dei suoli**. Si ottiene mediante la somma dei servizi PRO, WAR, BUF e CST, che sono considerati degli indici robusti e poco autocorrelati. L'indice IQ4 viene classato in 5 classi di qualità definite dalla distribuzione dell'IQ4 nell'area considerata:

- Classe 1 >80° percentile della distribuzione,
- Classe 2 <80° e > 60°,
- Classe 3 <60° e > 40°,
- Classe 4 <40° e > 20°,
- Classe 5 <20° percentile della distribuzione

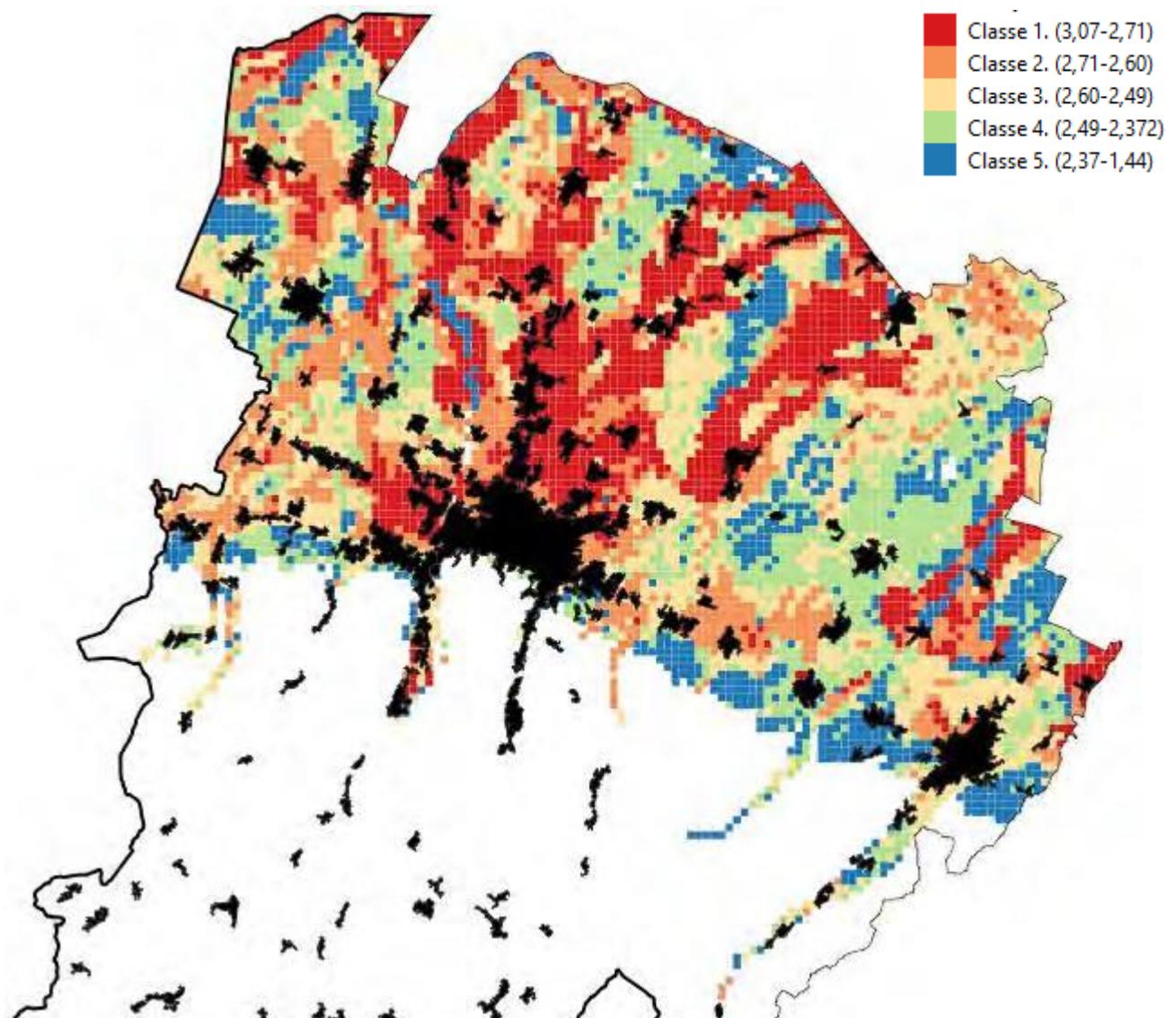


Figura 9. Indice sintetico di qualità dei suoli della città metropolitana di Bologna

Carta della capacità d'uso

La “Carta della capacità d'uso dei suoli a fini agricoli e forestali” è un documento di valutazione della capacità dei suoli di produrre normali colture e specie forestali per lunghi periodi di tempo, senza che si manifestino fenomeni di degradazione del suolo.

La carta crea la premessa per una corretta scelta di pianificazione e gestione territoriale, più vicina all'equilibrio naturale dell'ambiente e quindi meno bisognosa di interventi da parte dell'uomo (minori costi) e dotata della maggior efficacia produttiva possibile.

Lo schema di valutazione (Regione Emilia-Romagna, 2000, sulla base lo schema di classificazione Land Capability Classification dell'U.S.D.A. (U.S., Klingebiel and Montgomery, 1961) è articolato in otto classi sulla base dei seguenti parametri:

Classe	Profondità utile per le radici (cm)	Lavorabilità	Pietrosità superficiale e/o rocciosità	Fertilità	Salinità	Disponibilità di ossigeno	Rischio di inondazione	Pendenza	Rischio di franosità	Rischio di erosione	Rischio di deficit idrico	Interferenza climatica
I	>100	facile	<0,1% e assente	buona	<=2 primi 100 cm	buona	nessuno	<10%	assente	assente	assente	nessuna o molto lieve
II	>50	moderata	0,1-3% e assente	parz. buona	2-4 (primi 50 cm) e/o 4-8 (tra 50 e 100 cm)	moderata	raro e <=2gg	<10%	basso	basso	lieve	lieve
III	>50	difficile	4-15% e <2%	moderata	4-8 (primi 50 cm) e/o >8 (tra 50 e 100 cm)	imperfetta	raro e da 2 a 7 gg od occasional e e <=2gg	<35%	basso	moderato	moderato	Moderata (200-700m)
IV	>25	m. difficile	4-15% e/o 2-10%	bassa	>8 primi 100 cm	scarsa	occasional e e >2gg	<35%	moderato	alto	forte	da nessuna a moderata
V	>25	qualsiasi	<16% e/o <11%	da buona a bassa	qualsiasi	da buona a scarsa	frequente	<10%	assente	assente	da assente a forte	da nessuna a moderata
VI	>25	qualsiasi	16-50% e/o <25%	da buona a bassa	qualsiasi	da buona a scarsa	qualsiasi	<70%	elevato	molto alto	Molto forte	Forte (700-1700 m)
VII	>25	qualsiasi	16-50% e/o 25-50%	m. bassa	qualsiasi	da buona a scarsa	qualsiasi	≥ 70%	molto elevato	qualsiasi	molto forte	Molto forte (>1700m)
VIII	<=25	qualsiasi	>50% e/o >50%	qualsiasi	qualsiasi	Molto scarsa	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi

La metodologia seguita è stata quella di attribuire ad ogni suolo presente, indipendentemente dalla sua diffusione, la classe di capacità d'uso con le limitazioni che concorrono a collocare il suolo nella classe. Queste limitazioni sono state simbolizzate con le seguenti sigle:

Tipo di limitazioni			
s: caratteri del suolo s1- profondità utile per le radici s2- lavorabilità s3- pietrosità superficiale s4- rocciosità s5- fertilità s6- salinità	w: eccesso idrico w1- disponibilità ossigeno per le radici delle piante w2- rischio di inondazione	e: rischio di erosione e1- inclinazione del pendio e2- rischio di franosità e3- rischio di erosione	c: clima c1- rischio di deficit idrico c2- interferenza climatica

Nell'allegato a pag. 24 la descrizione puntuale delle singole classi.

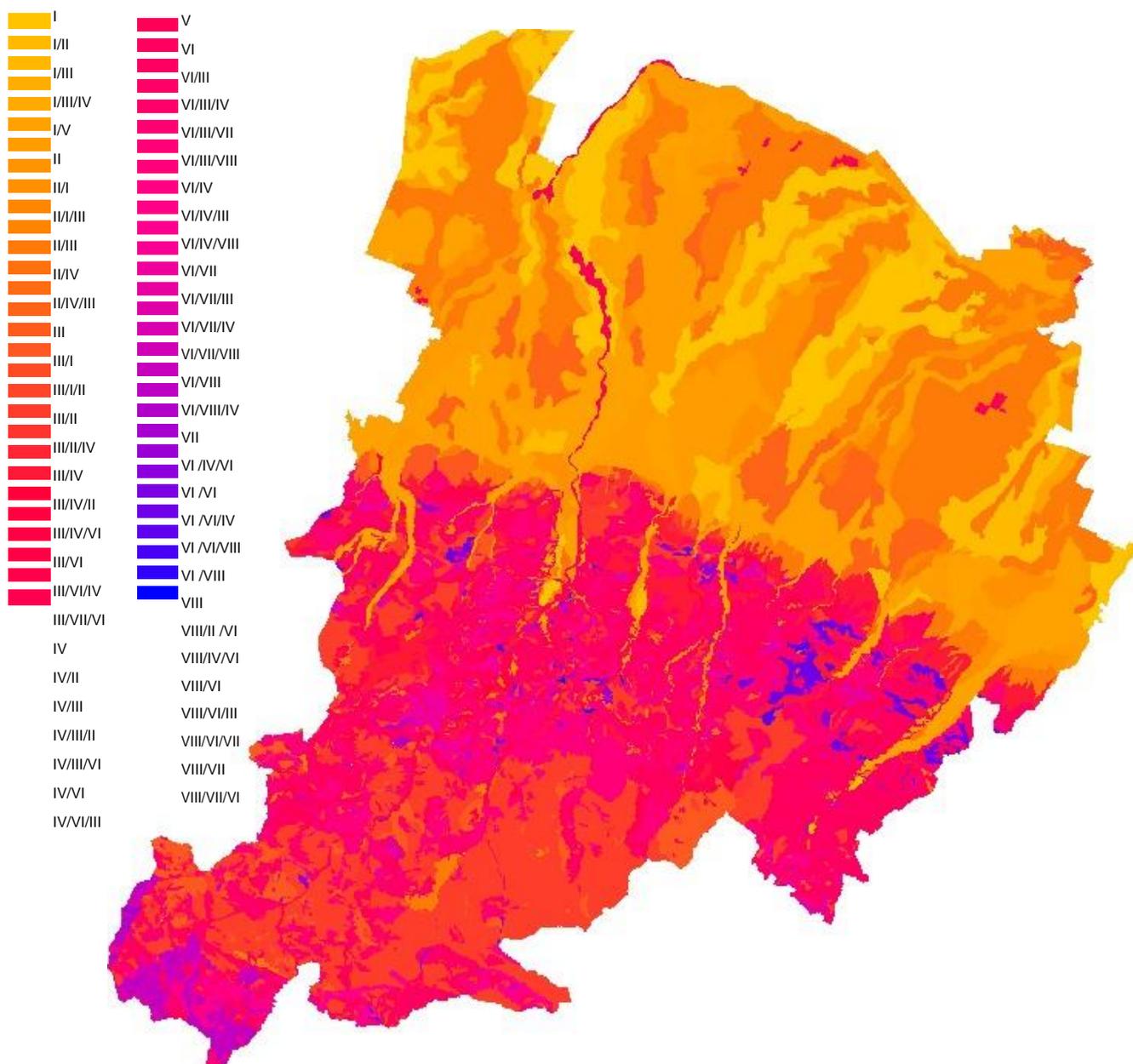


Figura 10. Carta di capacità d'uso (ed. 2021)

La carta di capacità d'uso è disponibile per l'intero territorio della città metropolitana. E' basata sui poligoni della carta dei suoli in scala 50k per la pianura e la collina, mentre per la montagna si basa sulla carta in scala 250k. Si può notare che la città metropolitana è praticamente divisa a metà: una pianura potenzialmente molto produttiva si contrappone ad un ambiente collinare e montano, caratterizzato, ad eccezione dei terrazzi sui fondivalle, da suoli da poco a moderatamente adatti alla produzione agricola e forestale. Le principali limitazioni sono dovute ad elevate pendenze, rischio di erosione o di franosità (in base alla formazione geologica).

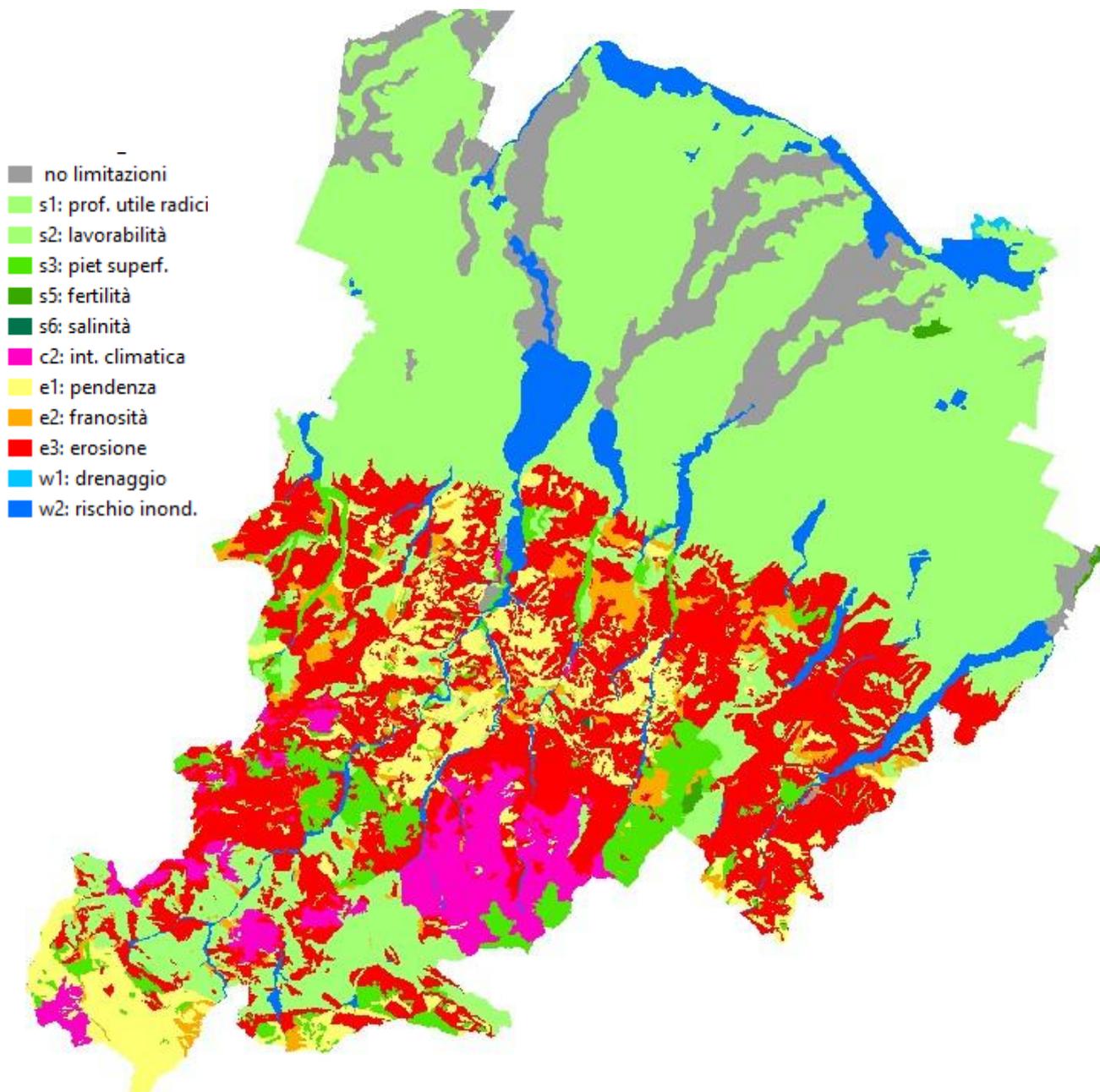


Figura 11. Limitazioni prevalenti (ed. 2021)

Carta dell'erosione dei suoli

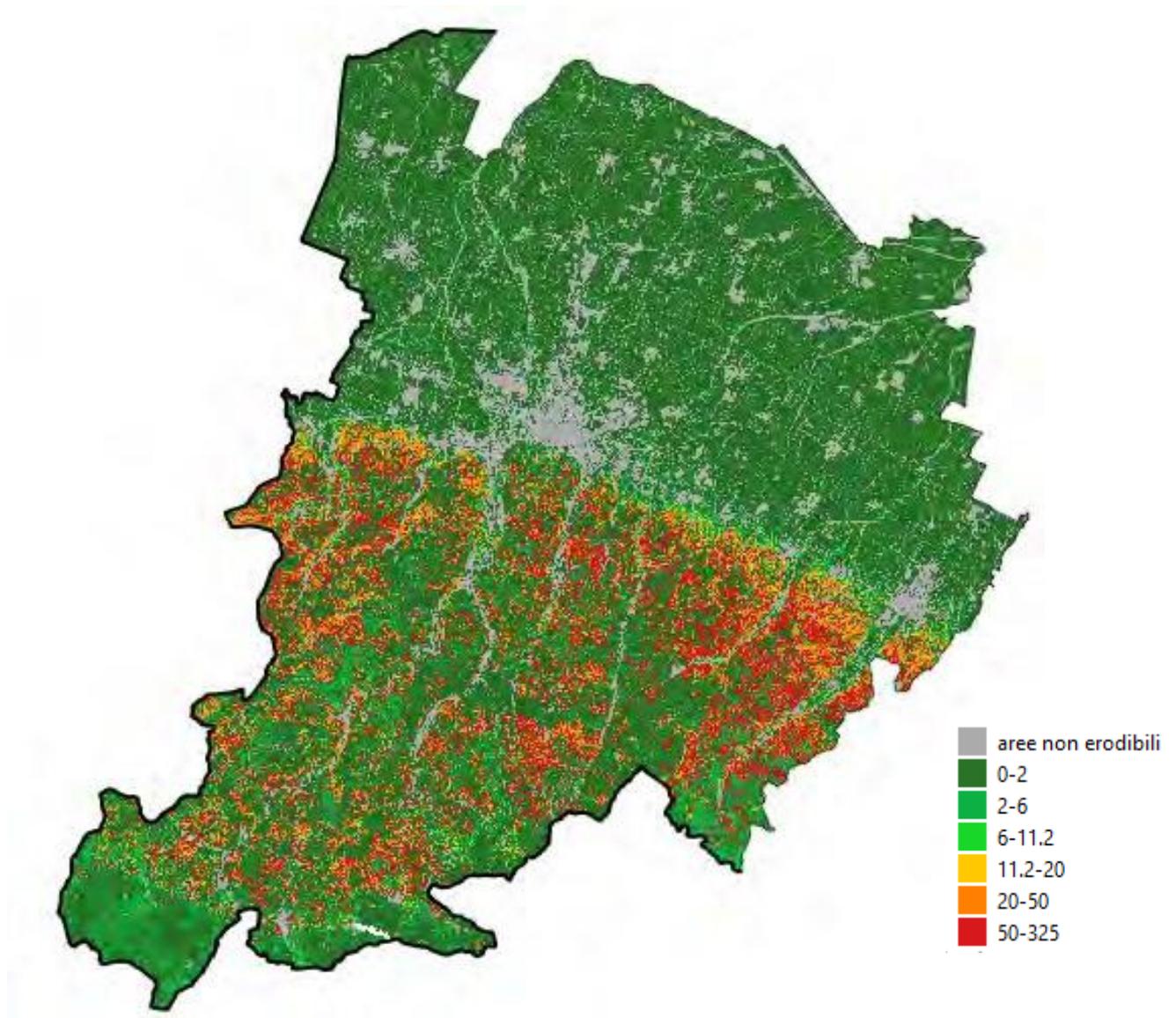


Figura 12. Carta dell'erosione della città metropolitana di Bologna (ed. 2019). Valori espressi in Mg/ha/anno di perdita di suolo

Carte proprietà fisico-chimiche dei suoli

Quasi tutte le carte presentate sono scaricabili da **MinERva**⁷ e dal **Geocatalogo**⁸. Fanno eccezione il pH e la tessitura 0–100 cm, che possono essere richieste direttamente al Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli.

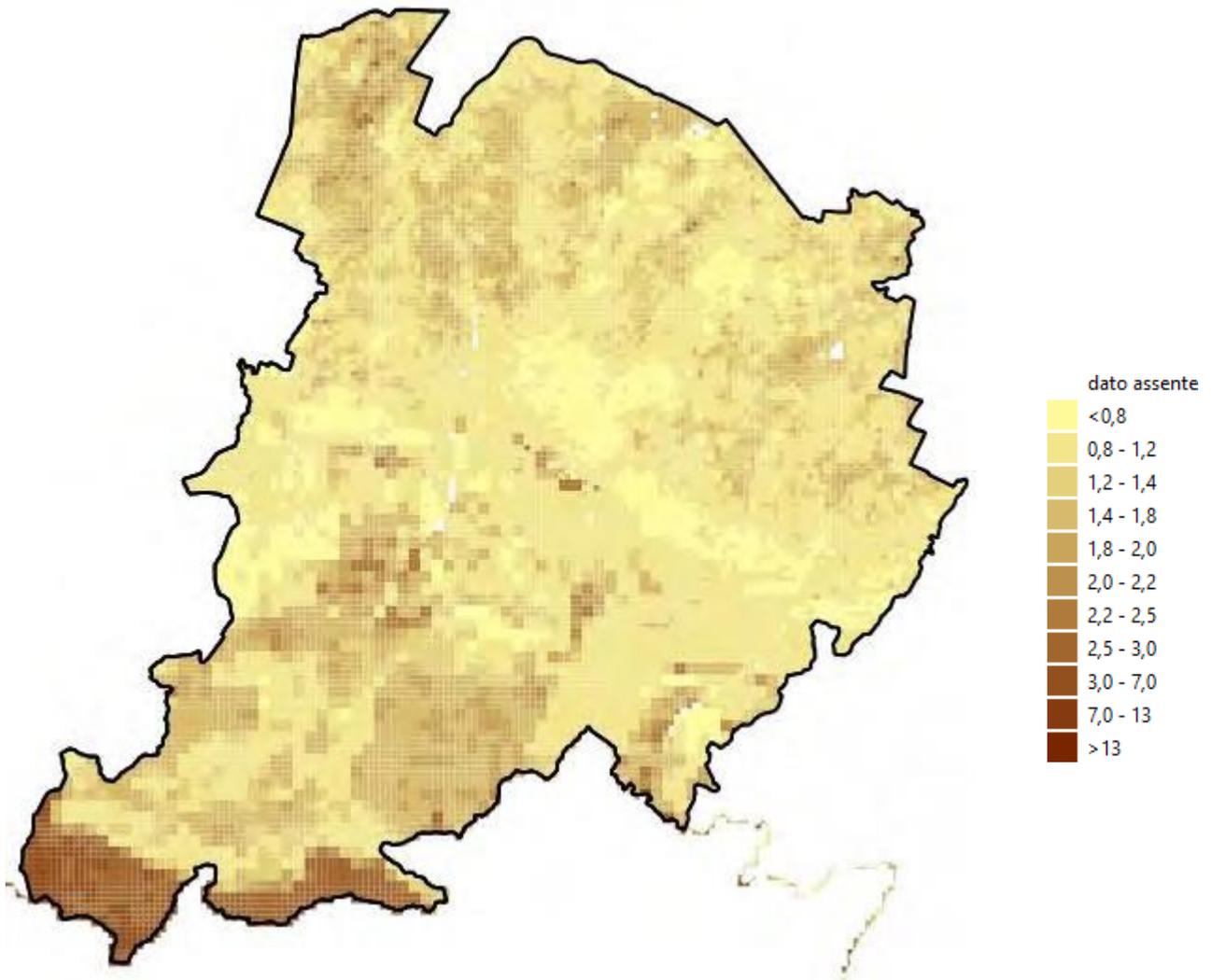


Figura 13. Carta del carbonio organico % profondità 0-30 cm

⁷ <https://datacatalog.regione.emilia-romagna.it/catalogCTA/>

⁸ <https://geo.regione.emilia-romagna.it/geocatalogo/>

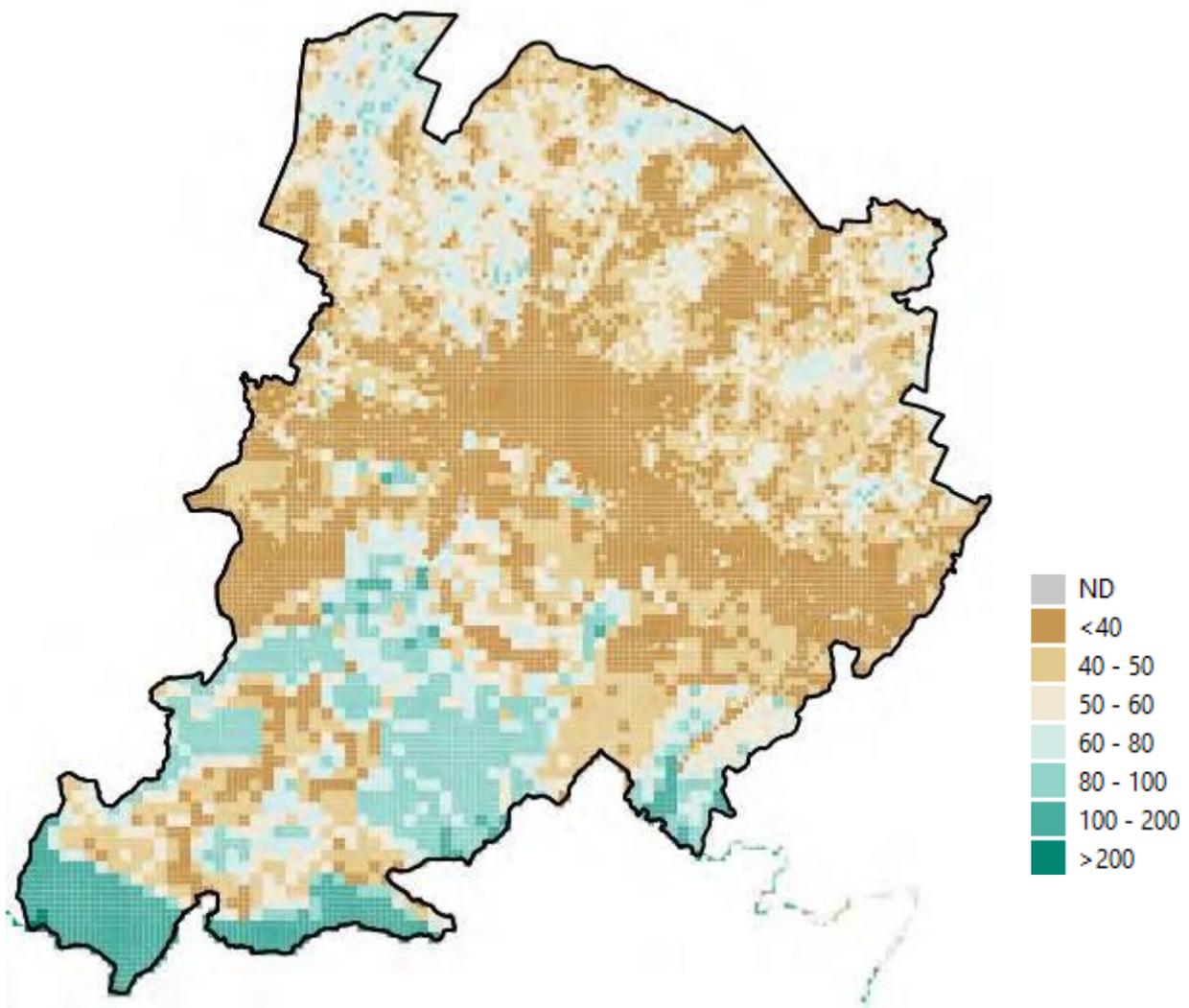


Figura 14. Carta dello stock carbonio organico (Mg/ha) profondità 0-30 cm

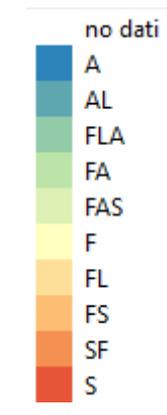
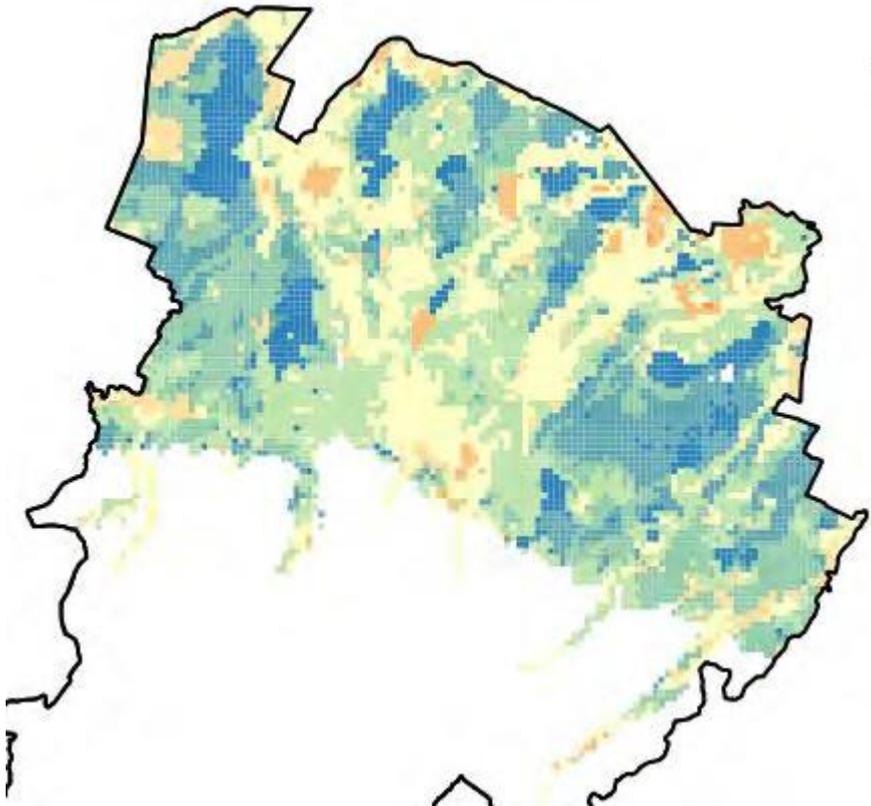
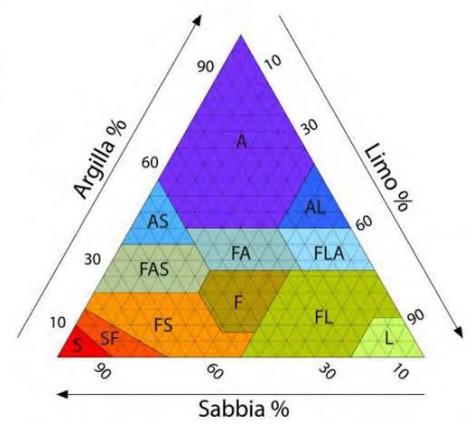
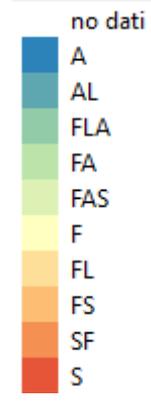
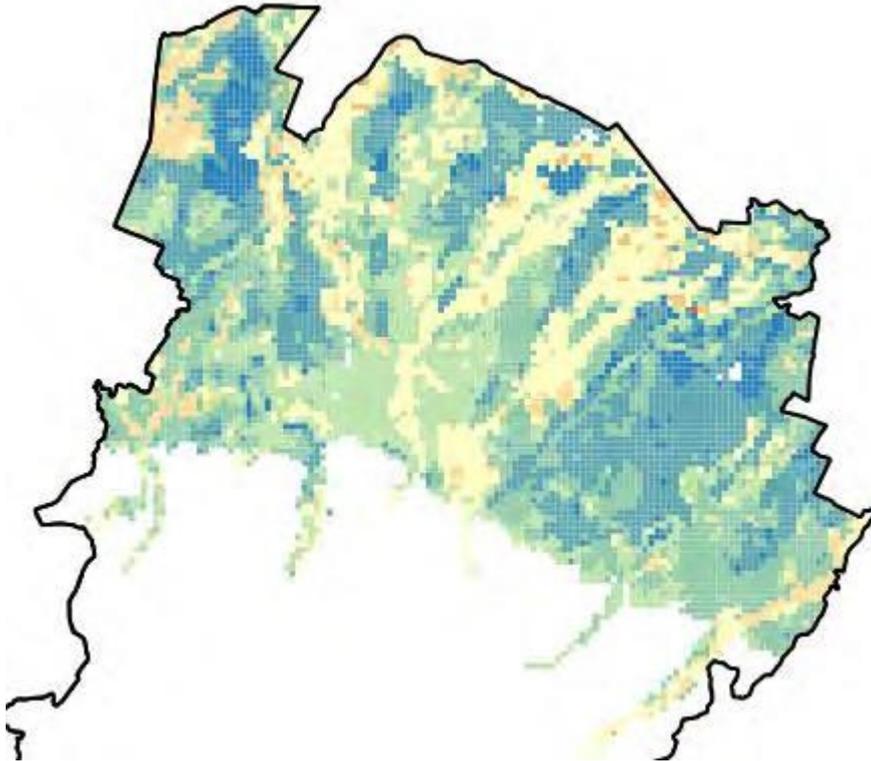


Figura 15. Carta della tessitura (classi USDA) profondità 0-30 cm

Figura 16. Carta della tessitura (classi USDA) profondità 0-100 cm

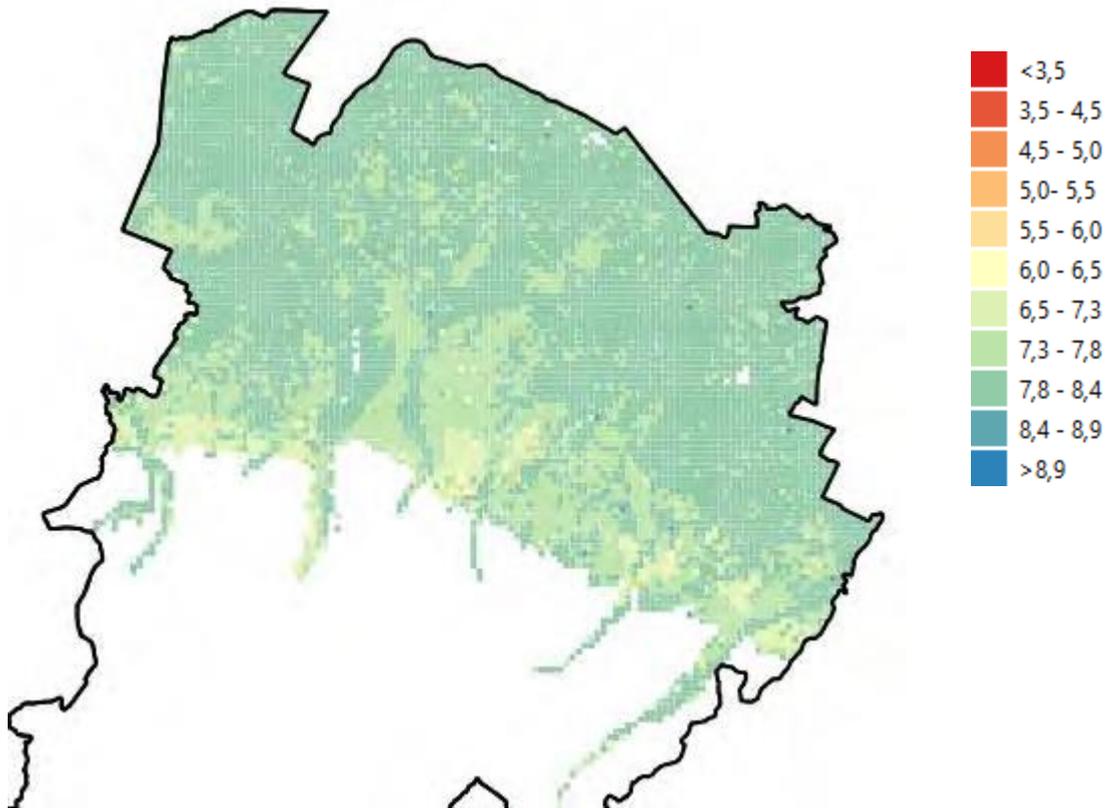


Figura 17. Carta del pH in acqua 1:2,5 profondità 0-30 cm

ALLEGATO 1. Descrizione delle classi di capacità d'uso

I^a Classe

I suoli in I^a Classe hanno poche limitazioni che ne restringono l'uso.

I suoli in questa classe sono idonei ad un'ampia gamma di colture e possono essere destinati senza problemi a colture agrarie, prati, pascoli, e ad ospitare coperture boschive o habitat naturali. Sono quasi pianeggianti o appena dolcemente inclinati e il rischio di erosione idrica o eolica è basso. Hanno buona capacità di ritenzione idrica e sono abbastanza forniti di nutrienti oppure rispondono prontamente agli apporti di fertilizzanti.

I suoli in I^a Classe non sono soggetti a inondazioni dannose. Sono produttivi e idonei a coltivazioni intensive. Il clima locale deve essere favorevole alla crescita di molte delle comuni colture di campo.

Nelle aree servite da irrigazione, i suoli possono essere collocati nella I^a Classe se le limitazioni del clima arido sono state rimosse con impianti irrigui relativamente fissi. Questi suoli irrigui (o suoli potenzialmente irrigabili) sono quasi piani, hanno un notevole spessore radicabile, hanno permeabilità e capacità di ritenzione idrica favorevoli, e sono facilmente mantenuti in buone condizioni strutturali. Possono richiedere interventi migliorativi iniziali, quali il livellamento, l'allontanamento di sali leggermente eccedenti, l'abbassamento della falda stagionale. Qualora le limitazioni dovute ai sali, alla falda, al rischio di inondazione o di erosione ricorrono frequentemente, i suoli sono considerati come soggetti a limitazioni naturali permanenti e non sono inclusi nella I^a Classe.

Suoli che sono umidi e hanno un subsoil con permeabilità lenta non sono collocati nella I^a Classe. Qualche tipo di suolo della I^a Classe può essere sottoposto a drenaggio artificiale come misura di miglioramento per aumentare le produzioni e facilitare le operazioni.

I suoli della I^a Classe che sono coltivati richiedono pratiche di gestione ordinarie per mantenere sia fertilità che struttura del suolo. Tali pratiche possono includere l'uso di fertilizzanti e calce, sovesci e cover-crops, interrimento di residui colturali e concimi animali e rotazioni.

II^a Classe

I suoli in II^a Classe hanno qualche limitazione che riduce la scelta di piante o richiede moderate pratiche di conservazione.

I suoli nella II^a Classe richiedono un'accurata gestione del suolo, comprendente pratiche di conservazione, per prevenire deterioramento o per migliorare la relazione con aria e acqua quando il suolo è coltivato. Le limitazioni sono poche e le pratiche sono facili da attuare. I suoli possono essere utilizzati per piante coltivate, pascolo, praterie, boschi, riparo e nutrimento per la fauna selvatica.

Le limitazioni dei suoli di II^a Classe possono includere (singolarmente o in combinazione) (1) gli effetti di lievi pendenze, (2) moderata suscettibilità a erosione idrica o eolica o moderati effetti sfavorevoli di passata erosione, (3) profondità del suolo inferiore a quella ideale, (4) struttura e lavorabilità del suolo leggermente sfavorevole, (5) salinità o sodicità da lieve a moderata facilmente correggibile ma anche che si ripresenta facilmente, (6) occasionali inondazioni dannose, (7) umidità regolabile con drenaggi ma presente permanentemente come moderata limitazione, (8) leggere limitazioni climatiche all'uso ed alla gestione del suolo.

I suoli di questa classe danno all'agricoltore una minor libertà nella scelta delle colture o nelle pratiche di gestione rispetto ai suoli della I^a Classe. Essi possono anche richiedere speciali sistemi di coltura per la conservazione del suolo, pratiche di conservazione del suolo, sistemi di controllo dell'acqua o metodi di dissodamento, quando utilizzati, per colture coltivate. Ad esempio, suoli profondi di questa classe con leggera pendenza soggetti a moderata erosione quando coltivati possono richiedere terrazzamenti, semina a strisce, lavorazioni "a girapoggio", rotazioni colturali includenti foraggere e leguminose, fossi inerbiti, sovesci o cover-crops, pacciamatura con stoppie, fertilizzazioni, letamazioni e calcitazioni. La giusta combinazione di pratiche varia da un luogo all'altro, in base alle caratteristiche del suolo, secondo il clima locale e i sistemi agricoli.

III^a Classe

I suoli in III^a Classe hanno severe limitazioni che riducono la scelta di piante e/o richiedono speciali pratiche di conservazione.

I suoli in III^a Classe hanno più restrizioni di quelli in II^a Classe e quando sono utilizzati per specie coltivate le pratiche di conservazione sono abitualmente più difficili da applicare e da mantenere. Essi possono essere utilizzati per specie coltivate, pascolo, boschi, praterie o riparo e nutrimento per la fauna selvatica.

Le limitazioni dei suoli in III^a Classe restringono i quantitativi di prodotto, il periodo di semina, lavorazione e raccolto, la scelta delle colture o alcune combinazioni di queste limitazioni. Le limitazioni possono risultare dagli effetti di uno o più dei seguenti elementi: (1) pendenze moderatamente ripide; (2) elevata suscettibilità all'erosione idrica o eolica o severi effetti negativi di passata erosione; (3) inondazioni frequenti accompagnate da qualche danno alle colture; (4) permeabilità molto lenta nel subsoil; (5) umidità o durevole saturazione idrica dopo drenaggio; (6) presenza a bassa profondità di roccia, duripan, fragipan o claypan che limita lo strato radicabile e l'immagazzinamento di acqua; (7) bassa capacità di mantenimento dell'umidità; (8) bassa fertilità, non facilmente correggibile; (9) moderata salinità o sodicità, o (10) moderate limitazioni climatiche.

Quando coltivati, molti suoli della III^a Classe quasi piani con permeabilità lenta in condizioni umide richiedono drenaggio e sistemi colturali che mantengano o migliorino la struttura e gli effetti delle lavorazioni del suolo. Per prevenire il ristagno idrico e migliorare la permeabilità è comunemente necessario apportare materiale organico al suolo ed evitare le lavorazioni in condizioni di umidità. In alcune aree servite da irrigazione, parte dei suoli in III^a Classe hanno un uso limitato a causa della falda poco profonda, della permeabilità lenta e del rischio di accumulo di sale o sodio. Ogni particolare tipo di suolo della III^a Classe ha una o più combinazioni alternative di uso e di pratiche richieste per un utilizzo "sicuro", ma il numero di alternative possibili per un agricoltore medio è minore rispetto a quelle per un suolo di II^a Classe.

IV^a Classe

I suoli in IV^a Classe hanno limitazioni molto severe che restringono la scelta delle piante e/o richiedono una gestione molto accurata.

Le restrizioni nell'uso per i suoli di IV^a Classe sono maggiori di quelle della III^a Classe e la scelta delle piante è più limitata. Quando questi suoli sono coltivati, è richiesta una gestione più accurata e le pratiche di conservazione sono più difficili da applicare e da mantenere. I suoli della IV^a Classe possono essere usati per colture, pascolo, boschi, praterie o riparo e nutrimento per la fauna selvatica.

I suoli della IV^a Classe possono adattarsi bene solo a due o tre delle colture comuni oppure il raccolto prodotto può essere basso rispetto agli input per un lungo periodo di tempo. L'uso per piante coltivate è limitato per effetto di uno o più aspetti permanenti quali (1) pendenze ripide; (2) severa suscettibilità all'erosione idrica ed eolica; (3) severi effetti di erosione passata; (4) suoli sottili; (5) bassa capacità di

trattenere l'umidità; (6) frequenti inondazioni accompagnate da severi danni alle colture; (7) umidità eccessiva con frequenti rischi di saturazione idrica dopo drenaggio; (8) severa salinità o sodicità; (9) clima moderatamente avverso.

Molti suoli pendenti in IV^a Classe in aree umide sono utilizzati per coltivazioni occasionali e non frequenti. Alcuni suoli della IV^a Classe mal drenati e pressoché piani non sono soggetti a erosione ma sono poco adatti per colture intercalari a causa del tempo necessario al suolo per asciugarsi completamente in primavera e per la bassa produttività per piante coltivate. Alcuni suoli della IV^a Classe sono adatti ad una o più specie particolari, come frutticole, alberi ornamentali e arbusti, ma questa idoneità da sola non è sufficiente per metterli in IV^a Classe.

Nelle aree sub-umide e semiaride, i suoli di IV^a Classe con piante coltivate, adatte a questi ambienti, possono produrre: buoni raccolti negli anni con precipitazioni superiori alla media, raccolti scarsi negli anni con precipitazioni nella media e fallimenti nelle annate con precipitazioni inferiori alla media. Nelle annate con precipitazioni inferiori alla media il suolo deve essere salvaguardato anche se l'aspettativa di prodotto vendibile è bassa o nulla. Sono richiesti pratiche e trattamenti particolari per prevenire le perdite di suolo, per conservarne l'umidità e mantenerne la produttività. Talvolta è necessario trapiantare la coltura o effettuare lavorazioni di emergenza allo scopo principale di conservare il suolo in annate con precipitazioni basse. Queste pratiche devono essere adottate più frequentemente o più intensamente che nei suoli di III^a Classe.

V^a Classe

I suoli in V^a Classe hanno rischi di erosione assenti o lievi ma hanno altre limitazioni impossibili da rimuovere che restringono l'uso principalmente a pascolo, prateria, bosco, riparo e nutrimento per la fauna selvatica.

I suoli in V^a Classe hanno limitazioni che restringono i tipi di piante che possono essere coltivate e che impediscono le normali lavorazioni per le colture. Essi sono pressoché piani ma alcuni sono umidi, sono spesso sommersi da corsi d'acqua, sono pietrosi, hanno limitazioni climatiche o hanno qualche combinazione di queste limitazioni. Esempi di suoli di V^a Classe sono (1) suoli di aree basse soggetti a frequenti inondazioni che impediscono la normale produzione delle colture, (2) suoli pressoché piani con un periodo utile per la crescita delle piante che ostacola la normale produzione delle colture, (3) suoli piani o quasi piani pietrosi o rocciosi, (4) aree con acqua stagnante dove il drenaggio per le colture non è praticabile ma in cui i suoli sono utilizzabili per foraggere o arboree. A causa di queste limitazioni la coltivazione delle colture più comuni non è possibile; i pascoli però possono essere migliorati e si possono attendere profitti in caso di gestione adeguata.

VI^a Classe

I suoli in VI^a Classe hanno severe limitazioni che li rendono generalmente inutilizzabili per la coltivazione e limitano il loro uso principalmente al pascolo o prateria, boschi o riparo e nutrimento per la fauna selvatica.

Le condizioni fisiche dei suoli in VI^a Classe sono tali per cui è consigliabile effettuare miglioramenti dei pascoli e delle praterie, se necessari, quali semine, calcitazioni, fertilizzazioni e regimazioni delle acque tramite fossi perimetrali, fossi drenanti, fossi trasversali o diffusori d'acqua (water spreader). I suoli in VI^a Classe hanno limitazioni durevoli che non possono essere corrette, quali (1) pendenze ripide, (2) severi rischi di erosione, (3) effetti della passata erosione, (4) pietrosità, (5) strato radicabile sottile, (6) eccessiva umidità o inondabilità, (7) bassa capacità di trattenimento dell'umidità, (8) salinità o sodicità o (9) clima rigido. A causa di una o più di queste limitazioni questi suoli generalmente non sono usati per piante coltivate. Essi però possono essere usati per pascolo, prateria, bosco, riparo per gli animali o per qualche combinazione di questi.

Alcuni suoli della VI^a Classe possono essere utilizzati senza rischi per le colture comuni purchè venga adottata una gestione intensiva. Alcuni suoli appartenenti a questa classe sono inoltre adatti a colture particolari come frutteti inerbiti, blueberries o simili, che necessitino di condizioni diverse da quelle richieste dalle colture tradizionali. In base ai caratteri del suolo ed al clima locale, i suoli possono essere molto o poco adatti all'utilizzo a bosco.

VII^a Classe

I suoli in VII^a Classe hanno limitazioni molto severe che li rendono inutilizzabili per la coltivazione e restringono il loro uso principalmente al pascolo, al bosco o alla vegetazione spontanea.

Le condizioni fisiche nei suoli di VII^a Classe sono tali per cui è sconsigliabile attuare miglioramenti dei pascoli o delle praterie quali semine, calcitazioni, fertilizzazioni, regimazione delle acque con fossi perimetrali, canali di scolo, fossi trasversali o diffusori d'acqua. Le restrizioni del suolo sono più severe di quelle della VI^a Classe a causa di una o più limitazioni durevoli che non possono essere corrette, quali (1) pendenze molto ripide, (2) erosione, (3) suoli sottili, (4) pietre, (5) suoli umidi, (6) sali o sodio, (7) clima sfavorevole o (8) altre limitazioni che li rendono inutilizzabili per le colture più comuni. Essi possono essere utilizzati senza problemi per pascoli, boschi o riparo e nutrimento per la fauna selvatica o per alcune combinazioni di questi con una adeguata gestione.

In base alle caratteristiche dei suoli ed al clima locale i suoli di questa classe possono essere molto o poco adatti all'utilizzo a bosco. Essi non sono adatti a nessuna delle colture comunemente coltivate; in casi particolari, alcuni suoli di questa classe possono essere utilizzati per colture particolari con pratiche di gestione particolari. Alcune zone di VII^a Classe possono necessitare di semine o piantagioni per proteggere il suolo e prevenire danni ad aree adiacenti.

VIII^a Classe

Suoli ed aree in VIII^a Classe hanno limitazioni che ne precludono l'uso per produzioni vendibili e restringono il loro uso alla ricreazione, vegetazione naturale, approvvigionamento idrico o per scopi estetici.

Per suoli ed aree in VIII^a Classe non si devono attendere profitti significativi dall'uso a colture, foraggi, piante arboree benché siano possibili profitti da uso a vegetazione spontanea, protezione dall'erosione idrica o ricreazione.

Le limitazioni, che non possono essere corrette, possono risultare dagli effetti di (1) erosione o rischio di erosione, (2) clima rigido, (3) suolo umido, (4) pietre, (5) bassa capacità di trattenere l'umidità e (6) salinità o sodicità.

Calanchi, rocce affioranti, spiagge sabbiose, alvei fluviali, zone limitrofe ad aree estrattive ed altre aree sterili sono incluse nella VIII^a Classe. Può essere necessario salvaguardare e gestire la crescita delle piante in suoli ed aree della VIII^a Classe in modo da proteggere altri suoli di maggiore interesse, per proteggere le acque, per la fauna e la flora selvatiche o per ragioni estetiche.

ALLEGATO 2. Struttura shapefile

Struttura dello shapefile dei servizi eco sistemici (SE_BO.shp)

NOME CAMPO	DESCRIZIONE
ID500	Identificatore cella grid 500 x 500m
CAPUSO	Classe capacità d'uso
XID_DEL	Identificativo della delimitazione carta dei suoli
UC_50	Unità cartografica carta dei suoli 1:50.000
SUOLIB_PER	% di suolo libero (da ISPRA 2016)
BUF	BUF a livello regionale (indicizzato 0-1)
WAS	WAS a livello regionale (indicizzato 0-1)
WAR	WAR a livello regionale (indicizzato 0-1)
CST	CST a livello regionale (indicizzato 0-1)
BIO	BIO a livello regionale (indicizzato 0-1)
PRO	PRO Capacità d'uso (indicizzato 0-1)
IQ4	INDICE IQ4 a livello regionale
IQ4_classe	INDICE IQ4 classato a livello regionale
BUF_norm	BUF a livello provinciale (indicizzato 0-1)
WAS_norm	WAS a livello provinciale (indicizzato 0-1)
WAR_norm	WAR a livello provinciale (indicizzato 0-1)
CST_norm	CST a livello provinciale (indicizzato 0-1)
BIO_norm	BIO a livello provinciale (indicizzato 0-1)
IQ4_norm	INDICE IQ4 a livello provinciale
IQ4_CL_nor	INDICE IQ4 classato a livello provinciale

Con questo shapefile è possibile ricalcolare i valori dei servizi ecosistemici anche a livello COMUNALE/UNIONE DI COMUNI. Basta tagliare lo shapefile con i limiti comunali/unione di comuni e si ricalcolano gli indici usando la formula:

$$Xi\ 0-1 = (Xi - Xmin) / (Xmax - Xmin)$$

L'unica funzione che non va normalizzata è PRO, in quanto ha lo stesso valore per tutti i livelli amministrativi.

Struttura shapefile capacità d'uso/carta dei suoli a varie scale (CUSOBOct.SHP)

NOME CAMPO	DESCRIZIONE
L1	Carta dei suoli scala 1:5.000.000 ed. 2020
L2	Carta dei suoli scala 1:1.000.000 ed. 2020
L3	Carta dei suoli scala 1:500.000 ed. 2020
L4	Carta dei suoli scala 1:250.000 ed. 2020
UNI_250	Carta dei suoli scala 1:250.000 ed. 1994⁹
XID_DELIN	Identificatore delimitazione carta suoli 50k
UC_50	Unità cartografica carta suoli 50k
CLASSE_C_1	Classe capacità d'uso (n. arabo)
CLASSE	Classe capacità d'uso (n. romano)

⁹ Non presente per la pianura

NOME CAMPO	DESCRIZIONE
limitaz1_f	Limitazione principale
limitaz2_f	Limitazione secondaria
limitaz3_f	Limitazione terziaria
lim_all	Tutte le limitazioni (unica stringa)