Monitoraggio ed evoluzione dell'uso del suolo in Emilia-Romagna: aggiornamento e ambiti dal 1976-1978 al 2023

Sara Masi[1], Daniele Lenzi[2], Stefano Olivucci[3], Marco Li Pera[3]

[1] masi.sara@gmail.com
[2] daniele.lenzi.biologo@gmail.com
[3] Regione Emilia-Romagna, Settore Innovazione digitale, dati, tecnologia e polo archivistico, stefano.olivucci@regione.emilia-romagna.it, marco.lipera@regione.emilia-romagna.it

Abstract. A partire dagli anni Settanta, le informazioni relative all'uso del suolo rappresentano una delle basi dati geografiche regionali più richieste e impiegate da Enti Locali e professionisti del settore. Per rispondere in modo adeguato alle esigenze conoscitive connesse alla pianificazione urbanistica e, in particolare, al monitoraggio del consumo e impermeabilizzazione di suolo, il database Uso del Suolo 2023 è stato realizzato con le medesime caratteristiche in continuità con le versioni precedenti; il territorio regionale risulta così interamente coperto dai seguenti database riferiti agli anni: 1976-78, 1994, 2003, 2008, 2014 e 2017, 2020 e 2023.

La realizzazione dei database dell'Uso del Suolo si basa sulle specifiche europee del progetto Corine Land Cover, dalle quali sono stati derivati i primi tre livelli. Il quarto livello descrive invece le categorie di maggiore dettaglio, in gran parte definite dal Gruppo di Lavoro Uso del Suolo, attivo negli anni passati nell'ambito del CPSG-CISIS. La legenda comprende complessivamente 90 categorie di uso del suolo, individuate con un'area minima di 0,16 ettari.

Il confronto fra i database ha permesso di evidenziare le dinamiche di trasformazione dell'uso del suolo in Emilia-Romagna, sia in riferimento alle macrocategorie del primo livello, sia a quelle dei livelli di maggior dettaglio e di caratterizzare i cambiamenti in questi anni di grande espansione socio-economica negli ambiti di particolare interesse utili alla pianificazione come ad esempio, lo sviluppo delle aree urbane e produttive, le dinamiche agricole nelle zone di pianura e collina, l'evoluzione degli alvei fluviali, dei boschi e delle aree naturali in montagna.

La disponibilità di questi database ha consentito inoltre di elaborare indici di impermeabilizzazione che, applicati ai database di dettaglio dell'uso del suolo, permettono di stimare automaticamente con buona precisione le superfici impermeabilizzate presenti nei diversi ambiti territoriali. Gli indici sono stati realizzati per i database di uso del suolo di dettaglio riferiti agli anni 1976-78, 2008/2014, 2017 e 2023.

Parole chiave: Uso del suolo, Consumo di suolo, Indici di impermeabilizzazione, Regione Emilia-Romagna, Corine Land Cover, Monitoraggio, Aggiornamento, Dinamiche di trasformazione, Pianificazione urbanistica, Database geografici, Analisi multitemporale.

1 Materiali e metodi

La metodologia presentata in questo lavoro si inserisce nel solco degli sviluppi già discussi e validati in occasione della Conferenza Nazionale ASITA di Padova 2024 [1]. Il presente contributo si propone di adottare e consolidare tale impianto metodologico,

approfondendone l'applicazione pratica attraverso la definizione degli ambiti e degli indici di impermeabilizzazione e aggiungendo i dati del 2023 alle elaborazioni.

Per la realizzazione dei database uso del suolo di dettaglio sono state utilizzate come riferimento le specifiche europee del progetto Corine Land Cover (CLC) [2] da cui sono stati derivati i primi tre livelli. Nel quarto livello [3] sono poi rappresentate le categorie di dettaglio, in gran parte definite dal Gruppo di Lavoro Uso del Suolo che ha operato negli anni passati nell'ambito del CPSG-CISIS, utilizzando un'area minima di grande dettaglio di 0,16 ettari e una dimensione minima di 7 metri per gli elementi a sviluppo lineare come reti stradali e ferroviarie, corsi d'acqua e canali, per un totale di 90 categorie di legenda di uso del suolo [4].

Questa metodologia ha permesso quindi di mantenere la confrontabilità e omogeneità nei vari set in un lungo intervallo temporale che va dal 1976-78 al 2023. Le ortofoto utilizzate per la produzione dei database di uso del suolo di dettaglio sono illustrate nella tabella 1.

Tabella 1. Immagini utilizzate per la produzione dei database di uso del suolo di dettaglio [5].

Set	Anni di ripresa	Caratteristiche
1976-78	1970-1978 per il territorio regionale e per i Comuni di Montecopiolo e Sassofeltrio 1977-79	a colori con pixel di 30cm, scala 1: 13.000 Montecopiolo e Sassofeltrio B/N alla scala 1:10.000
1994	Volo Italia 1994	pancromatiche B/N scala 1:25.000
2003	Quickbird 2003	immagini satellitari pancromatiche con pixel 60 cm
2008	AGEA 2008, AGEA 2007 per la Valmarecchia	a colori ed infrarosso con pixel 50 cm, a colori per la zona della Valmarecchia
2014	TeA 2014	a colori e infrarosso con pixel 50 cm
2017	TeA 2017	a colori e infrarosso con pixel 20 cm
2020	AGEA 2020	a colori e infrarosso con pixel 20 cm
2023	AGEA 2023	a colori e infrarosso con pixel 20 cm

2 Risultati

Il confronto tra i database dell'uso del suolo di dettaglio restituisce un'immagine continuativa delle trasformazioni del paesaggio dell'Emilia-Romagna dalla fine degli anni Settanta ad oggi. Questo rende possibile evidenziare le dinamiche di trasformazione dell'uso del suolo, sia in riferimento alle macrocategorie del primo livello, sia a quelle dei livelli di maggior dettaglio e di caratterizzare i cambiamenti in questi anni di grande espansione socio-economica negli ambiti di particolare interesse utili alla pianificazione. Tutti i dati nel dettaglio sono disponibili sul Geoportale della Regione Emilia-Romagna [6].

Tabella 2. Accorpamento al primo livello dei dati del database di uso del suolo di dettaglio

	% superficie regionale							
Livelli	**1976**	**1994**	**2003**	**2008**	**2014**	**2017**	**2020**	**2023**
1 Territori modellati artificialmente	8,2	10,2	11,1	11,7	12,1	12,2	12,3	12,4
2 Territori agricoli	62,2	56,6	55,1	54,3	53,9	53,6	53,3	53,0
3 Territori boscati e ambienti seminaturali	25,8	29,3	29,7	29,9	30,0	30,2	30,3	30,5
4 Ambiente umido	0,96	1,00	1,12	1,13	1,14	1,14	1,15	1,16
5 Ambiente delle acque	2,82	2,88	2,89	2,90	2,91	2,96	2,98	2,99

La distribuzione percentuale della copertura regionale di tutte le novanta categorie di dettaglio negli anni considerati è rappresentata in Figura 1.

Il confronto tra i database di dettaglio dell'uso del suolo offre una ricostruzione continua delle trasformazioni del paesaggio in Emilia-Romagna dalla fine degli anni Settanta a oggi. Questa analisi consente di evidenziare le dinamiche evolutive del territorio, operando sia a livello di macrocategorie sia di ambiti territoriali utili alla pianificazione.

Questo set di dati ha permesso infatti un monitoraggio costante del territorio e la produzione di specifici indici di impermeabilizzazione, configurandosi come uno strumento fondamentale per la pianificazione territoriale.

3 Conclusioni

Il confronto tra i database di dettaglio dell'uso del suolo offre una ricostruzione continua delle trasformazioni del paesaggio in Emilia-Romagna dalla fine degli anni Settanta a oggi. Questa analisi consente, da un lato, di monitorare le dinamiche evolutive del territorio — operando sia a livello di macrocategorie sia di ambiti territoriali utili alla pianificazione — e, dall'altro, la possibilità di produrre specifici indici di impermeabilizzazione, configurandosi come uno strumento fondamentale per la pianificazione territoriale.

3.1 Monitoraggio

Da questi confronti emergono importanti variazioni: i territori artificializzati registrano un considerevole incremento passando dall'8,2% della superficie regionale nel 1976-78 al 12,4% nel 2023. È da notare un'importante decelerazione di questo incremento già a partire dal 2008 ma soprattutto nei periodi successivi. Ciò riflette gli sforzi della Regione Emilia-Romagna nel limitare il consumo del suolo, con il monitoraggio iniziato già dal 2008 [7] e l'applicazione della legge regionale n.24/2017 "Disciplina sulla tutela e l'uso del territorio" [8]. I territori agricoli subiscono una riduzione passando dal 62,2% nel 1976-78 al 53,0% nel 2023. I territori boscati aumentano passando dal 25,8% nel 1976-78 raggiungendo il 30,5% nel 2023. Gli ambienti umidi e gli ambienti delle acque seguono lo stesso andamento di crescita degli ambienti boscati e seminaturali anche se con variazioni più contenute.

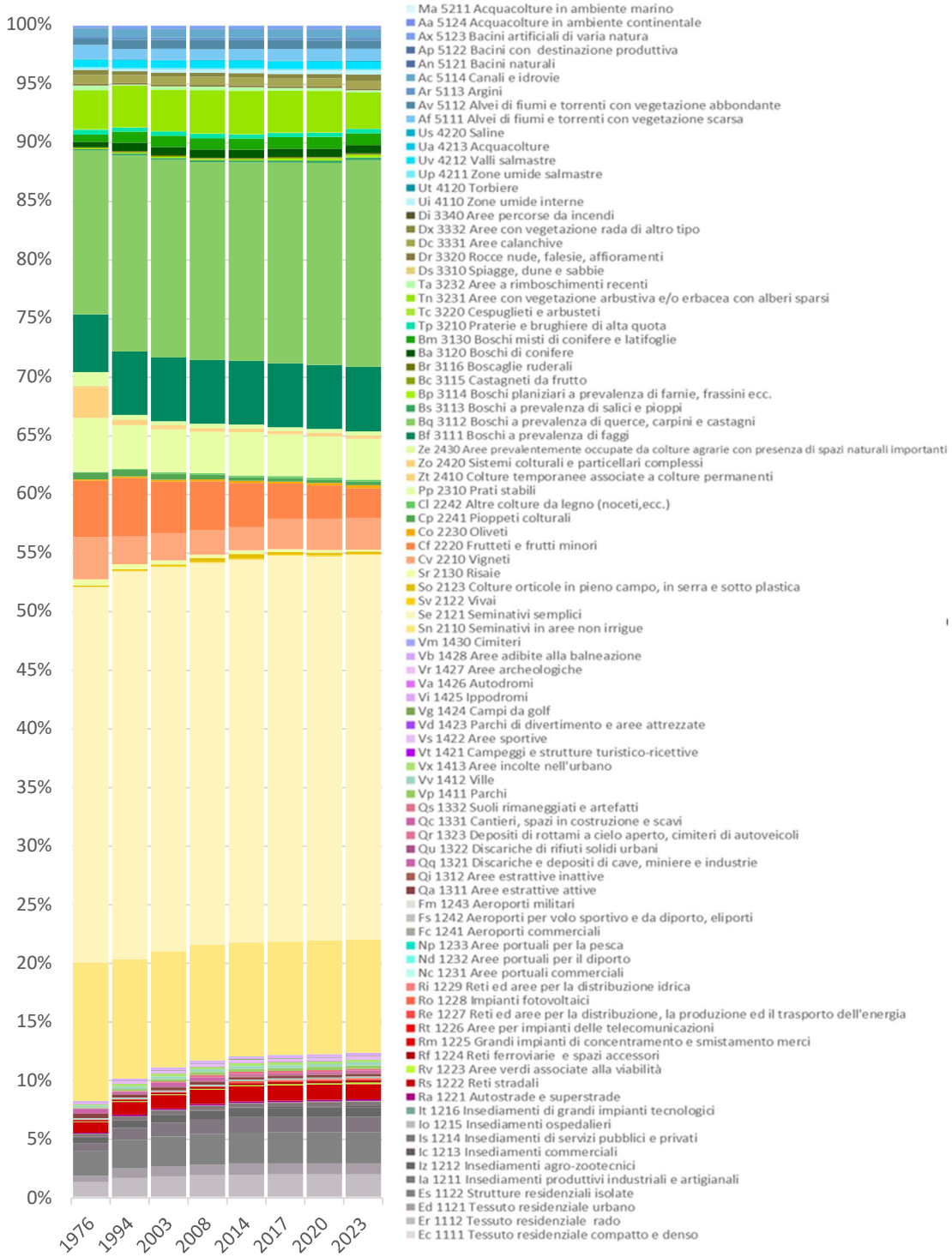

Fig. 1. Grafico della distribuzione percentuale della copertura delle 90 categorie di uso del suolo di dettaglio (livello IV) nei database analizzati.

Alcuni ambiti risultano avere dinamiche di particolare interesse:
Zone residenziali e insediamenti industriali e commerciali. Le categorie relative alle zone residenziali e agli insediamenti industriali e commerciali registrano una forte crescita principalmente nel periodo tra il 1976-78 e il 1994 continuando con notevoli incrementi fino al 2008 per poi rallentare la crescita.

Nell'ultimo intervallo di tempo questo ambito mostra una fase di stabilità anche se gli Insediamenti commerciali (1.2.1.3) registrano un nuovo lieve incremento.

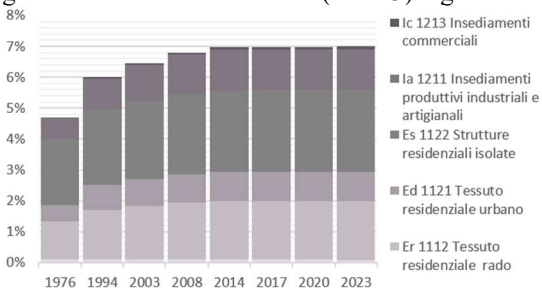

Fig. 2. Grafico della distribuzione percentuale dell'ambito delle Zone residenziali e insediamenti industriali e commerciali nei database analizzati.

Infrastrutture e servizi. Questo ambito individua le infrastrutture e i servizi associati alle aree urbane e industriali: cimiteri, aree sportive, parchi urbani, discariche, reti idriche, impianti fotovoltaici, aree per la gestione dell'energia e delle telecomunicazioni, impianti di smistamento merci, impianti tecnologici e ospedalieri e insediamenti di servizi. Si può notare come la quantità e la composizione di queste categorie rappresenti una situazione socio-economica destinata a cambiare notevolmente nel periodo analizzato: nel 1976-78 sono totalmente assenti gli impianti fotovoltaici e la presenza di discariche di rifiuti solidi urbani e di depuratori è minima. Le aree per la distribuzione di energia, idrica, delle comunicazioni, delle merci e gli ospedali risultano poco rilevanti in termini percentuali mentre i servizi, i parchi, le aree sportive e i cimiteri risultano presenti con discrete percentuali.

Osservando i dati si nota come vi sia un forte incremento di tutte queste categorie fino al 2023 con un ulteriore accelerazione dal 2008, anno in cui si rilevano i primi impianti fotovoltaici in Regione. In particolare, il recente incremento degli impianti di smistamento merci riflette l'evoluzione dei poli logistici legati alla grande distribuzione e al commercio on-line.

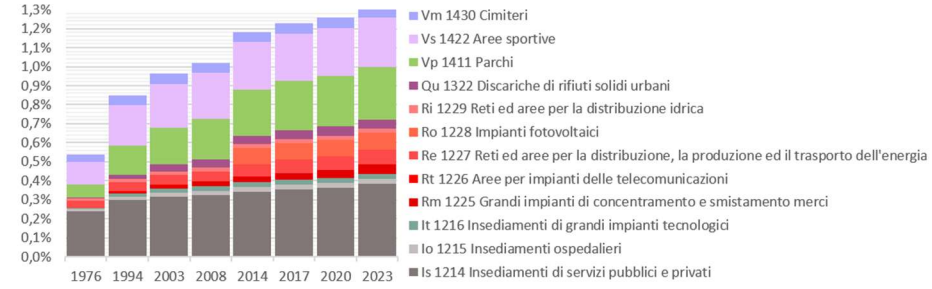

Fig. 3. Grafico della distribuzione percentuale dell'ambito delle Infrastrutture e servizi nei database analizzati.

Reti stradali e ferroviarie. L'analisi dei dati di copertura percentuale associati a questo ambito documenta anch'essa la grande accelerazione dello sviluppo socio-economico dagli anni Settanta fino al 2014, anno in cui si è completata la costruzione della ferrovia Alta Velocità Milano-Bologna-Roma e dell'autostrada A1 "Variante di Valico". Negli anni successivi la crescita delle reti è molto più contenuta.

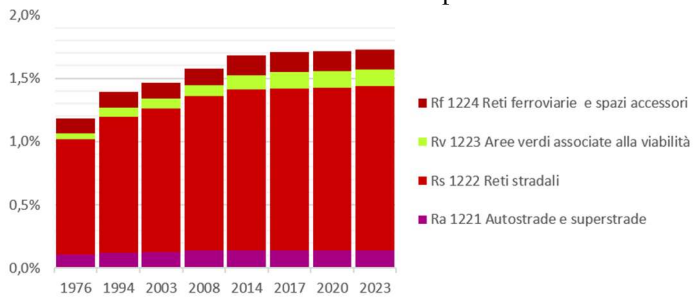

Fig. 4. Grafico della distribuzione percentuale dell'ambito delle Reti stradali e ferroviarie nei database analizzati.

Cantieri e cave. Questo ambito è naturalmente legato ai precedenti, si osserva nel 1976-78 la percentuale più elevata di cave e cantieri a sottolineare il boom economico in corso in quegli anni. Negli anni successivi si rileva una presenza variabile di queste categorie di legenda con picchi tra il 2003 e 2008. Negli ultimi intervalli si registra un nuovo trend di crescita a partire dal 2017 fino al 2023.

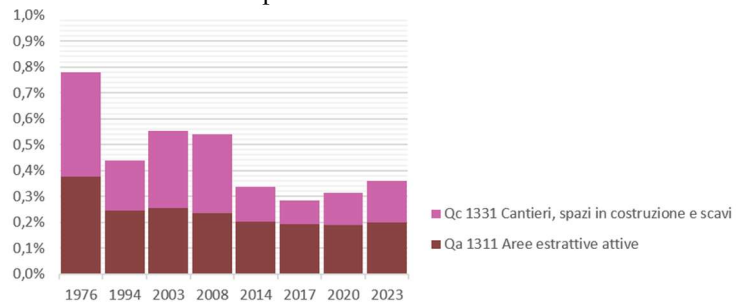

Fig. 5. Grafico della distribuzione percentuale dell'ambito delle Cave e dei cantieri nei database analizzati.

Colture permanenti. Nel 1976-78, un buon contributo percentuale era fornito dalla "piantata emiliana", elemento caratteristico del paesaggio padano oltre che componente fondamentale dell'economia rurale dall'epoca etrusca fino alla Seconda Guerra mondiale [9]. La piantata ricade nella voce "colture temporanee associate a colture permanenti" (2.4.1.0), dai dati si può osservare un brusco calo da 2,54% a 0,27% nel 1994 per poi continuare a diminuire fino allo 0,11% del 2023. I vigneti (2.2.1.0) calano in modo rilevante dal 1976-78 (3,62%) fino al 1994 (2,36%) toccando il minimo nel 2014 (1,95%), i dati del 2023 confermano una ripresa costante a partire dal 2017 fino al 2,71%. I frutteti (2.2.2.0) registrano un calo continuo durante tutto il periodo analizzato passando dal 4,79% del 1976-78 al 2,54% del 2023, facendo registrare quasi un dimezzamento della superficie coltivata nel periodo considerato.

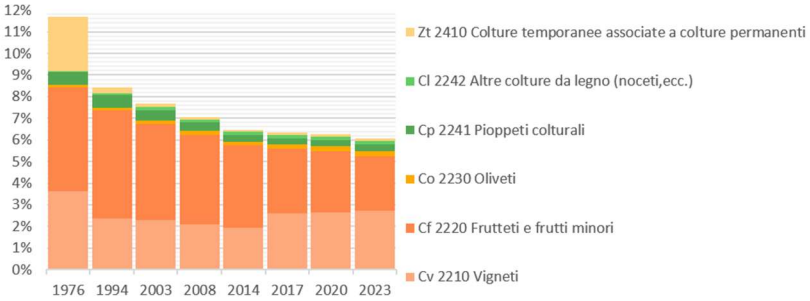

Fig. 6. Grafico della distribuzione percentuale dell'ambito delle Colture permanenti nei database analizzati.

Collina e montagna. In questo ambito emerge la dinamica della trasformazione della collina e della montagna che nel 1976-78 era ancora caratterizzata dallo sfruttamento ad uso agricolo, pratica che però nel corso degli anni è stata abbandonata permettendo la rinaturalizzazione del territorio. I seminativi di collina (2.1.1.0) calano dal 11,80% del 1976-78 al 9,64% del 2023. Anche i prati e i pascoli (2.3.1.0) che sono caratteristici del territorio di collina calano passando dal 4,61% del 1976-78 al 3,49% del 2023. Al contrario i boschi di querce (3.1.1.2) aumentano passando dal 13,97% del 1976-78 al 17,63% del 2023.



Fig. 7. Grafico della distribuzione percentuale dell'ambito della Collina e montagna nei database analizzati.

3.2 Indici di impermeabilizzazione

Al fine di monitorare nel tempo le superfici impermeabilizzate presenti nella Regione Emilia-Romagna, sono stati calcolati nuovi indici di impermeabilizzazione applicabili ai diversi database relativi all'uso del suolo degli anni 1976-78, 2008-14, 2017 e 2023, in continuazione con la metodologia decritta alla Conferenza Nazionale ASITA 2018 [10]. L'applicazione degli indici di impermeabilizzazione consente il calcolo automatico delle superfici impermeabilizzate per ciascuna categoria di uso del suolo, nonché a livello di macrocategorie e a livello regionale. È inoltre possibile effettuare rapidamente tale analisi su vari contesti territoriali quali Provincia, Comune, comunità montana, bacino, fascia altitudinale e ambito paesaggistico. Questi indici rappresentano

uno strumento efficace a sostegno della nuova legge urbanistica per il contenimento di consumo del suolo.

Dall'applicazione degli indici all'intera superficie regionale si ottengono le stime di superfici impermeabilizzate nell'intero periodo rappresentate nell'immagine seguente:

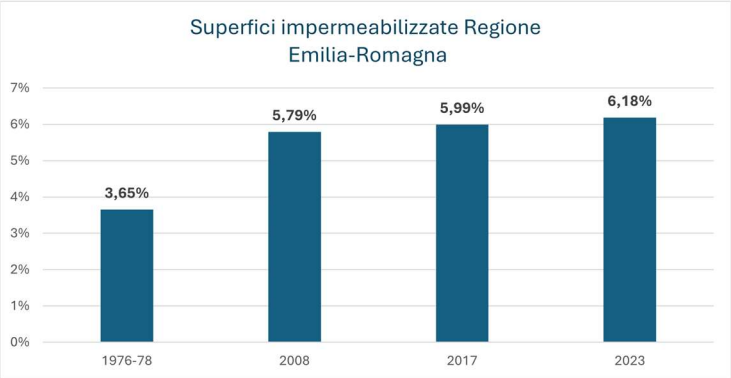

Fig. 7. Superficie impermeabilizzata della Regione Emilia-Romagna riferita al 1976-78, 2008, 2017 e 2023.

Riferimenti bibliografici

1. Masi S. Lenzi D., Garberi M. L., Olivucci S. (2024) Uso del suolo: 44 anni di evoluzione del territorio della Regione Emilia-Romagna. Atti della Conferenza ASITA, Padova 9-13 dicembre 2024, 385-392.
2. European Environmental Agency - European Topic Center - Terrestrial Environment. (2002) Corine land Cover update. I&CLC2000 project. Technical Guidelines. European Environmental Agency.
3. Bologna S., Chirici G., Corona P., Marchetti M., Pugliese A., Munafò M. (2004) Sviluppo e implementazione del IV livello Corine Land Cover 2000 per i territori boscati e ambienti seminaturali in Italia. Atti della 8° Conferenza Nazionale ASITA, Roma, 1: 467-472.
4. Bocci M., Corticelli S., Garberi M.L., Mariani M.C., Masi S., Volpi V. (2018) I nuovi database di dettaglio dell'uso del suolo della Regione Emilia-Romagna. Atti 22° Conferenza Nazionale ASITA, 27 – 29 novembre 2018, Bolzano, 179-188.
5. Monaldi et al. (2008) Collaborazione tra AGEA e Regione Emilia-Romagna per la definizione, realizzazione e validazione di "Ortofoto multifunzione" Atti della 12° Conferenza Nazionale ASITA, L'Aquila, 1511-1516.
6. Regione Emilia-Romagna, Geoportale, https://geoportale.regionale.emilia-romagna.it/approfondimenti/database-uso-del-suolo, ultimo accesso 15/10/2026.
7. Monti C., Tondelli S., Conticelli E, (2008), Analisi delle dinamiche territoriali, Regione Emilia-Romagna, Servizio Pianificazione urbanistica, paesaggio e uso sostenibile del territorio.
8. Regione Emilia-Romagna (2017) Disciplina regionale sulla tutela e l'uso del territorio, Legge n. 24 del 21 dicembre 2017.
9. Sarti A. (2018) "La piantata, l'antico matrimonio tra la vite e l'albero", Taccuino agricolo.
10. Corticelli S., Mariani M.C., Masi S. (2018), Indici di impermeabilizzazione calcolati dai DB uso del suolo di dettaglio 2008-2014 della Regione Emilia-Romagna. Atti della 22ª Conferenza Nazionale ASITA, Bolzano, 27-29 novembre 2018, 393-40.