

Indici di impermeabilizzazione calcolati dai DB uso del suolo di dettaglio 2008-2014 della Regione Emilia-Romagna

Stefano Corticelli ^(a), Sara Masi ^(a), Maria Cristina Mariani ^(a),
Maria Luisa Garberi ^(a)

^(a) Regione Emilia-Romagna, Viale dei Mille 21 40121 Bologna, 051 5274857
stefano.corticelli@gmail.com, sara.masi@regione.emilia-romagna.it, mari.cri@libero.it,
marialuisa.garberi@regione.emilia-romagna.it

Riassunto

Negli ultimi decenni le attività antropiche hanno comportato l'incremento massiccio sia delle superfici edificate, sia di quelle asfaltate/cementificate causando quindi un notevole incremento delle superfici impermeabilizzate.

Il fatto di avere un territorio impermeabilizzato in vaste porzioni porta a rimarchevoli conseguenze che vanno dall'accrescimento dei problemi di regimazione delle acque piovane, alla formazione di isole di calore in corrispondenza degli agglomerati urbani, alla perdita di suolo agricolo.

Questo lavoro mira a mettere a disposizione degli indici di impermeabilizzazione che, abbinati ai nuovi database di uso del suolo di dettaglio, permettono di ottenere una stima abbastanza precisa delle superfici impermeabilizzate presenti in ogni ambito. Per la realizzazione di questi indici è stato utilizzato il database dell'uso del suolo di dettaglio 2008 della Regione Emilia-Romagna.

Per assegnare l'indice di impermeabilizzazione alle novanta categorie di uso del suolo si è scelto di eseguire una nuova fotointerpretazione di dettaglio alla scala di 1:1.000, utilizzando anche le immagini IR, di oltre 700 aree campione pari a circa 22.000 ettari. La fotointerpretazione di queste aree ha permesso di distinguere all'interno di ogni categoria di legenda due classi corrispondenti alle superfici permeabili e impermeabilizzate.

Gli indici di impermeabilizzazione sono stati quindi calcolati come media delle superfici impermeabilizzate all'interno di ciascuna delle novanta categorie di uso del suolo.

L'applicazione degli indici di impermeabilizzazione permette di calcolare automaticamente le superfici impermeabilizzate sia per ogni singola categoria, sia a livello di macrocategorie, che a livello regionale partendo dai nuovi database uso del suolo di dettaglio del 2008 e 2014. È inoltre possibile fare rapidamente la stessa operazione per vari tipi di ambito territoriale: provincia, comune, comunità montana, bacino, fascia altitudinale, ambito di paesaggio, ecc.

Questi indici permettono di fare delle stime notevolmente dettagliate delle superfici impermeabilizzate fornendo un valido strumento a supporto della nuova legge urbanistica per il contenimento di consumo del suolo.

Abstract

Human activities have lead to massive built-up, paved and concrete areas increase during recent decades, driving to significant increase of sealed surfaces.

Vast amount of sealed soils leads to remarkable consequences such as rainwater management issues accumulation, urban heat island formation and agricultural land loss.

This paper focuses on providing soil-sealing indexes applicable to new detail land use databases on purpose to derive quite accurate sealed surface estimate by category.

Emilia-Romagna Region 2008 detail land use dataset has been used in order to implement the indexes above.

New 1:1000 scale detail photo interpretation on ninety land use categories has been performed, taking advantage of newly available IR imagery, on more than 700 sample areas for a total surface of 22.000 hectares.

This process allowed to separate within each category two new classes, corresponding to sealed and unsealed surfaces.

Soil sealing indexes have thus been calculated as average of sealed proportion into each land use category.

Indexes application allows to quickly calculate sealed surface amount per category, per macro-category and at regional level from new land use datasets of 2008 and 2014.

Moreover it is possible to apply same process to different extents: province, region, municipality, mountain district, watershed, elevation zone, landscape unit etc.

These indexes allow to quite accurately sealed surface estimation, providing an useful tool to support new urban planning laws and to limit soil consumption.

Materiali e metodi

Per la realizzazione dei nuovi indici di impermeabilizzazione è stato utilizzato il database dell'uso del suolo di dettaglio 2008 della Regione Emilia-Romagna: tale database è articolato su quattro livelli, i primi tre seguono la classificazione di *Corine Land Cover* mentre il quarto è stato concordato nell'ambito del CPSG-CISIS. L'uso del suolo di dettaglio 2008 è stato prodotto utilizzando le ortofoto AGEA 2008 in formato RGB ad alta definizione (pixel 50 cm) con un'area minima di 0,16 ettari.

Per assegnare l'indice di impermeabilizzazione alle novanta categorie di uso del suolo si è scelto di eseguire una nuova fotointerpretazione di dettaglio alla scala di 1:1.000, utilizzando anche le immagini IR, di oltre 700 aree di controllo (Figura 1 e 2).



Figura 1- Fotointerpretazione di dettaglio all'interno di un poligono delle categorie 1121-Ed-Edificato discontinuo, sono state scorporate le aree impermeabilizzate da quelle permeabili.



Figura 2 - Fotointerpretazione di dettaglio di due poligoni: a sinistra 1121-Ed-Edificato discontinuo e a destra 1112-Er-Tessuto residenziale rado, sono state scorporate le aree impermeabilizzate da quelle permeabili.

Queste aree campione sono state scelte con distribuzione omogenea nel territorio regionale e con superfici rapportate all'estensione di ciascuna voce in modo da rappresentare al meglio le caratteristiche peculiari di ogni categoria. La superficie totale fotointerpretata è di circa 22.000 ettari.

La fotointerpretazione delle aree campione ha permesso di distinguere all'interno di ogni categoria di legenda due classi corrispondenti alle superfici permeabili e impermeabilizzate.

Sono state inserite nella classe superfici impermeabilizzate le aree rese impermeabili per cause antropiche cioè occupate da edifici, capannoni, strade asfaltate, cortili e piazzali pavimentati, serre pavimentate e altre coperture permanenti, aeroporti (piste e aree di pertinenza pavimentate), porti (banchine e pertinenze pavimentate), campi sportivi impermeabili e altre strutture impermeabilizzate. Tra le aree non impermeabilizzate sono stati inseriti invece

i giardini, i parchi, le aree verdi degli svincoli stradali, le aree incolte oltre ai prati, cespuglieti, boschi ecc.



Figura 3 - Fotointerpretazione di dettaglio di due poligoni di uso del suolo: a sinistra 1222-Rs-Reti stradali e a destra 1211-Ia-Insediamenti produttivi, sono state scorporate le aree impermeabilizzate da quelle permeabili.

Gli indici di impermeabilizzazione sono stati quindi calcolati come media delle superfici impermeabilizzate all'interno di ciascuna delle novanta categorie di uso del suolo.

Risultati e conclusioni

L'applicazione degli indici di impermeabilizzazione permette di calcolare automaticamente le superfici impermeabilizzate sia per ogni singola categoria, sia a livello di macrocategorie, che a livello regionale. È inoltre possibile eseguire rapidamente la stessa operazione per vari tipi di ambito territoriale: provincia, comune, comunità montana, bacino, fascia altitudinale, ambito di paesaggio, ecc.

Questi indici permettono di fare delle stime notevolmente dettagliate delle superfici impermeabilizzate i cui risultati relativi alla Regione Emilia-Romagna sono riportati in tabella 4.

COD	SIGLA	DESCRIZIONE	Indice di impermeab.	Sup. uso dettaglio 2008 (ha)	Sup. impermeab. 2008 (ha)	Sup. uso dettaglio 2014 (ha)	Sup. impermeab. 2014 (ha)
1111	Ec	Tessuto residenziale compatto e denso	90,7%	2.042	1.851	2.042	1.852
1112	Er	Tessuto residenziale rado	66,9%	41.301	27.649	42.427	28.403
1121	Ed	Tessuto residenziale urbano	30,5%	20.625	6.301	21.228	6.485
1122	Es	Strutture residenziali isolate	26,9%	58.096	15.614	59.164	15.901
1211	Ia	Insediamenti produttivi	87,2%	29.013	25.304	29.822	26.009
1212	Iz	Insediamenti agro-zootecnici	36,3%	15.625	5.670	16.367	5.940
1213	Ic	Insediamenti commerciali	88,1%	1.506	1.326	1.810	1.595

1214	Is	Insedimenti di servizi	44,1%	7.306	3.221	7.704	3.397
1215	Io	Insedimenti ospedalieri	65,8%	501	330	555	366
1216	It	Impianti tecnologici	60,8%	528	321	561	341
1221	Ra	Autostrade e superstrade	71,0%	3.200	2.272	3.200	2.273
1222	Rs	Reti stradali	75,1%	27.359	20.559	28.516	21.428
1223	Rv	Aree verdi associate alla viabilità	4,9%	1.903	1	2.459	1
1224	Rf	Reti ferroviarie	9,8%	2.876	283	3.575	351
1225	Rm	Impianti di smistamento merci	89,9%	599	538	680	611
1226	Rt	Aree per impianti delle telecomunicazioni	38,3%	25	9	31	12
1227	Re	Reti per la distribuzione e produzione dell'energia	45,5%	1.101	500	1.426	648
1228	Ro	Impianti fotovoltaici	3,6%	17	1	1.921	69
1229	Ri	Reti per la distribuzione idrica	19,4%	425	82	434	84
1231	Nc	Aree portuali commerciali	56,2%	568	319	571	321
1232	Nd	Aree portuali per il diporto	31,2%	166	52	173	54
1233	Np	Aree portuali per la pesca	19,4%	52	10	55	11
1241	Fc	Aeroporti commerciali	37,8%	848	321	851	322
1242	Fs	Aeroporti per volo sportivo ed eliporti	15,0%	373	56	380	57
1243	Fm	Aeroporti militari	38,6%	595	230	596	230
1311	Qa	Aree estrattive attive	1,5%	5.285	81	4.527	69
1312	Qi	Aree estrattive inattive	2,0%	849	17	1.574	31
1321	Qq	Discariche e depositi di cave, miniere e industrie	5,9%	309	18	305	18
1322	Qu	Discariche di rifiuti solidi urbani	13,5%	961	130	970	131
1323	Qr	Depositi di rottami	53,4%	254	136	264	141
1331	Qc	Cantieri e scavi	25,7%	6.869	1.762	3.035	779
1332	Qs	Suoli rimaneggiati e artefatti	27,7%	4.719	1.307	4.105	1.137
1411	Vp	Parchi	9,3%	4.829	447	5.486	508
1412	Vv	Ville	8,5%	5.493	465	5.613	475
1413	Vx	Aree incolte urbane	1,7%	4.665	80	5.859	100
1421	Vt	Campeggi e strutture turistico-ricettive	21,1%	516	109	522	110
1422	Vs	Aree sportive	20,9%	5.435	1.139	5.563	1.165
1423	Vd	Parchi di divertimento	42,3%	345	146	407	172
1424	Vg	Campi da golf	3,0%	1.044	32	1.132	34
1425	Vi	Ippodromi	8,9%	2.162	192	2.300	204
1426	Va	Autodromi	31,2%	617	193	730	228
1427	Vr	Aree archeologiche	15,1%	39	5	39	5
1428	Vb	Aree adibite alla balneazione	13,3%	902	120	917	122
1430	Vm	Cimiteri	40,8%	1.186	484	1.209	494
TOTALE TERRITORI ARTIFICIALIZZATI				263.129	119.683	271.106	122.684
2110	Sn	Seminativi non irrigui	0,8%	220.964	1.842	218.088	1.818
2121	Se	Seminativi semplici irrigui	0,4%	732.006	3.067	733.265	3.073
2122	Sv	Vivai	10,4%	1.555	162	1.562	163

2123	So	Colture orticole	0,2%	7.979	14	9.083	16
2130	Sr	Risaie	0,0%	6.404	2	7.413	2
2210	Cv	Vigneti	0,5%	47.353	220	43.845	203
2220	Cf	Frutteti	0,8%	92.736	707	84.847	647
2230	Co	Oliveti	1,0%	3.869	39	3.984	41
2241	Cp	Pioppeti culturali	0,3%	8.737	27	6.985	21
2242	Cl	Altre colture da legno	0,2%	3.292	8	3.266	8
2310	Pp	Prati stabili	0,9%	79.514	679	82.966	708
2410	Zt	Colture temporanee associate a colture permanenti	1,0%	2.454	22	2.182	19
2420	Zo	Sistemi colturali e particellari complessi	4,6%	4.479	208	4.421	205
2430	Ze	Aree con colture agricole e spazi naturali importanti	0,5%	8.252	34	8.030	33
TOTALE TERRITORI AGRICOLI				1.219.593	7.030	1.209.937	6.957

3111	Bf	Boschi a prevalenza di faggi	0,4%	122.034	514	122.203	514
3112	Bq	Boschi a prevalenza di querce, carpini e castagni	0,4%	378.752	1.444	379.764	1.448
3113	Bs	Boschi a prevalenza di salici e pioppi	0,4%	3.720	14	3.760	14
3114	Bp	Boschi planiziarzi a prevalenza di farnie e frassini	0,0%	2.013	1	2.012	1
3115	Bc	Castagneti da frutto	0,9%	1.543	13	1.536	13
3116	Br	Boscaglie ruderali	1,0%	1.304	9	1.313	9
3120	Ba	Boschi di conifere	0,2%	15.777	27	15.663	27
3130	Bm	Boschi misti di conifere e latifoglie	0,1%	21.513	15	21.551	15
3210	Tp	Praterie e brughiere di alta quota	0,3%	8.288	16	8.098	15
3220	Tc	Cespuglieti e arbusteti	0,0%	965	0	928	0
3231	Tn	Vegetazione arbustiva e arborea in evoluzione	0,5%	82.676	432	82.018	429
3232	Ta	Rimboschimenti recenti	0,8%	6.931	58	7.256	61
3310	Ds	Spiagge, dune e sabbie	0,0%	195	0	200	0
3320	Dr	Rocce nude, falesie e affioramenti	0,0%	2.854	0	2.804	0
3331	Dc	Aree calanchive	0,0%	15.802	7	15.795	7
3332	Dx	Aree con vegetazione rada di altro tipo	0,0%	7.184	0	7.868	0
TOTALE TERRITORI BOSCATI E AMBIENTI SEMINATURALI				671.549	2.550	672.771	2.553

4110	Ui	Zone umide interne	0,1%	7.574	8	7.696	8
4120	Ut	Torbiere	0,0%	47	0	49	0
4211	Up	Zone umide salmastre	0,0%	1.743	0	1.707	0
4212	Uv	Valli salmastre	0,0%	14.405	1	14.403	1
4213	Ua	Acquacolture	2,0%	355	7	355	7
4220	Us	Saline	0,2%	1.343	3	1.343	3
TOTALE AMBIENTE UMIDO				25.468	19	25.553	19

5111	Af	Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione scarsa	0,1%	20.070	8	20.741	8
5112	Av	Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione abbondante	0,3%	17.431	50	17.150	49
5113	Ar	Argini	6,3%	5.164	323	5.220	326
5114	Ac	Canali e idrovie	0,9%	15.305	142	15.366	143
5121	An	Bacini naturali	0,0%	306	0	314	0
5122	Ap	Bacini produttivi	0,1%	458	0	478	0
5123	Ax	Bacini artificiali	0,8%	5.932	48	5.807	47
5124	Aa	Acquaculture in ambiente continentale	1,6%	412	7	357	6
TOTALE AMBIENTE DELLE ACQUE				65.078	577	65.432	579

TOTALE REGIONALE		2.244.817	129.897	2.244.800	132.792
-------------------------	--	------------------	----------------	------------------	----------------

Tabella 4 - Indici di impermeabilizzazione DB uso suolo di dettaglio Regione Emilia-Romagna.

A livello regionale le superfici impermeabilizzate risultano di 129.897 ettari per il 2008, pari al 5,8% e 132.792 ettari per il 2014, pari al 5,9% della superficie regionale.

Per quanto riguarda le macrocategorie, si può notare che per i territori artificializzati si ha una percentuale media di impermeabilizzazione del 45,5%, poiché sono presenti categorie altamente impermeabilizzate come il tessuto residenziale compatto e denso con indice di impermeabilizzazione di 90,7% e categorie a prevalenza di verde come le aree incolte nell'urbano con l'1,7%. Le superfici di questa macrocategoria costituiscono la maggioranza delle superfici impermeabilizzate facendo registrare 119.683 ettari nel 2008 e 122.684 ettari nel 2014, con un incremento di 3.001 ettari nel periodo considerato, corrispondente ad un aumento relativo dello 0,4% di superficie impermeabilizzata per anno.

Per i territori agricoli risulta un indice di impermeabilizzazione dello 0,6% che, moltiplicato per l'elevata superficie di questa categoria, porta a 7.030 ettari di impermeabilizzato per il 2008 e 6.957 ettari per il 2014, il dato risulta in calo per via della diminuzione delle superfici agricole dello 0,8% nel periodo 2008-2014.

Per le restanti macrocategorie si registrano indici di impermeabilizzazione medi molto bassi. Le superfici dei territori boscati e ambienti seminaturali, degli ambienti umidi e degli ambienti delle acque non registrano importanti variazioni nell'intervallo 2008-2014. Allo stesso modo risultano sostanzialmente invariate le superfici impermeabilizzate.

Riferimenti bibliografici

ISPRA (2018), Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Rapporti 288/2018.

Commissione Europea (2013), Superfici impermeabili, costi nascosti. Alla ricerca di alternative all'occupazione e all'impermeabilizzazione dei suoli. Lussemburgo, Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, 36 pp.

Corticelli S., Mariani M.C., Masi S. (2013), Confronto di dati dell'uso del suolo ottenuti con l'applicazione di aree minime diverse. Atti 17a Conferenza Nazionale ASITA, Riva del Garda 5-7 novembre 2013, 469-473.

Commissione Europea (2012), Orientamenti in materia di buone pratiche per limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo. Lussemburgo, Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, 68 pp.

Corticelli S., Garberi M.L., Mariani M.C., Masi S., Bocci M., Gadenz S. (2011) Dal Data Base Topografico ai territori impermeabilizzati della Regione Emilia-Romagna. Atti 15a Conferenza Nazionale ASITA, Reggio di Colorno (PR), 761-768

Corticelli S., Mariani M.C., Masi S. (2010), Incremento artificializzato 2003-2007 nella Regione Emilia-Romagna. Atti della 14° Conferenza Nazionale ASITA, Fiera di Brescia, 9-12 novembre 2010.

Dall'Olio N., Cavallo M.C. (2009), Dinamiche di consumo di suolo agricolo nella pianura parmense 1881-2006. I dati e gli impatti sul sistema agroalimentare. Provincia di Parma, Servizio Agricoltura e Sviluppo Economico.

Corticelli S., Guermandi M., Mariani M. C. (2008), Due indici per valutare l'impermeabilizzazione e il consumo del suolo. Atti 12a Conferenza Nazionale ASITA, L'Aquila.

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.

Commissione Europea COM (2006), 231, Strategia tematica per la protezione del suolo, Bruxelles, Commissione Europea, 13 pp.

Commissione Comunità Europee COM (2006), 232 Proposta di una direttiva per la protezione del suolo. Bruxelles, Commissione Europea.