



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Il monitoraggio del territorio

Michele Munafò - ISPRA

michele.munafò@isprambiente.it





ISPRRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Roma, febbraio 2014



ISPRRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale





ISPRRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



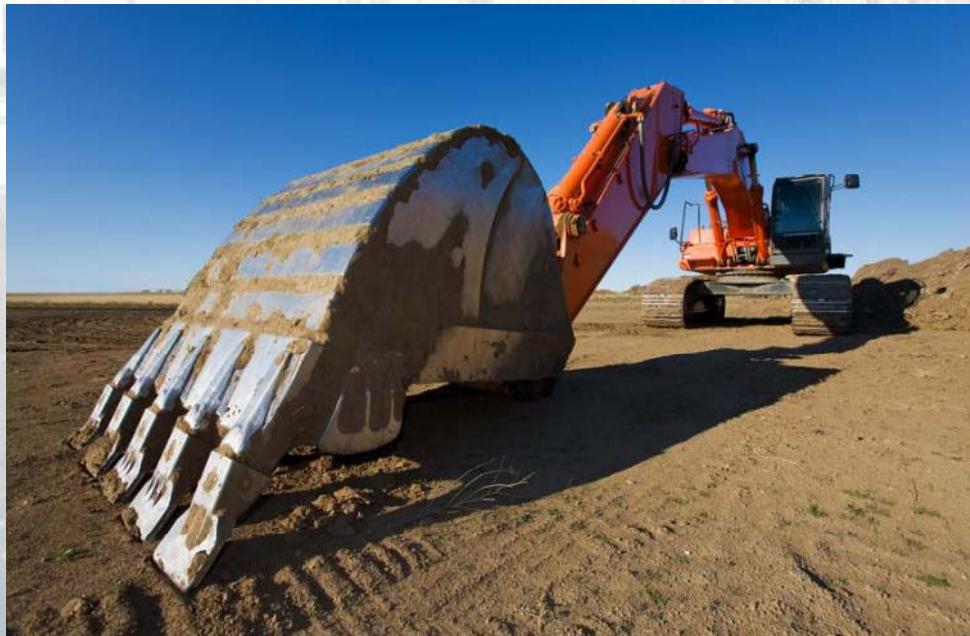


ISPRRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



L'artificializzazione del territorio negli ultimi anni in Italia (2008-2013)



È come se ci fossero
quasi 4 milioni di auto
in più, l'11% dei
veicoli circolanti



**Riduzione dello stock di
carbonio nel suolo 5 milioni
di tonnellate, pari a una
emissione di CO₂
in atmosfera
potenzialmente
pari a 18 milioni
di tonnellate**





ISPRRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale





ISPRRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



OF OUR FOOD COMES FROM OUR SOIL



2015
International
Year of Soils



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale





ISPRRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale





ISPRRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale





ISPRRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale







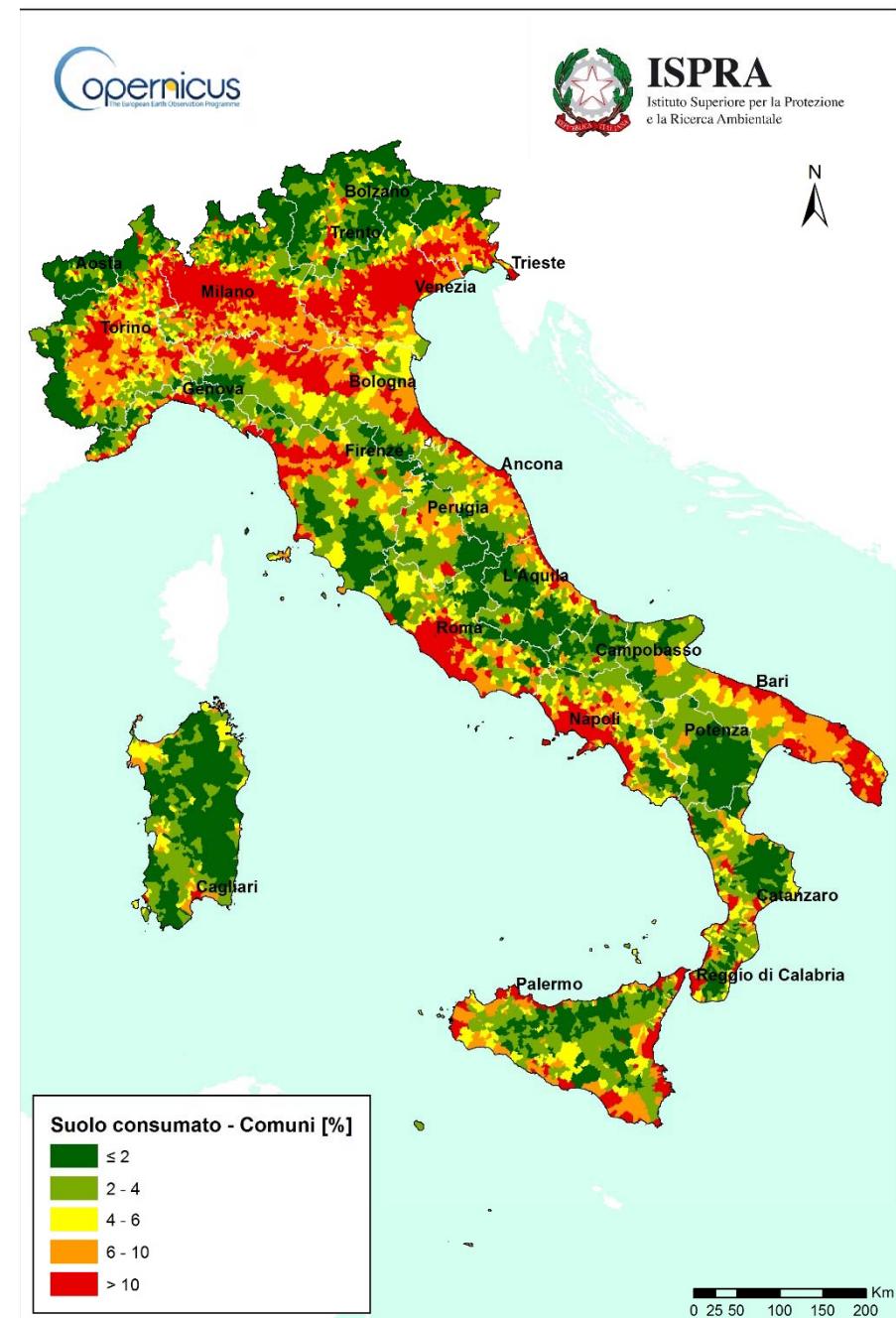
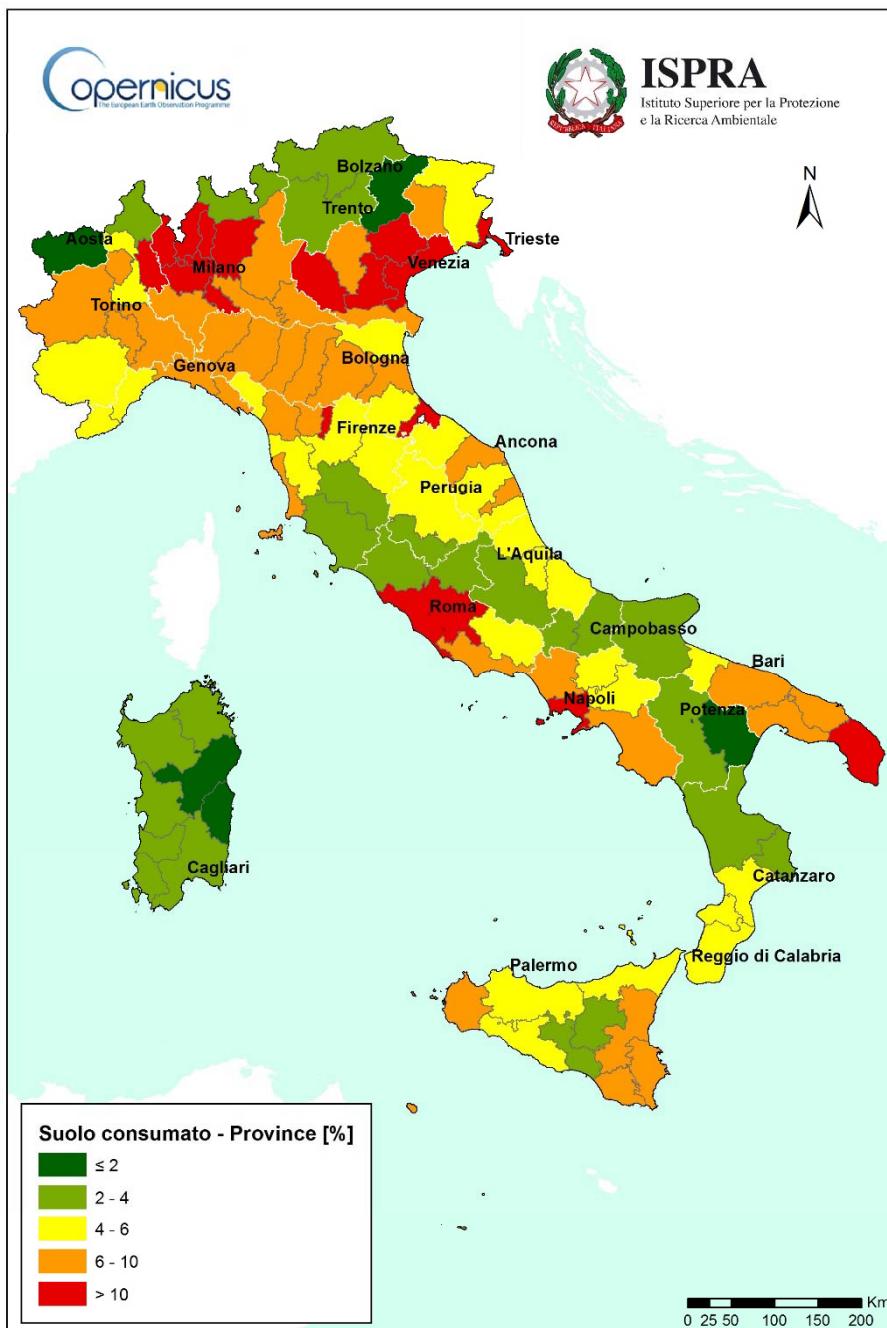


ISPRRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Aumenta l'esposizione



Nelle aree urbane



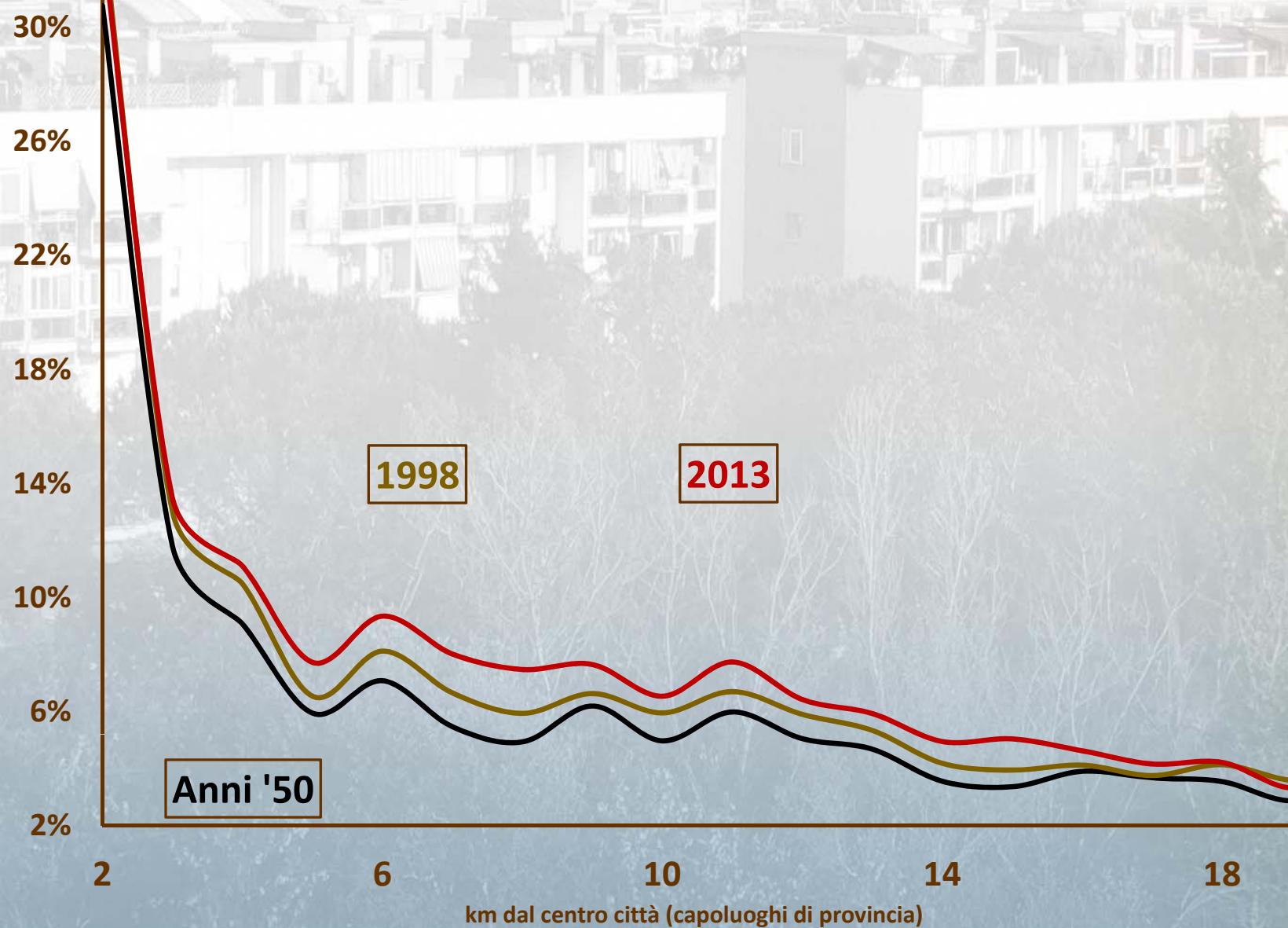


Nelle periferie, ai margini delle aree urbane



ISPRRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale





ISPRRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Stiamo distruggendo alcuni tra i terreni
più produttivi al mondo, come la Pianura
Padana, dove il consumo è salito al 12%



ISPRRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Abbiamo consumato quasi il 20% di suolo compreso tra 0 e 300 metri di distanza dalla costa e il 16% compreso tra i 300 e i 1000 metri





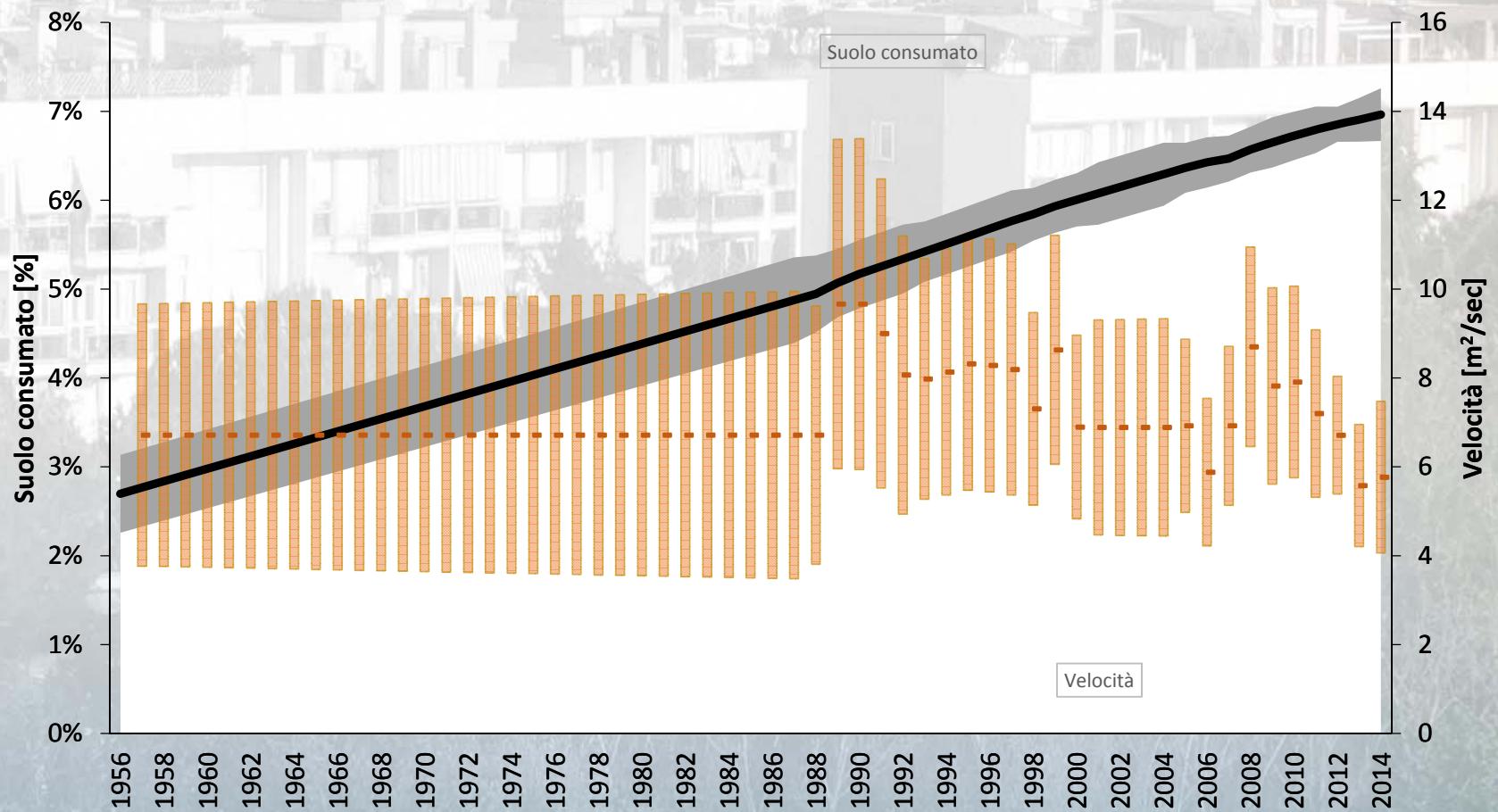
ISPRRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



**In Liguria il suolo consumato sfiora il 20%
nella fascia a distanza di 150 metri dai
corsi d'acqua e supera il 30% nelle aree a
pericolosità idraulica.**

**Circa la metà del costruito in aree a
pericolosità idraulica è in Emilia Romagna
(100.000 ettari).**



Analisi dei dati in serie storica



ISPR

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

DIRETTIVA INSPIRE (2007/2/EC) LAND USE_LAND COVER

LAND USE

Territory characterized according to its *current* and *future planned* functional dimension or socio-economic purpose (e.g. residential, industrial, commercial, agricultural, forestry, recreational).

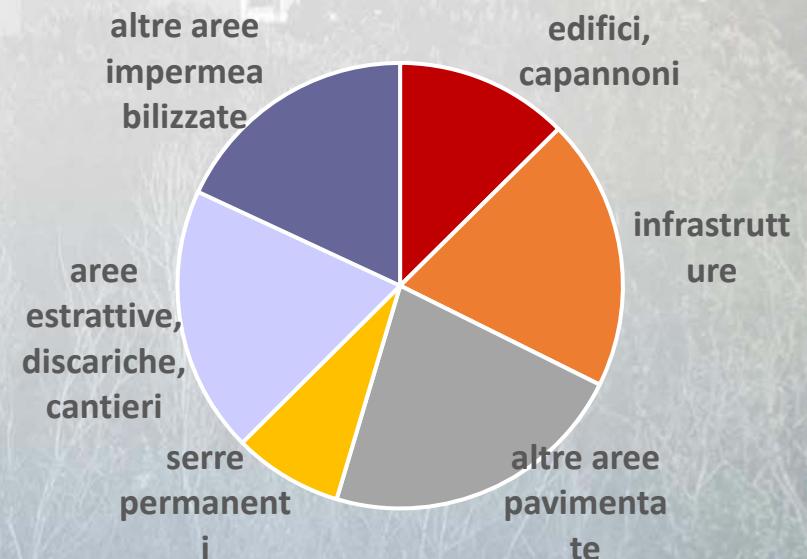
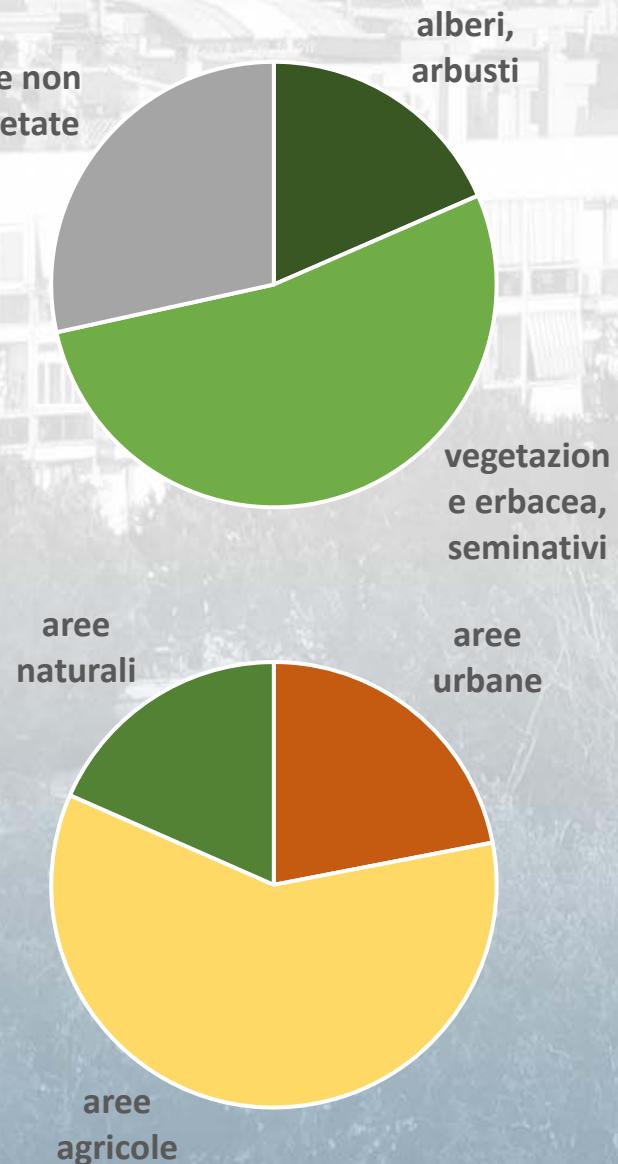
ELU: Existing land use (Current Land Use)

PLU: Planned land use (Future Planned Land Use)

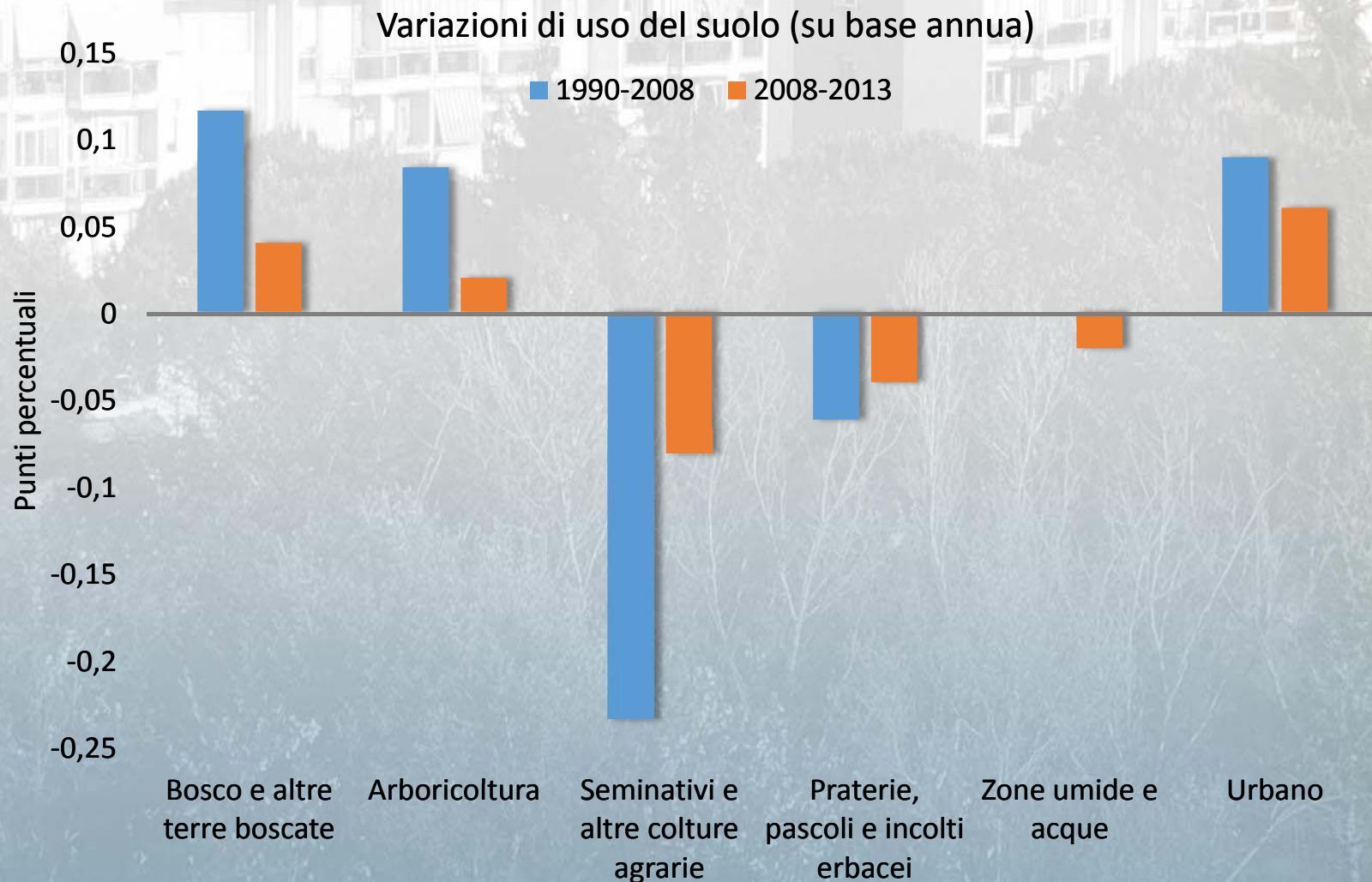
LAND COVER

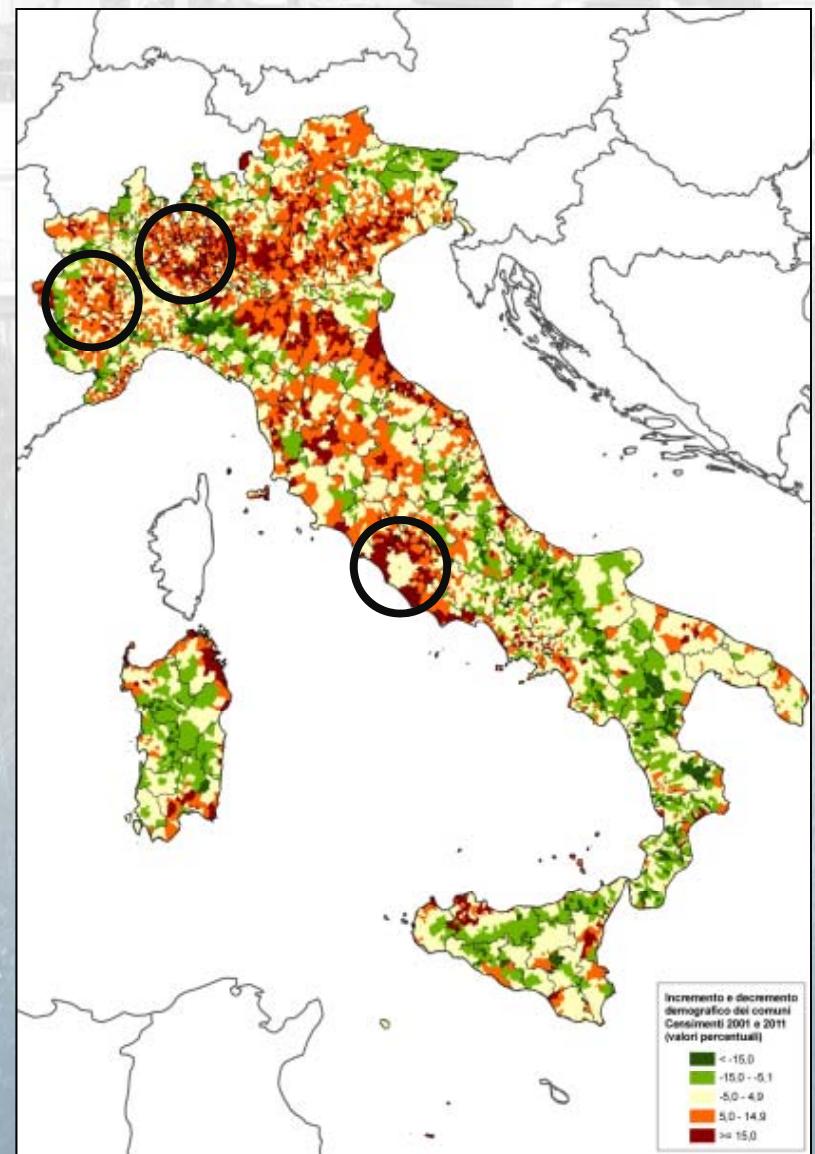
Physical and biological cover of the earth's surface including artificial (semi-)natural areas, wetlands, water bodies

Il consumo di suolo tra il 2008 e il 2013 in Italia



Cambiamenti di uso del suolo

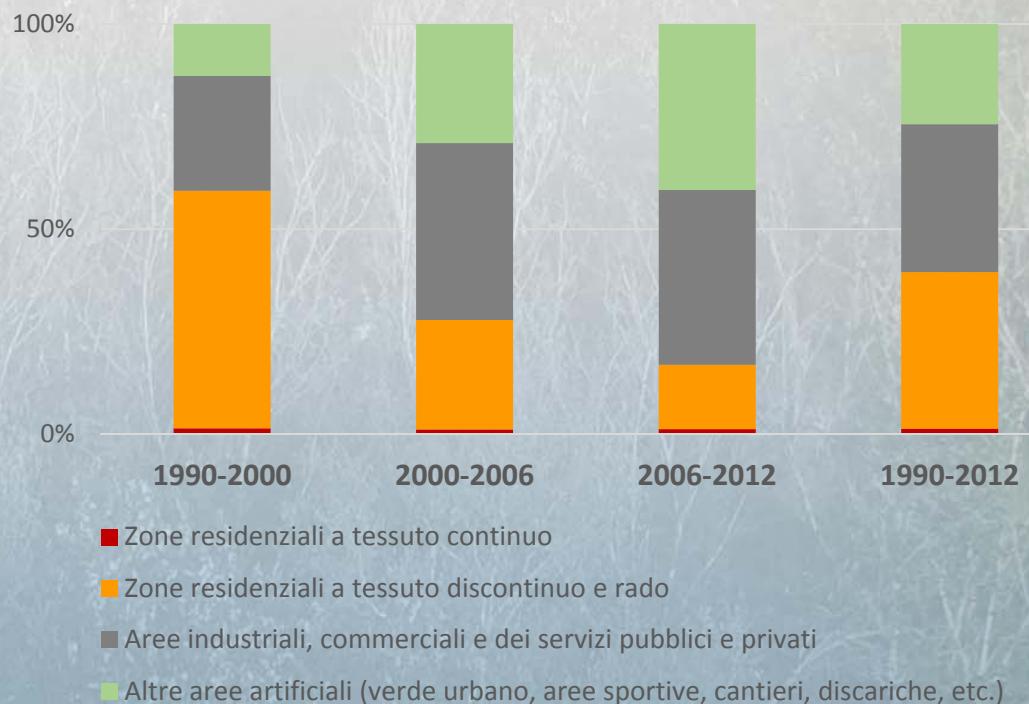




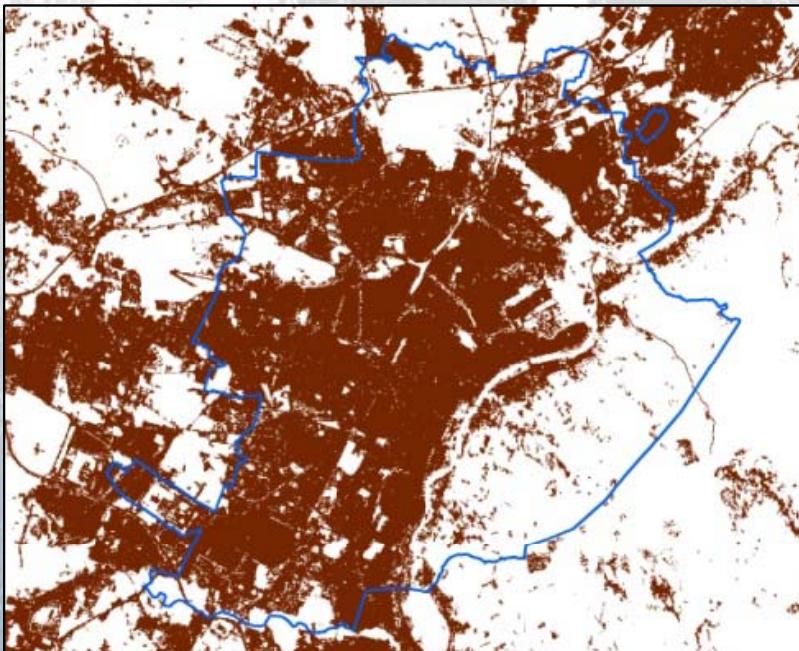
In Italia, tra il 1990 e il 2012, quasi il **40%** delle grandi trasformazioni urbane è avvenuto attraverso la creazione di **aree a bassa densità**, mentre più di **un terzo** è avvenuto con la realizzazione di nuovi **poli commerciali, industriali e terziari**.

Le **aree compatte ad alta densità** rappresentano meno dell'**1%** delle nuove aree urbane.

Il nuovo sviluppo urbano incrementa la quota di aree a bassa densità e di nuovi poli del commercio e del terziario esterni al tessuto urbano consolidato, con un processo tipico della **città diffusa**.



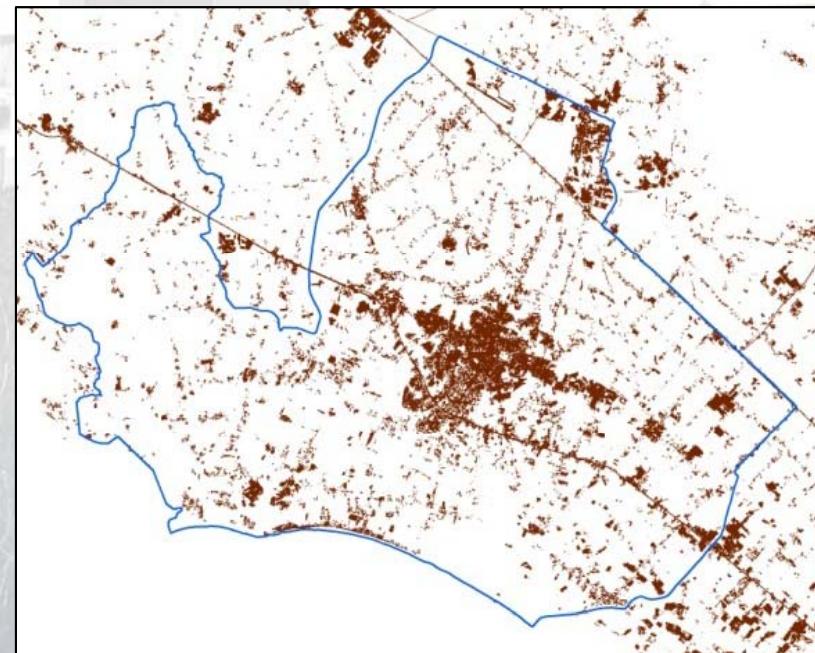
Comune di Torino



67 abitanti per ettaro

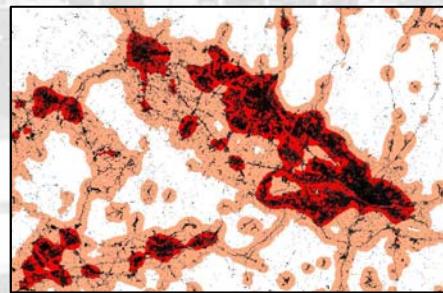
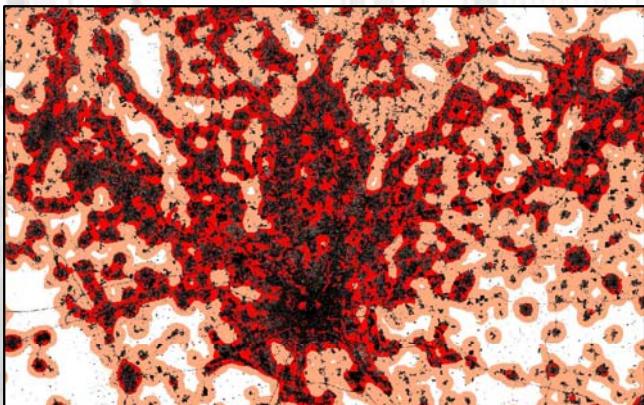
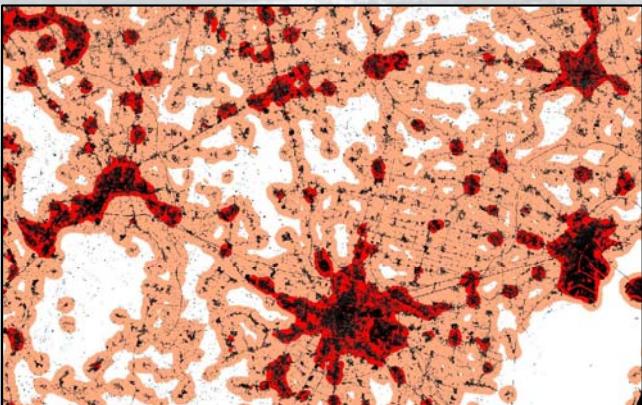
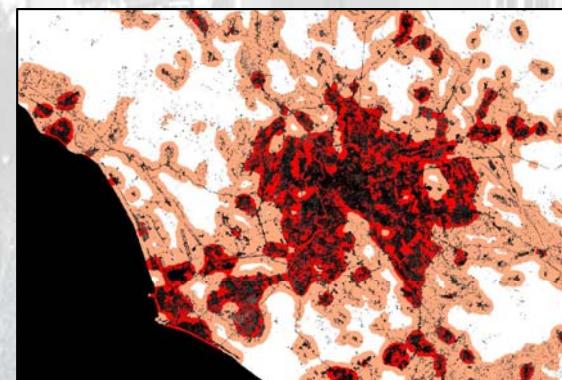
86 metri quadrati di suolo consumato pro capite

Comune di Latina

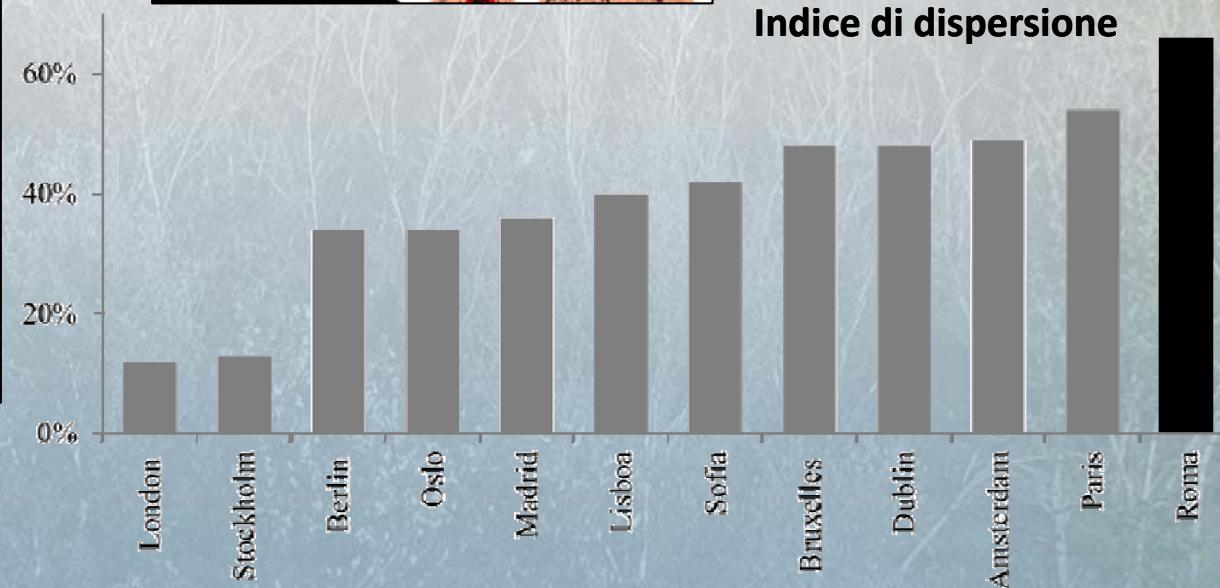


4 abitanti per ettaro

288 metri quadrati di suolo consumato pro capite

Milano**Firenze****Roma****Padova**

(GMES User Uptake)

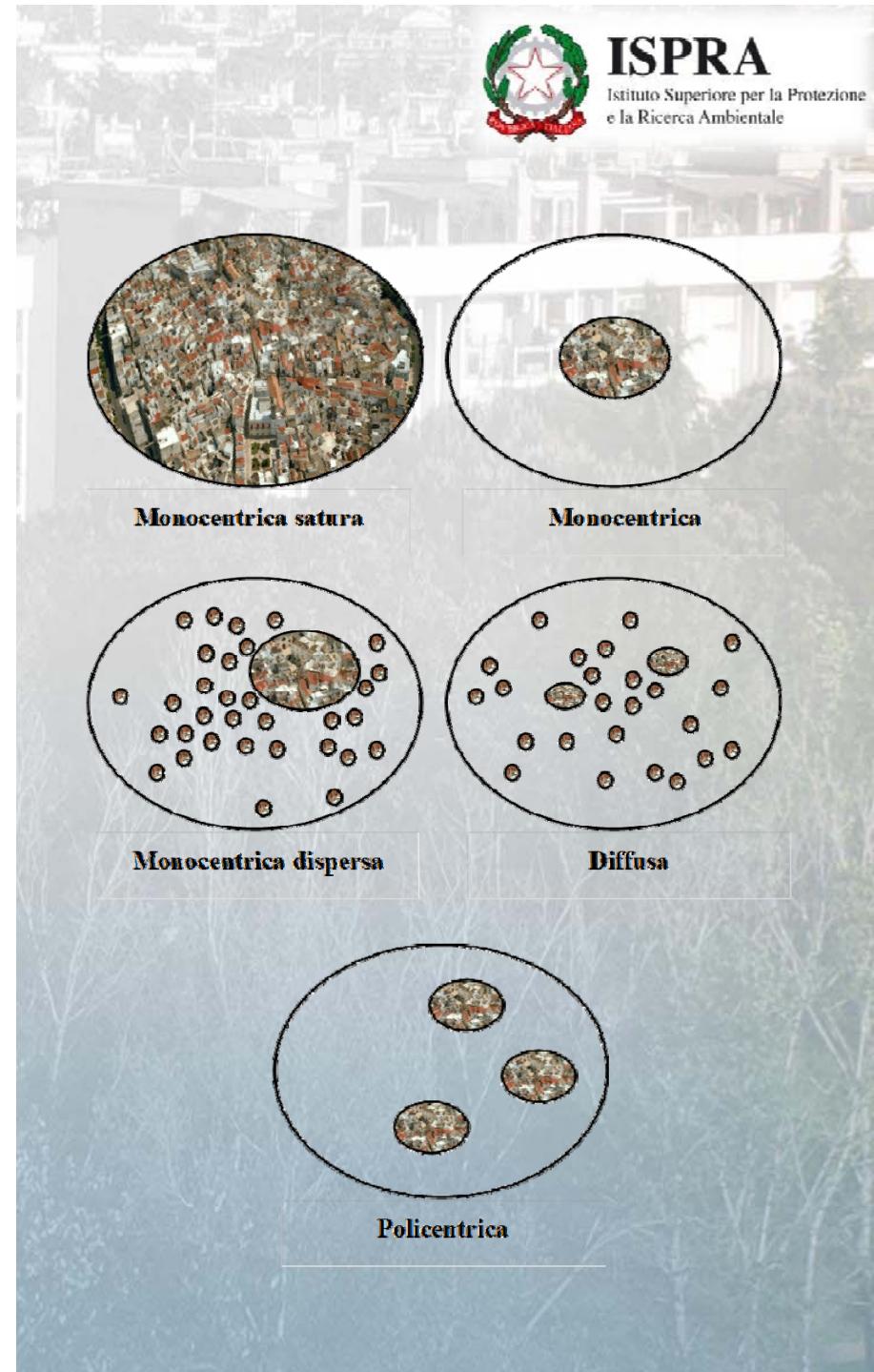
**Legenda**

- aree ad alta densità (rosso);
- aree a bassa densità (rosa);
- aree in prevalenza naturali o seminaturali (bianco).

* * *

Indice di dispersione (ESPON, 2011):

Calcolato come rapporto tra la superficie complessiva delle aree a bassa densità e la superficie sommatoria delle aree edificate a bassa e ad alta densità ricadenti all'interno dei limiti comunali.





ISPRRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Servizi Copernicus di Land Monitoring



GSE FOREST MONITORING



GNU



JRC



Sentinels

INSPIRE

Prodotti e servizi

HORIZON 2020





2008

2011

2012

2013



GMES “FAST TRACK” Services

- Land cover and land use mapping at European scale;
- More detailed land cover and land use mapping of urban and Natura2000 zones;
- Delivery of a pan-European digital elevation model.

- Products:
- Degree of soil sealing, 2006



Core Mapping Services: Euroland

- Continental component;
- Local component (information on specific areas of interest).

- Products:
- Corine Land Cover 2006
 - Degree of soil sealing, 2009
 - HRLs on demonstration sites
 - Urban Atlas on demonstration sites



GIO Land Components

- Global component;
- Pan-European land cover, land cover change and land cover characteristics;
- Local component (information on specific areas of interest);
- In-situ data.

- Products:
- Bio-geophysical products (NDVI, LAI, etc.)
 - Urban Atlas for 305 Large Urban Zones



Copernicus Land Monitoring Services

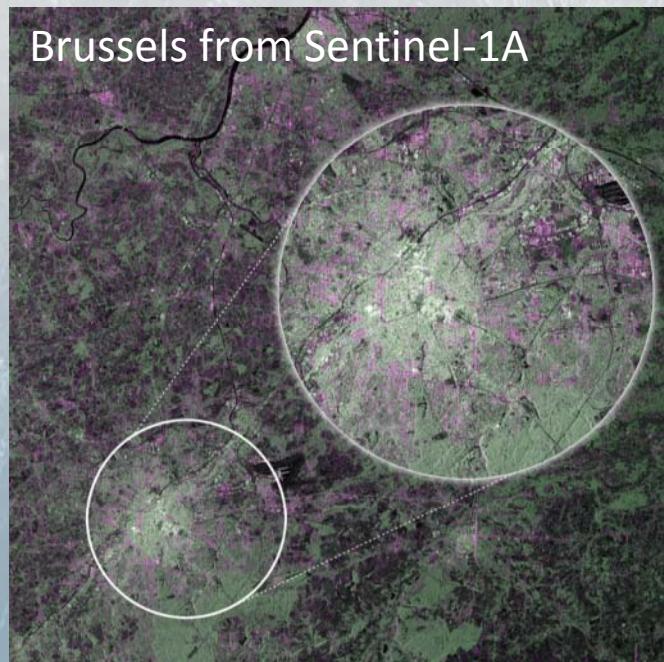
- Global component;
- Pan-European land cover, land cover change and land cover characteristics;
- Local component (information on specific areas of interest);
- In-situ data.

- Products:
- The Digital Elevation Model over Europe
 - Sentinel 1 images
- In production:

- Corine Land Cover 2012
- HRLs 2012
- Sentinels images

SENTINELS

- SENTINEL 1 (C-SAR)
- SENTINEL 2 (Multispettrale, lancio previsto a Giugno 2015)





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

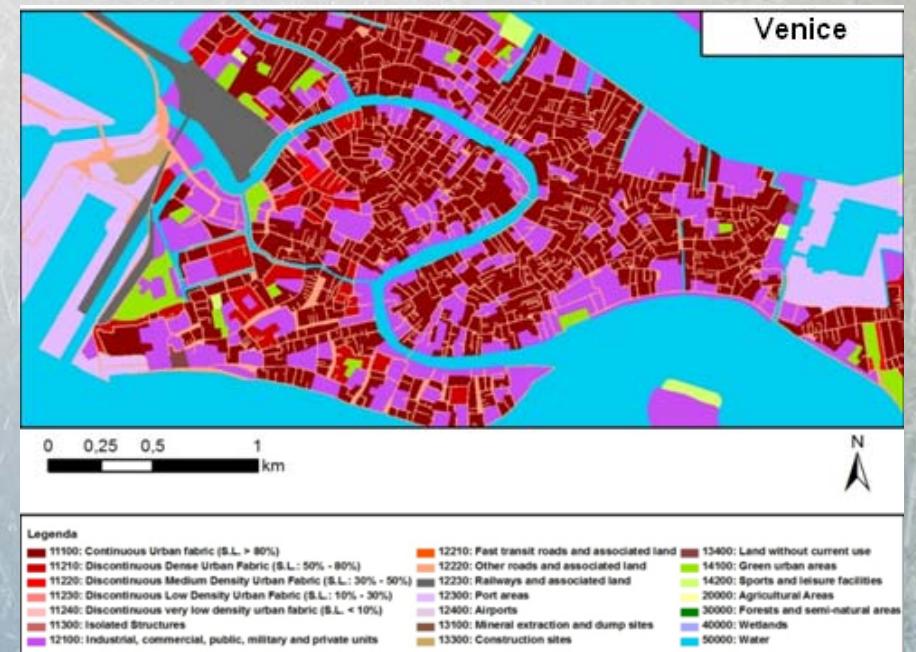
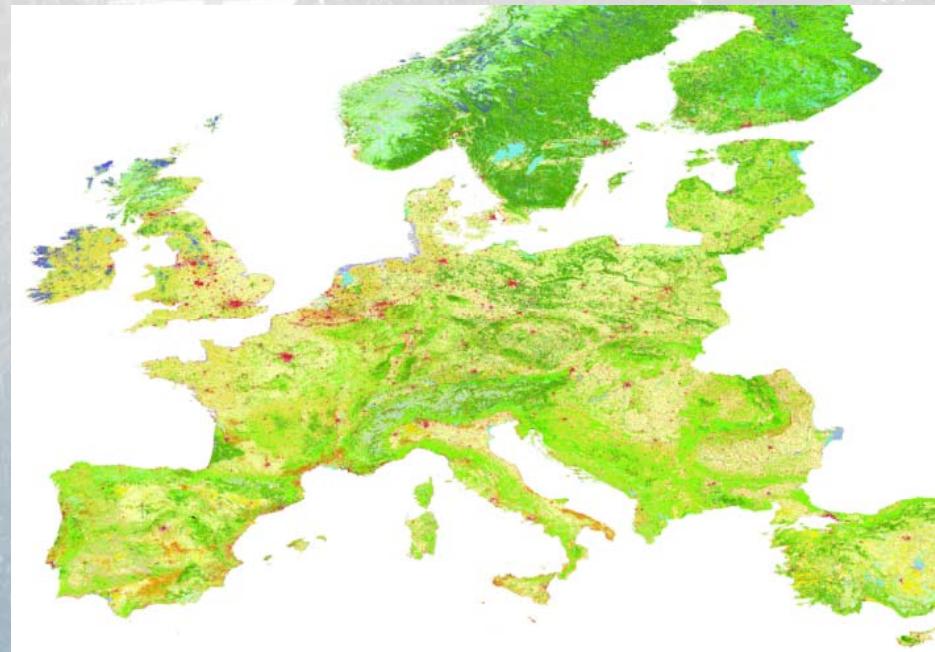
Servizi «core» di monitoraggio del territorio

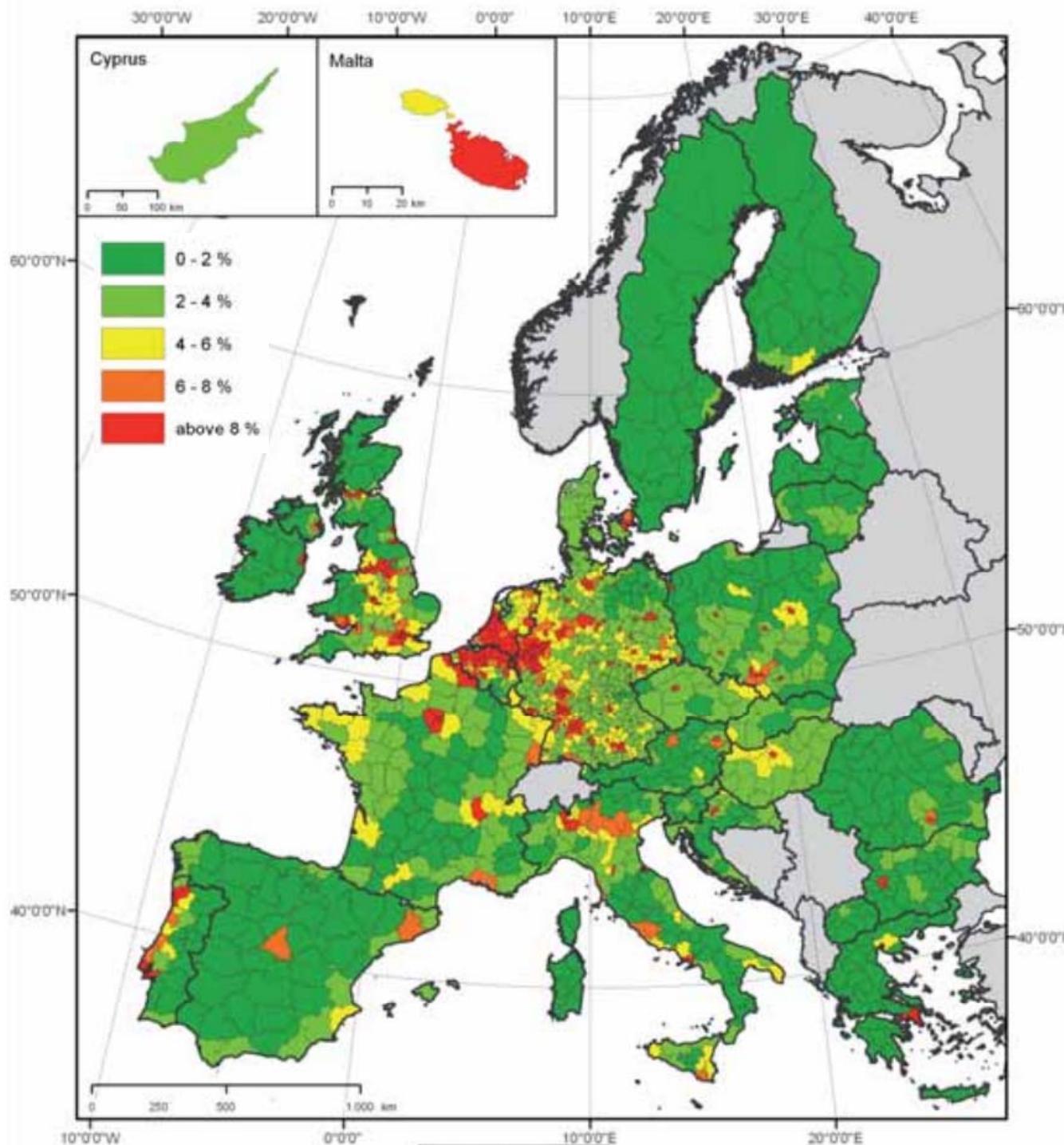
Coordinato dal Centro Comune di Ricerca della Commissione Europea:
COMPONENTE GLOBALE

Coordinati dall'Agenzia Europea per l'Ambiente:
COMPONENTE PAN-EUROPEA
COMPONENTE LOCALE
COMPONENTE IN-SITU

CORINE Land Cover e Urban Atlas

- CORINE Land Cover: 38 Paesi Europei (risoluzione 25 ha)
- Urban Atlas: Larger Urban Zones (risoluzione 0,25 ha)





ISPR

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

On the basis of data published by the European Environment Agency in the context of Corine Land Cover₃ for the years 1990, 2000 and 2006, estimated that detected land take between 1990 and 2000 was around **1 000 km²** per year in the EU – an area larger than the city of Berlin – or 275 hectares per day, and settlement areas increased by nearly 6 %. From 2000 to 2006, the rate of land take decreased slightly to 920 km² per year (252 hectares per day), while the total settlement area increased by a further 3%.



European
Commission

[http://ec.europa.eu/environment/soil/
pdf/guidelines/pub/soil_en.pdf](http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/guidelines/pub/soil_en.pdf)

High Resolution Layers 2012

ISPRA: Verifica e Miglioramento degli HRL



- Impermeabilizzazione e aree costruite



- Prati stabili



- Densità di copertura arborea e tipo di vegetazione



- Zone umide



- Corpi idrici permanenti

Tipo di dato

Raster

Risoluzione geometrica

Risoluzione 20m x 20m

Sistema di coordinate

Sistema di proiezione Nazionale
WGS84-UTM-zone32N

Accuratezza geometrica

Secondo le immagini satellitari
ortorettificate consegnate da ESA
(target di precisione : 20m)

Dati di input

Dati multi-sensore e multi-scala (cioè
60 m AWiFS serie storiche e 20 m IRS
/ RapidEye 5m)

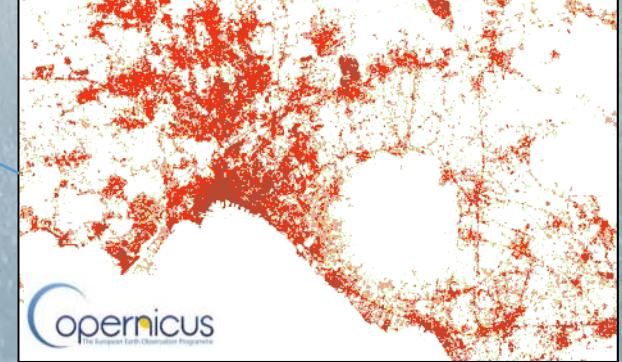
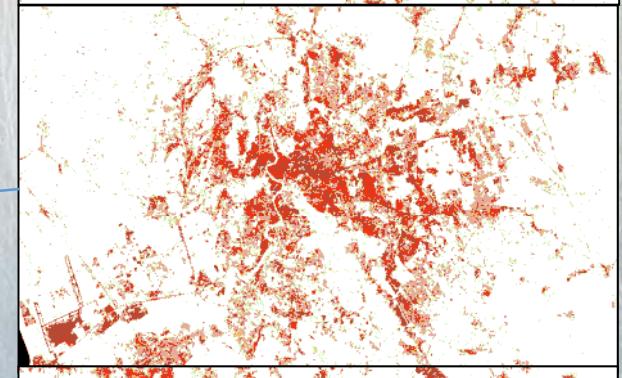
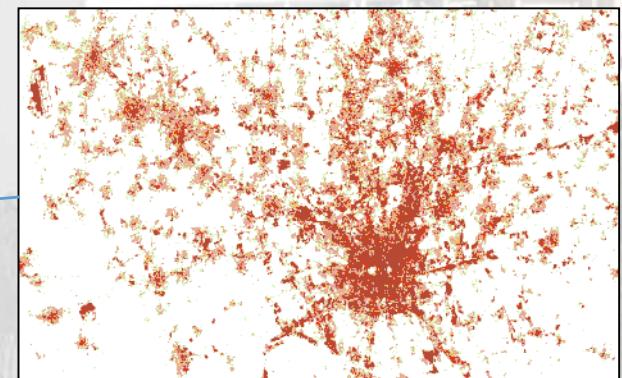




ISPRRA

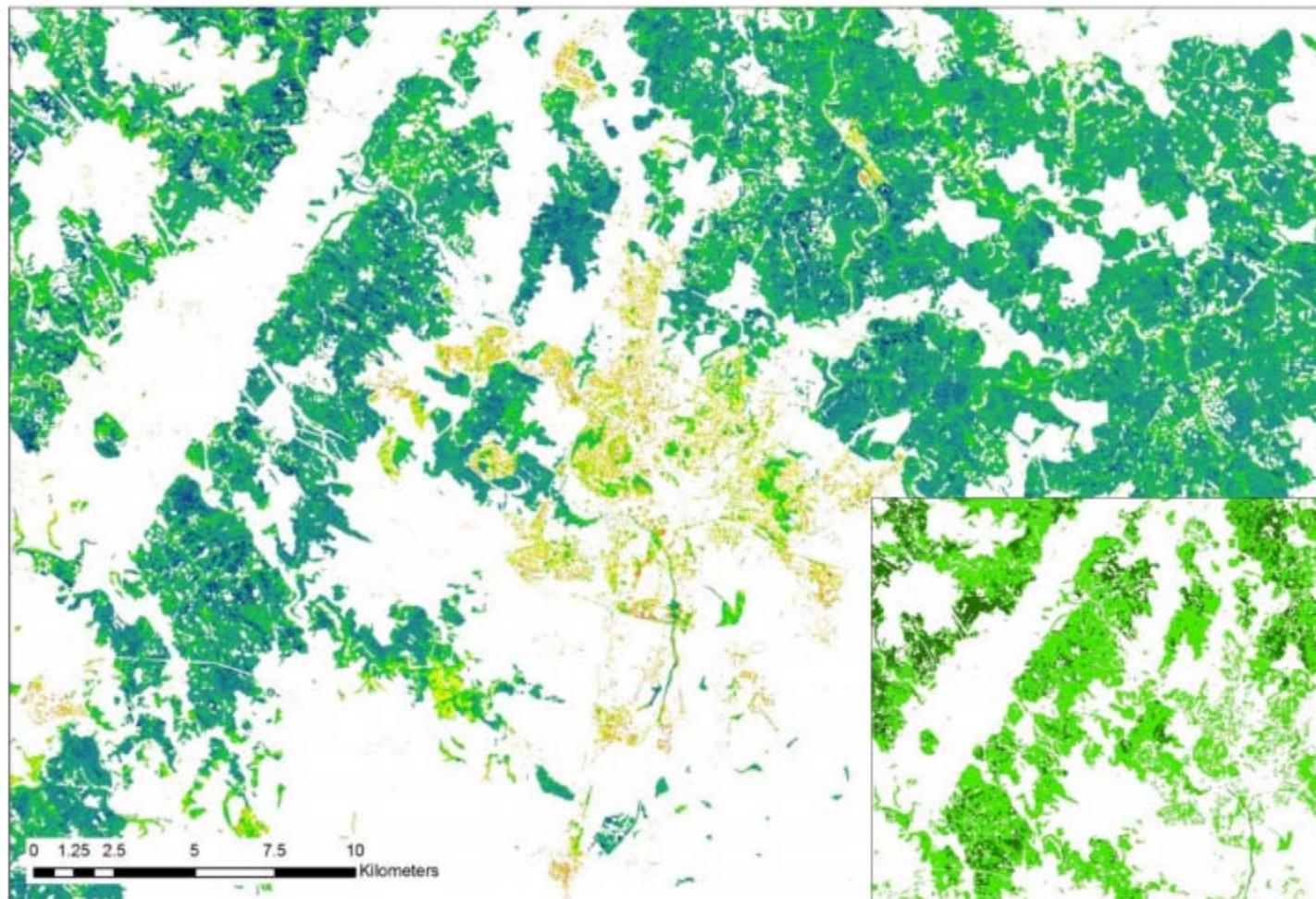
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Grado di Impermeabilizzazione 2006, 2009, 2012

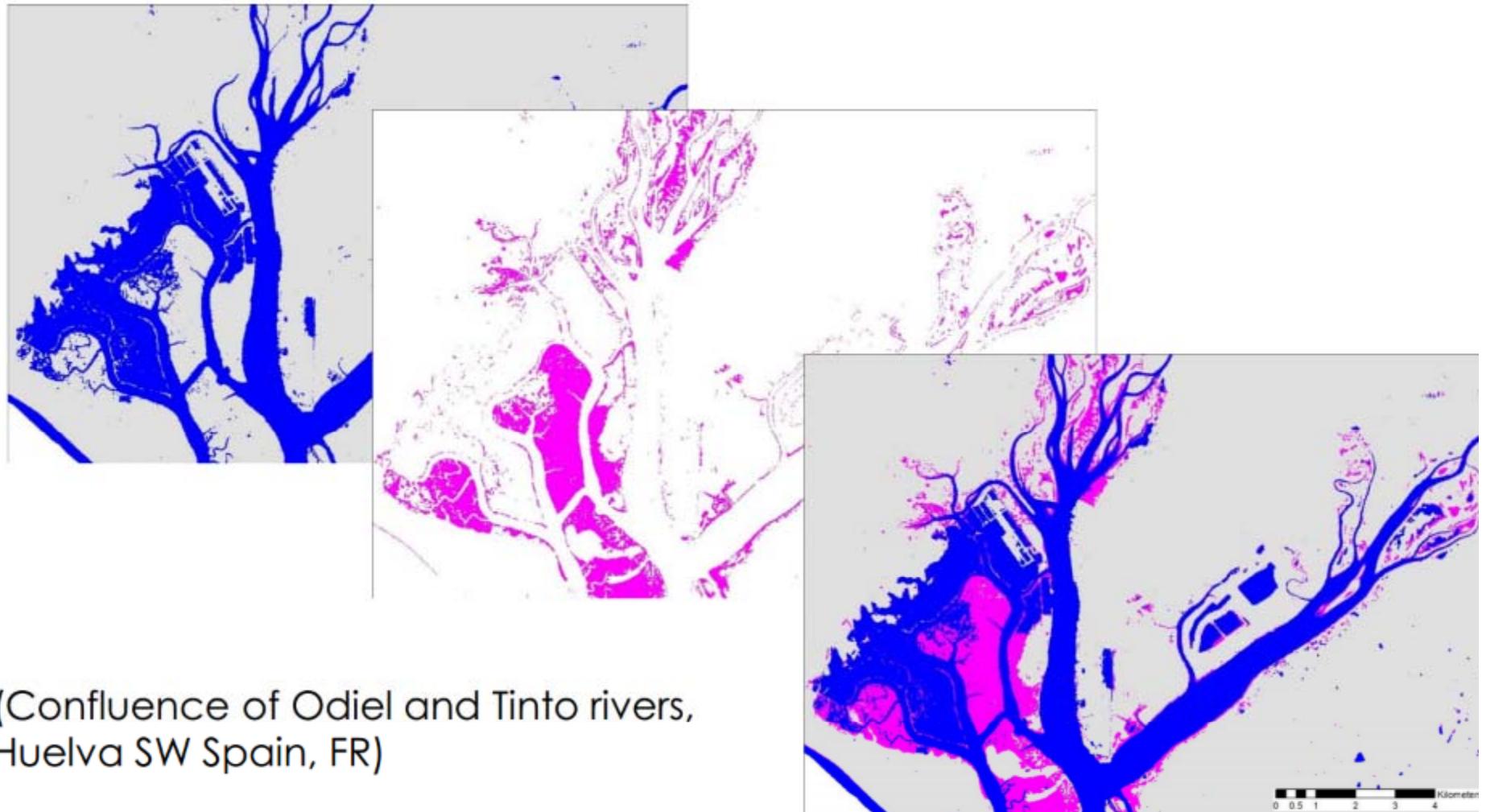


Copernicus
The European Earth Observation Programme

Esempio della cartografia ad alta risoluzione delle aree forestali



Esempio della cartografia ad alta risoluzione delle aree umidi (violetto) e dei corpi idrici (blu)



Cartografia ad alta risoluzione dei prati permanenti



Caratteristiche :

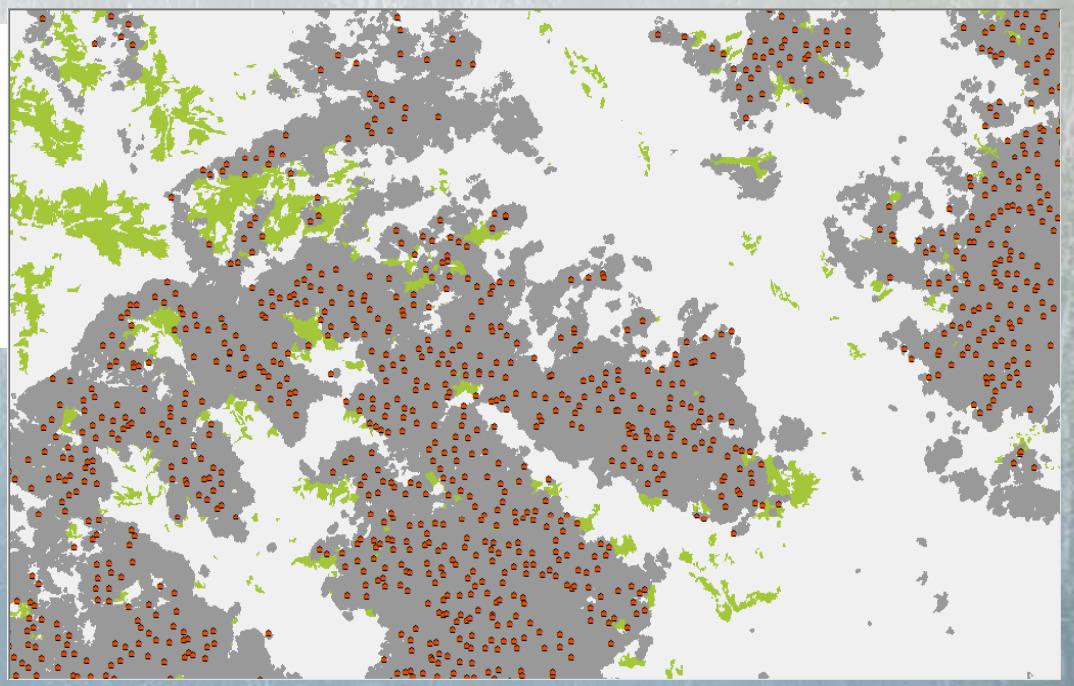
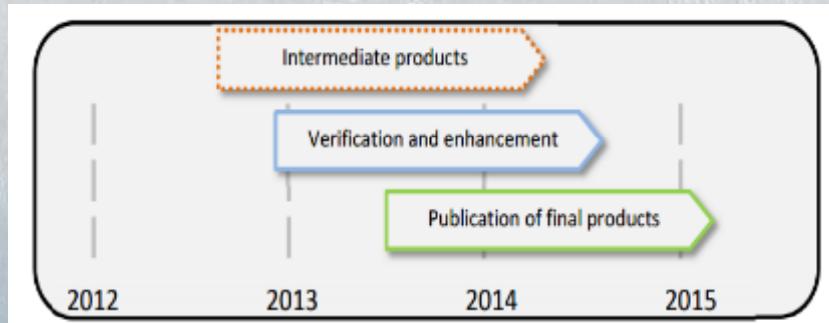
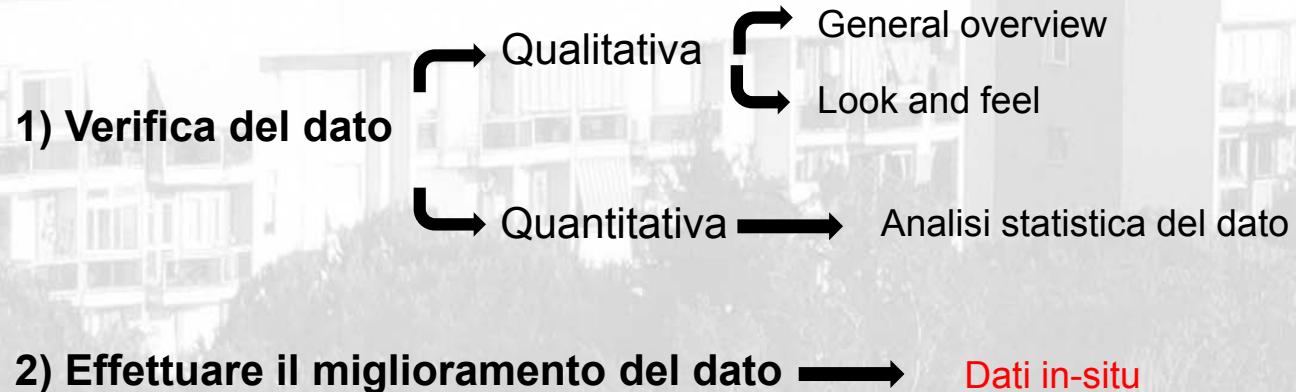
- Zone adibite al pascolo, foraggere
- Elevata biodiversità
- Capacità di trattenere CO₂



Legend

 All non-permanent grassland areas
 Outside area
 Permanent grass land
 Unclassifiable (no satellite image, clouds, shadows or snow)

Miglioramento dei dati ad alta risoluzione a livello nazionale



Miglioramento dei dati ad alta risoluzione a livello nazionale



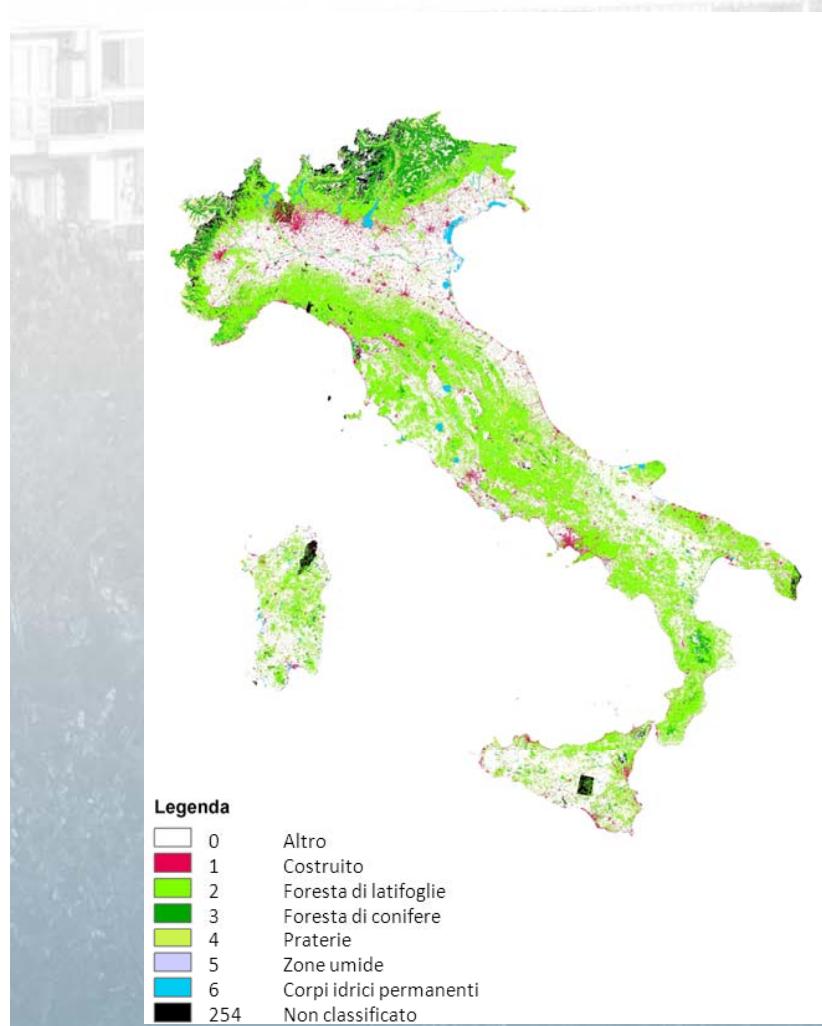
ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



- Prati permanenti
- Omissione
- Commissione

Carta nazionale di copertura del suolo ad alta risoluzione (20 m)



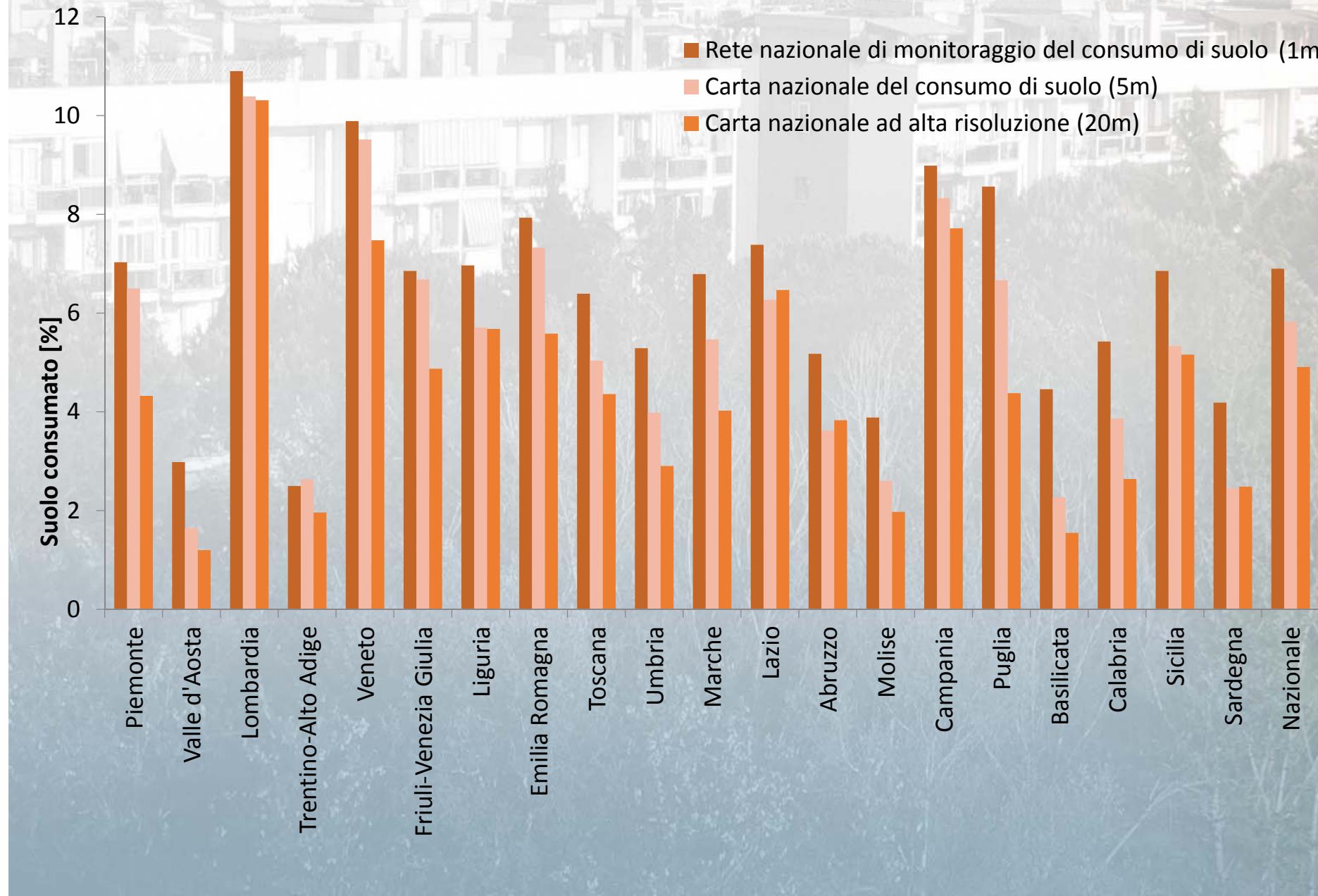
Unione degli HRL 2012 in un
unico strato

Codice	Classe	Descrizione
0	Altro	Classe non corrispondente a nessuna delle altre classi di copertura definite
1	Costruito	Aree costruite, corrispondenti ai valori del grado di impermeabilizzazione > 29%
2	Latifoglie	Aree coperte da latifoglie corrispondenti alla classe 1 dell'HRL Tipo di Foresta
3	Conifere	Aree coperte da conifere corrispondenti alla classe 2 dell'HRL Tipo di Foresta
4	Prati stabili	Aree coperte da prati corrispondenti alla classe 1 dell'HRL Prati stabili
5	Zone umide	Aree coperte da zone umide corrispondenti alla classe 1 dell'HRL Zone umide
6	Corpi idrici permanenti	Aree coperte da corpi idrici corrispondenti alla classe 1 dell'HRL Corpi Idrici Permanentii
254	Non classificato	Aree non classificate per mancanza di dati



ISPR

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale





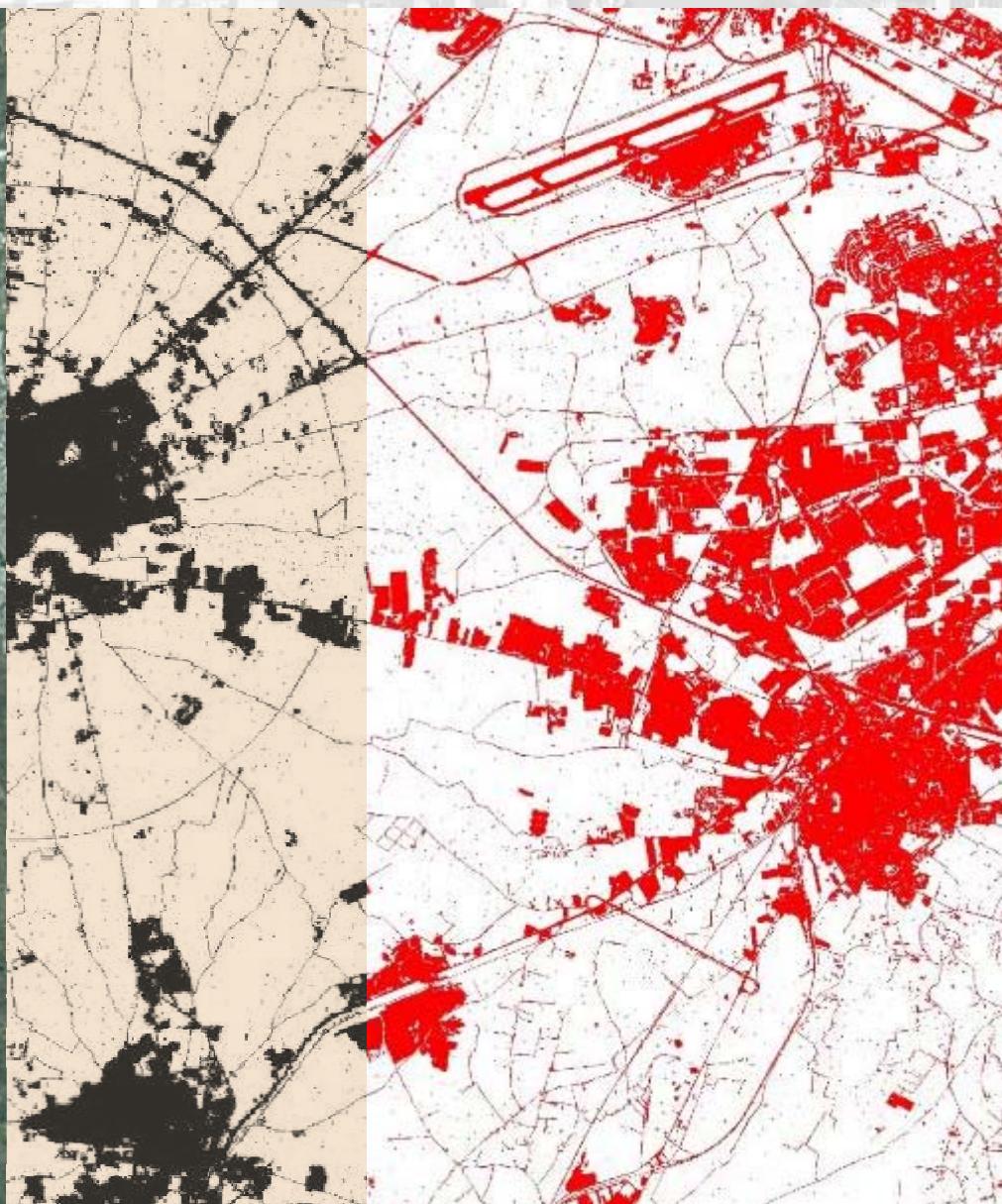
ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Copernicus EU map
20m x 20m

National map
5m x 5m (ISPRA)

Copernicus



Carta nazionale del consumo di suolo ad altissima risoluzione



- Immagini 2011-2012
- Risoluzione 5 m
(immagini RapidEye)
- Classificazione semi-automatica

Download http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-isprra/download-mais/consumo-di-suolo/Cartografia_consumo_suolo_5m/view

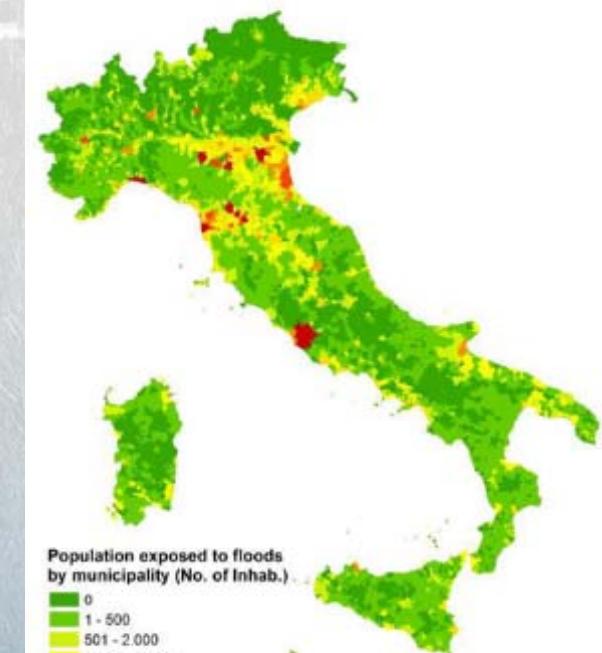


ISPRRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Stima della popolazione a rischio frane e alluvioni

Integrazione dei dati ad alta risoluzione sulle aree costruite e sul grado di impermeabilizzazione, l'inventario dei fenomeni franosi, le aree di pericolosità idraulica, il censimento della popolazione



I principali limiti delle fonti informative

- Omogeneità/
completezza/
periodicità di
aggiornamento
- Scala e
caratteristiche
geometriche
- Sistema di classificazione e
accuratezza tematica



DIRETTIVA INSPIRE (2007/2/EC) LAND USE_LAND COVER

LAND USE – Data Specification

Hierarchical INSPIRE Land Use Classification System (HILUCS) obbligatorio, Sistema di classificazione multilivello che si applica sia all'uso del suolo attuale che a quello pianificato.

Intersezione di due logiche:

Economica (Settore Primario, Secondario, Terziario)
Suolo (Naturale, built-up, rete infrastrutturale)

1. Primary production
2. Secondary production
3. Tertiary production
4. Transport netwrks
5. Residential use
6. Other uses

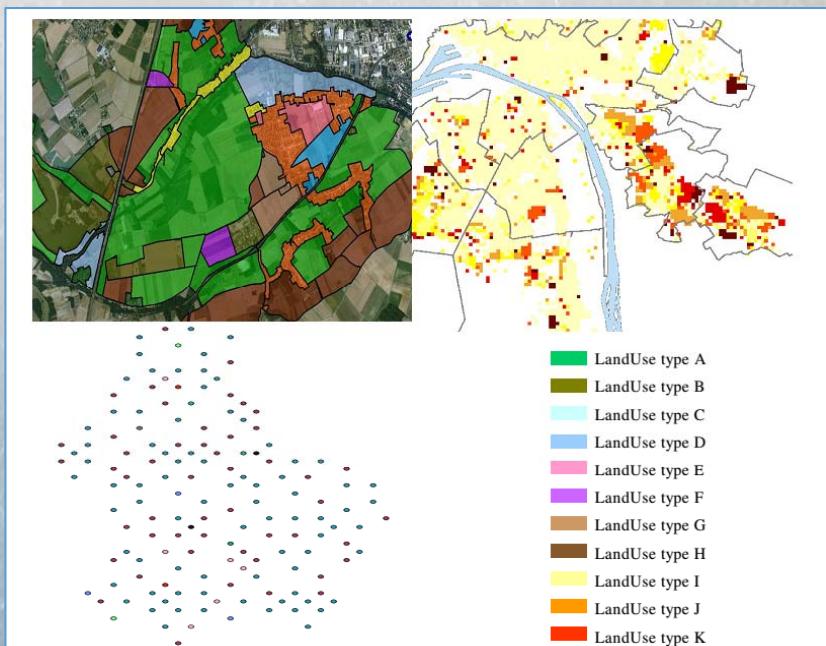
Land Use Coverage:

3 Tipologie di Oggetti (Vettoriale, Raster, Inventariale)
2 Attributi: HILUCS Value + HILUCS Presence

Hierarchical Supplementary Regulation Code List

es: Area di protezione acustica, Zona di Gestione della qualità dell'area, Corridoi Ecologici, Riserve della biodiversità

- ✓ INTEROPERABILITÀ (verticale) tra piani territoriali a diversi livelli gerarchici.
- ✓ INTEROPERABILITÀ (orizzontale) tra piani territoriali di diverse autorità e settori.
- ✓ ARMONIZZAZIONE dei Dati (Interoperabilità semantica)



Tre diversi metodi di classificazione LU – Vettoriale, Raster, Inventariale



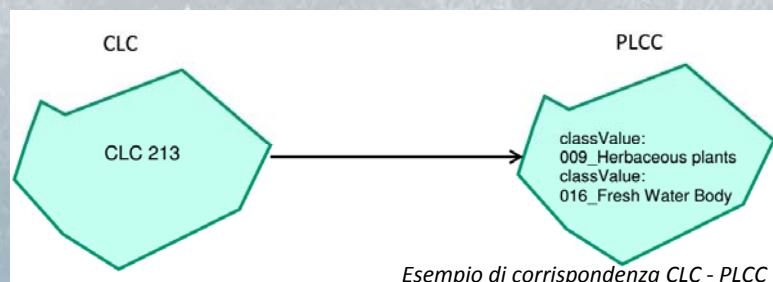
DIRETTIVA INSPIRE (2007/2/EC) LAND USE_LAND COVER

LAND COVER – Data Specification

- ✓ LandCoverNomenclature application schema (CORINE Code List, raccomandati);
- ✓ LandCover Class (altri codici di copertura del suolo, europei, nazionali o locali)
- ✓ LandCoverVector application schema;
- ✓ LandCoverRaster application schema
Classe CLC 213: Risaie

L'analisi semantica parte dalla definizione:

Suolo preparato per la coltivazione del riso, superficie piana con canali di irrigazione, periodicamente allagata.

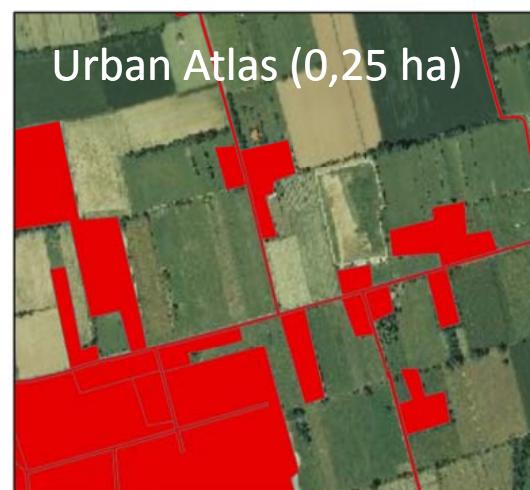


INSPIRE PLCC “Pure Land Cover Components”

Indipendente dalla scala e dalla MMU (tuttavia necessaria per la comparazione). Armonizzare le iniziative di land monitoring dal punto di vista delle componenti pure della copertura del suolo.

Code No.	Component Name	Legend Color
001	Artificial constructions	Red
002	Consolidated bare surface	Grey
003	Unconsolidated bare surface	Light Green
004	Arable land	Yellow
005	Permanent woody and shrubby crops	Orange
006	Coniferous forest trees	Dark Green
007	Broadleaved forest trees	Green
008	Shrubs	Light Green
009	Herbaceous plants	Light Green
010	Lichens and mosses	Light Green
011	Wetlands and marshes	Cyan
012	Organic deposits (Peatland)	Brown
013	Chemical deposits	Purple
014	Intertidal flats	Purple
015	Fresh water course	Blue
016	Fresh water bodies	Blue
017	Salt or brackish water	Dark Blue
018	Permanent snow and ice	Cyan

Confronto tra dati al variare della risoluzione spaziale



Nome	Fonte	Copertura	Minima unità di rilevazione (MMU)	Scala nominale vettoriale / risoluzione raster / n. campioni	Accuratezza tematica (consumo di suolo)	Tipo di classificazione (consumo di suolo)	Serie storica
Rete di monitoraggio del consumo del suolo	ISPRA/ ARPA/ APPA	Nazionale	1 m ²	Campionamento stratificato 180.000	>98%	13 classi di copertura; Aree "consumate" (0-1)	Vari anni tra gli anni '50 e il 2014
CORINE Land Cover	EEA (ISPRA in Italia)	Europea	5 ha per i cambiamenti e 25 ha per la copertura	Vettoriale 1:100.000	>85%	11 classi miste di uso e copertura per le aree artificiali	1990-2000-2006-2012
Copernicus/GMES – HRL Imperviousness	EEA (+ ISPRA in Italia)	Europea	400 m ² 25 m ² (per l'Italia 2012)	Raster 20 m / 5 m	>85%	% soil sealing (0-100)	2006-2009-2012
Copernicus/GMES Urban Atlas	EEA	Principali aree metropolitane Italiane	2.500 m ²	Vettoriale 1:10.000	>85%	17 classi miste di uso e copertura per le aree artificiali e altre 3 classi per le aree naturali e semi-naturali	2006 (il 2012 è in corso)
Refresh / Refresh esteso	MiPAAF/ AGEA	Nazionale	Variabile	Vettoriale 1:10.000	ND	1 unica classe per le aree artificiali (uso)	2009-2012 (serie storiche non confrontabili)
POPOLUS	MiPAAF/ AGEA	Nazionale	30 m ²	Campionamento griglia 1.200.000	>95%	Classi di uso del suolo per le aree artificiali	2004-2008
IUTI	MATTM/ ISPRA	Nazionale	5.000 m ²	Campionamento griglia 1.200.000	>95%	Uso del suolo	1990-2000-2008-2013
Basi territoriali	Istat	Nazionale	Sezione di censimento (dimensione molto variabile)	Vettoriale variabile 1:5.000-1:25.000	ND	Località abitate	1991-2001-2011 (serie storiche non del tutto confrontabili)
LUCAS	Eurostat	Europea	30 m ²	Campionamento griglia 18.000 (sull'Italia)	85%	5 classi di copertura per le aree artificiali, altre classi di uso	Ogni tre anni (serie storiche non del tutto confrontabili)
Dati regionali di uso/copertura	Regioni	Regionale (non completa a livello nazionale)	Generalmente compresa tra 1.600 e 10.000 m ²	Generalmente vettoriale 1:5.000 - 1:25.000	Variabile	Generalmente classificazione CORINE Land Cover al IV o al V livello	Variabili, con serie storiche spesso non disponibili

Regione	Dato	Anno	Sis. Rif.	Scala
Piemonte	Land Cover	2010	WGS84 UTM32N	25000
Valle d'Aosta	-			
Lombardia	DUSAf 4.0	Vari anni fino al 2012	WGS84 UTM32N	10000
Trentino Alto Adige	CUS Trento		WGS84 UTM32N	10000
	CUS Bolzano	2000	WGS84 UTM32N	10000
Veneto	Banca Dati della Copertura del Suolo	2007	Gauss-Boaga (Monte Mario) zone 1	10000
Friuli Venezia Giulia	CTR	2003	ETRS 1989 ETRS-TM33	5000
Liguria	Carta di Uso del Suolo	2009-2012	ETRF89 UTM32N	10000
Emilia Romagna	Uso del suolo (Provincia Bologna)	2011	WGS84 UTM32N	25000
	Uso del suolo	2008	WGS84 UTM32N	25000
	Uso del suolo	2003	WGS84 UTM32N	25000
	Uso del suolo	1994	WGS84 UTM32N	75000
	Uso del suolo	1976	WGS84 UTM32N	13500
	Database Topografico Edifici	2011	ETRS89 ETRS-TM32	5000
Toscana	Database Topografico	2007-2010	Gauss-Boaga (Monte Mario) zone 1	2000-10000
	Uso E Copertura Del Suolo	2007-2010-2013	Gauss-Boaga (Monte Mario) zone 1	10000
Umbria	CTR 10000	1985-2006	DWG	10000
	CTR 5000 (parziale)	1985-2006	DWG	5000
Marche	Carte Forestali Armonizzate	2001-2007	WGS84 UTM33N	10000
	CUS	2007	WGS84 UTM33N	10000
	CTR (DWG) (edifici shp)	2000 (urbanizzato 2010)	Gauss-Boaga Fuso Est	10000
Lazio	CUS tipi vegetazione	2008	WGS84 UTM33N	25000
	Uso del suolo	2003	WGS84 UTM33N	25000
	Carte Forestali Armonizzate	2001-2007	WGS84 UTM33N	10000
Abruzzo	Carte Forestali Armonizzate	2001-2007	WGS84 UTM33N	10000
Molise	Uso del suolo	2008	Gauss-Boaga (Monte Mario) zone 1	
	Carte Forestali Armonizzate	2001-2007	WGS84 UTM33N	10000
Basilicata	-			
Puglia	Uso del suolo da CTR	2006	WGS84 UTM33N	5000
	Uso del suolo	2011	WGS84 UTM33N	5000
Campania	Carta Utilizzo Agricolo del Suolo	2009	WGS84 UTM33N	50000
	Database Topografico		WGS84 UTM33N	2000-10000
Calabria	CTR dwg			
Sicilia	-			
Sardegna	Uso del suolo	2008	WGS84 UTM32N	25000
	Database Topografico	2006	WGS84 UTM32N	2000-10000

Consumo di suolo



- Rete di monitoraggio del consumo di suolo (ISPRA-ARPA-APPA, 2013): **7,0%**
- CORINE Land Cover (EEA-ISPRA, 2012): **5,1%**
- Copernicus High Resolution Layer Imperviousness 20m (EEA-ISPRA, 2012): **5,2%**
- Copernicus V. High Resolution Layer built-up 5m (ISPRA, 2012): **5,8%**
- IUTI - Inventario dell'Uso delle Terre in Italia (ISPRA, 2013): **7,2%**
- Eurostat Lucas (2012): **7,0%**
- POPOLUS - Permanent Observed POints for Land Use Statistics (MiPAAF, 2008): **8,8%**
- Basi territoriali (Istat, 2011): **6,7%**



ISPR

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Disegno di legge (20 gennaio 2015)

Contenimento del consumo del suolo e riuso del suolo edificato

C. 2039 Governo e abb.

Nuovo testo base adottato dalle Commissioni riunite VIII e XIII

- a) «suolo»: lo strato superiore della crosta terrestre formato da componenti minerali, organici, acqua, aria e organismi viventi che costituisce una risorsa ambientale non rinnovabile.
- b) «consumo di suolo»: l'incremento annuale netto della superficie oggetto di impermeabilizzazione del suolo, nonché di interventi di copertura artificiale, scavo o rimozione del suolo non connessi all'attività agricola
- c) per «impermeabilizzazione del suolo»: il cambiamento della natura o della copertura del suolo che ne elimina la permeabilità, anche attraverso la sua compattazione dovuta alla presenza di infrastrutture, manufatti, depositi permanenti di materiale o passaggio di mezzi di trasporto
- d) per «copertura artificiale del suolo»: la copertura permanente della superficie terrestre con materiali artificiali o la sua alterazione biofisica per la realizzazione di edifici, capannoni, infrastrutture di trasporto, piazzali, parcheggi, piste, banchine, moli, cortili, serre, altre aree pavimentate, impermeabilizzate o in terra battuta, campi fotovoltaici, aree estrattive non rinaturalizzate, discariche, cantieri, interventi di scavo o di rimozione del suolo

Disegno di legge (20 gennaio 2015)

Contenimento del consumo del suolo e riuso del suolo edificato

C. 2039 Governo e abb.

Nuovo testo base adottato dalle Commissioni riunite VIII e XIII

Art. 3

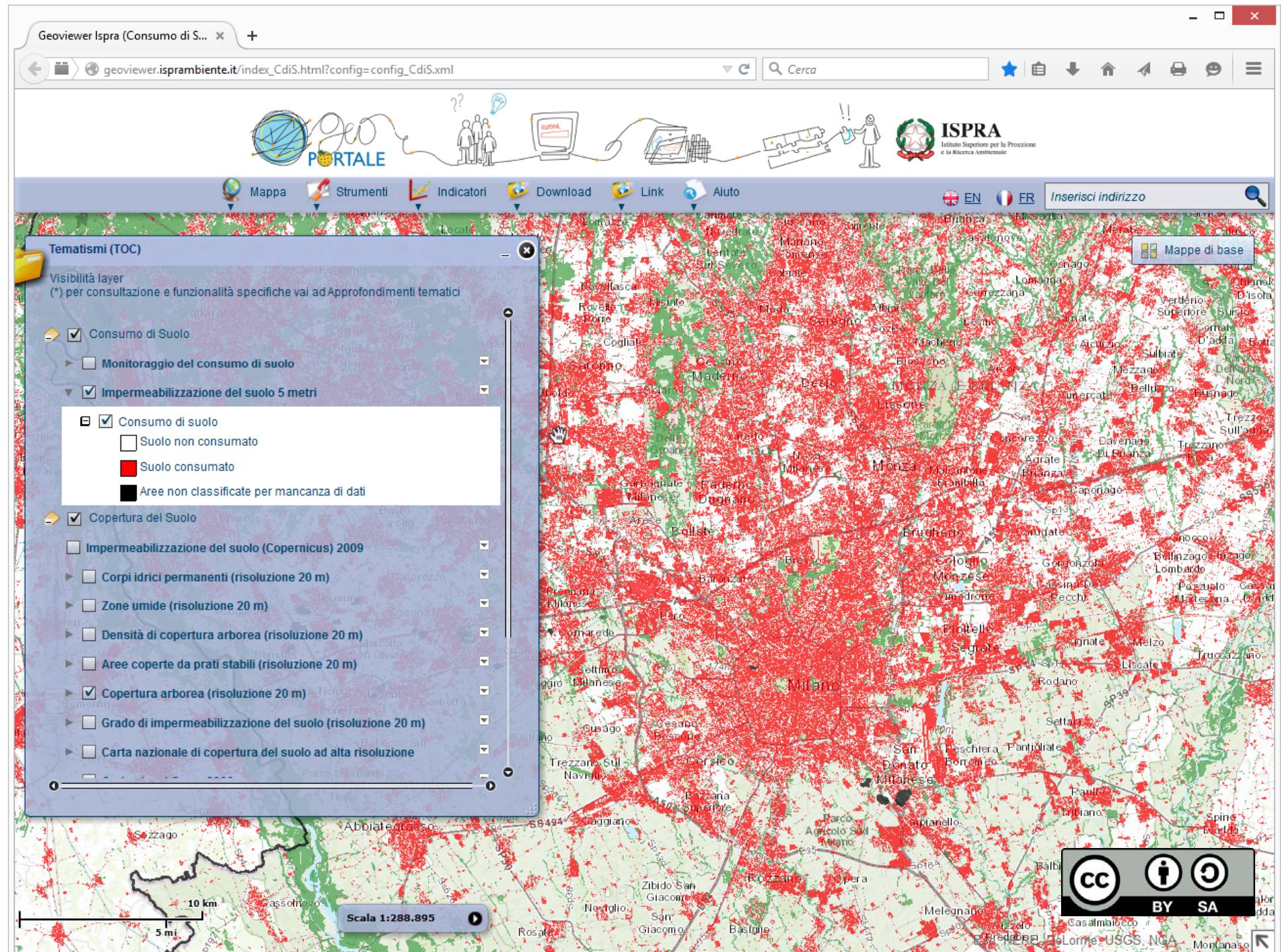
[...]

7. Con direttiva del Ministro delle politiche agricole, alimentari e forestali e del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, sentito il Ministro dei beni e delle attività culturali e del turismo, da adottare entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore della legge, **sono definite le modalità e i criteri per il monitoraggio sulla riduzione del consumo del suolo e sull'attuazione della presente legge, da esercitare avvalendosi dell'ISPRA e del Consiglio per la ricerca in agricoltura e per l'analisi dell'economia agraria**. Ai fini del monitoraggio di cui al presente comma, l'ISPRA e il Consiglio per la ricerca in agricoltura e per l'analisi dell'economia agraria hanno accesso, sulla base di apposite intese, alle banche dati delle amministrazioni pubbliche e ad ogni altra fonte informativa gestita da soggetti pubblici rilevante. Agli oneri derivanti dall'attuazione del presente comma si provvede nei limiti delle risorse umane, finanziarie e strumentali già disponibili a legislazione vigente e senza nuovi o maggiori oneri a carico della finanza pubblica.

Istituzione del Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente e disciplina dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale

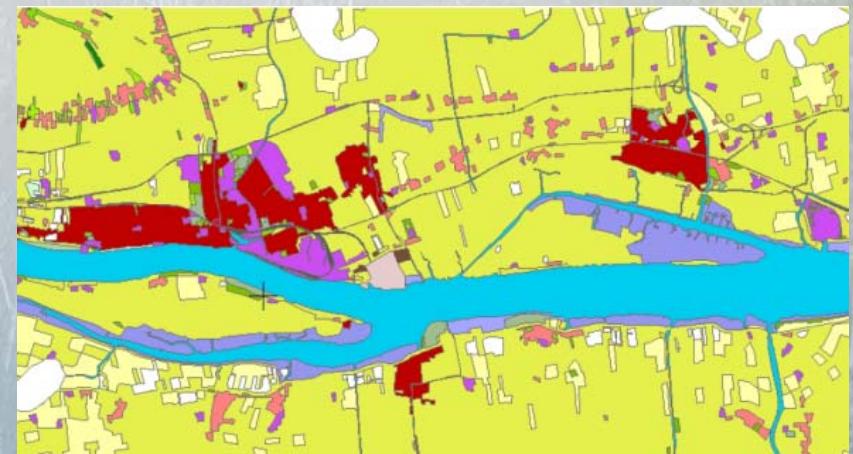
(A.C. 68-110-1945-A)

- Art. 1, comma 2: Il Sistema nazionale concorre al perseguimento degli obiettivi dello sviluppo sostenibile, della riduzione del consumo di suolo [...]
- Art. 3, comma 1: [...] il Sistema nazionale svolge le seguenti funzioni:
 - a) monitoraggio dello stato dell'ambiente, del consumo di suolo, delle risorse ambientali e della loro evoluzione in termini quantitativi e qualitativi, eseguito avvalendosi di reti di osservazione e strumenti modellistici [...]



Sviluppi futuri

- Aggiornamento degli **HRL** al 2015
- HRL delle **strutture verdi lineari** come prodotto complementare alle foreste
- **Immagini satellitari ad alta risoluzione** e elaborazione parametri biofisici (es. NDVI)
- Monitoraggio delle **zone costiere**
- Monitoraggio **copertura nevosa**
- Miglioramento di: **rete idrografica** e **infrastrutture stradali**
- Estensione delle **zone ripariali** e aggiornamento siti **Natura2000**
- Estensione di **Urban Atlas** (con inclusione dell'informazione altezza)





ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Michele Munafò
ISPRA
michele.munaf@isprambiente.it

