Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

La copertura/uso e il consumo di suolo agricolo e naturale in Italia

Marco Di Leginio, Michele Munafò – ISPRA
Vito La Ghezza – ARPA Puglia

Copernicus for Agriculture – Bari 27/11/2018

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Copertura o uso del suolo?

Qualche definizione a livello europeo sui dati territoriali:

- Per *copertura del suolo (Land Cover)* si intende la copertura biofisica della superficie terrestre, comprese le superfici artificiali, le zone agricole, i boschi e le foreste, le aree seminaturali, le zone umide, i corpi idrici, come definita dalla direttiva 2007/2/CE.
- L'*uso del suolo (Land Use – Utilizzo del Territorio)* è, invece, un riflesso delle interazioni tra l'uomo e la copertura del suolo e costituisce quindi una descrizione di come il suolo venga impiegato in attività antropiche. La direttiva 2007/2/CE lo definisce come una classificazione del territorio in base alla dimensione funzionale o alla destinazione socioeconomica presenti e programmate per il futuro (ad esempio: residenziale, industriale, commerciale, agricolo, silvicolo, ricreativo). Un cambio di uso del suolo (e ancora meno un cambio di destinazione d'uso del suolo previsto da uno strumento urbanistico) potrebbe non avere alcun effetto sullo stato reale del suolo, che potrebbe mantenere intatte le sue funzioni e le sue capacità di fornire servizi ecosistemici.

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Copertura o uso del suolo?

Dal 2014, nell'ambito di Copernicus, è stato istituito un gruppo di esperti denominato EAGLE (EIONET Action Group on Land monitoring in Europe) con lo scopo di definire una metodologia concettuale per descrivere la superficie terrestre e per classificare ed archiviare le informazioni su uso e copertura del suolo in un modello dati consistente.

I concetti sviluppati da EAGLE dovranno:

- Costituire un framework utile per l'integrazione delle informazioni sul LC/LU da vari data set in un unico modello di dati;
- Essere applicabili sia a livello nazionale che europeo;
- Essere uno strumento per il confronto semantico tra le diverse nomenclature LC/LU esistenti facilitando così lo scambio dei dati;
- Essere ''open'' in modo tale da poter essere implementati per iniziative nazionali di monitoraggio del territorio;
- Essere coerenti con i vari prodotti Copernicus (CLC, HRL, Urban Atlas)

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Carta Nazionale di copertura del suolo

Dati di input:

- *High Resolution Layers* (HRL) della componente Pan-Europea del CLMS aggiornati al 2015 con risoluzione a 20 metri:
  - Dominant Leaf Type: Conifere/Latifoglie
  - Corpi idrici permanenti e zone umide (Water and Wetness): identifica i corpi idrici quali laghi (naturali e artificiali), fiumi, lagune ed estuari e le zone umide intese come aree in cui vi è un elevato livello di umidità del suolo.
- Corine Land Cover della componente Pan-Europea del CLMS aggiornati al 2018 (dati 2017):
  - Superfici artificiali
  - Superfici agricole
  - Zone umide
  - Corpi idrici
- Carta Nazionale del Consumo di Suolo (ISPRA/SNPA, 2017)

<u>Tutti i dati sono stati ricampionati a 10 metri</u>

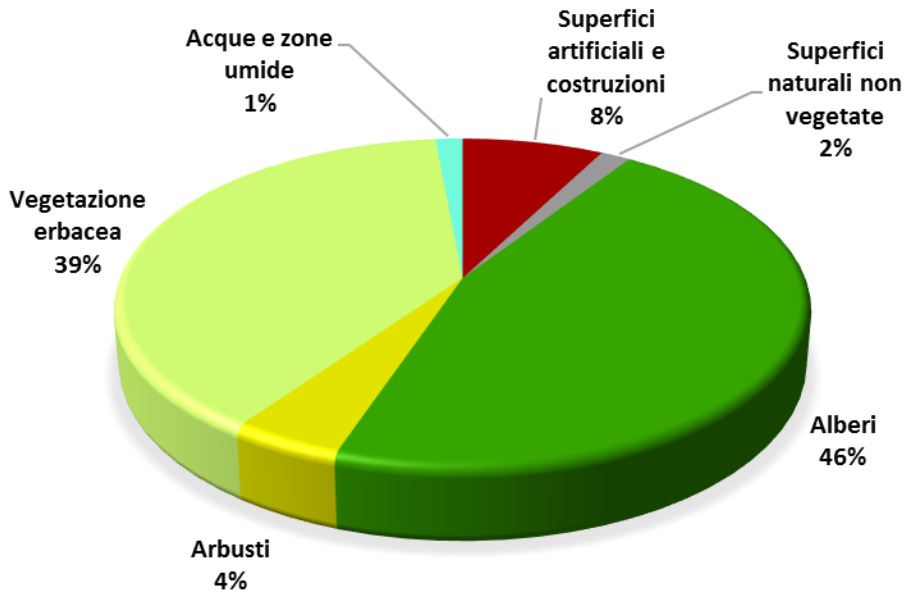
Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

Carta Nazionale di copertura del suolo

ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale



Copertura del suolo in Italia nel 2017



Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Carta Nazionale di copertura del suolo

Classi di copertura (2017)	Superficie (ha)	Superficie (%)	Differenza 2012-2017 (%)	Differenza 12-17 (ha)
Superfici artificiali e costruzioni	2.306.253	7.65	1.09*	24880,48
Superfici naturali non vegetate	490.455	1.63	-0.53	-2609,31
Alberi	13.845.858	45.94	4.70	621306,75
Arbusti	1.390.127	4.61	-10.18	-157507,58
Vegetazione erbacea	11.663.525	38.7	-3.96	-481379,8
Acque e zone umide	443.507	1.47	-1.05	-4690,81

Insieme alla carta di copertura del suolo è stata allestita, partendo dagli stessi dati, una seconda mappatura di uso del suolo con le seguenti 6 classi:

1. Artificiale in ambito urbano
2. Non artificiale in ambito urbano
3. Artificiale in ambito agricolo
4. Non artificiale in ambito agricolo
5. Artificiale in ambito naturale
6. Non artificiale in ambito naturale

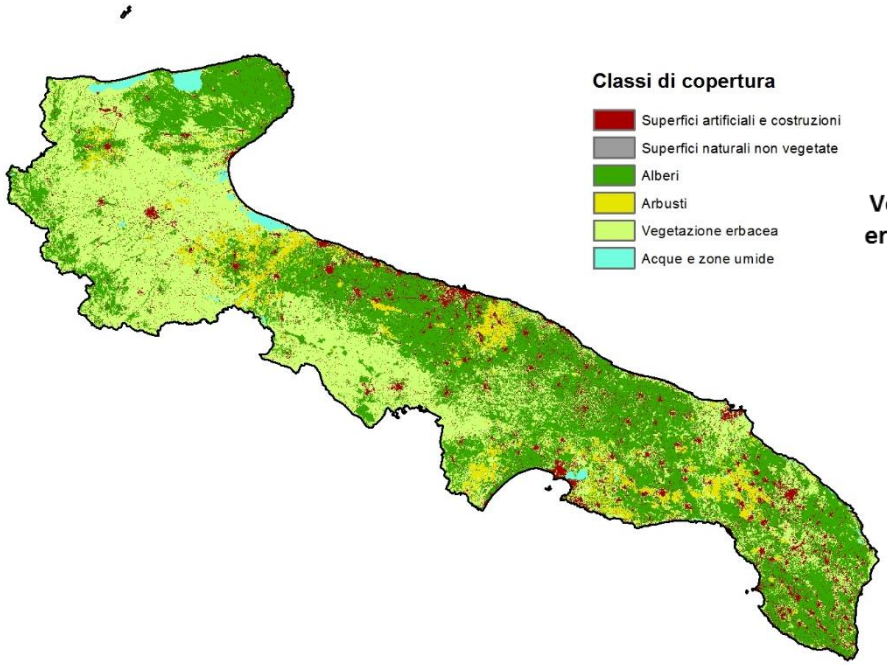
*La Puglia, nel periodo 2012/2017, presenta una differenza pari a 1.53%,, la più alta fra le regioni italiane.

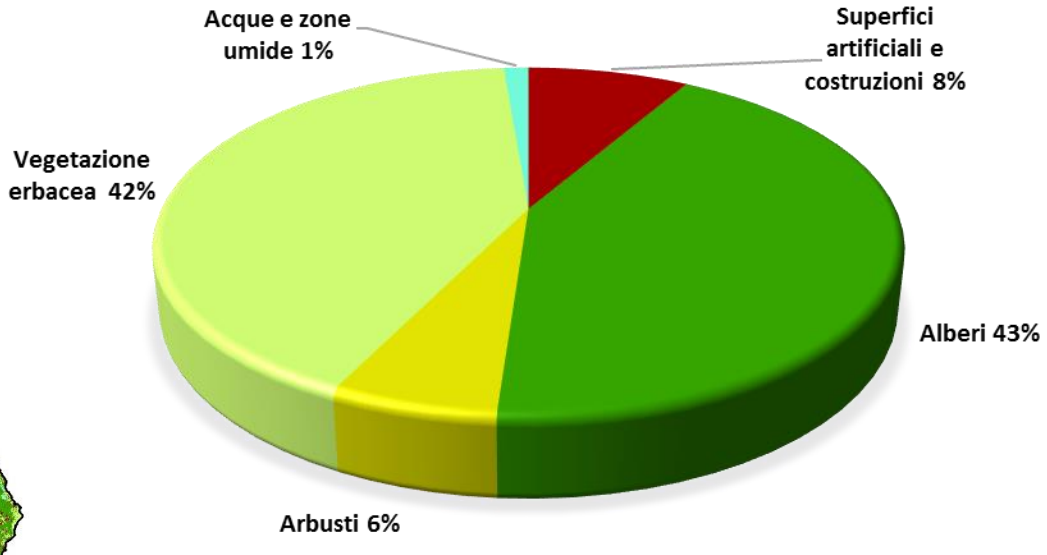
Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

Carta Nazionale di copertura del suolo

ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Copertura del suolo in Puglia nel 2017 (ha e %)





Superfici artificiali e costruzioni	Superfici naturali non vegetate	Alberi	Arbusti	Vegetazione erbacea	Acque e zone umide
162.016	229	827.278	119.183	802.000	24.735

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Corine Land Cover (CLC 2018)

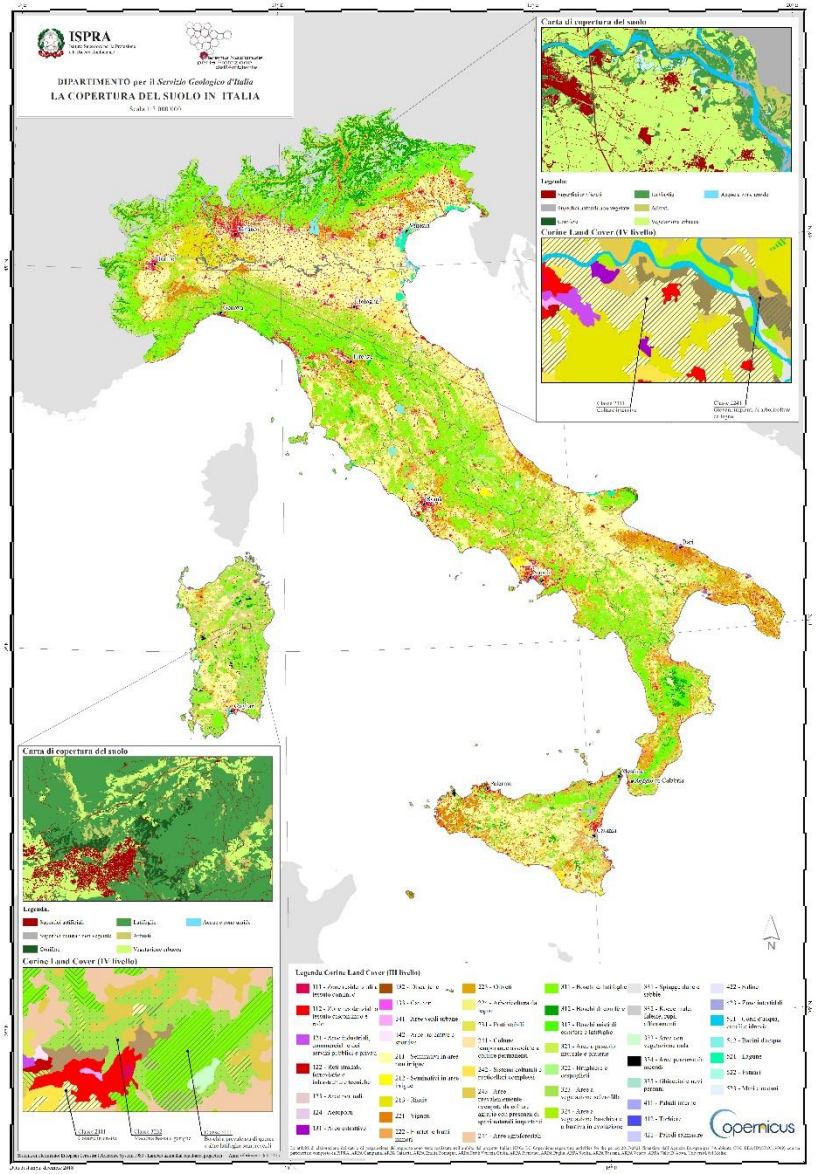
L'aggiornamento al Corine Land Cover 2018 è stato eseguito seguendo le ''Technical Guidelines'' (EEA, 2017) basate CLC2006 Technical guidelines (EEA Technical report No 17/2007) e CLC2012 Addendum to the CLC2006 Technical Guidelines (ETC/SIA report)

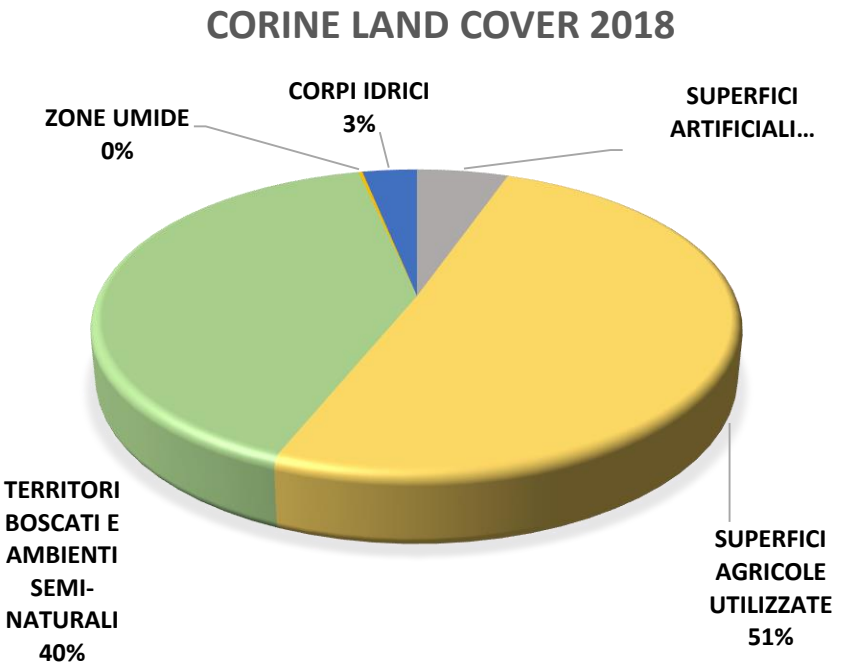
I dati satellitari utilizzati nella fotointerpretazione sono state le immagini Sentinel-2 del 2017. L'unità minima mappabile (MMU) è stata di 25 ha con i cambiamenti mappati solo se > di 5 ha (come nel CLC 1990, 2000, 2006, 2012). I prodotti finale sono stati:

- Corine Land Cover 2018
- Corine Land Cover Change (2012-2018)
- Corine Land Cover 2012 Rev

Per l'Italia sono state coinvolte 10 Agenzie Regionali (ARPA Campania, Calabria, Emilia Romagna, Friuli Venezia Giulia, Piemonte, Puglia, Sicilia, Toscana, Veneto e Valle D'Aosta) oltre a ISPRA.

Corine Land Cover (CLC 2018)



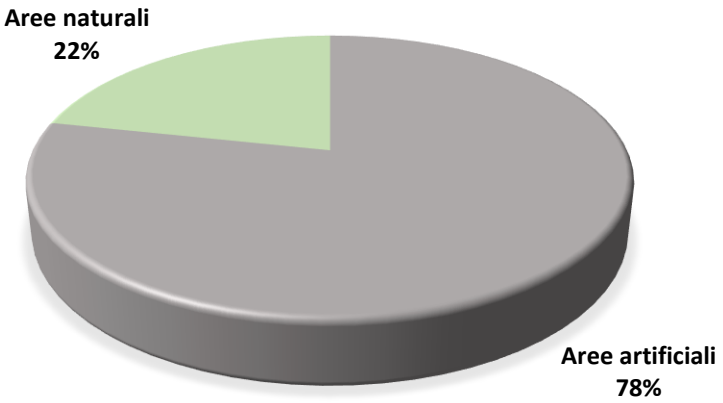


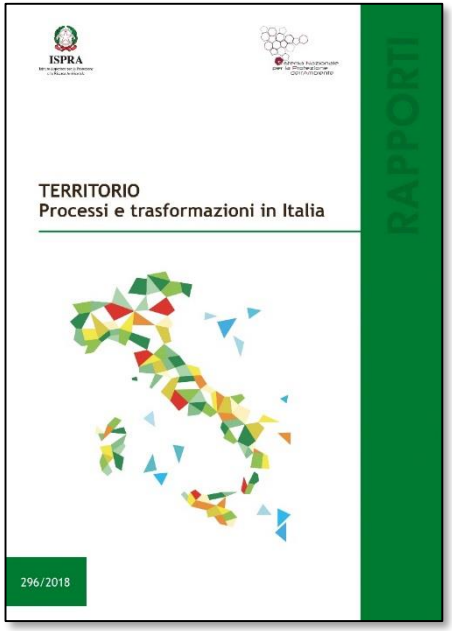
Corine Land Cover (CLC 2018)

	Agricolo vs. Artificiale	Agricolo vs. Naturale	Naturale vs. Artificiale	Naturale vs. Agricolo
1960-1990	13.3	39.3	2.8	44.6
1990-2000	50.4	43.4	2.5	3.7
2000-2006	83.9	4.0	5.3	6.9
2006-2012	62.3	12.0	4.4	21.4
2012-2017	56.4	15.6	4.0	24.1

Variazioni percentuali di trasformazioni di territorio agricolo e naturale dal 1960 ad oggi

SUPERFICI AGRICOLE TRASFORMATE (2012-2017)





Corine Land Cover (CLC 2018)

Tipologie di Corine land cover	1	2A	2B	3A	3B	3C	4	5	
	Aree artificiali	Aree coltivate: seminativi-colture permanenti	Prati stabili e aree a mosaico	Aree forestali	Vegetazione semi-naturale	Spazi aperti/ suolo nudo	Aree umide	Acque interne	Totale
LCF4 Trasformazione interne alle aree agricole	0	3.852	51	0	0	0	0	0	3.902
LCF5 Trasformazione di aree naturali in aree agricole	0	1.983	114	0	0	0	0	0	2.097
LCF6 Riduzione di aree agricole/abbandono colturale	0	0	1	906	93	21	0	0	1.020

2006-2012

Flussi dei cambiamenti di uso del suolo in aree agricole (Land and Ecosystem Accounting - EEA, 2016)

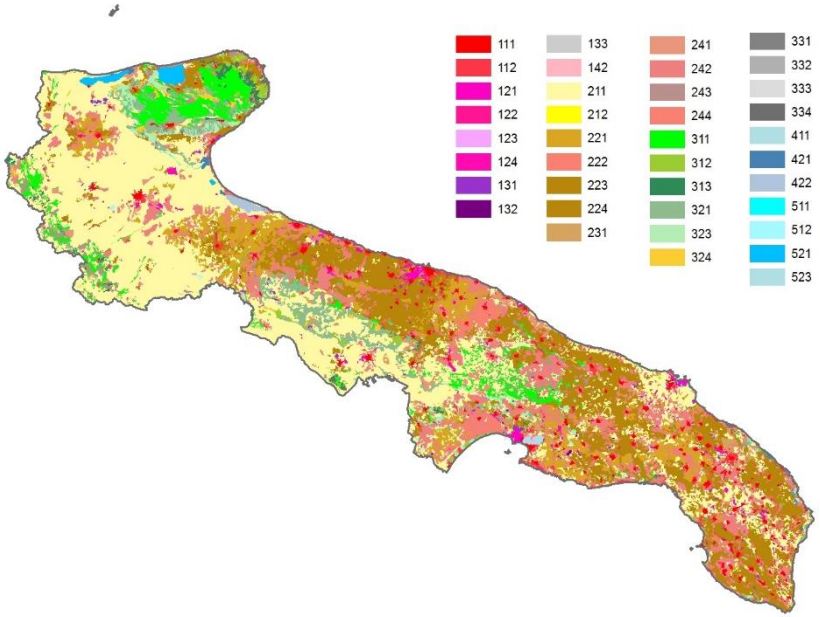
Tipologie di Corine land cover	1	2A	2B	3A	3B	3C	4	5	
	Aree artificiali	Aree coltivate: seminativi-colture permanenti	Prati stabili e aree a mosaico	Aree forestali	Vegetazione semi-naturale	Spazi aperti/ suolo nudo	Aree umide	Acque interne	Totale
LCF4 Trasformazione interne alle aree agricole	0	2.207	753	0	0	0	0	0	2.960
LCF5 Trasformazione di aree naturali in aree agricole	0	1.821	334	0	0	0	0	0	2.155
LCF6 Riduzione di aree agricole/abbandono colturale	0	0	1.443	373	1	216	0	0	2.034

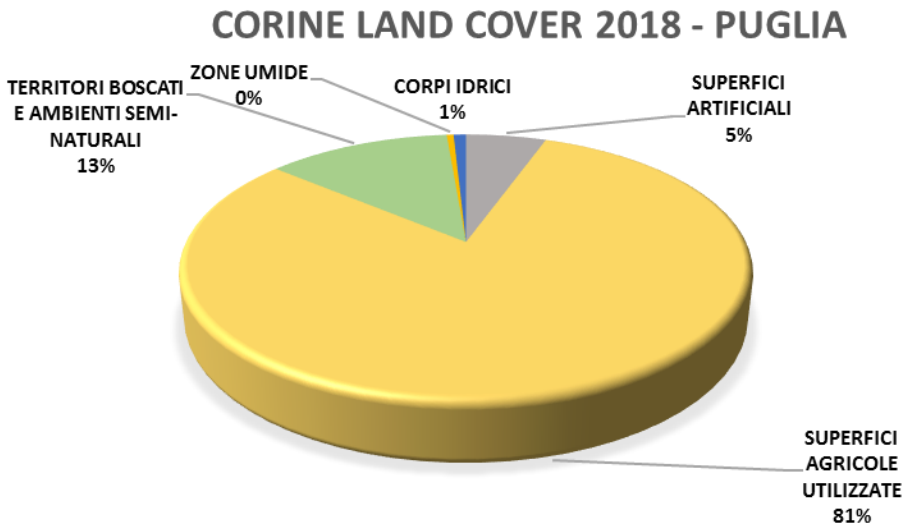
2012-2017

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Corine Land Cover (CLC 2018)





Km²	2012	2017
Superfici Artificiali	1050.9	1060.2
Superfici Agricole Utilizzate	15615.7	15606.2
Territori Boscati e Ambienti semi-naturali	2432.8	2433.1
Zone umide	90.2	90.2
Corpi idrici	163.4	163.4

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Carta Nazionale del consumo di suolo (Edizione 2018)

Qualche definizione (anche se provvisoria) a livello nazionale inclusa nel disegno di legge 2383 presentato durante la scorsa legislatura (art. 2 e 3):

- Consumo di suolo: incremento della superficie libera trasformata a seguito di interventi di impermeabilizzazione
- Superficie libera: suolo agricolo o in condizione di naturalità o seminaturalità, anche in ambito urbano, non impermeabilizzato
- Impermeabilizzazione: il cambiamento della natura del suolo mediante interventi di copertura di parte del terreno con materiale artificiale tali da eliminarne o ridurne la permeabilità (consumo di suolo permanente) o per effetto della compattazione dovuta alla presenza di infrastrutture, manufatti e depositi permanenti di materiale, delle altre trasformazioni i cui effetti sono più facilmente reversibili (impianti fotovoltaici a terra, aree estrattive non rinaturalizzate, aree di cantiere) e delle trasformazioni in cui la sola rimozione della copertura ripristina le condizioni inziali del suolo (consumo di suolo reversibile).

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Carta Nazionale del consumo di suolo (Edizione 2018)

11 Consumo di suolo permanente

- 111) Edifici, fabbricati, capannoni
- 112) Strade asfaltate
- 113) Sede ferroviaria
- 114) Aeroporti (piste e aree di movimentazione impermeabili/pavimentate)
- 115) Porti (banchine e aree di movimentazione impermeabili/pavimentate)
- 116) Altre aree impermeabili/pavimentate non edificate (Piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi)
- 117) Serre permanenti pavimentate
- 118) Discariche

12 Consumo di suolo reversibile

- 121) Strade sterrate
- 122) Cantieri e altre aree in terra battuta (Piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi, depositi permanenti di materiale)
- 123) Aree estrattive non rinaturalizzate
- 124) cave in falda
- 125) Campi fotovoltaici a terra
- 126) Altre coperture artificiali la cui rimozione ripristina le condizioni iniziali del suolo

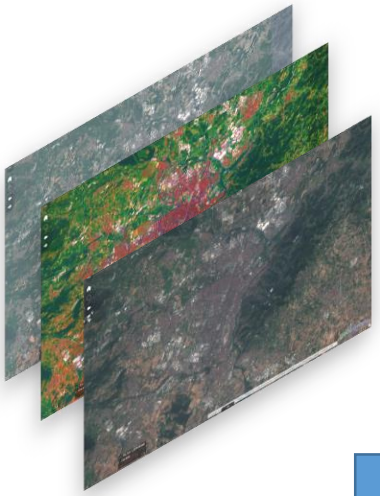
Carta Nazionale del consumo di suolo (Edizione 2018)

Strumenti e metodologia

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

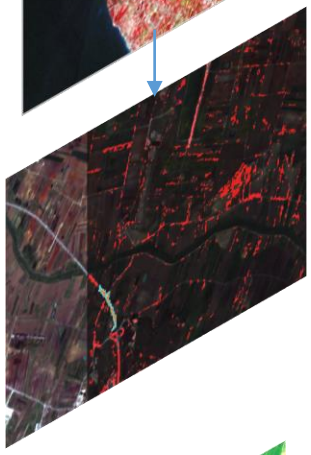
Immagini Sentinel 2
Ricerca e selezione scene migliori. Pre-processing: calibrazione, mascheramento delle nuvole, correzione atmosferica

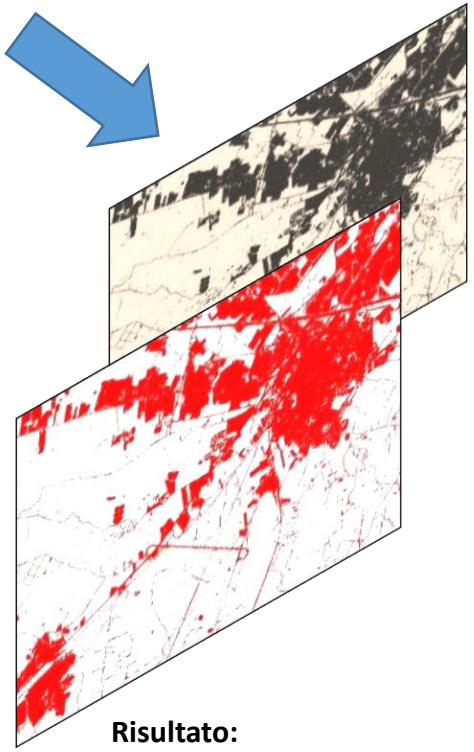


Ricerca Chiavi di lettura
Identificazione campioni per classificazione automatica (ROI: regions of Interest)



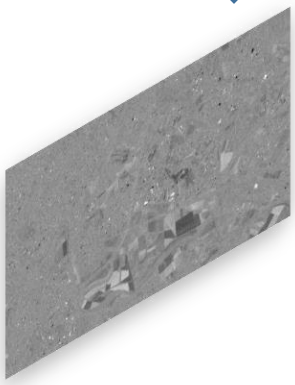
Classificazione semi automatica
Metodo Land Cover Signature Classification



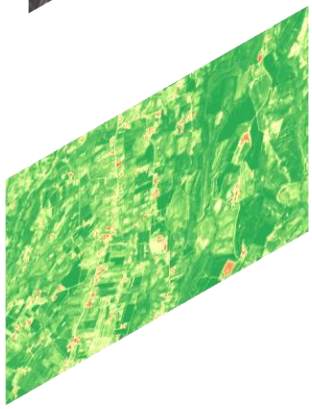


Risultato: Classificazione preliminare aree consumate

Maschera suolo nudo temporaneo (Immagini Sentinel 1)
L'intensità del flusso di energia riflesso dalle superfici degli oggetti dipende da fattori quali la forma geometrica dell'oggetto, la sua rugosità e la permittività elettrica (differenza tra mediana di 2 anni successivi > 5dB)



NDVI Massimo
Calcolo di valori massimi di NDVI a partire da immagini stagionali (NDVI costantemente bassi aiutano ad evidenziare possibili zone impermeabilizzate)



Carta Nazionale del consumo di suolo (Edizione 2018)

Strumenti e metodologia

Maschere dei possibili cambiamenti:
Creazione di raster binari

1 = possibile cambiamento (da fotointerpretare)

0 = nessun cambiamento rilevato

Foto interpretazione immagini ad alta risoluzione
(Correzione errori di omissione e/o commissione)

Esempio di utilizzo delle maschere:



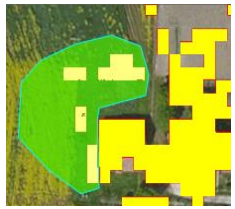
Cambiamento reale (da digitalizzare)





Omissione (cambiamento non rilevato da digitalizzare)





Commissione (cambiamento non rilevato da digitalizzare)

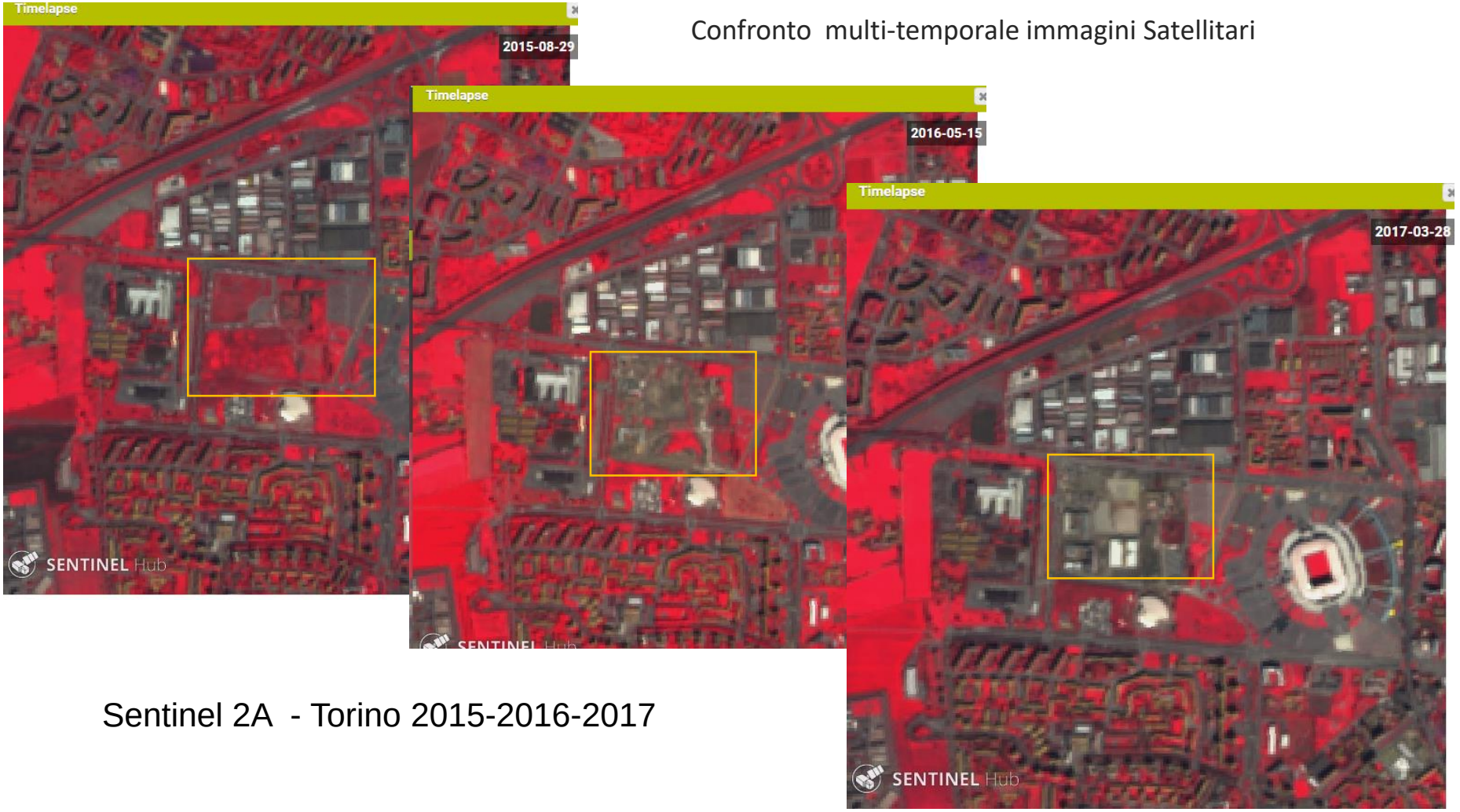
Carta Nazionale del Consumo di Suolo

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

Es. Di monitoraggio annuale del Consumo di Suolo

ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Confronto multi-temporale immagini Satellitari



Sentinel 2A - Torino 2015-2016-2017

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

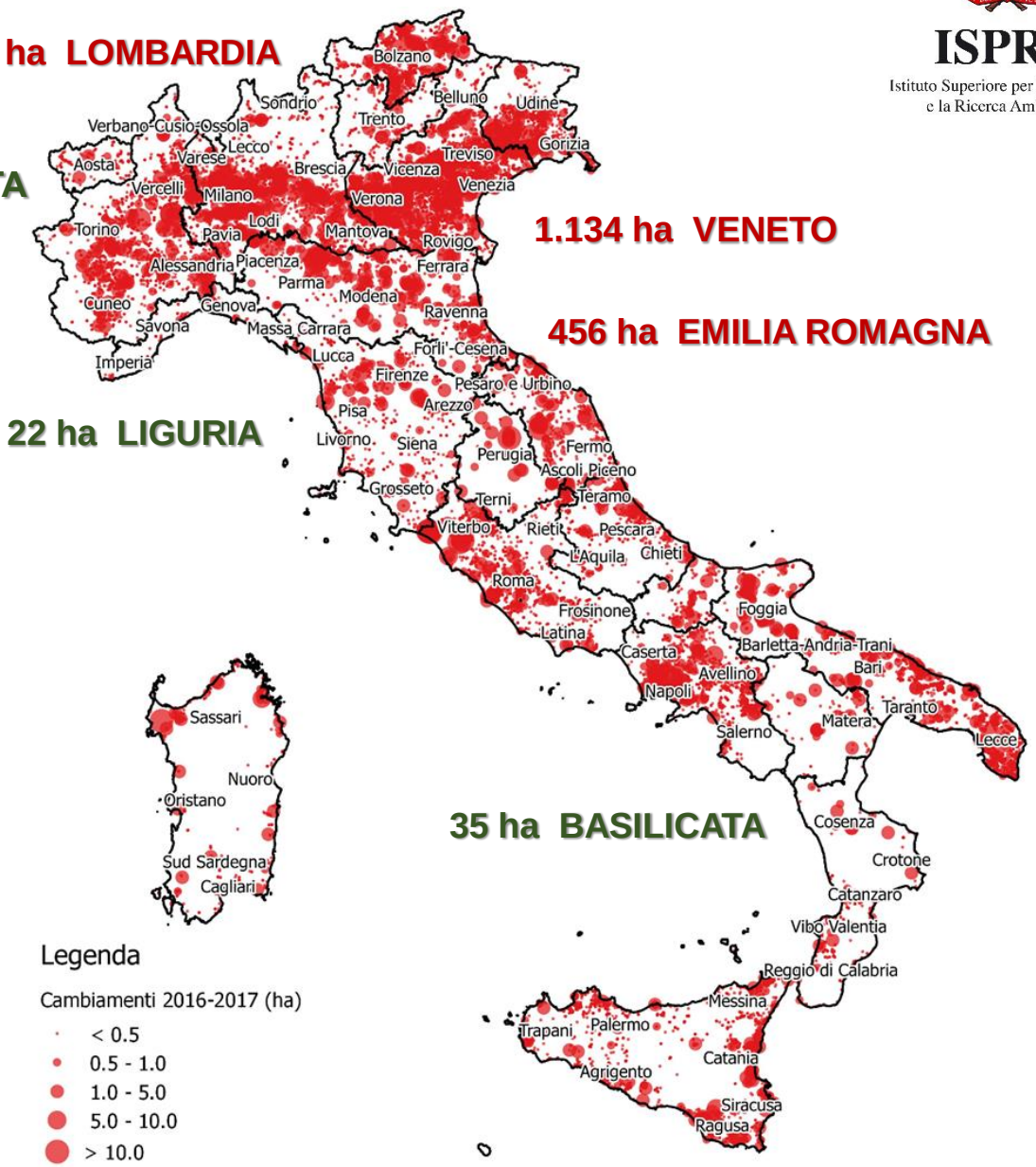
ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

5.200

ETTARI (NETTI) CONSUMATI NELL'ULTIMO ANNO

2

METRI QUADRATI OGNI SECONDO



Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

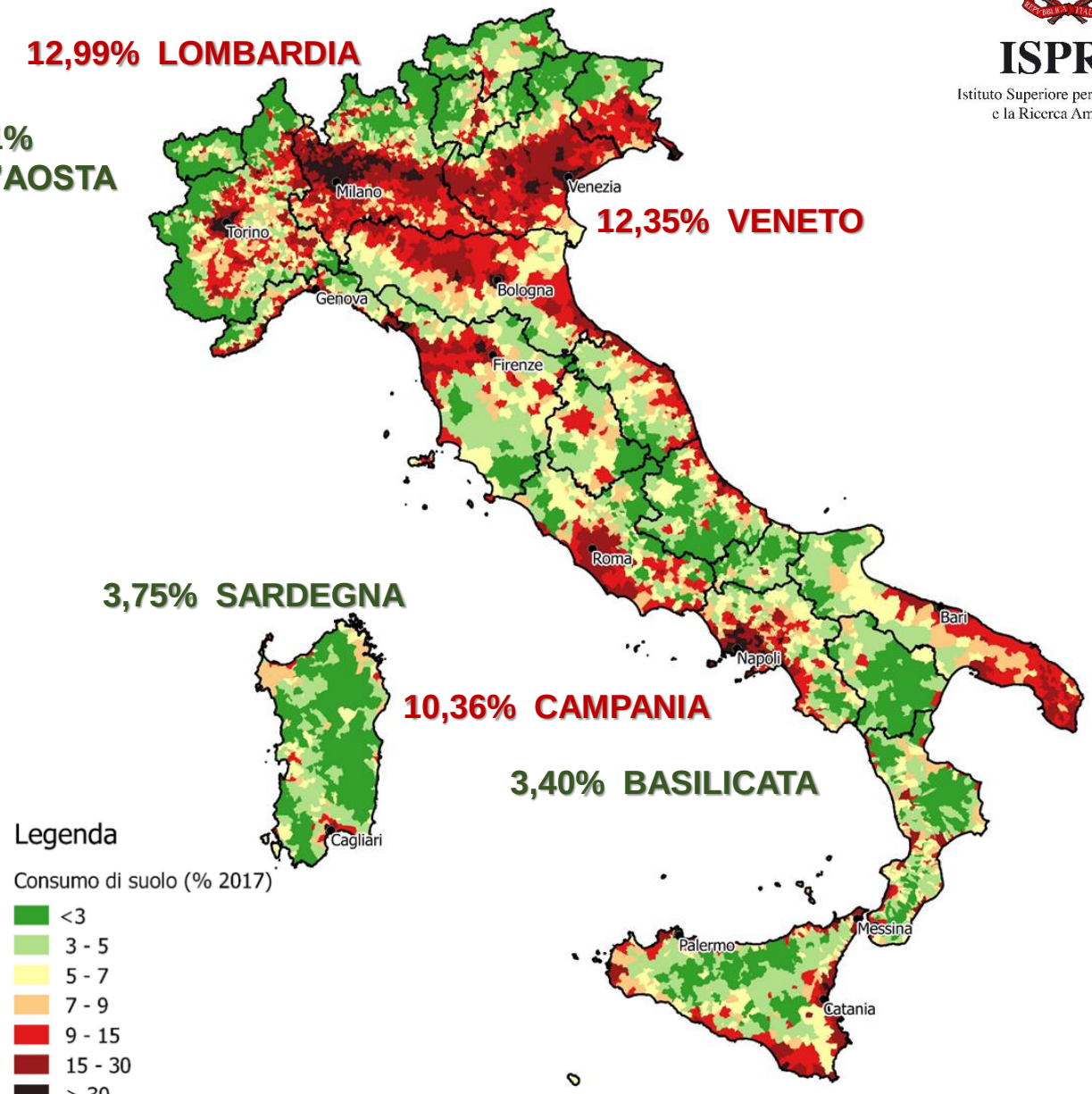
ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

7,65%

IL CONSUMO DI SUOLO IN ITALIA

23.063

CHILOMETRI QUADRATI (2017)



Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dove abbiamo consumato il suolo nell'ultimo anno?

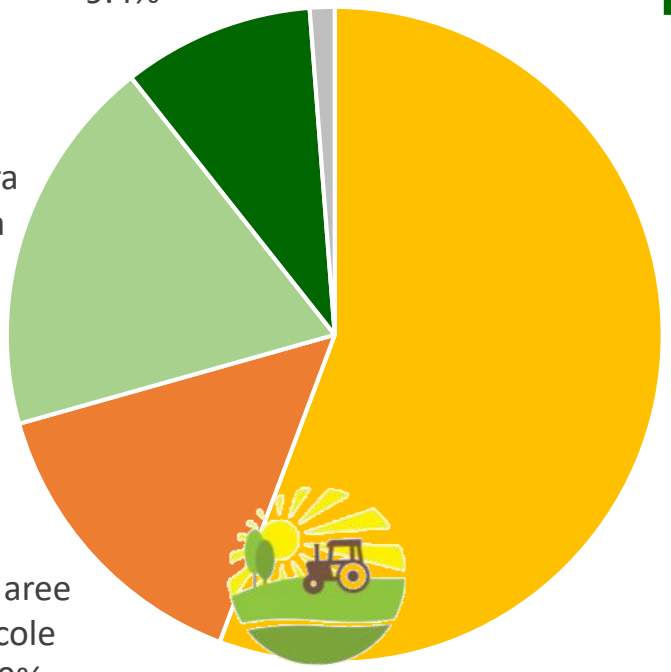


	Ettari	Edifici (%)
Italia	**5.211**	**14,7**
Pianura	**4.259**	**15,1**
Collina	496	13,6
Montagna	456	11,3
Aree protette	**84**	**21,5**
Costa (0-300m)	**62**	**16,5**
Costa (300-1.000m)	**141**	**14,6**
Pericolosità idraulica media	**789**	**13,3**
Pericolosità da frana	**318**	**12,0**
Pericolosità sismica (alta)	**1.857**	**14,1**
Tutela paesaggistica	**1.331**	**12,1**

Cosa abbiamo perso*?

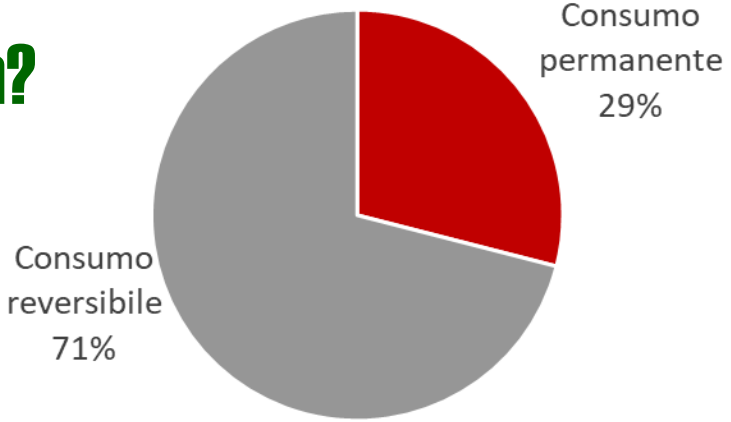
Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

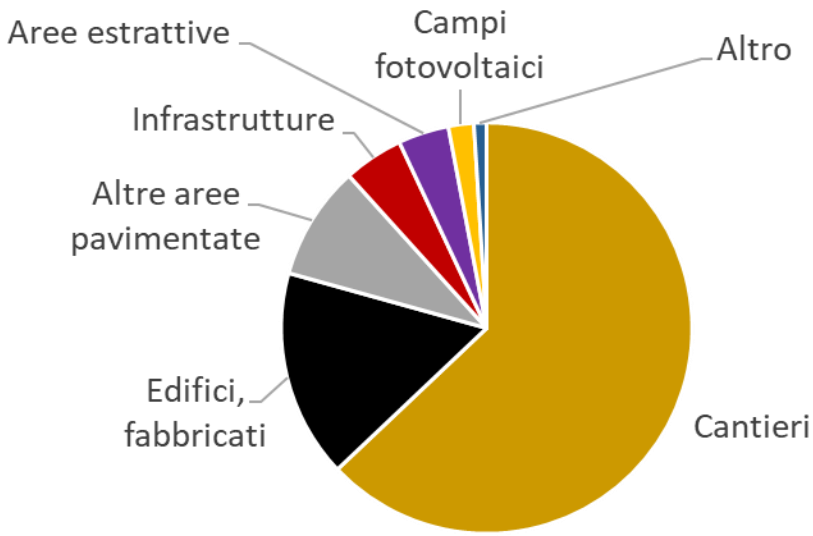
ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale



Foraggere: 5.2%
Frutteti: 3.9%
Oliveti: 3.4%
Vigneti: 2.4%

Per fare cosa?



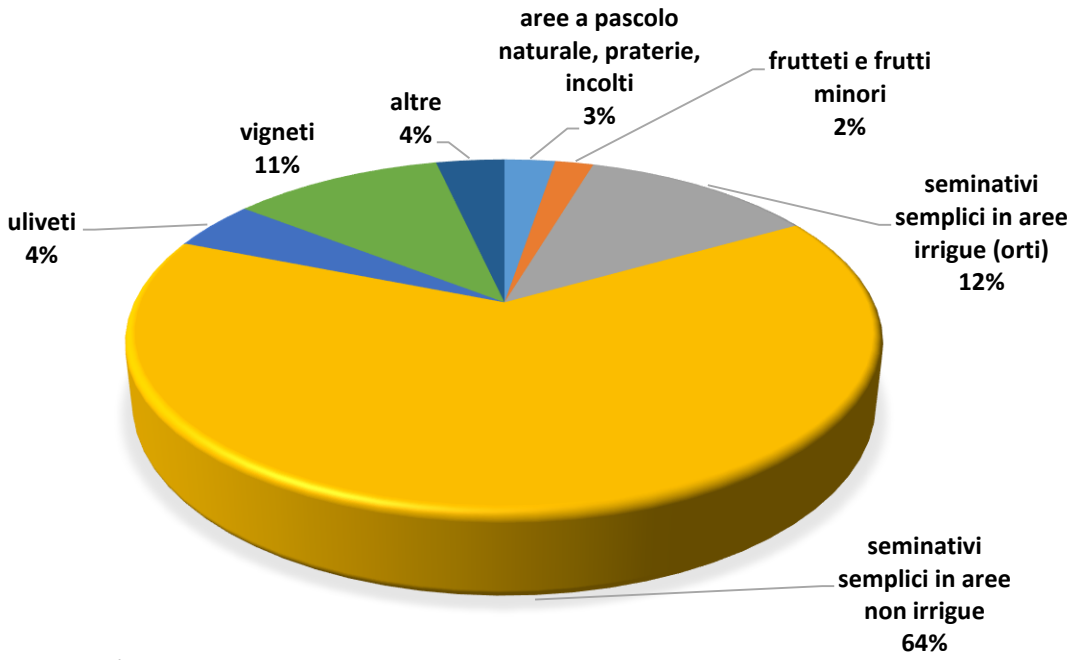


* Su dati HRL, Urban Atlas e Riparian Zones 2012

Cosa abbiamo perso?

Consumo di suolo agricolo dei fotovoltaici a terra realizzati in Puglia

Tipologia di colture presenti ante operam*



*Sovrapposizione con lo strato di uso del suolo in scala 1:10.000 della CTR Regionale del 2006

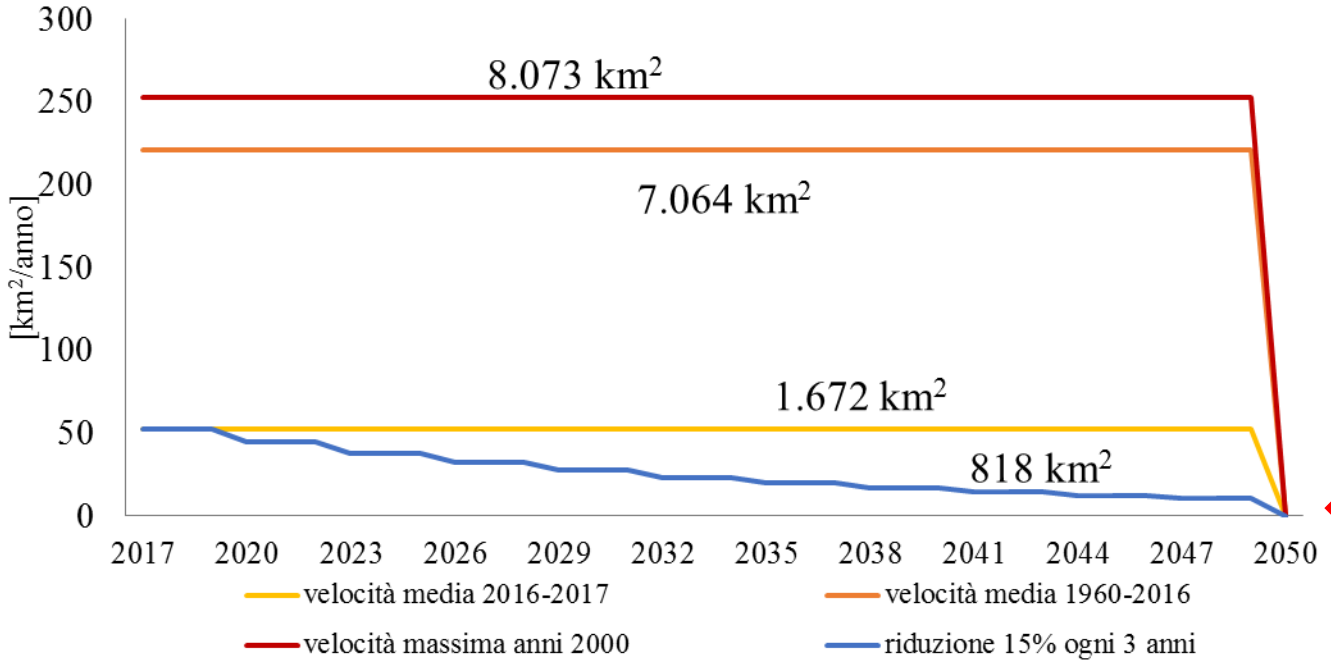
Censimento di tutti gli impianti fotovoltaici a terra realizzato da ARPA Puglia attraverso fotointerpretazione di ortofoto ad altissima risoluzione (0.5 m) e immagini satellitari recenti

- Superficie totale degli impianti fotovoltaici: 4.500 ha
- Maggiore concentrazione nel Salento (prov. Di BR e LE)
- Comune con più impianti: Brindisi (890 ha)
- Circa 500 ha di vigneti
- Circa 208 ha di uliveti
- Circa 90ha di frutteti
- Circa 560 ha di aree destinate a orti (la metà all'interno del Tavoliere - FG)

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

E in futuro? Scenari di nuovo consumo di suolo in Italia tra il 2017 e il 2050





No net land-take



Living well, within the limits of our planet

7th Environment Action Programme

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

FINE