

Seminario internazionale del Progetto Europeo LIFE SAM4CP “Soil Administration models for community profit”



Torino, 16 nov
2017

PALAZZO MONTECITORIO



Monitoraggio Consumo di Suolo in Italia - Le attività del SNPA

Enrico Bonansea – ARPA
Piemonte

Responsabile Sistema
Informativo Geografico

LIFE SAM4CP

SNPA 2017

Torino 16

Il Monitoraggio del Consumo di Suolo in Italia

Il Monitoraggio del Consumo di Suolo è una delle funzioni del Sistema nazionale (SNPA) attribuite dalla Legge 132/2016



L. 132/2016

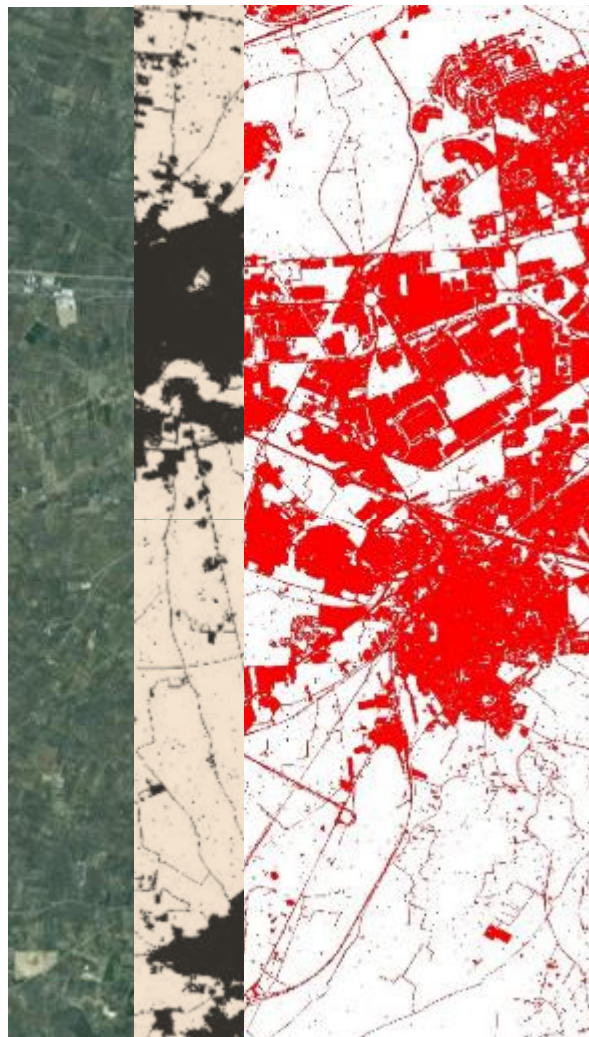


Rete dei referenti Monitoraggio del territorio e consumo di suolo

Obiettivo e contesto

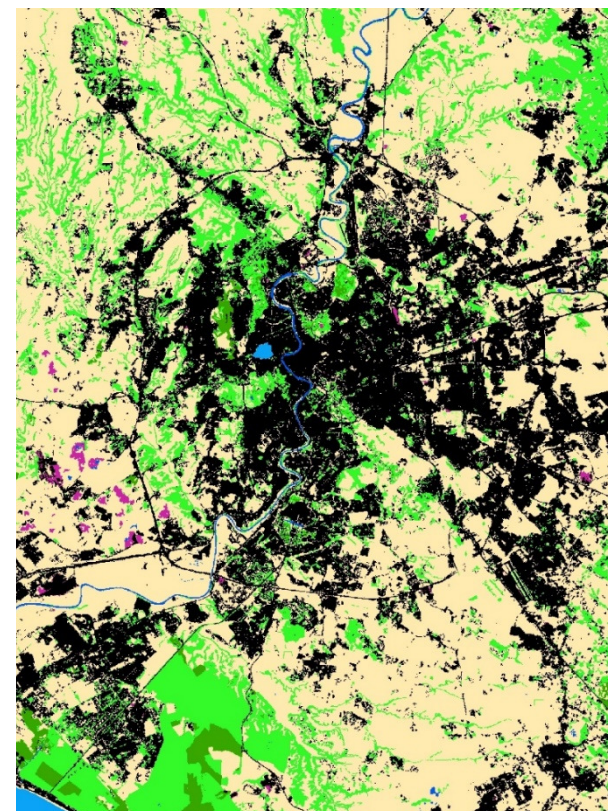
Rapporto annuale Monitoraggio del territorio e consumo di suolo 2017 , IV Edizione)

- Monitoraggio annuale delle aree di cambiamento (consumo/recupero)
- Attività realizzata in modo omogeneo su scala nazionale e attraverso la cooperazione dei nodi SNPA
- Completamente realizzato con sole risorse (umane, tecnologiche, economiche) interne ad SNPA (ISPRA e ARPA)
- Tempistiche molto strette



Il monitoraggio è interamente basato su processi di

- **Telerilevamento** da immagini satellitari
- **Fotointerpretazione** ortofoto aeree
- Integrazione di dati geografici e topografici
- **Modellistica GIS** per elaborazione e calcolo di indicatori ambientali e territoriali
- Verifiche in campo per ricerca chiavi di lettura ed interpretazione di casi di difficile



I dati utilizzati



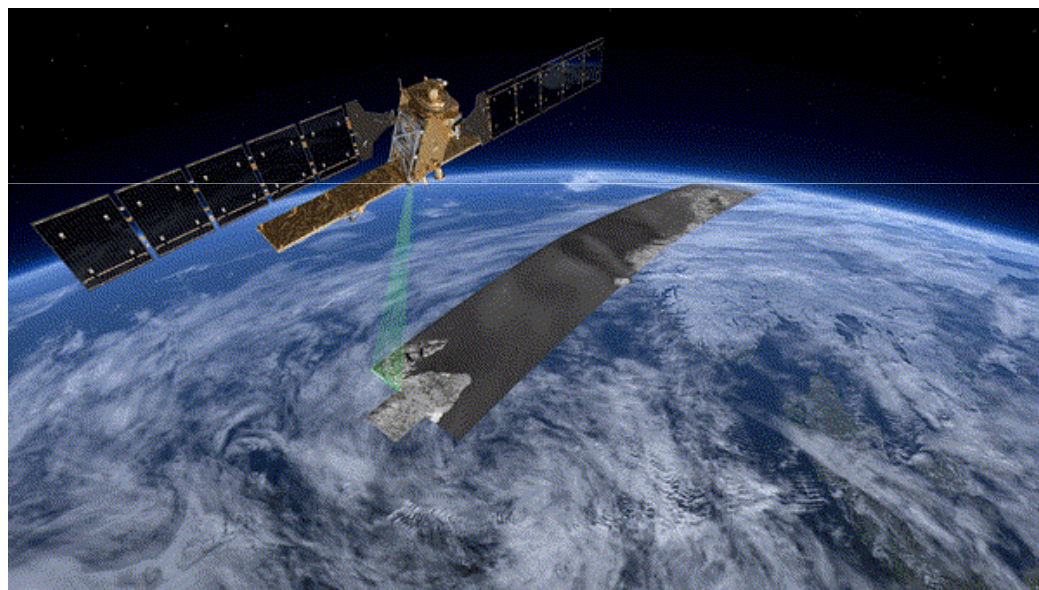
IL CONSUMO DI SUOLO IN ITALIA - Presentazione

I dati satellitari Copernicus Sentinel

Copernicus: ambizioso programma di Osservazione della Terra promosso dall'European Commission in partnership con ESA



- fornire informazioni puntuali e accessibili per migliorare la gestione dell'**ambiente** e mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici
- Scopi anche in tema di **sicurezza civile**



Provision of precise and accessible information to improve **environmental management** and mitigate climate change effects

COPERNICUS AND ITS SENTINELS

Observing our planet for a safer world. The European Earth Observation Programme
Copernicus provides geo-information products and services based on satellite imagery.

WATCHERS IN THE SKIES

Once its Sentinel satellites are fully operational, Copernicus will probably be the world's most comprehensive Earth-observation programme. In addition to Sentinels 1 to 6, a Sentinel 5 Precursor satellite will be launched in 2016 to minimize the gap in atmospheric data following the expiration of Envisat in 2012.

SENTINEL-1

Launch date: 1A: Launched; 1B: 2015

Payload: All-weather radar

Revisit time: 1–3 days

Applications: Monitoring sea ice and the Arctic, land surface motion risks, disaster response

SENTINEL-2

2A: 2015; **2B:** 2016–17

Optical sensors with 13 bands

2–5 days

Monitoring land-use changes, agriculture and ecosystems, volcanoes and landslides

SENTINEL-3

3A: 2015, **3B:** 2016–17

Sea/land temperature radiometer, sea/land colour instrument

1–2 days

Sea-surface and land-ice topography, sea and land surface temperatures and colours

SENTINEL-4

Near end of this decade

Ultraviolet/visible/near-infrared spectrometer

Geostationary. Hourly coverage of Europe/North Africa

Monitoring of air pollution, stratospheric ozone, solar radiation

SENTINEL-5

Near end of this decade

Ultraviolet/visible/near-infrared/shortwave spectrometer

17 days

Monitoring of air pollution, stratospheric ozone, solar radiation and climate

SENTINEL-6

Mission still under discussion

Radar altimeter

Under discussion

Measure global sea-surface height for oceanography and climate studies



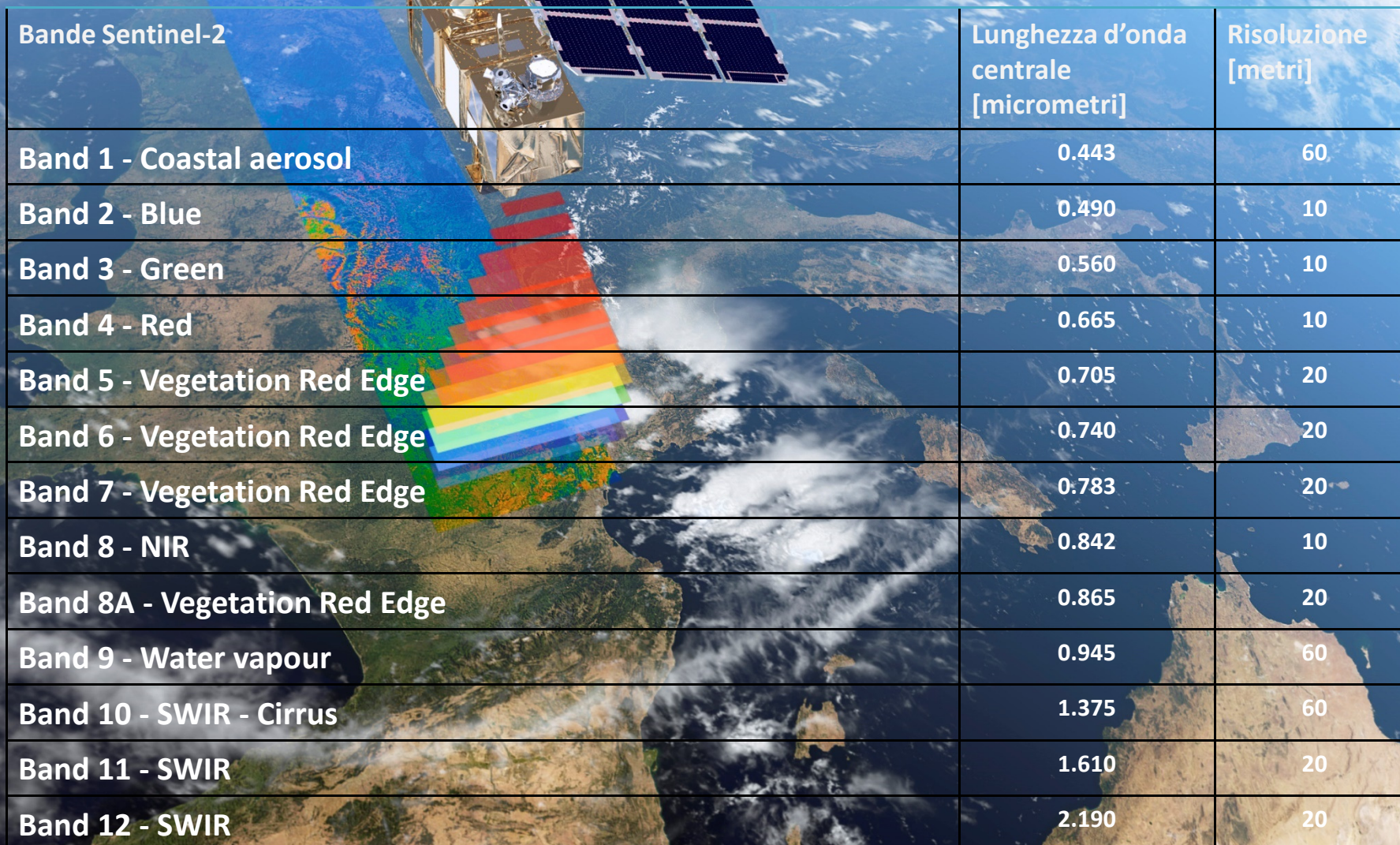
SOURCE: COPERNICUS/ESA

Satellite Sentinel-2A: caratteristiche

Agenzia:	ESA
Missione:	Sentinel-2A
Lancio:	23 giugno 2015
Storicità:	E' il primo di due satelliti. Il lancio di Sentinel-2B è previsto nel 2016
Orbita:	Sub-polare, eliosincrona (786 Km)
Peso:	1200 Kg
Scena:	Ampiezza 290 Km
Sensori:	MSI: 13 bande nel VIS, NIR, SWIR
Risoluzione spaziale:	10m, 20m, 60m
Risoluzione temporale (tempo di rivisitazione):	10 giorni (con due satelliti 5 giorni)
Costo e disponibilità dei dati:	Dati gratuiti, scaricabili liberamente da ESA Scientific Data Hub https://scihub.esa.int



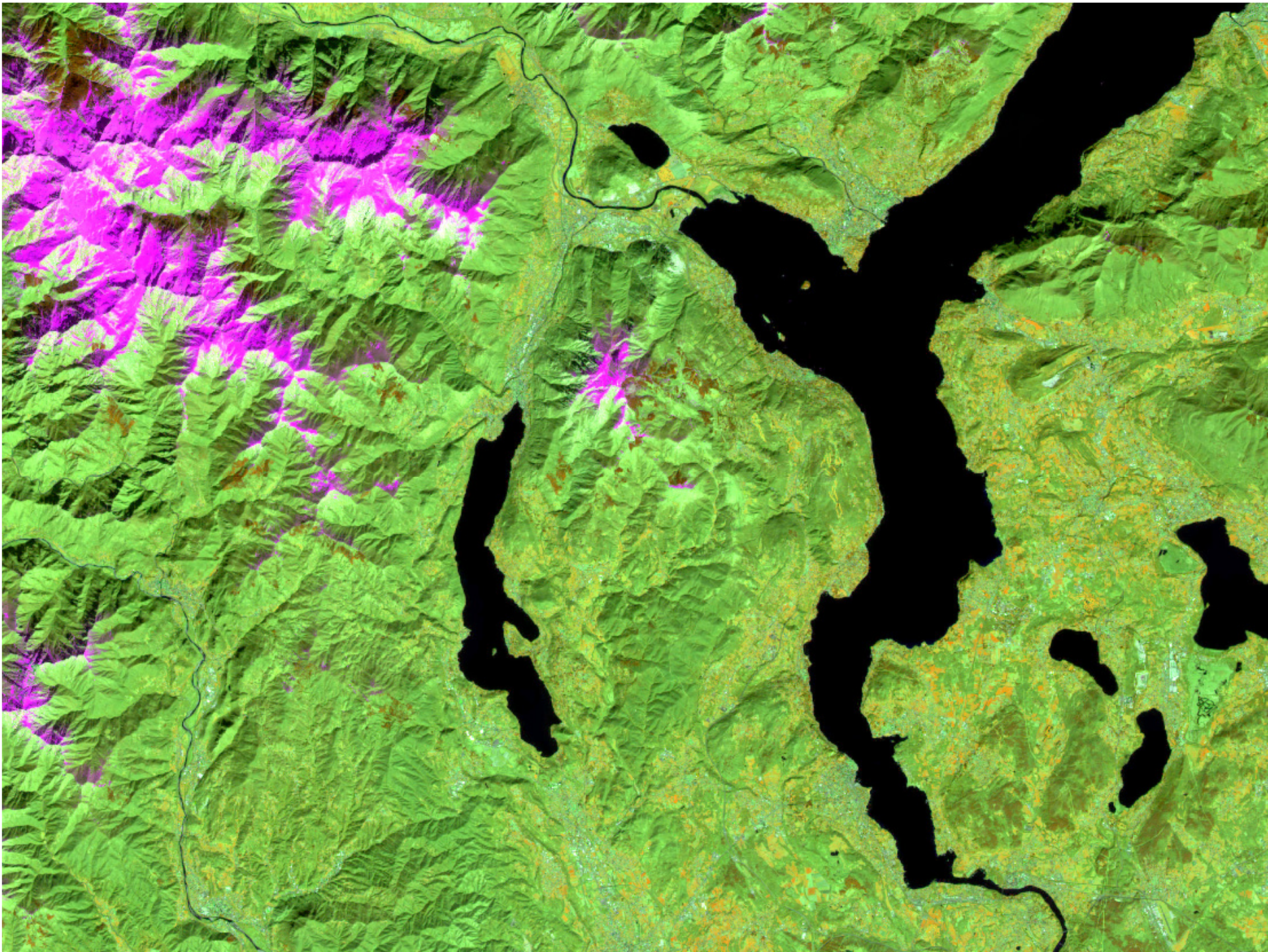
Sentine 2A-2B : bande

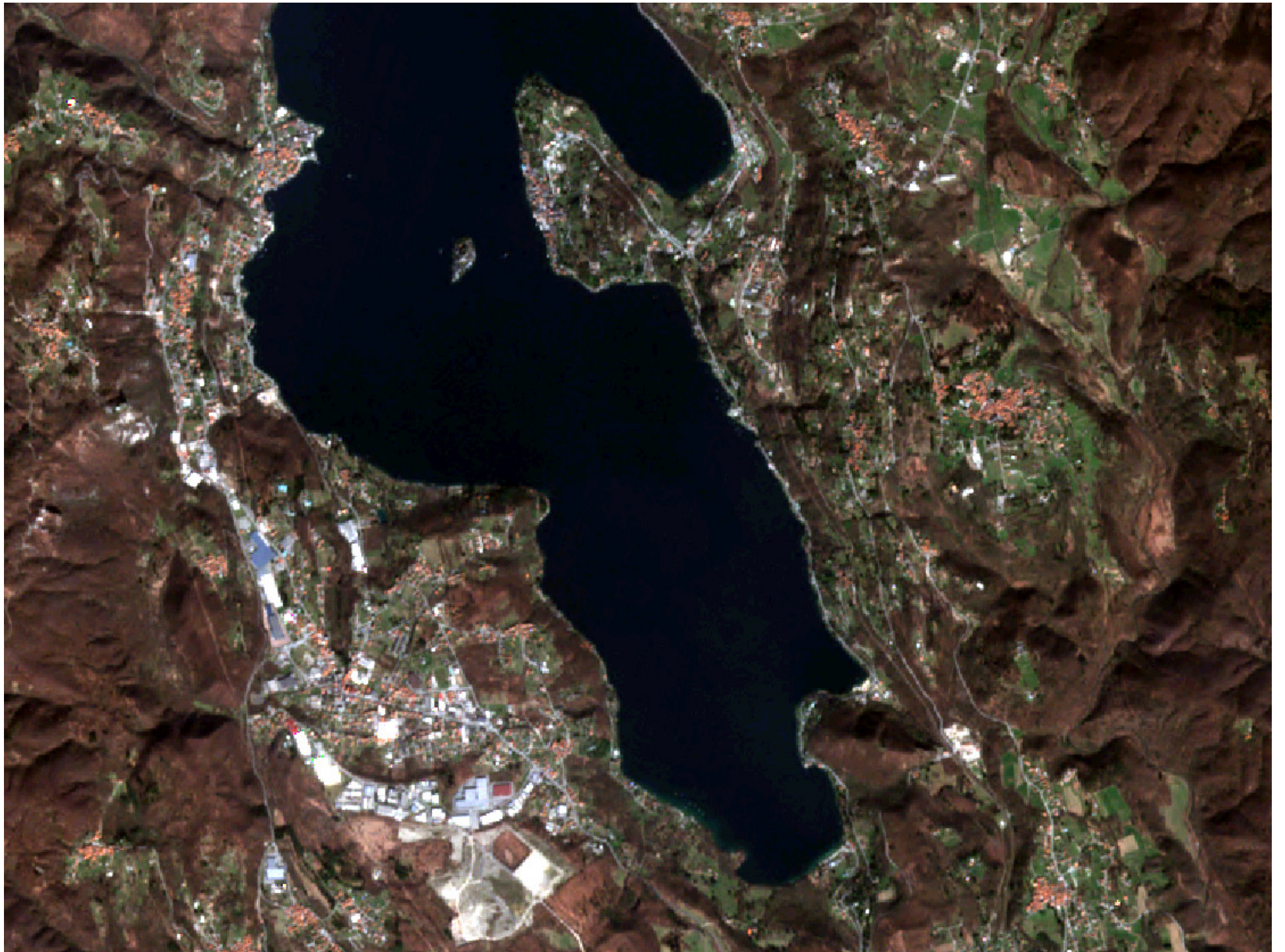


Bande Sentinel-2	Lunghezza d'onda centrale [micrometri]	Risoluzione [metri]
Band 1 - Coastal aerosol	0.443	60
Band 2 - Blue	0.490	10
Band 3 - Green	0.560	10
Band 4 - Red	0.665	10
Band 5 - Vegetation Red Edge	0.705	20
Band 6 - Vegetation Red Edge	0.740	20
Band 7 - Vegetation Red Edge	0.783	20
Band 8 - NIR	0.842	10
Band 8A - Vegetation Red Edge	0.865	20
Band 9 - Water vapour	0.945	60
Band 10 - SWIR - Cirrus	1.375	60
Band 11 - SWIR	1.610	20
Band 12 - SWIR	2.190	20

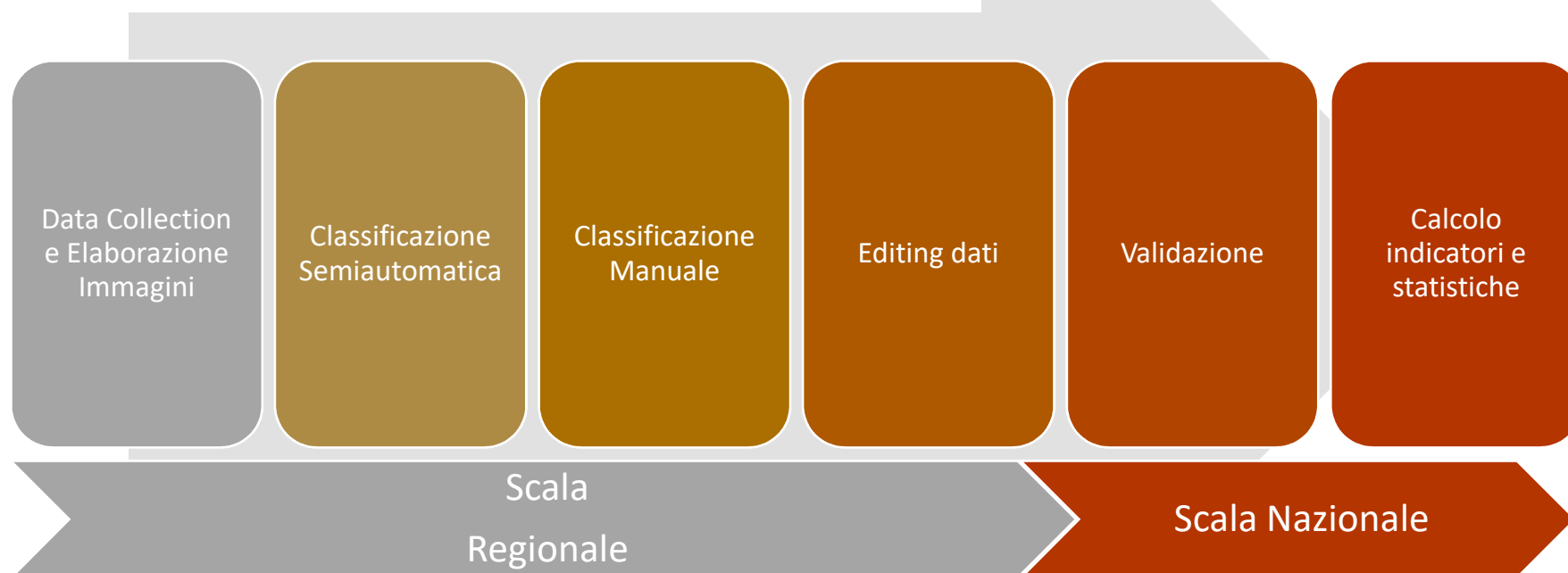




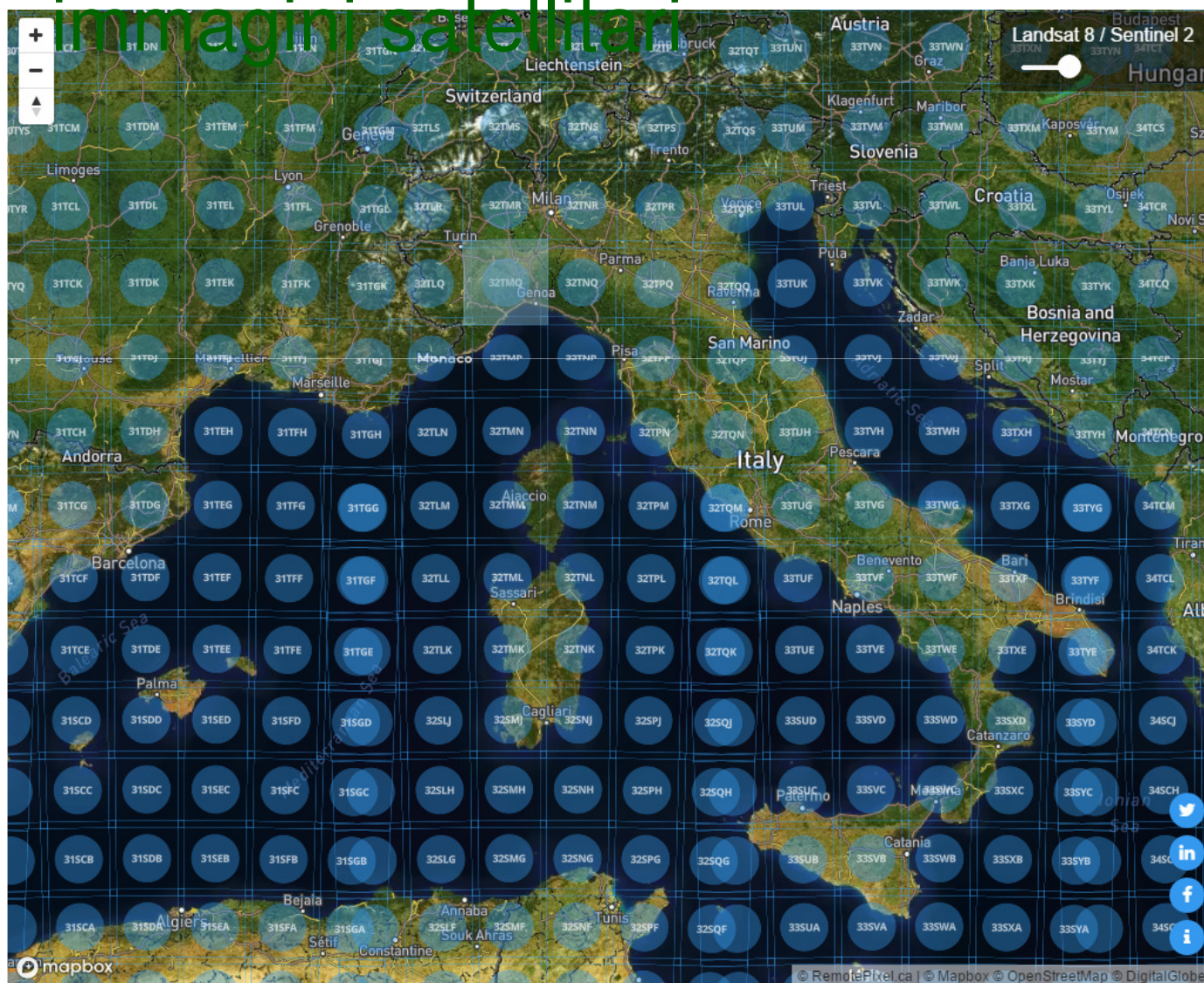




Metodologia: Il flusso di lavoro



Data Collection e trattamento immagini satellitari

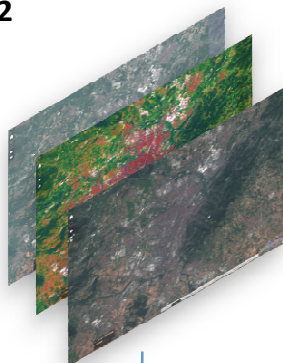


Ca
70
300
2
Scene/granuli
Sentinel per coprire
Italia
Immagini
TeraByte /anno

Data Collection e trattamento immagini satellitari

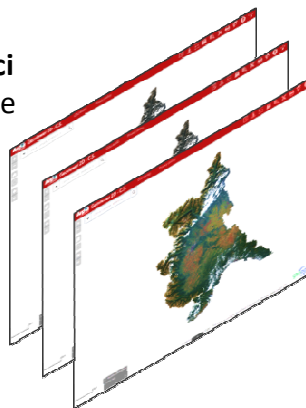
Immagini Sentinel 2

Ricerca e selezione
Download granuli
Pre-processing



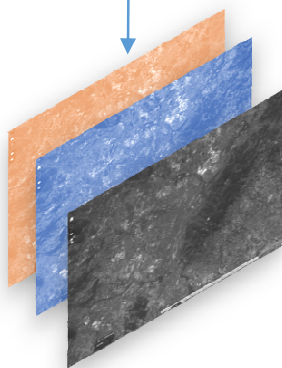
Band sets e Mosaici

Creazione bandset e
mosaici regionali o
interregionali



NDVI

Creazione indice di
Vegetazione (NDVI)
per selezione
immagini stagionali

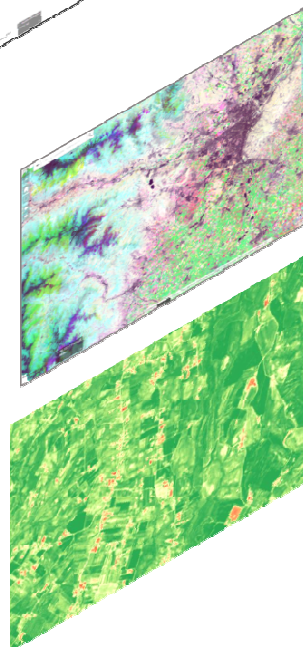


NDVI Multitemporale

Creazione indice di
Vegetazione (NDVI)
per selezione
immagini stagionali

NDVI Massimo

Calcolo di valori
massimi di NDVI a
partire da immagini
stagionali



Fase successiva:
Classificazione semi-
automatica

Classificazione semi automatica

**Immagini
 Sentinel 2**

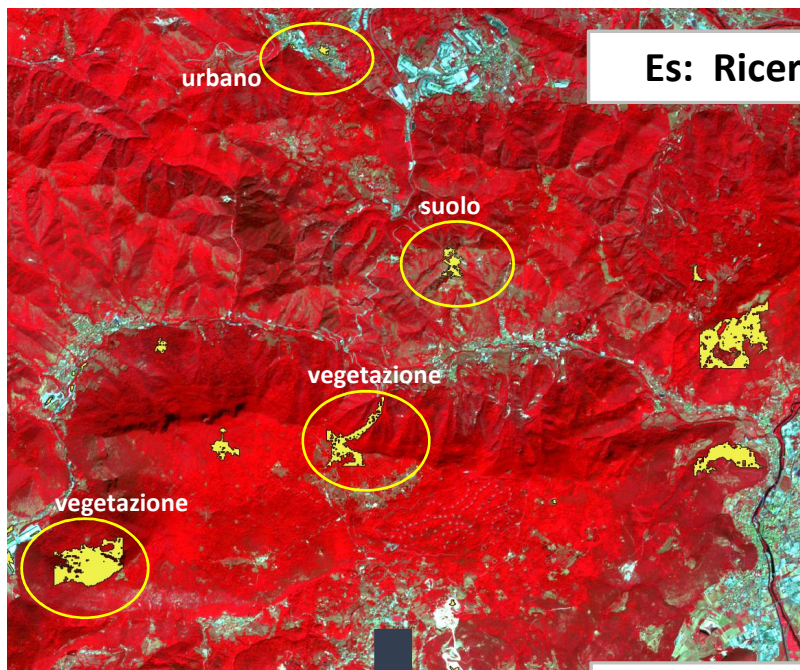
**Ricerca Chiavi di
 lettura**
 Identificazione
 campioni per
 classificazione
 automatica (ROI:
 regions of Interest)

Classificazione
 Metodo Land
 Cover Signature
 Classification

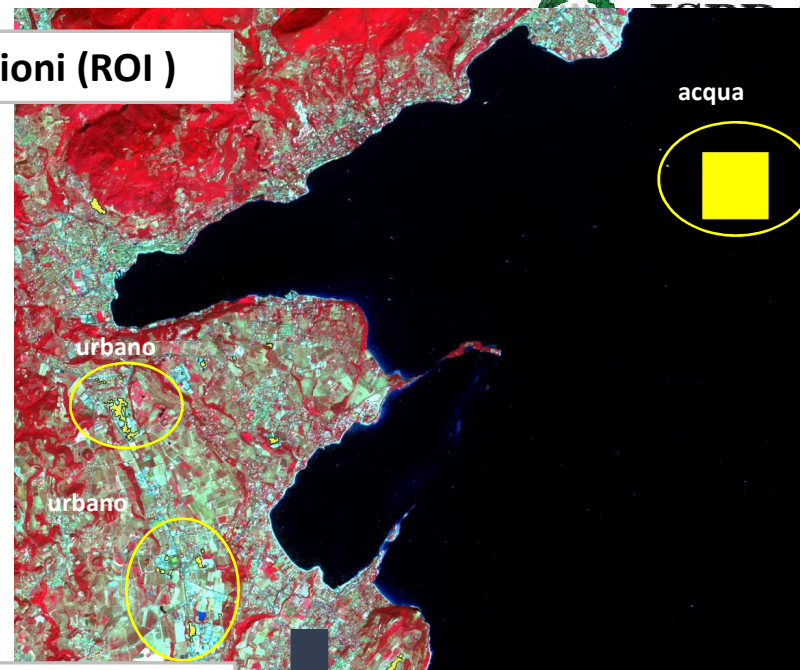
Consumo Suolo 2015

Fase successiva:
 Classificazione
 Manuale

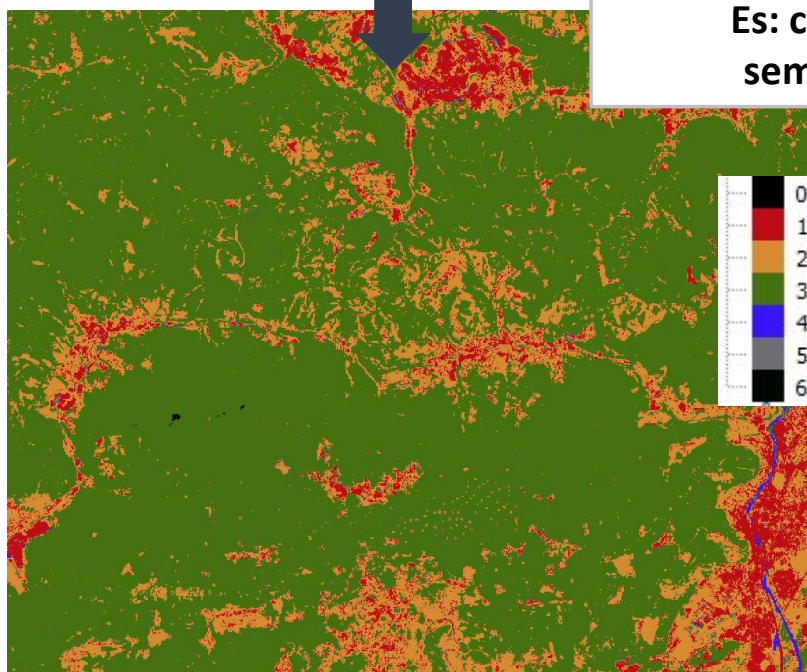
Risultato
 Classificazione aree
 consumate



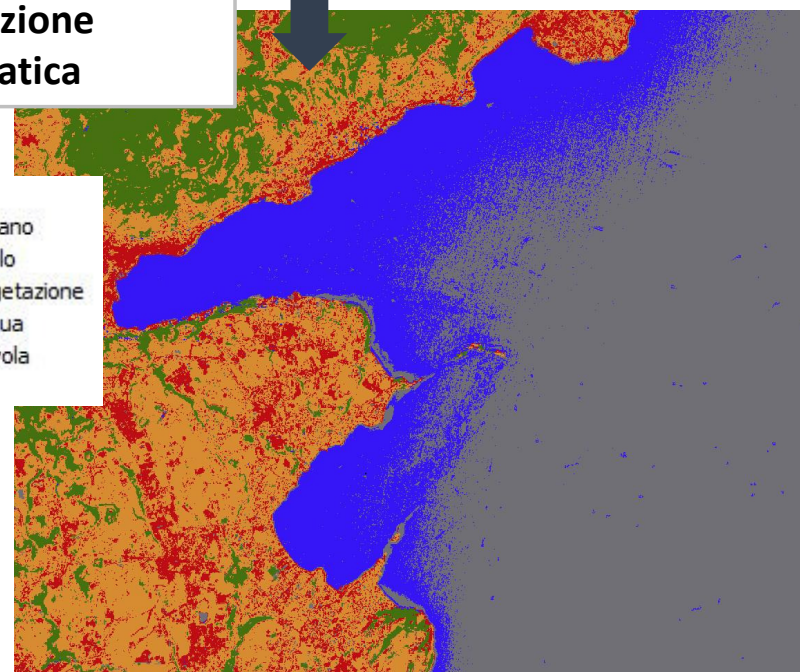
Es: Ricerca campioni (ROI)



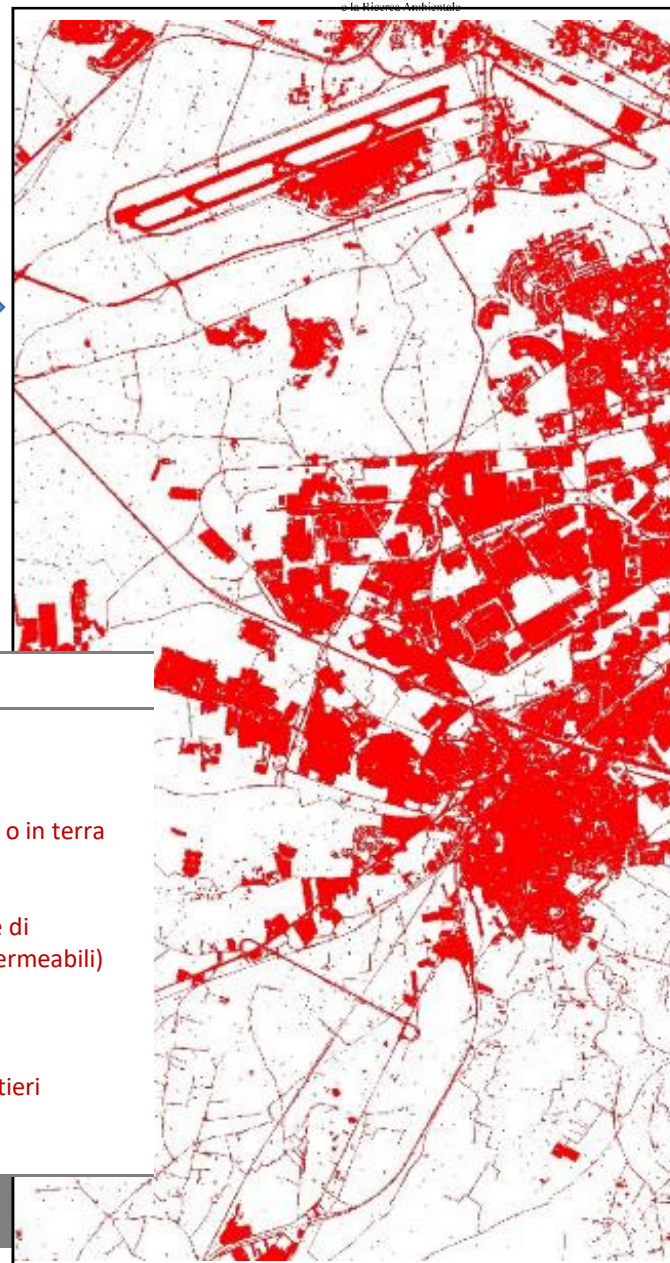
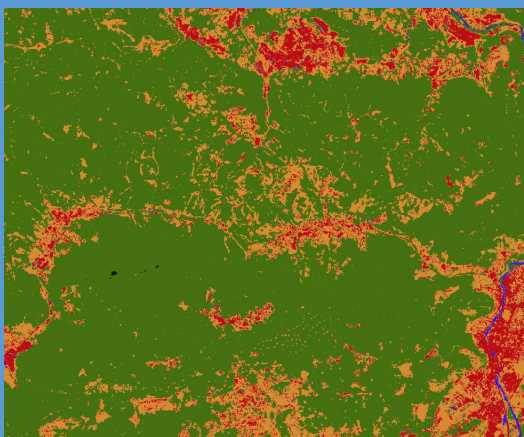
la Protezione
ale



**Es: classificazione
semiautomatica**



Riclassificazione in Classi di Consumo Suolo



0 - Suolo non consumato

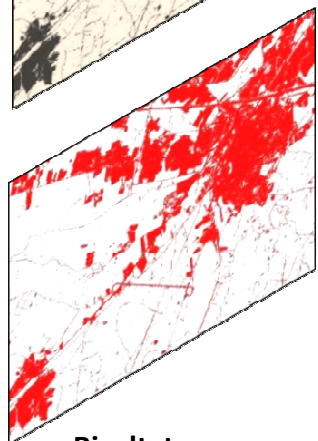
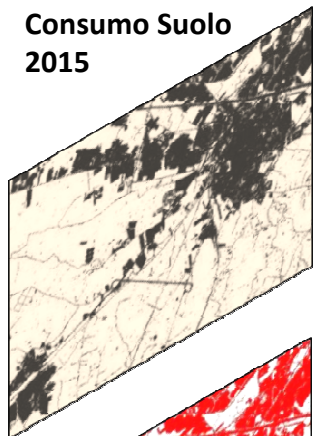
- Alberi o arbusti in aree urbane
- Alberi o arbusti in aree agricole
- Alberi o arbusti in aree naturali
- Seminativi
- Pascoli, prati, vegetazione erbacea
- Corpi idrici
- Alvei di fiumi asciutti
- Zone umide
- Rocce, suolo nudo, spiagge, dune
- Ghiacciai e superfici innevate permanenti
- Aree sportive permeabili
- Altre aree permeabili in ambito urbano
- Altre aree permeabili in ambito agricolo
- Altre aree permeabili in ambito naturale

1 - Suolo consumato

- Edifici, fabbricati, capannoni
- Strade asfaltate
- Strade sterrate
- Piazzali, parcheggi, cortili e altre aree pavimentate o in terra battuta
- Sede ferroviaria
- Aeroporti e porti (solo le banchine, le piste, le aree di movimentazione merci e mezzi e le altre aree impermeabili)
- Aree e campi sportivi impermeabili
- Serre permanenti
- Campi fotovoltaici a terra
- Aree estrattive non rinaturalizzate, discariche, cantieri
- Altre aree impermeabili

Classificazione manuale

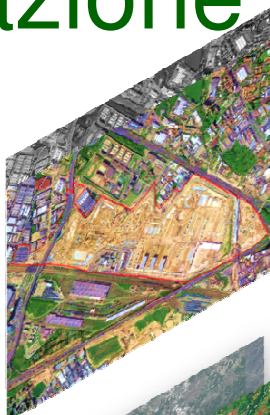
**Consumo Suolo
 2015**



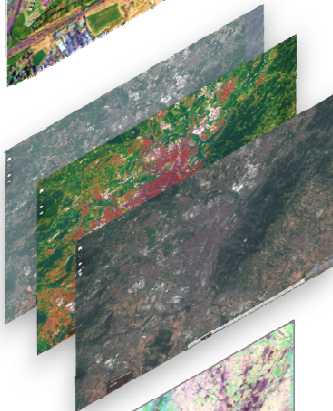
**Risultato
 Classificazione aree
 consumate**

fotointerpretazione

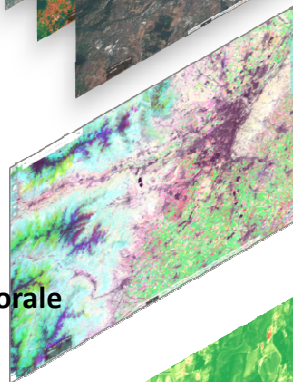
**Ortofoto di
 precisione
 2015
 2016**



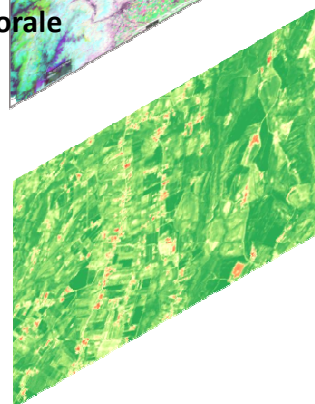
**Immagini
 Sentinel 2**



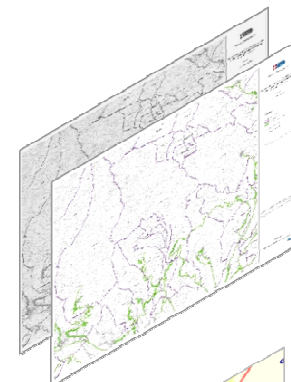
**NDVI
 Multitemporale**



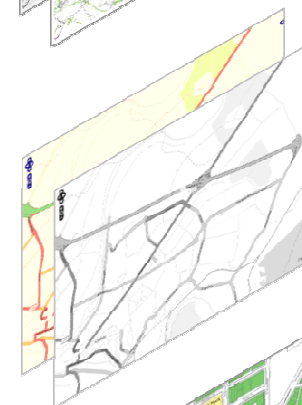
**NDVI
 Massimo**



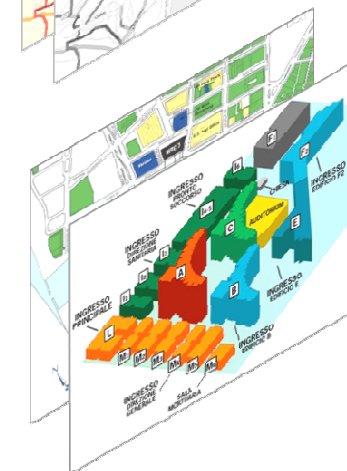
Integrazione altri dati



**Dati
 topografici**



**Strade
 OSM**



**Edifici
 Discariche
 Cave
 Etc.**

Classificazione manuale

Confronto
multi-
temporale
immagini
Satellitari



**Sentinel 2A - Torino
2015-2016**

Confronto multitemporale Ortofoto



Calcio (Bergamo)
2015-2016



Roma
2015-2016

2001





Classificazione manuale

Monitoraggio del consumo di suolo - 2016

NDVI multitemporali: data set di base per la classificazione semi-automatica delle aree consumate al 2016

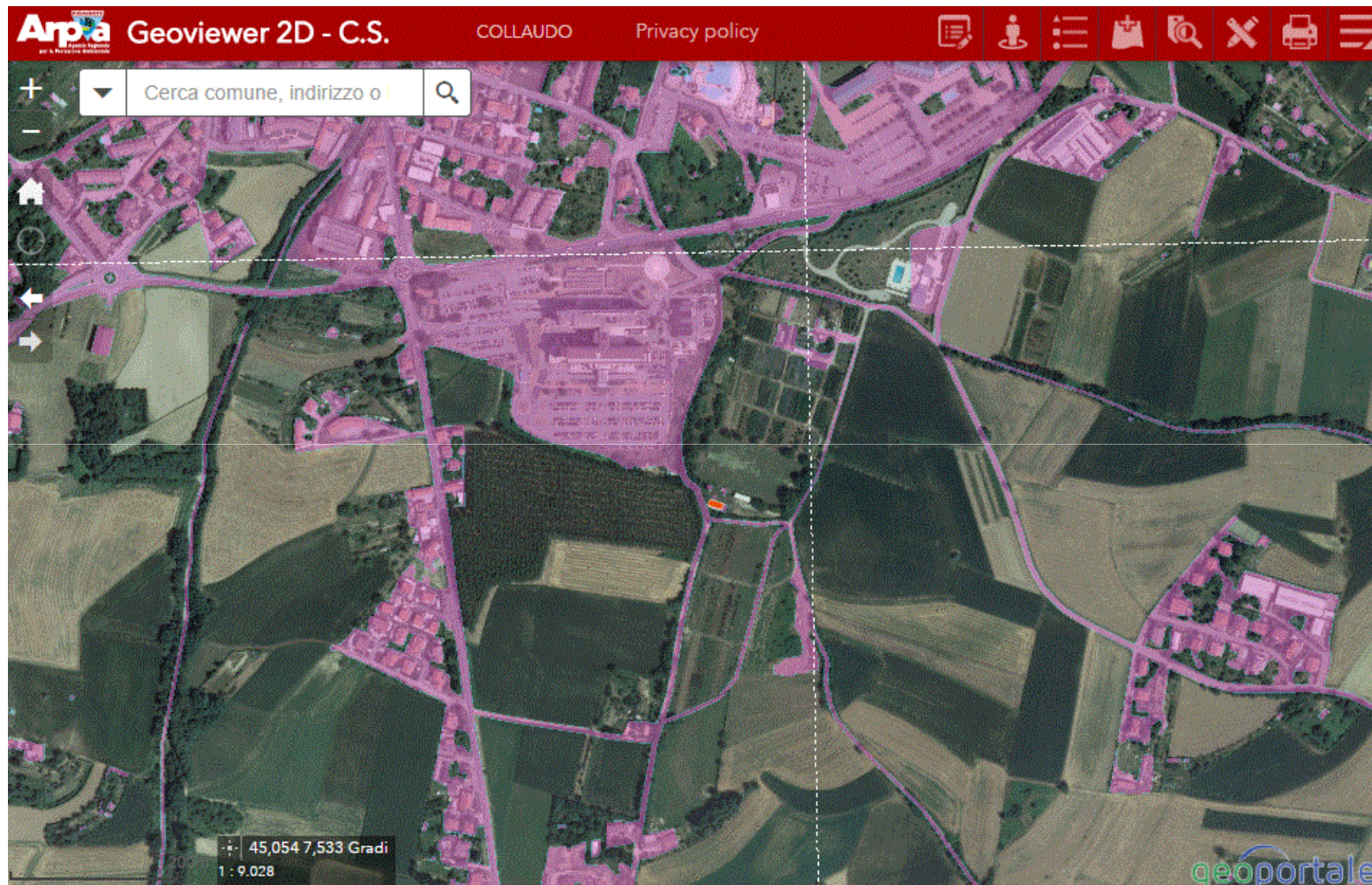


Classificazione manuale



Confronto NDVI multitemporale Novi Ligure 2015-2016

Classificazione manuale



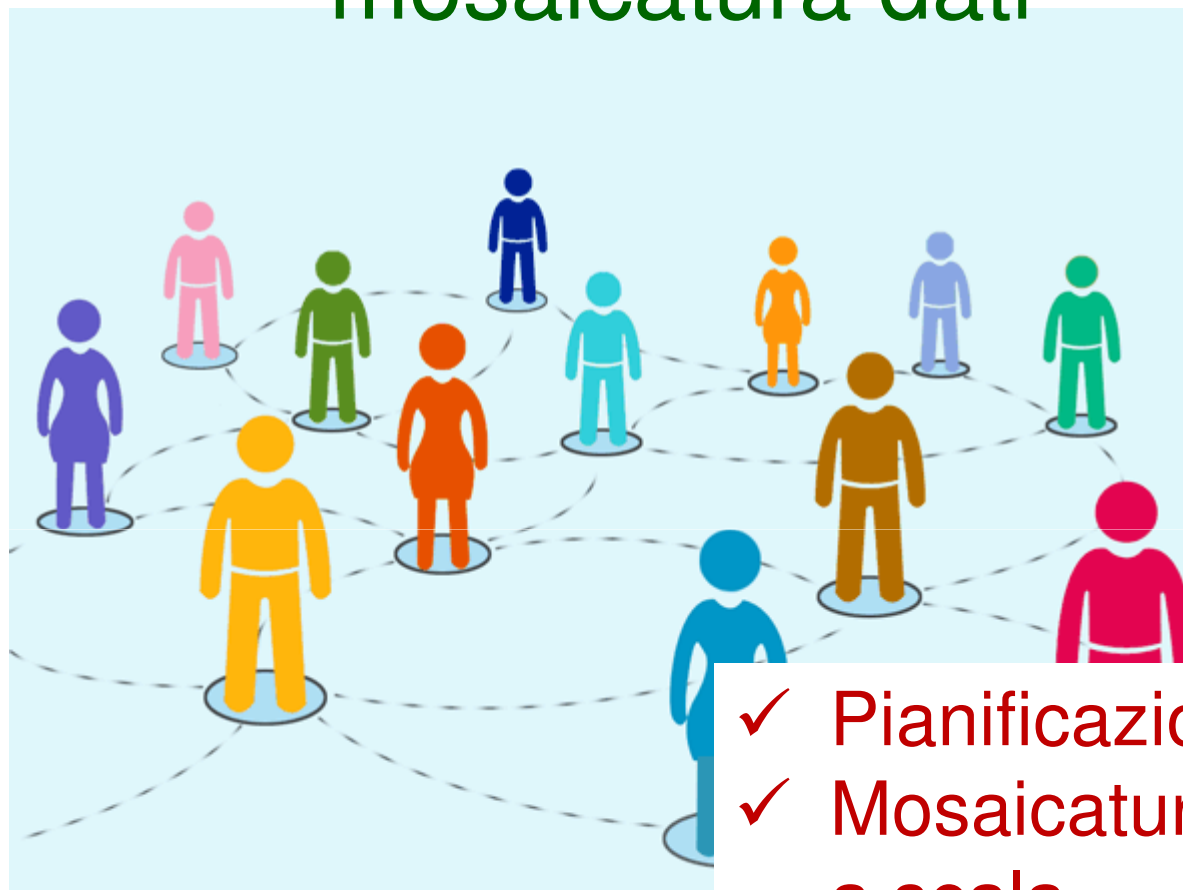
Mappe
Commerc

- Google
- Bing

Editing

Aggiornamento e miglioramento del Consumo suolo
2015 e 2016

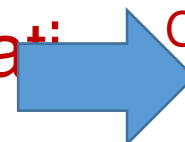
Raccolta e mosaicatura dati



Rete Nazionale dei Referenti Monitoraggio Consumo Suolo:

- ISPRA
- ARPA
- APPA

- ✓ Pianificazione
- ✓ Mosaicatura dati
a scala
nazionale
- ✓ verifica

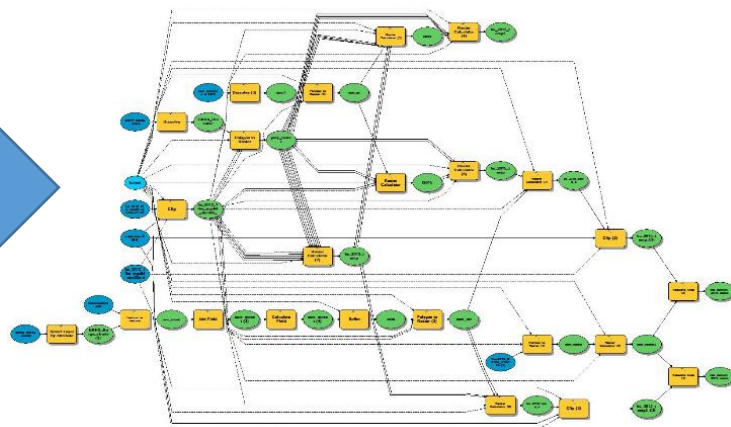
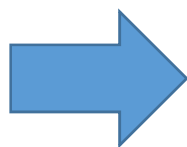
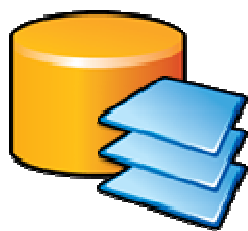


Geodatabase
Nazionale
Consumo Suolo
2015-2016



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Elaborazione e calcolo indicatori a livello regionale e nazionale attraverso ©G²C



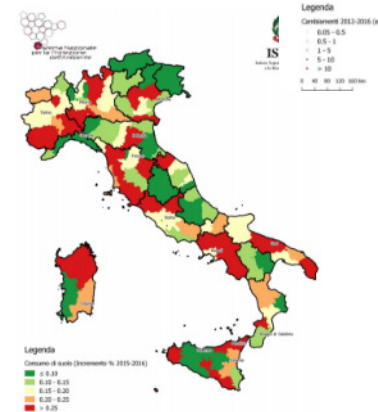
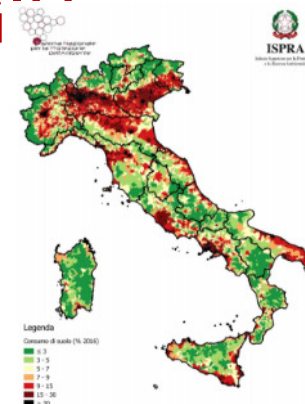
Geodatabase
Nazionale
Consumo Suolo
2015-2016



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

✓ Integrazione
✓ Modellistica



Rapporto nazionale

Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici, Ed 2017

Dataset

- Cartografia Consumo di Suolo Edizione 2017: dati 2012, 2015, 2016 (dataset raster 10m)
- Indicatori e statistiche su base nazionale, regionali, provinciali e comunali:
 - consumo suolo (totale, %)
 - Incremento consumo annuale (totale, %)
 - Indice di frammentazione
 - Consumo suolo procapite
 - Densità del consumo di suolo



Rapporto nazionale 2017: qualche numero

2,91%
VALLE D'AOSTA

12,96% ~~LOMBARDIA~~

12,21% VENETO

3,75% SARDEGNA

10,76% CAMPANIA

3,38% BASILICATA

7,64

IL CONSUMO DI
SUOLO IN ITALIA

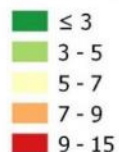
%

23.039

CHILOMETRI
QUADRATI (2016)

Legenda

Consumo di suolo (% 2016)



5.00

**ETTARI CONSUMATI
IN SEI MESI
(NOV.2015-MAG.2016)**

03

**METRI QUADRATI
OGNI SECONDO**

**23 ha
VALLE D'AOSTA**

648 ha LOMBARDIA

563 ha VENETO

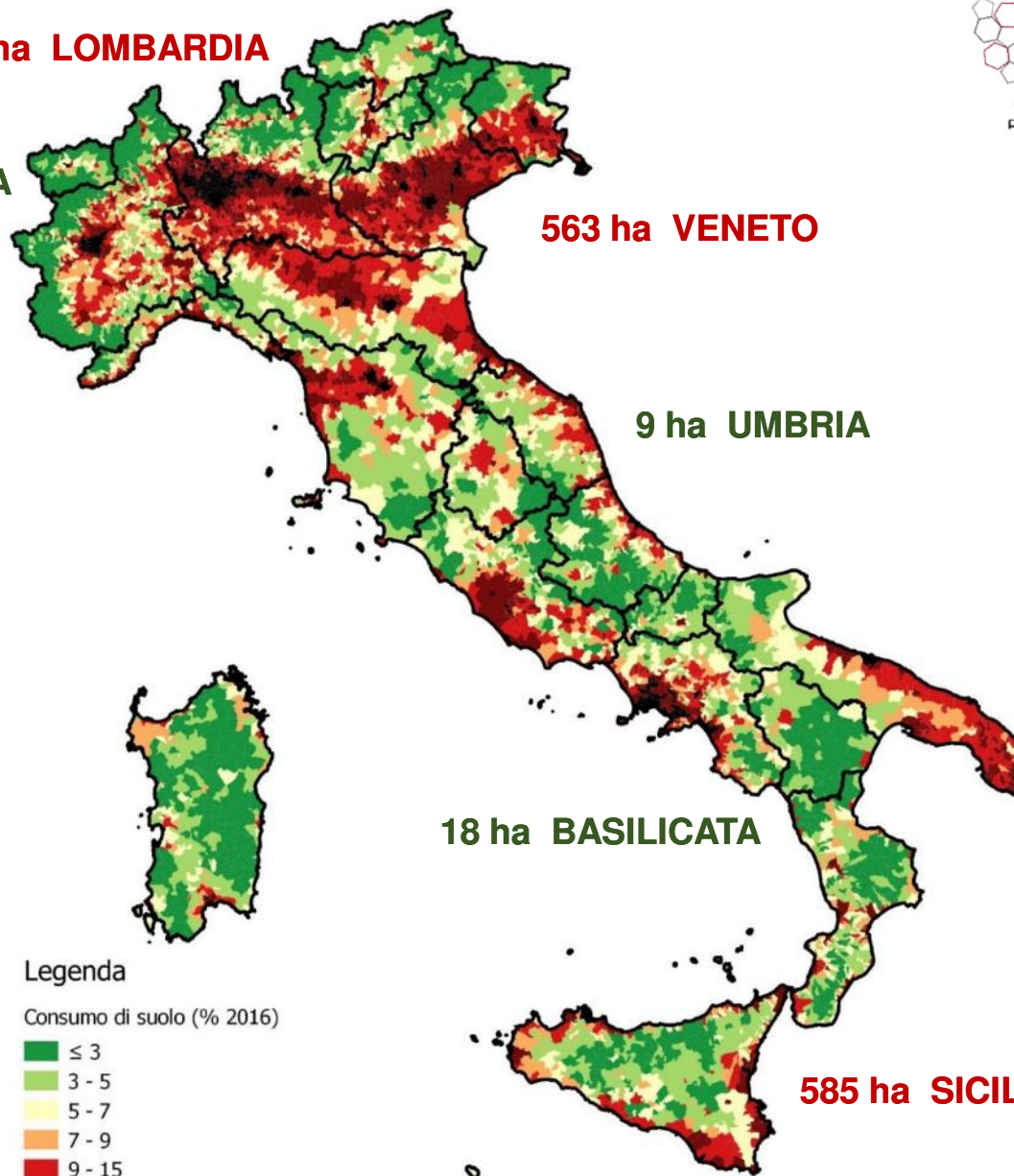
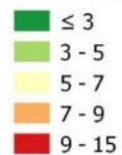
9 ha UMBRIA

18 ha BASILICATA

585 ha SICILIA

Legenda

Consumo di suolo (% 2016)



**EQUIVALENTI A 200.000
NUOVE VILLETTE**

5.00

**ETTARI CONSUMATI
IN SEI MESI
(NOV.2015-MAG.2016)**



O A 2.500 KM DI AUTOSTRADA

**TRE VOLTE E MEZZO
L'AUTOSTRADA DEL SOLE**

**OVVERO LA DISTANZA TRA
VENEZIA E MOSCA**

**IN AREE GIÀ
DENSAMENTE
COSTRUITE**



23,1% NUOVE AREE URBANE A
 BASSA DENSITÀ (COMPRESSE
 STRADE LOCALI E URBANE)

22,3

DEI CAMBIAMENTI
 NELLE PRINCIPALI
 AREE URBANE TRA
 IL 2006 E IL 2012
 RIGUARDA LA
 DENSIFICAZIONE DI
 AREE RESIDENZIALI

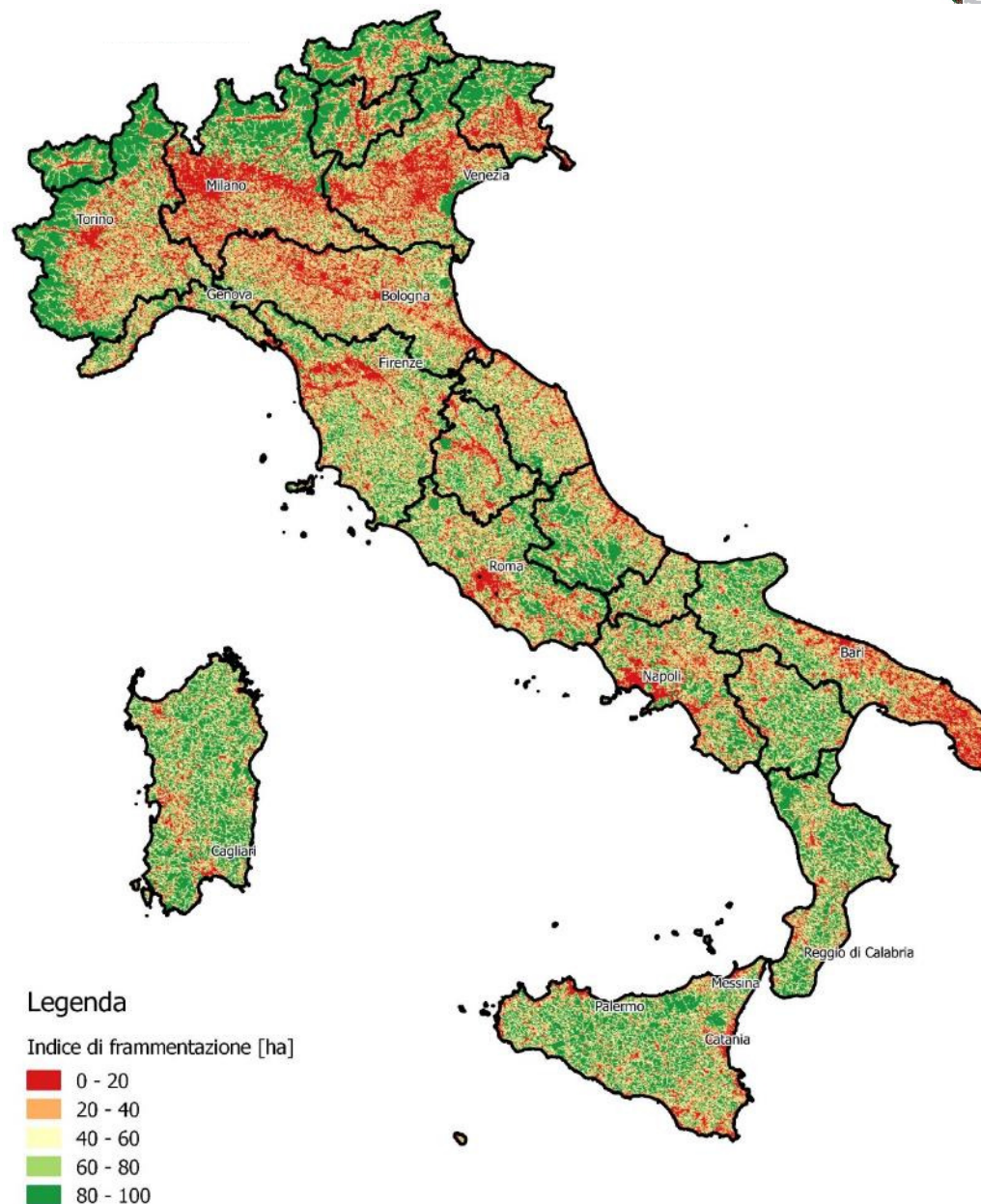
27,9%

NUOVE AREE
 INDUSTRIALI E
 COMMERCIALI



40%

**LA PERCENTUALE
DEL TERRITORIO
ITALIANO CON
FRAMMENTAZIONE
ELEVATA O MOLTO
ELEVATA**



**LA FASCIA COSTIERA ENTRO
 I 300 METRI È CONSUMATA AL**

23,2%

11,2

**DEL TOTALE DEL SUOLO COPERTO
 ARTIFICIALMENTE IN ITALIA RICADE IN
 ZONE A PERICOLOSITÀ IDRAULICA**



11,8%

**IN AREE CLASSIFICATE
 A PERICOLOSITÀ DA
 FRANA**



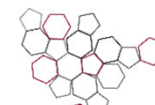
**LA FASCIA ENTRO I 150
 METRI DAI CORPI IDRICI
 È CONSUMATA AL**

7,3%

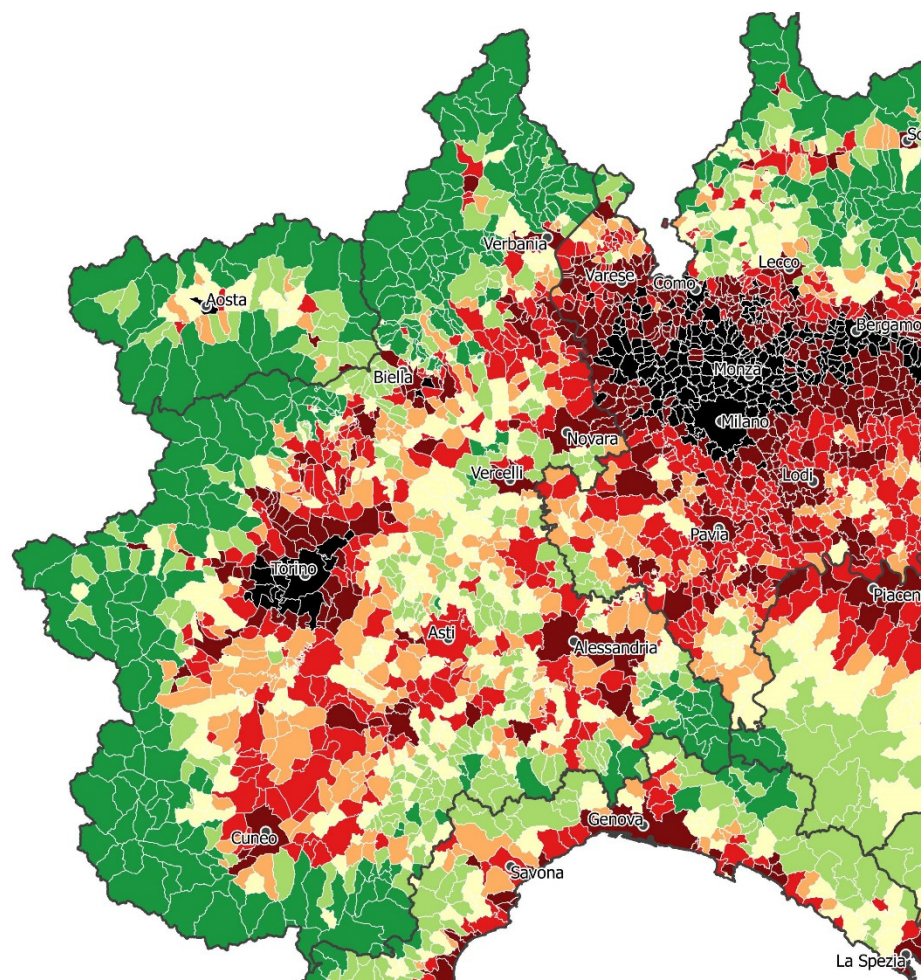
In Piemonte: qualche numero



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente



Legenda

Consumo di suolo (% 2016)



0 10 20 30 40 km



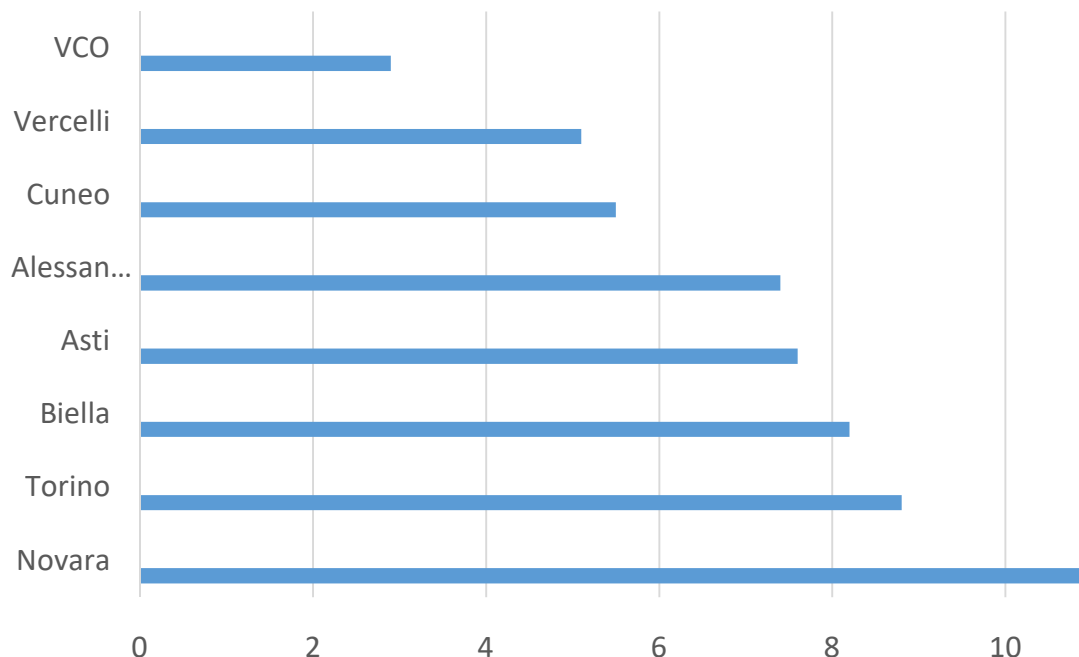
ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

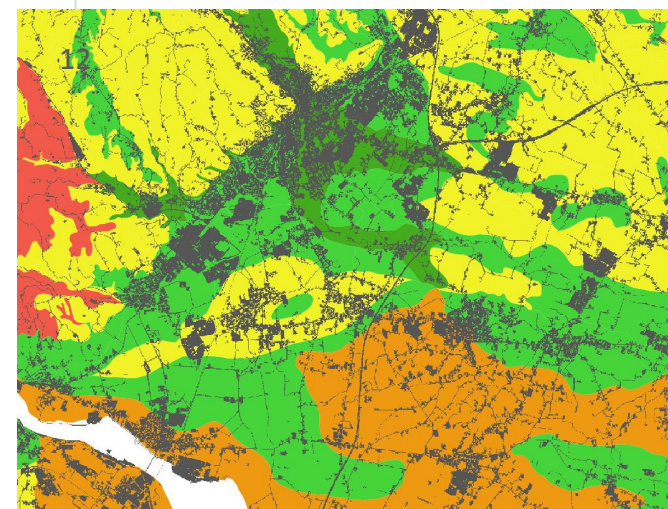
6.9
IL CONSUMO DI
SUOLO IN PIEMONTE
%
1754
CHILOMETRI
QUADRATI (2016)
401
ETTARI CONSUMATI
IN SEI MESI
(NOV.2015-MAG.2016)

In Piemonte: qualche numero

% Consumo di Suolo Provincia



Circa il **70%** delle aree consumate totali e **l'84%** delle nuove aree consumate 2016 insistono su suoli ad elevata capacità produttiva (**classi I, II e III di capacità d'uso**).





IL CONSUMO DI SUOLO IN ITALIA

Presentazione Rapporto SNPA 2017



Presentazione
ROMA, 26
GIUGNO 2017

PALAZZO MONTECITORIO

www.consumosuolo.isprambiente.it