

Rinnovabili: risorse illimitate?

Per una transizione energetica a misura dei territori

Michele Munafò (ISPRA)

Torino, 25 febbraio 2025



2022 Suolo naturale/agricolo

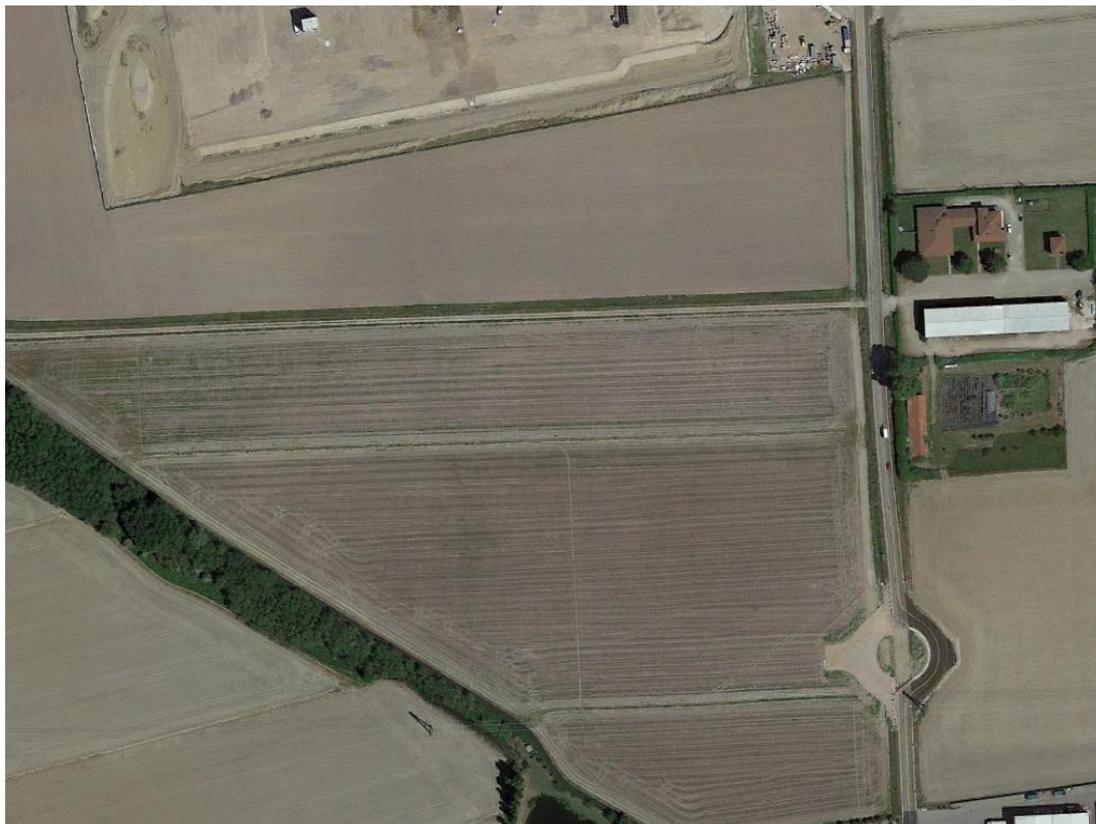


2023 Nuovi edifici e altre coperture artificiali



Realizzazione di attrezzature collettive sovracomunali nel comune di Varna (BZ)

2021 Suolo naturale o seminaturale



2022 Nuovi edifici e altre coperture artificiali



Consumo di suolo di circa **12 ettari** per l'ampliamento di un polo logistico a San Pietro Mosezzo (Novara)

2022 Suolo naturale/agricolo



2023 Cantiere



Nuovo ospedale di San Gavino (SU). Superficie di circa 32.000 m²

Nell'ultimo anno di monitoraggio
(2022-2023) **altri 72,5 km² di territorio** sono
stati occupati da cemento,
asfalto e altre coperture artificiali,
più di 2 m² al secondo

**72,5
km²**



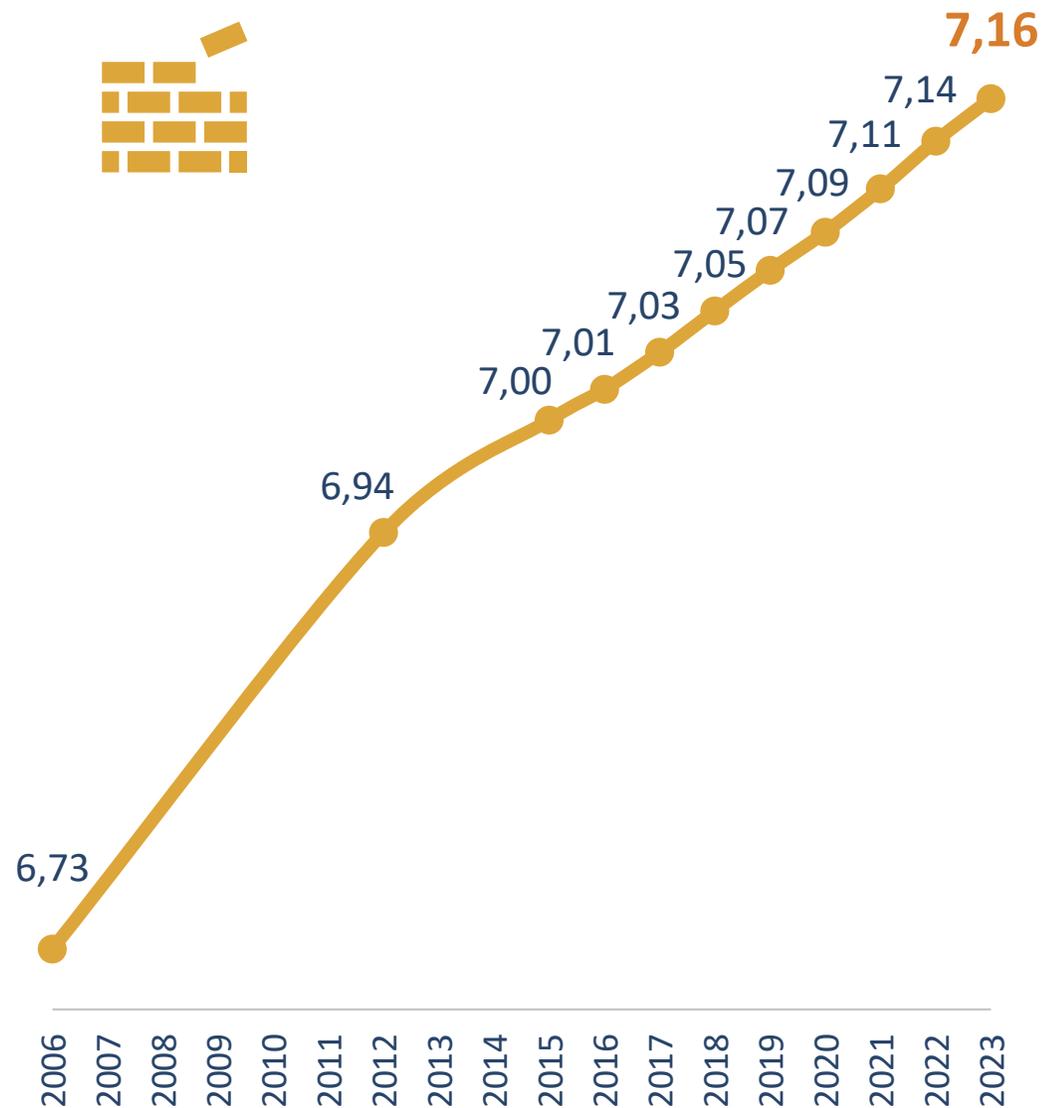
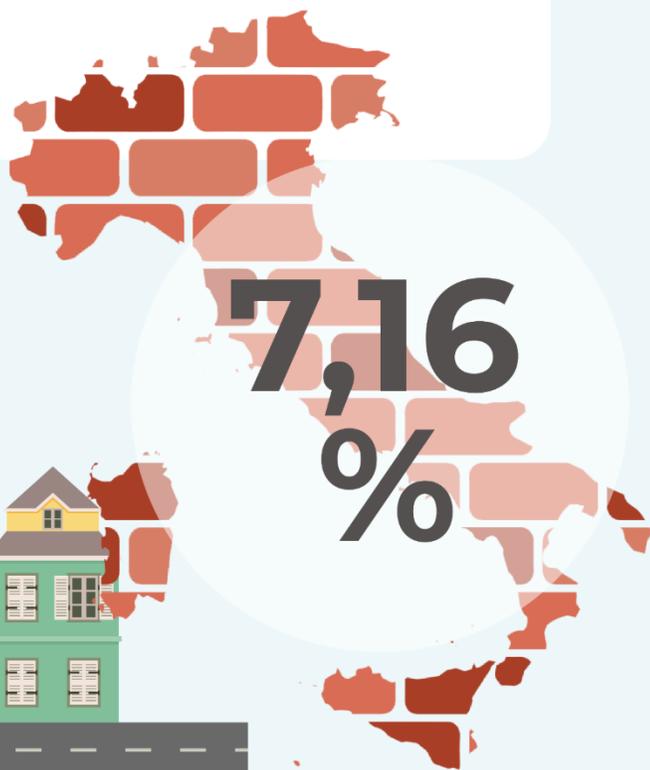
Velocità del consumo di suolo netto giornaliero (2006 – 2023)

Tra il
2022 e
il 2023

20
ha/giorno

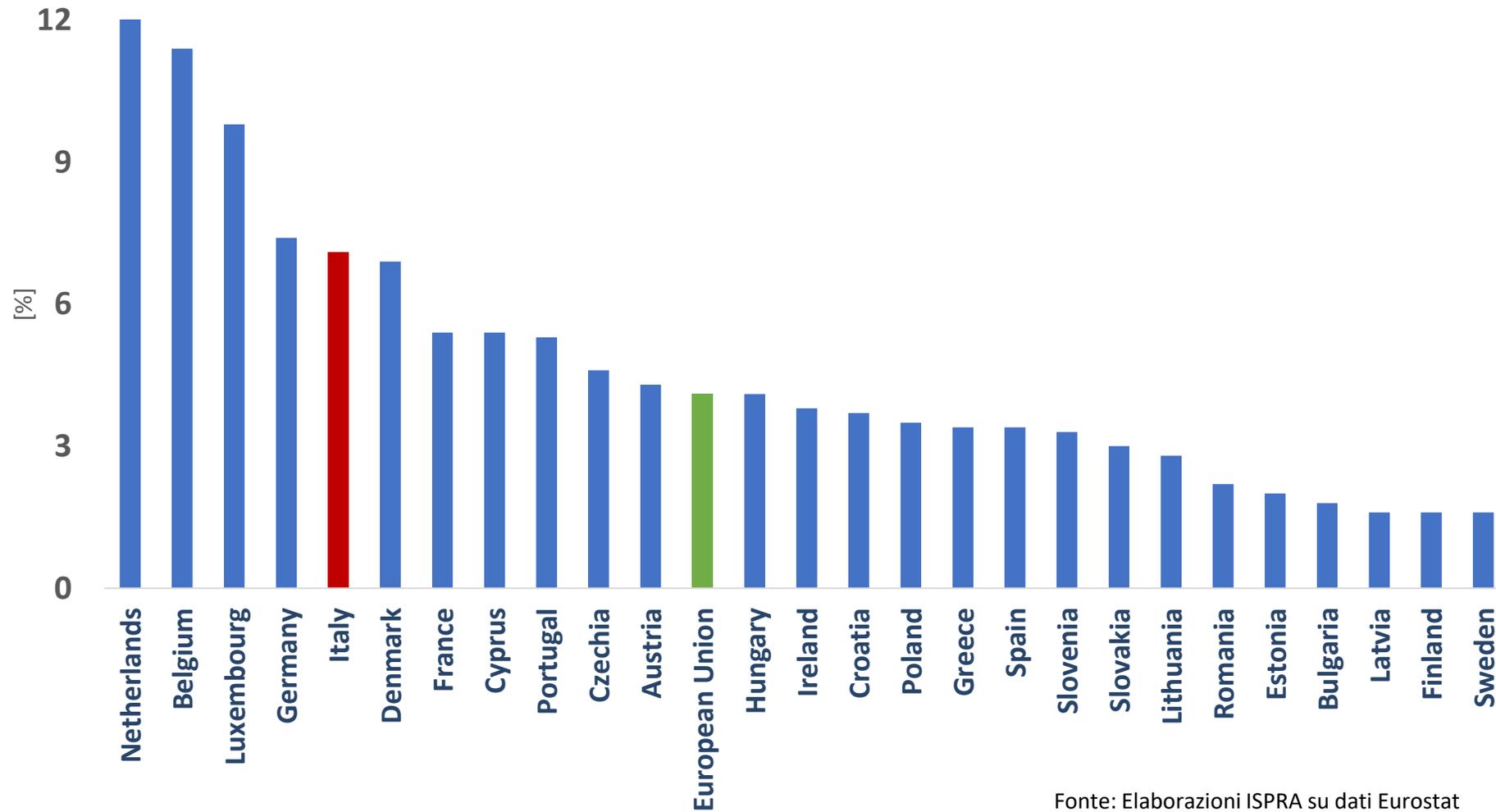
2,3
m²/sec

21.578 chilometri quadrati in Italia sono occupati da cemento, asfalto e altre coperture artificiali, il **7,16%** del territorio nazionale, una percentuale in crescita continua.

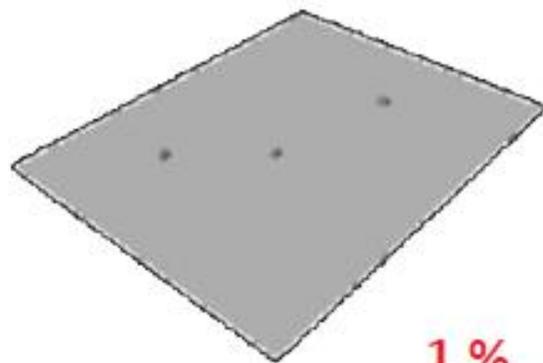


Suolo consumato (2006-2023) in percentuale a livello nazionale

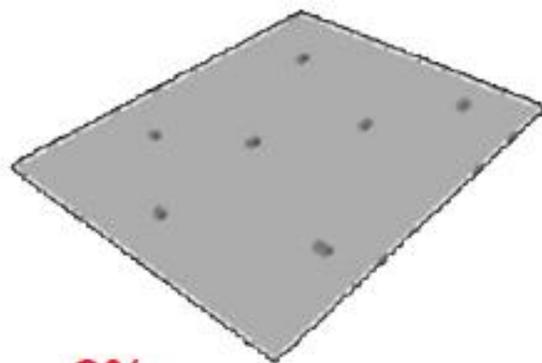
Copertura artificiale del suolo in Europa



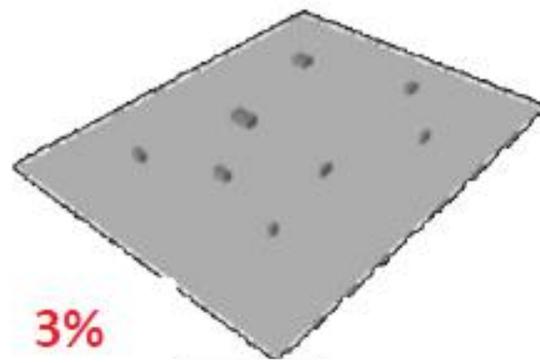
Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati Eurostat



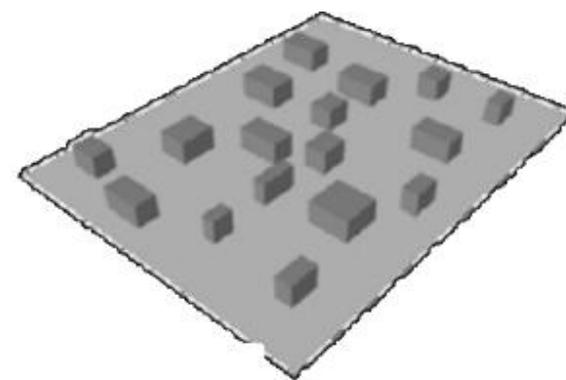
1%



2%

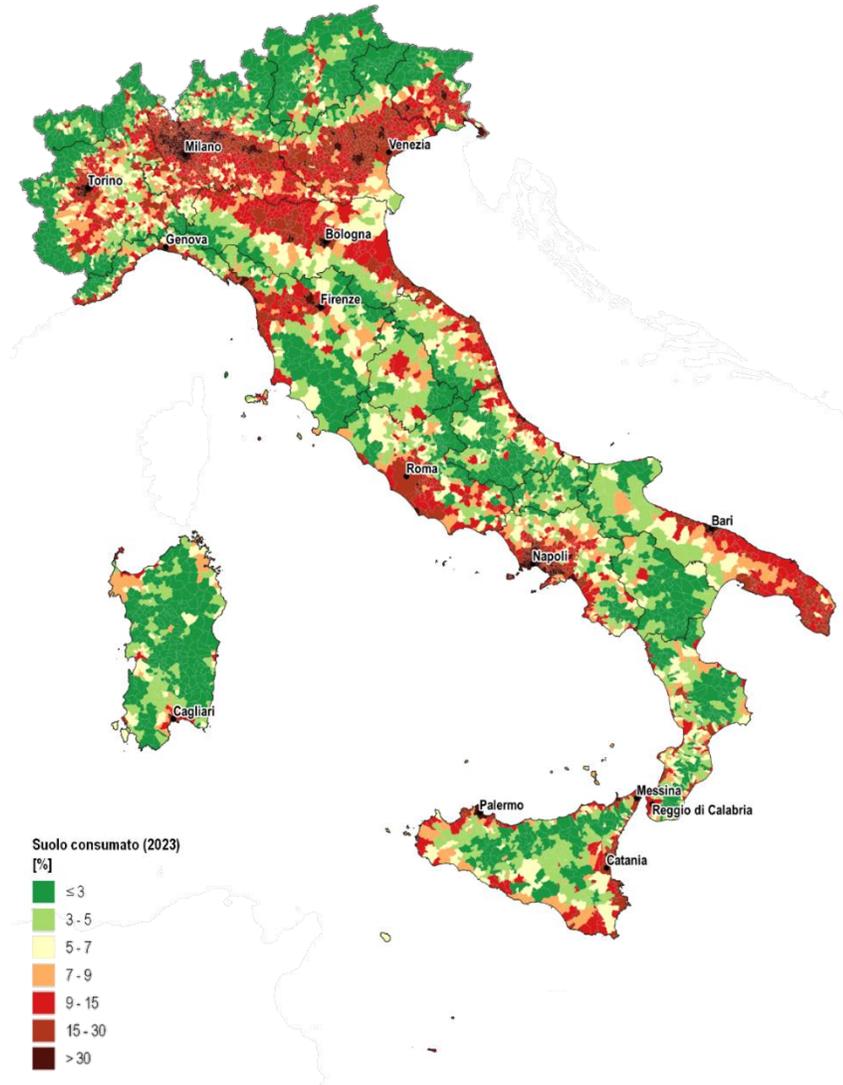


3%



10%

Il consumo di suolo in Italia



+891 ettari
+609 ettari
+16.419 ettari
+13.448 ettari



+780 ettari
+728 ettari
+16.308 ettari
+15.426 ettari



+643 ettari
+616 ettari
+8.642 ettari
+8.371 ettari



+815 ettari
+735 ettari
+13.751 ettari
+12.478 ettari



+553 ettari
+533 ettari
+10.929 ettari
+10.021 ettari

C.S. Lordo 2022 – 2023

C.S. Netto 2022 – 2023

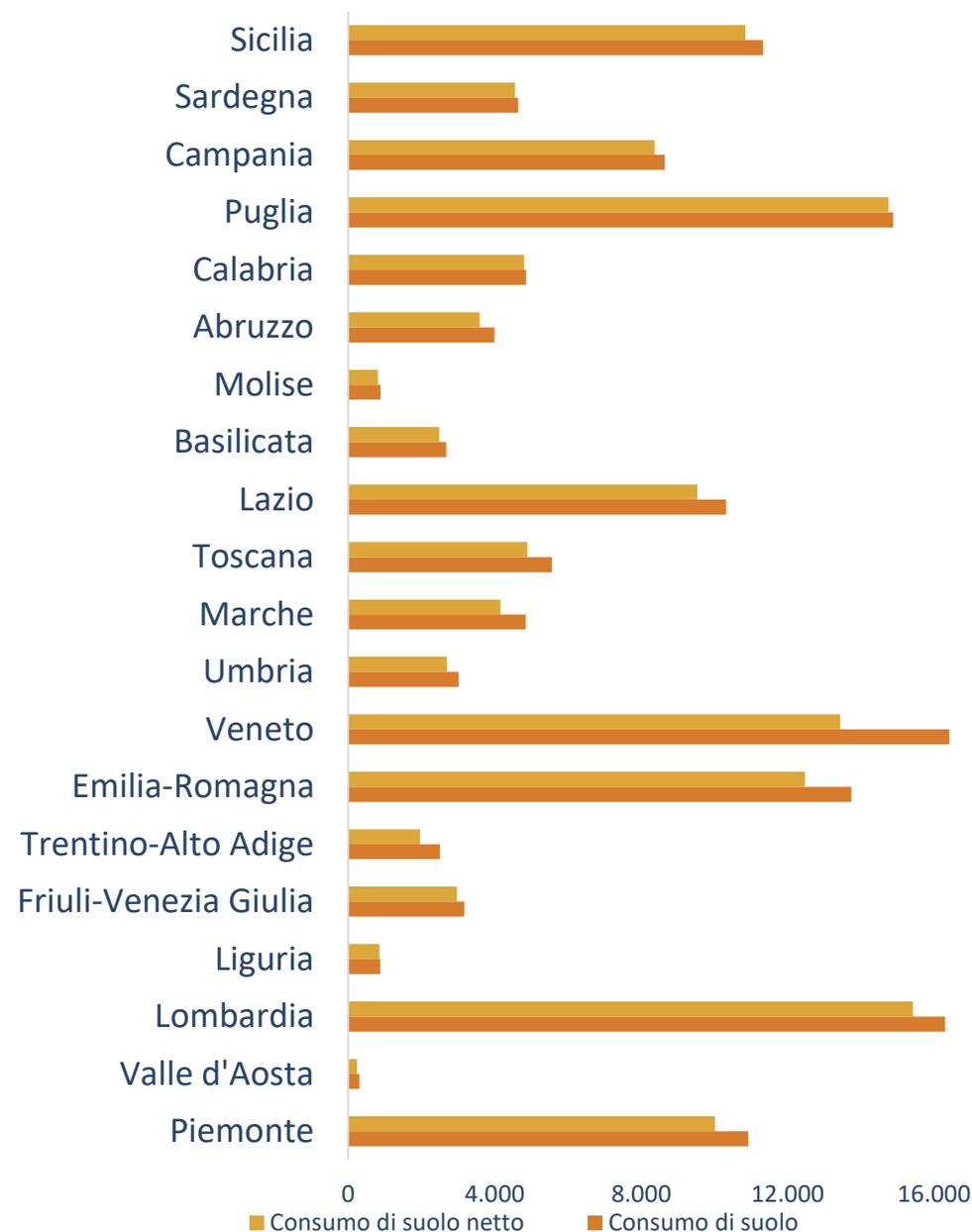
C.S. Lordo 2006 – 2023

C.S. Netto 2006 - 2023

In 17 anni di monitoraggio (2006-2023)
si è registrato il consumo netto*
di 1.289 km² di territorio

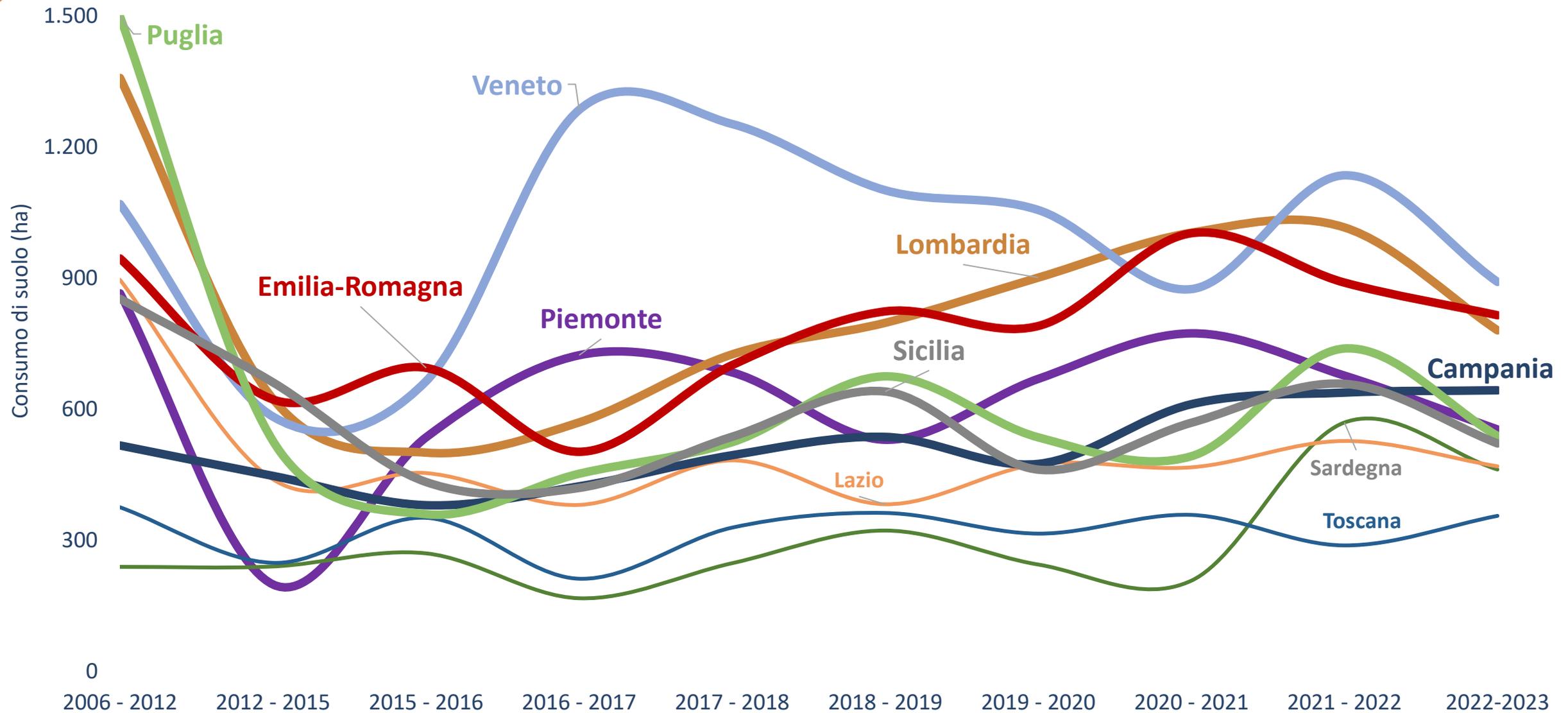
*Differenza tra l'estensione del territorio trasformato da
naturale ad artificiale e l'estensione di quello riconvertito
da artificiale a naturale

1.289
km²



Consumo di suolo tra il
2006 e il 2023 (ettari)

Consumo di suolo 2006-2023 nelle prime 10 regioni



Comuni capoluogo di città metropolitane

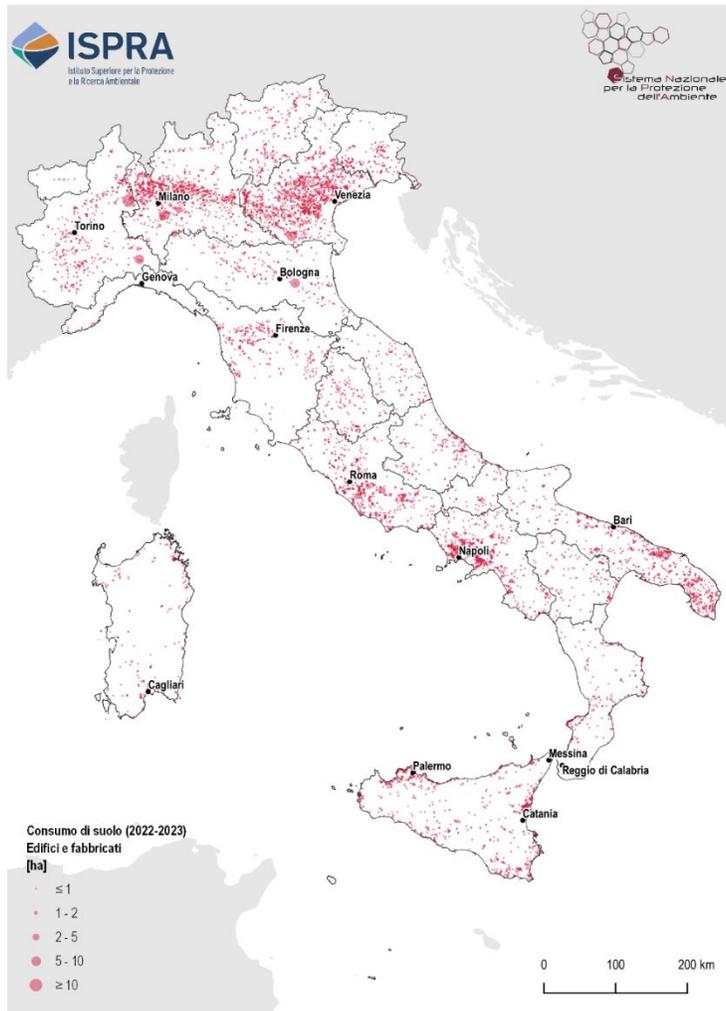
Comune		Venezia	Milano	Catania	Palermo	Bologna	Bari	Torino
Suolo consumato 2023	ha	7.166,41	10.686,31	5.299,85	6.395,91	4.806,51	5.044,8	8.475,55
	%	17,14	58,72	29,17	39,92	34,12	43,34	65,16
Consumo di suolo 2022 - 2023	ha	+20,46	+14,76	+23,80	+21,19	+20,92	+15,63	+7,42
	%	+0,29	+0,14	+0,45	+0,33	+0,43	+0,31	+0,09
Comune		Cagliari	Napoli	Messina	Firenze	Genova	Reggio di Calabria	
Suolo consumato 2023	ha	2.170,73	7553,43	3.619,8	4.301,65	5.816,69	3.401,31	
	%	25,57	63,60	17,11	42,05	24,15	14,34	
Consumo di suolo 2022 - 2023	ha	+25,98	+4,92	-0,93	+2,79	+1,14	+0,67	
	%	+1,20	+0,07	-0,03	+0,98	+0,02	+0,42	

In rosso il consumo di suolo 2006-2022
In violetto il consumo di suolo 2022-2023
In bianco le aree artificiali al 2006

Consumo di suolo netto 2006-23
Città metropolitana di Torino: +2.891 ettari
Comune di Torino: +121 ettari

Cause di consumo di suolo: edifici e fabbricati

Localizzazione dei cambiamenti relativi al consumo di suolo per edifici e fabbricati



5.425

km²

92

m²/ab

Suolo consumato per edifici e fabbricati (2023)

+1.148

ha

Nuovi edifici e fabbricati (2022-2023)



Pericolosità idraulica

13

%



Pericolosità da frana

9

%



Pericolosità sismica

36

%

Parcheeggi, piazzali, altre aree artificiali non edificate

Gli edifici hanno un'estensione che è circa la metà di quella delle aree occupate da nuovi cantieri e da altre aree impermeabilizzate (2006-2023) e nelle città principali sono circa un terzo.

A Roma il valore del rapporto è pari a 0,24 e le altre aree impermeabilizzate hanno un valore 3,6 volte superiore rispetto a quello medio nazionale.

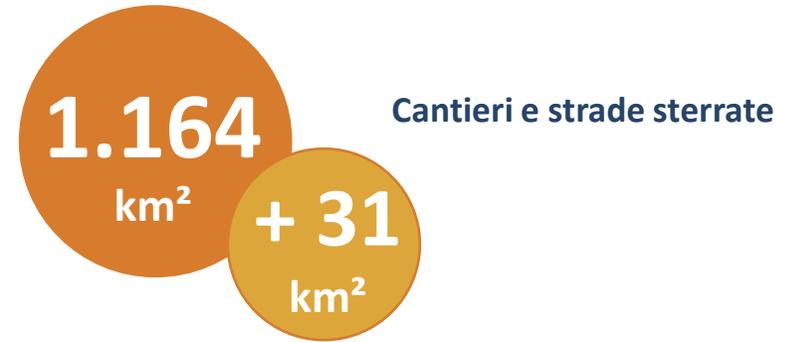


Cause di consumo di suolo: cantieri e infrastrutture

Realizzazione di una tangenziale sulla SP11 nei pressi dell'abitato di Fontevivo, Parma



Cantiere della variante SS49 a Chienes, Bolzano



Cause di consumo di suolo: logistica

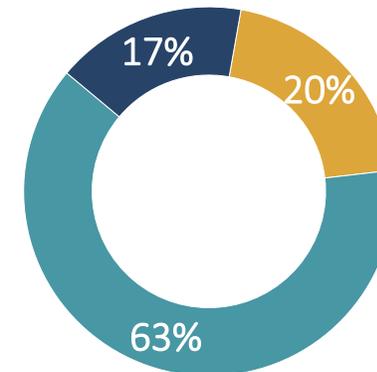
Cantiere nell'area industriale/logistica di Colferro, Frosinone



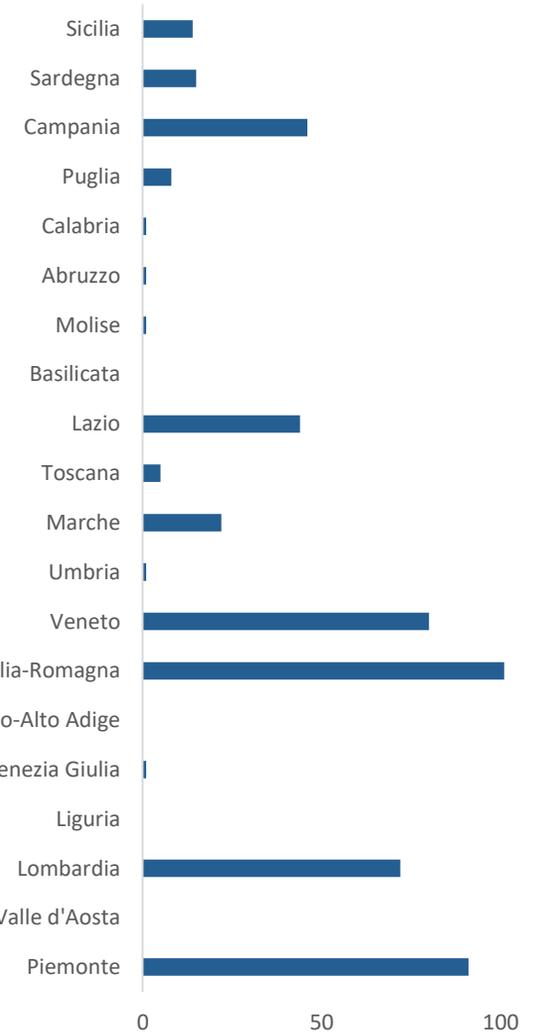
Realizzazione di un polo logistico di 28 ettari a Spinetta Marengo, Alessandria



Consumo di suolo dovuto alla logistica

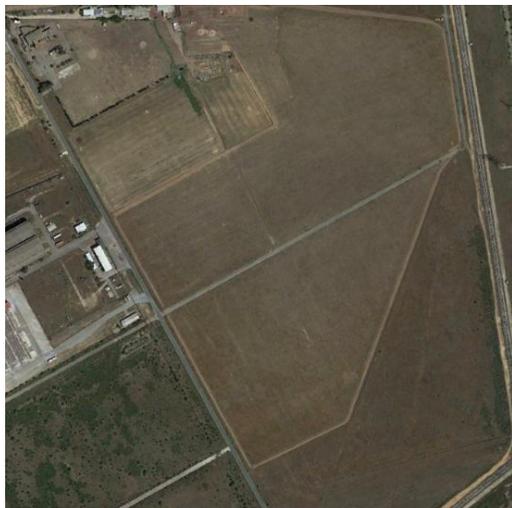


Consumo di suolo (2022 – 2023) in ettari legato ad attività di logistica



Fotovoltaico a terra

Installazione di un impianto fotovoltaico ad Assemini, Cagliari

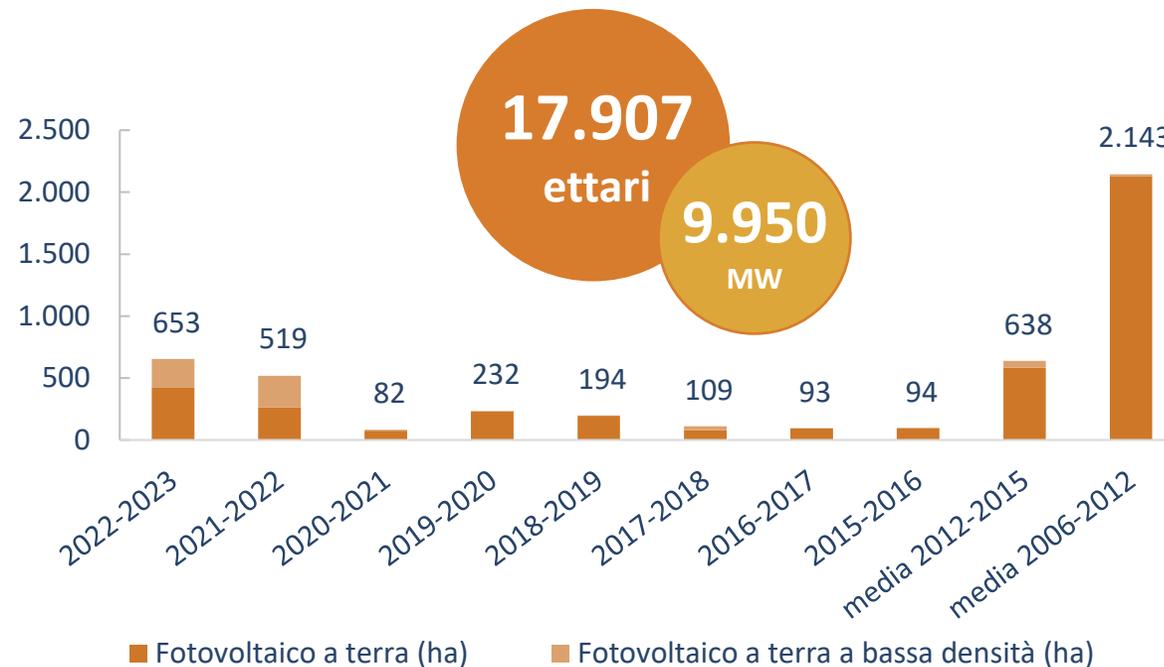


+21 ha

Installazione di un impianto fotovoltaico a Badia Polesine, Rovigo



+24 ha



+421 ha

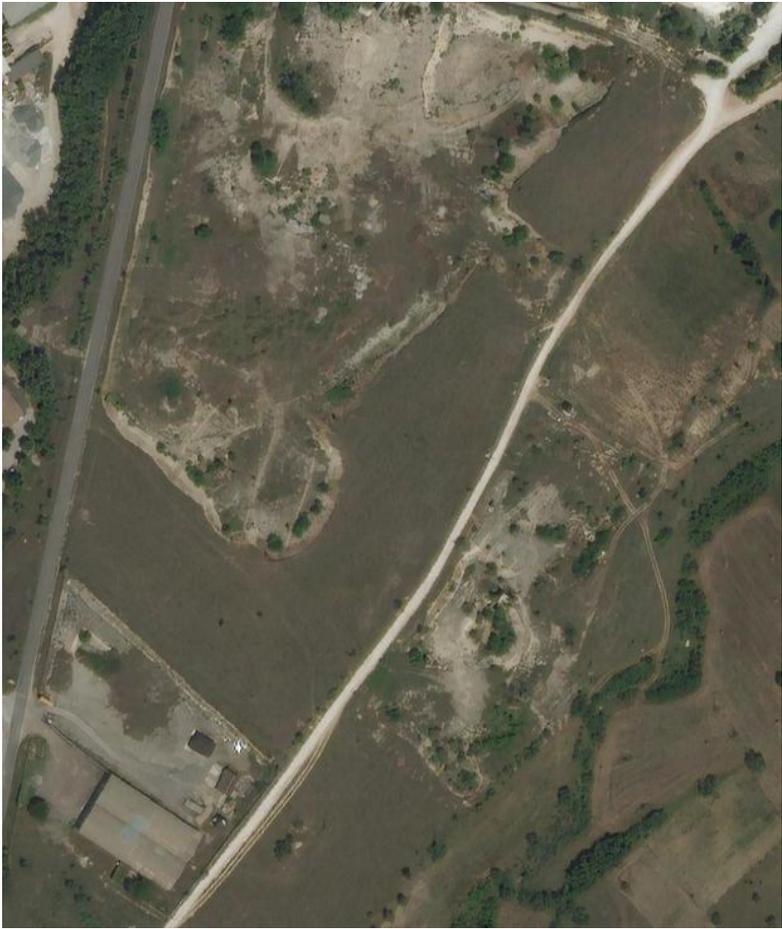
+230 ha

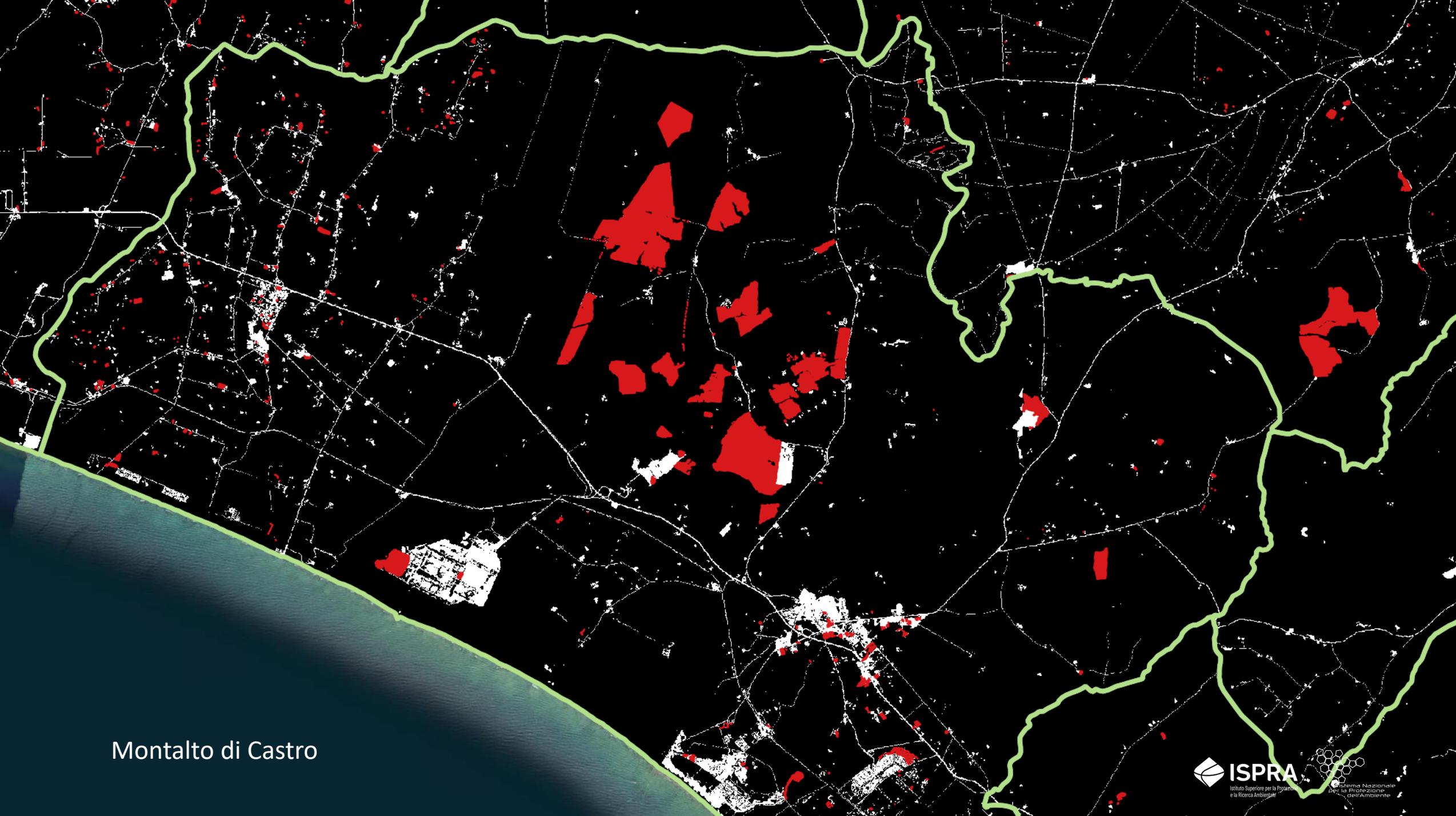
Potenziale valore fondiario pari a quasi **10 milioni di euro** (stime ISPRA-ISMEA)

Veneto	+ 76 ettari
Piemonte	+ 64 ettari
Sicilia	+ 55 ettari

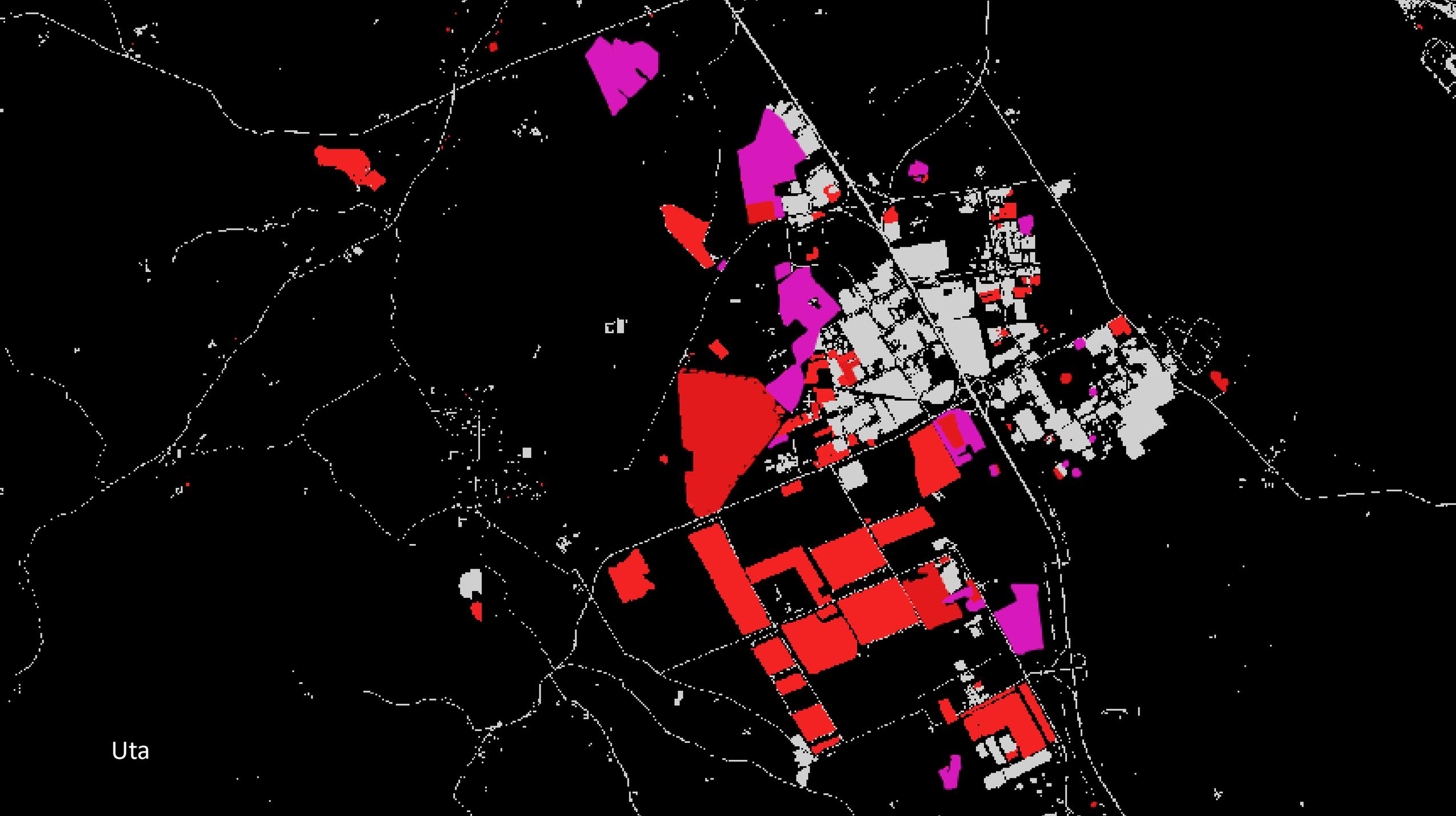
Puglia	6.130 ettari
Emilia-Romagna	1.707 ettari
Lazio	1.596 ettari

Fotovoltaico





Montalto di Castro



Uta

Uta

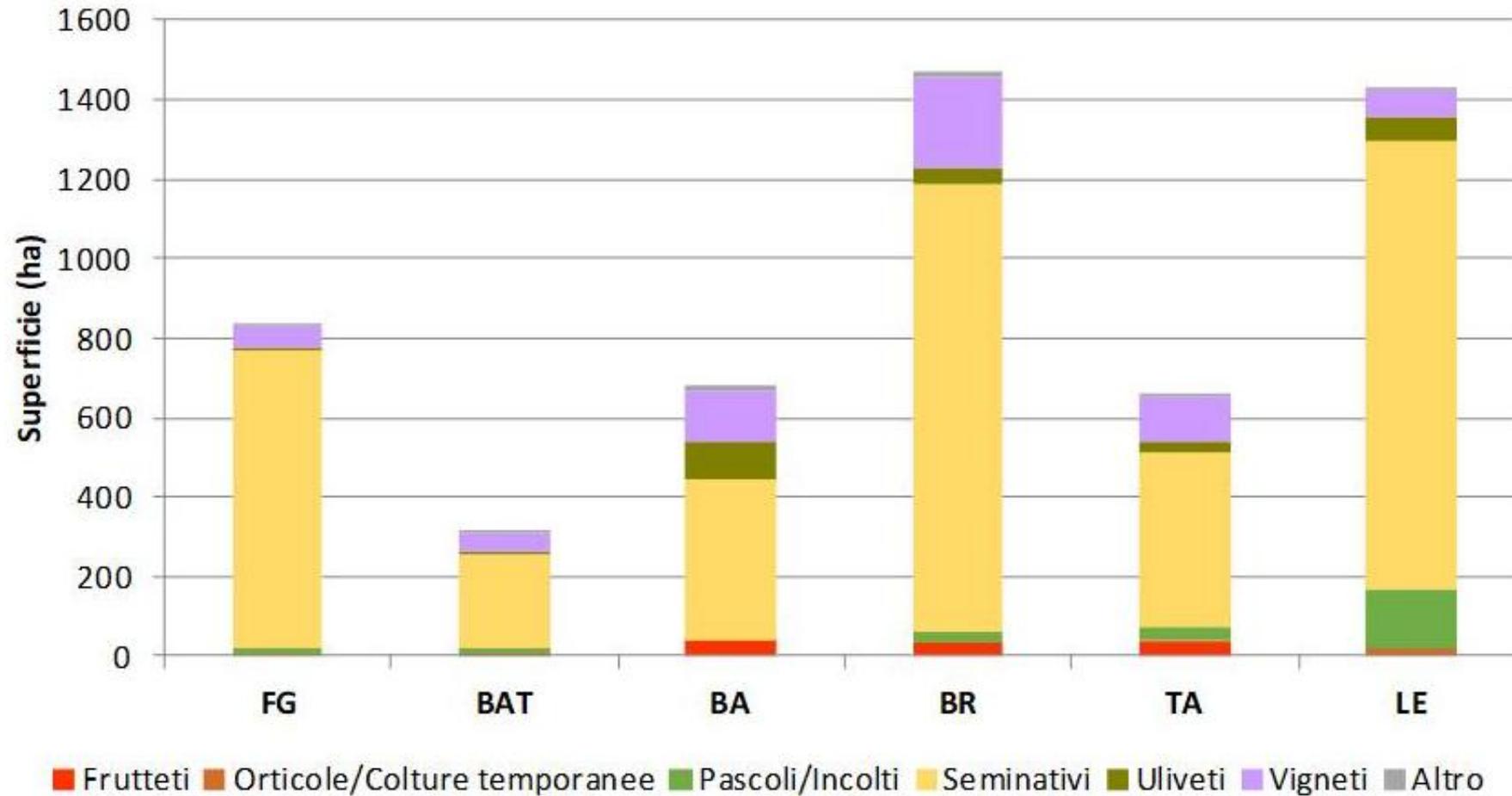




Ariano Irpino

Fotovoltaico

Impianti fotovoltaici a terra in Puglia e tipologia di uso del suolo precedente



Fotovoltaico



La metodologia utilizzata per il monitoraggio del consumo di suolo considera consumate le superfici su cui l'antropizzazione avvenuta è tale da coprire più del 50% della singola cella della griglia di rilevazione (porzione di territorio di 10x10 metri).

Nell'ultimo anno circa 230 ettari di suolo sono stati classificati come impianti fotovoltaici a bassa densità. Quasi la metà di questa superficie è situata nel Lazio (110 ettari).

Fotovoltaico

Esempio di impianto agrivoltaico elevato ad inseguimento su doppio asse.
Comune di Monticelli d'Ongina, Piacenza
(circa 17 ettari)

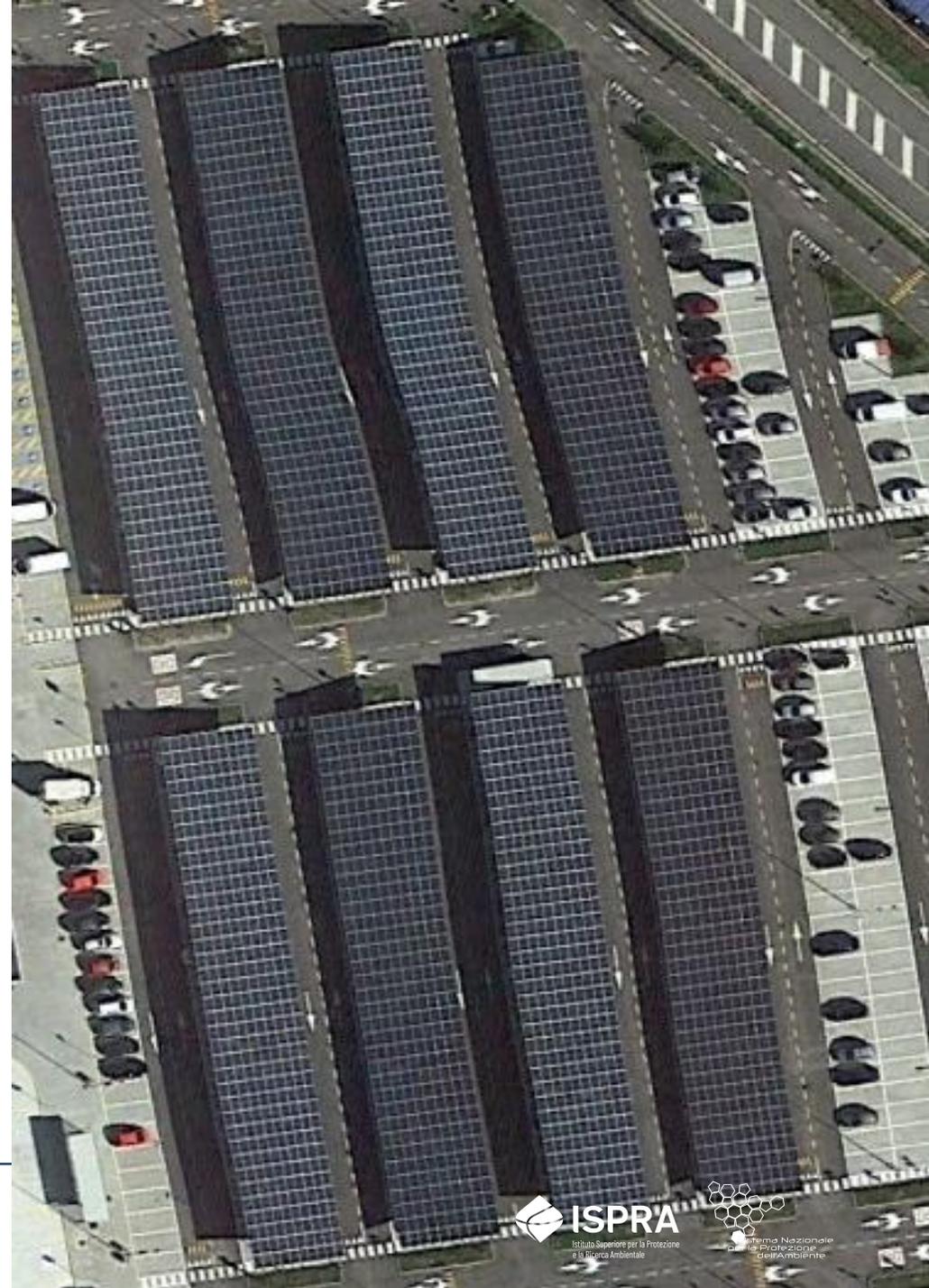


Fotovoltaico

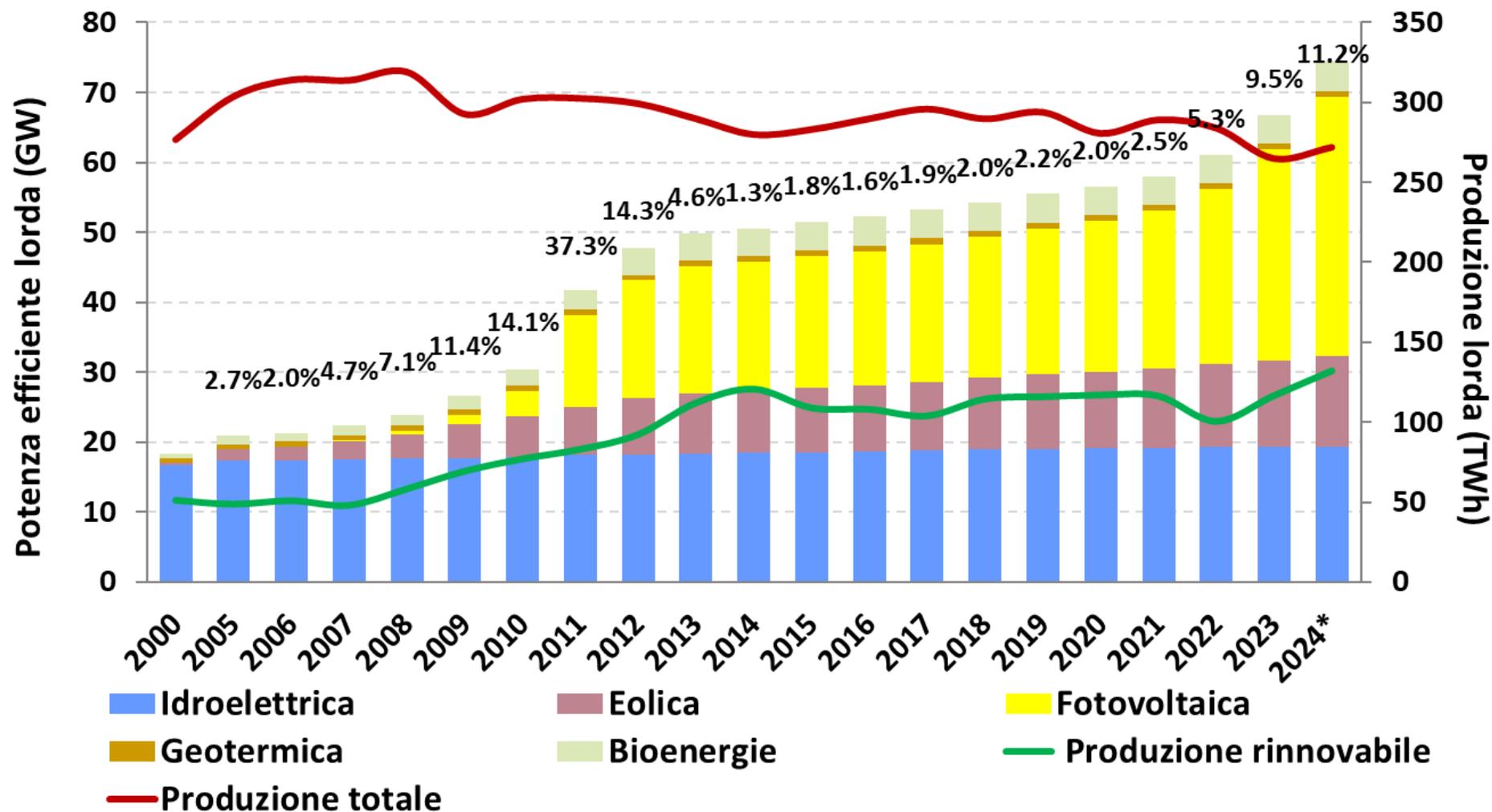
Il **Piano Nazionale Integrato Energia e Clima** (PNIEC) prevede che al **2030** siano installati 131 GW di impianti a fonti rinnovabili (di cui circa 80 GW fotovoltaici e circa 28 GW eolici), con un incremento di capacità di circa 74 GW rispetto al 2021. Di questo incremento, 57 GW è previsto che siano prodotti tramite il fotovoltaico (**55 GW** dal 2022) e 17 tramite l'eolico.

Il PNIEC indica **come prioritario l'utilizzo di «zone improduttive, non destinate ad altri usi, quali le superfici non utilizzabili a uso agricolo».**

66% delle installazioni attuali non è «a terra».



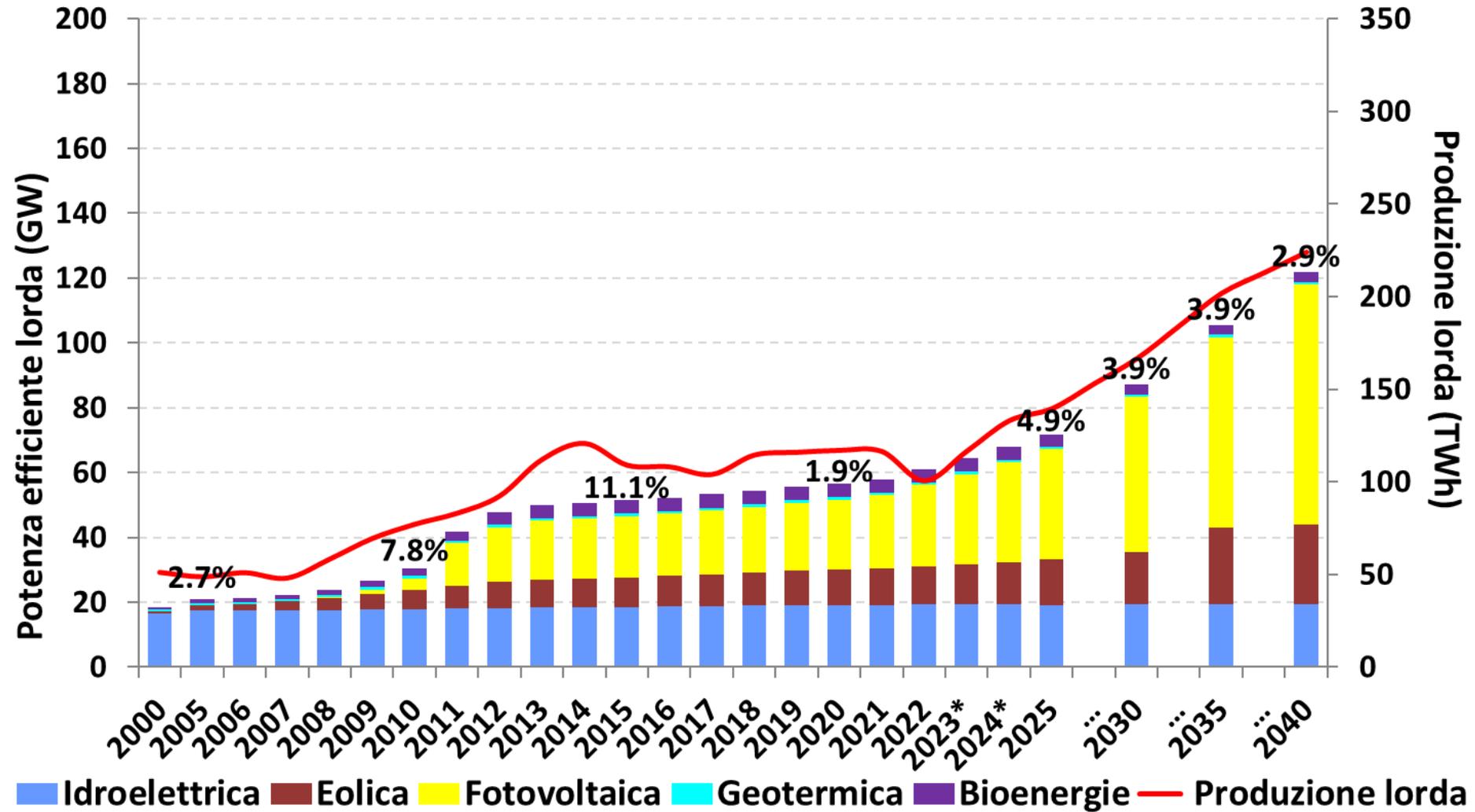
Potenza rinnovabile (* dato provvisorio)



Le percentuali sono i tassi medi annui di crescita della potenza rinnovabile totale.

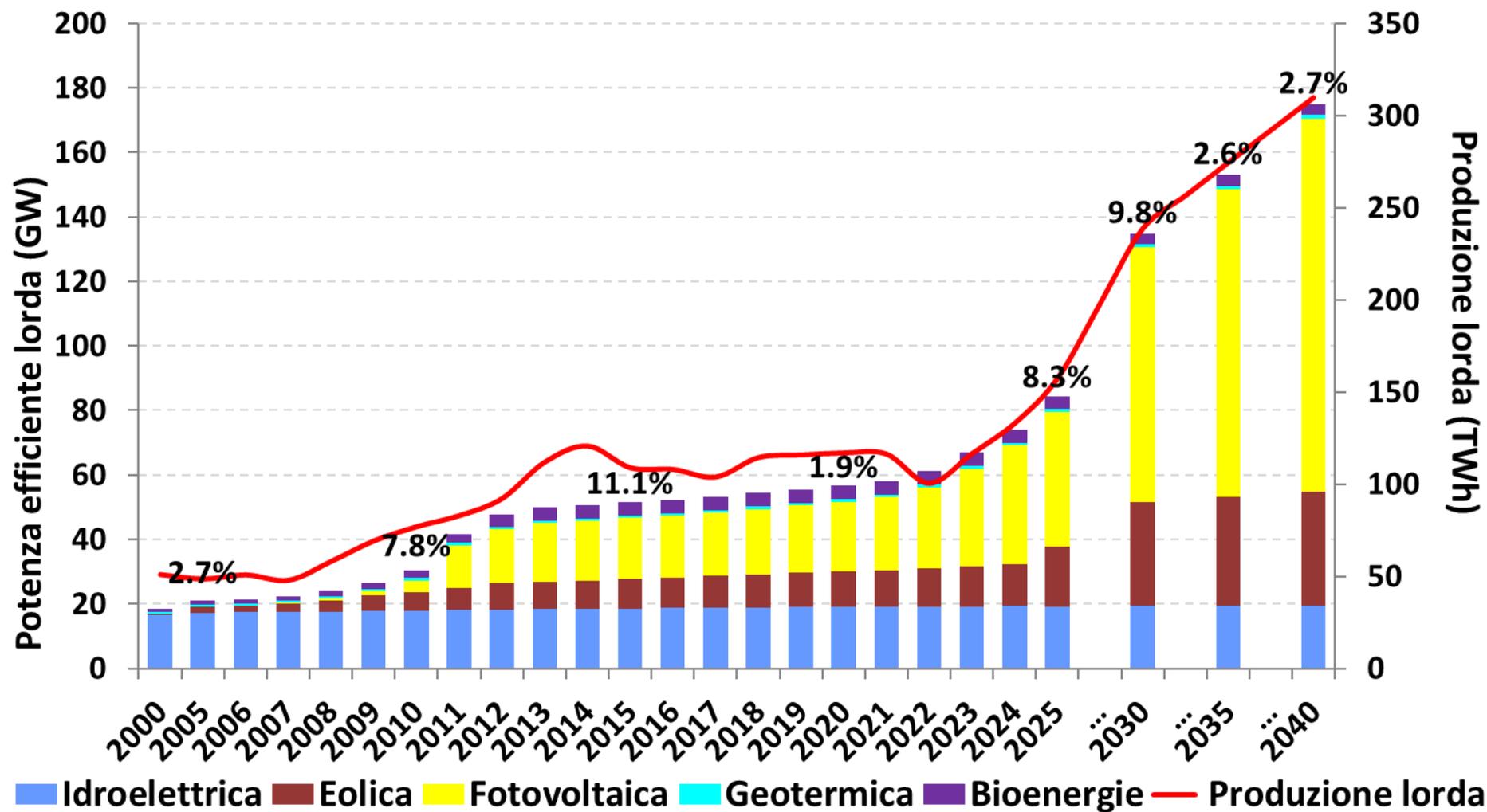
I dati in proiezione sono di ISPRA in collaborazione con RSE, i dati storici e preliminari 2024 sono TERNA e GSE

Proiezione, scenario di riferimento



Le percentuali sono i tassi medi annui di crescita della potenza rinnovabile totale. Produzione rinnovabile.
 I dati in proiezione sono di ISPRA in collaborazione con RSE, i dati storici e preliminari 2024 sono TERNA e GSE

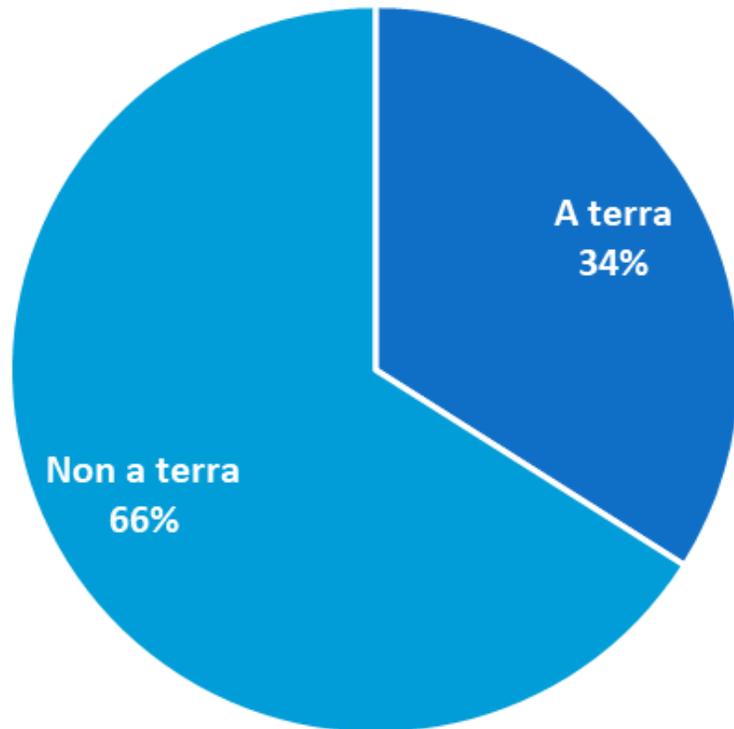
Proiezione, scenario con politiche aggiuntive (PNIEC)



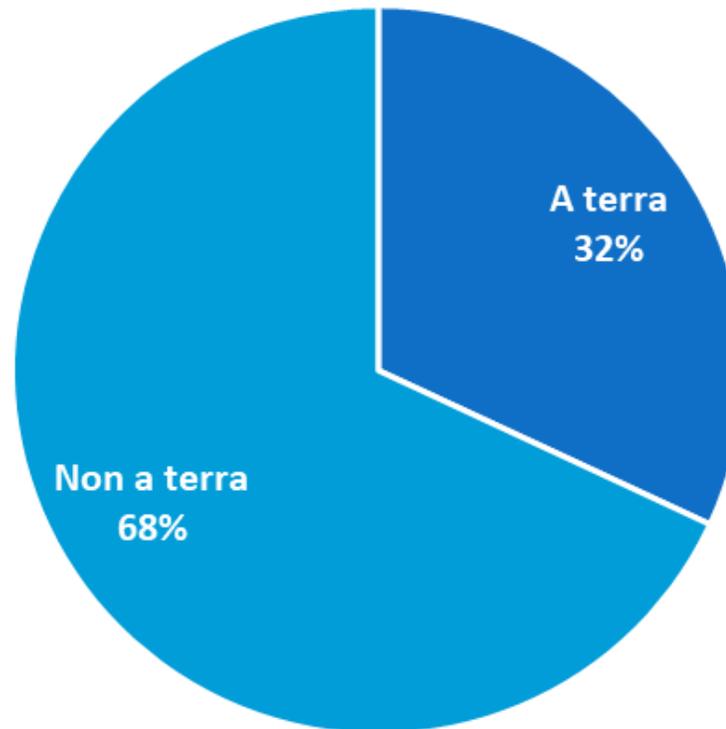
Le percentuali sono i tassi medi annui di crescita della potenza rinnovabile totale. Produzione rinnovabile.
 I dati in proiezione sono di ISPRA in collaborazione con RSE, i dati storici e preliminari 2024 sono TERNA e GSE

Proiezione potenza PV a terra e non a terra

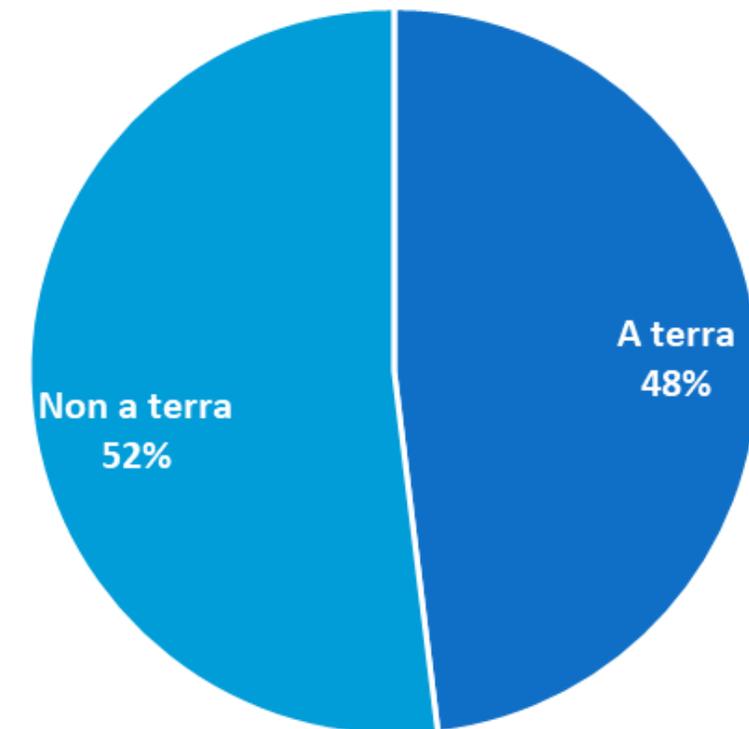
2022



2030 REF



2030 PNIEC



ettari

Fabbisogno di superficie (stime ISPRA-SNPA 2024 considerando il 48% a terra e il 52% su aree già costruite)	48.000
Fabbisogno di superficie (considerando tutto a terra)	100.000
Edifici esistenti (dati ISPRA-SNPA 2024)	542.000
Parcheggi, piazzali e altre superfici pavimentate (dati ISPRA-SNPA 2024)	71.000
Infrastrutture (dati ISPRA-SNPA 2024)	621.000
Cantieri e strade sterrate (dati ISPRA-SNPA 2024)	116.000
Aree estrattive (dati ISPRA-SNPA 2024)	40.000
Suolo consumato complessivo (dati ISPRA-SNPA 2024)	2.158.000
Siti contaminati di interesse nazionale (dati ISPRA-SNPA 2024)	172.000
Superficie agricola non utilizzata (dati Istat 2020)	318.000
Superficie complessiva Italia	30.207.000

Fotovoltaico sui tetti

Edifici esistenti al di fuori delle
aree urbane centrali e dei
centri minori (2023)

~387.500 ettari

Superficie disponibile su
edifici esistenti (esclusi tetti
non idonei o già occupati
da altre strutture 49-64%)

190.000-250.000 ettari

Superficie netta disponibile
su edifici esistenti
(distanziamento tra i pannelli
e aree libera del 60%)

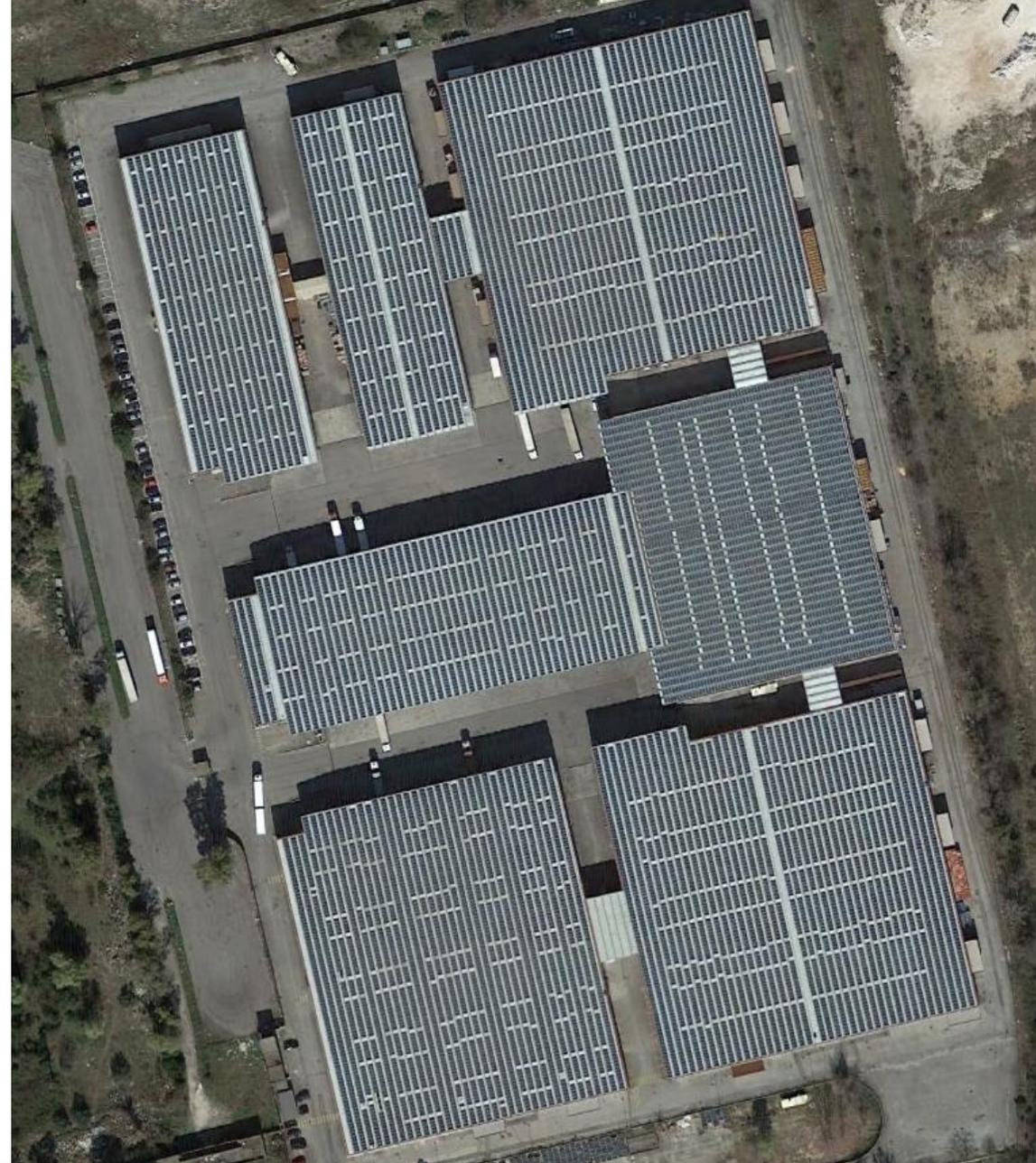
75.000-100.000 ettari

→ Potenza fotovoltaica potenziale

74-96 GW

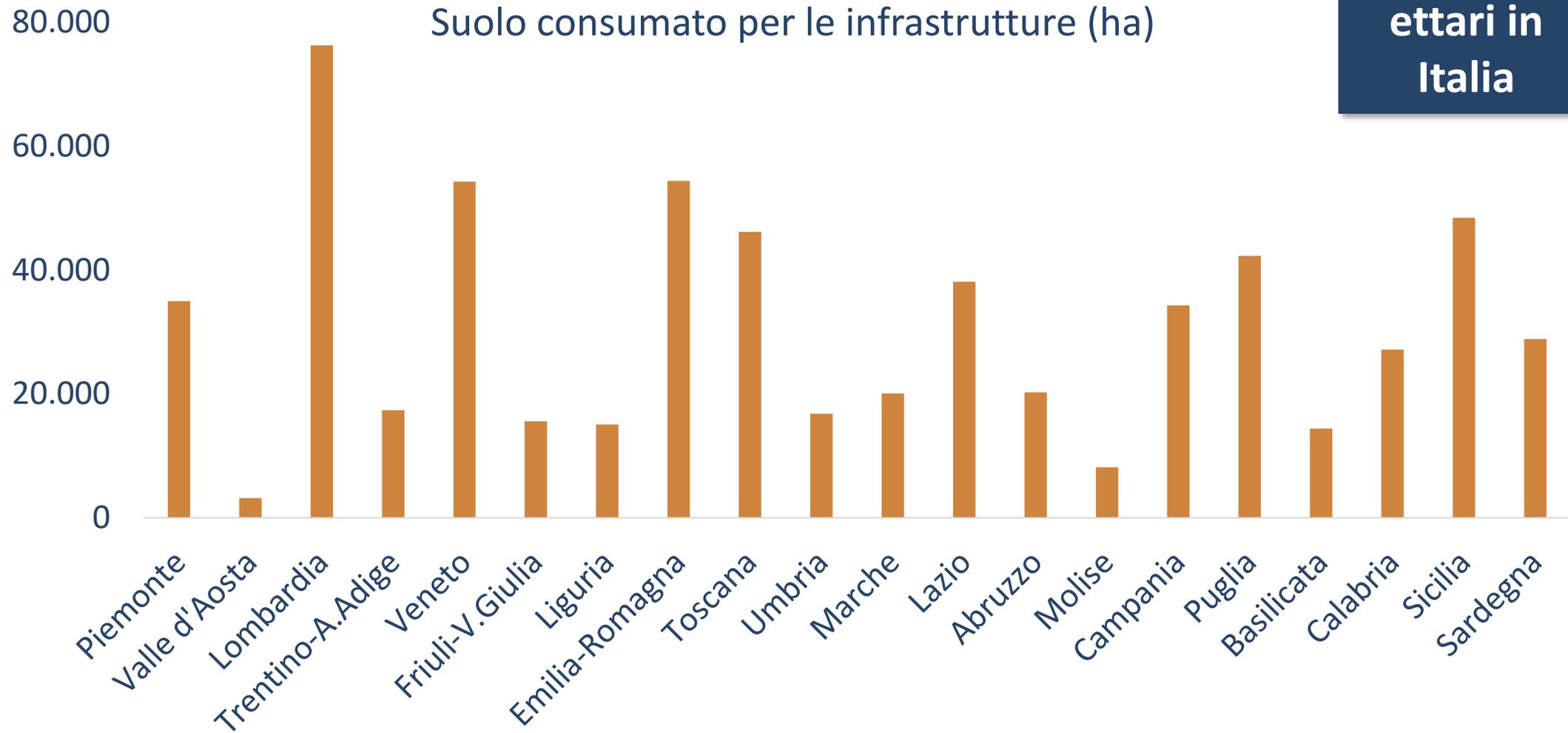
→ Previsioni PNIEC (incremento FV)

55 GW



Strade, autostrade, ferrovie

Più di
600.000
ettari in
Italia



Altre superfici artificiali



Piazzali, parcheggi, altre superfici pavimentate
71.000 ettari



Aree estrattive non rinaturalizzate
40.000 ettari



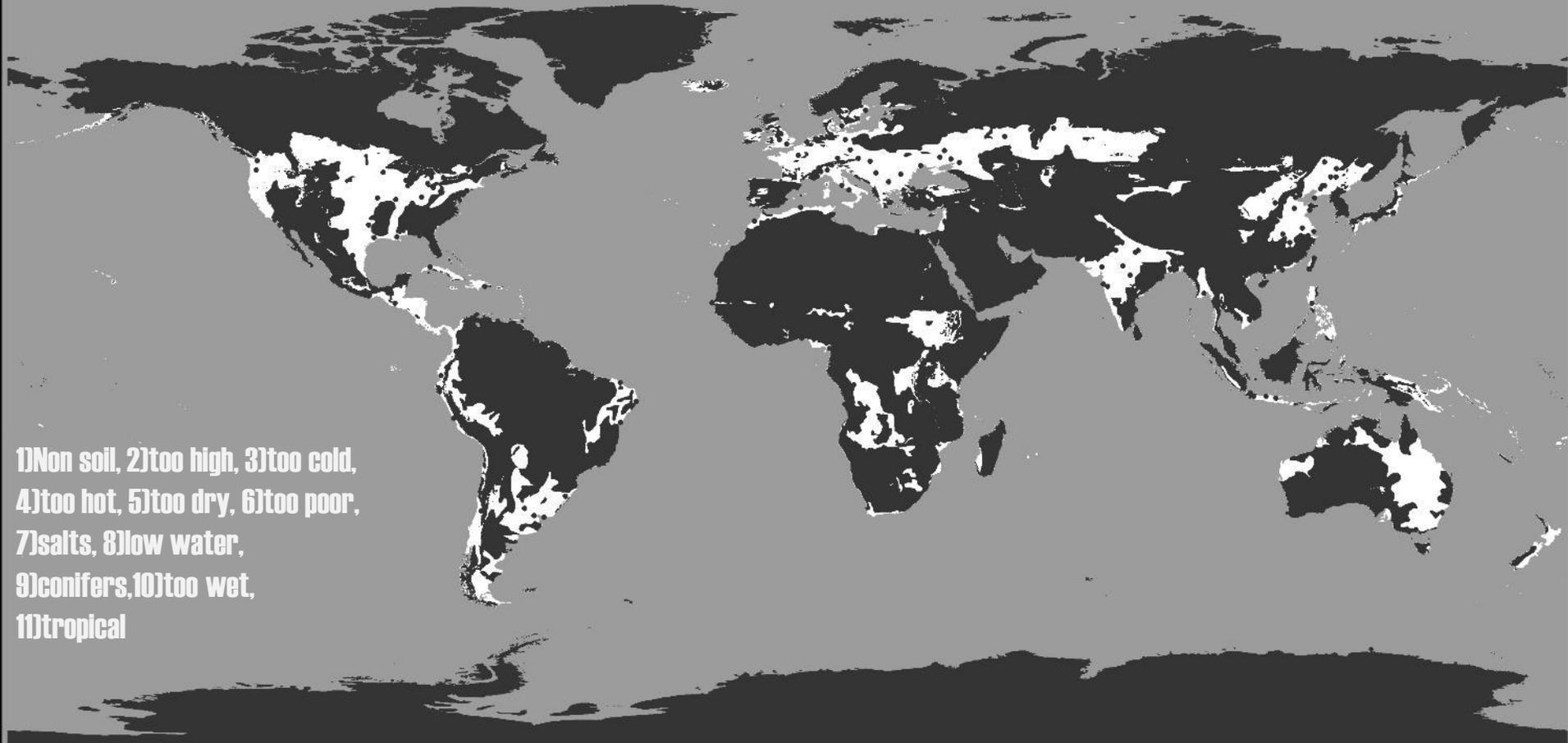
Fotovoltaico nei parcheggi, in Francia diventa obbligatorio

La Redazione • 📅 19 Novembre 2024 • ⌚ Tempo di lettura: 2 minuti

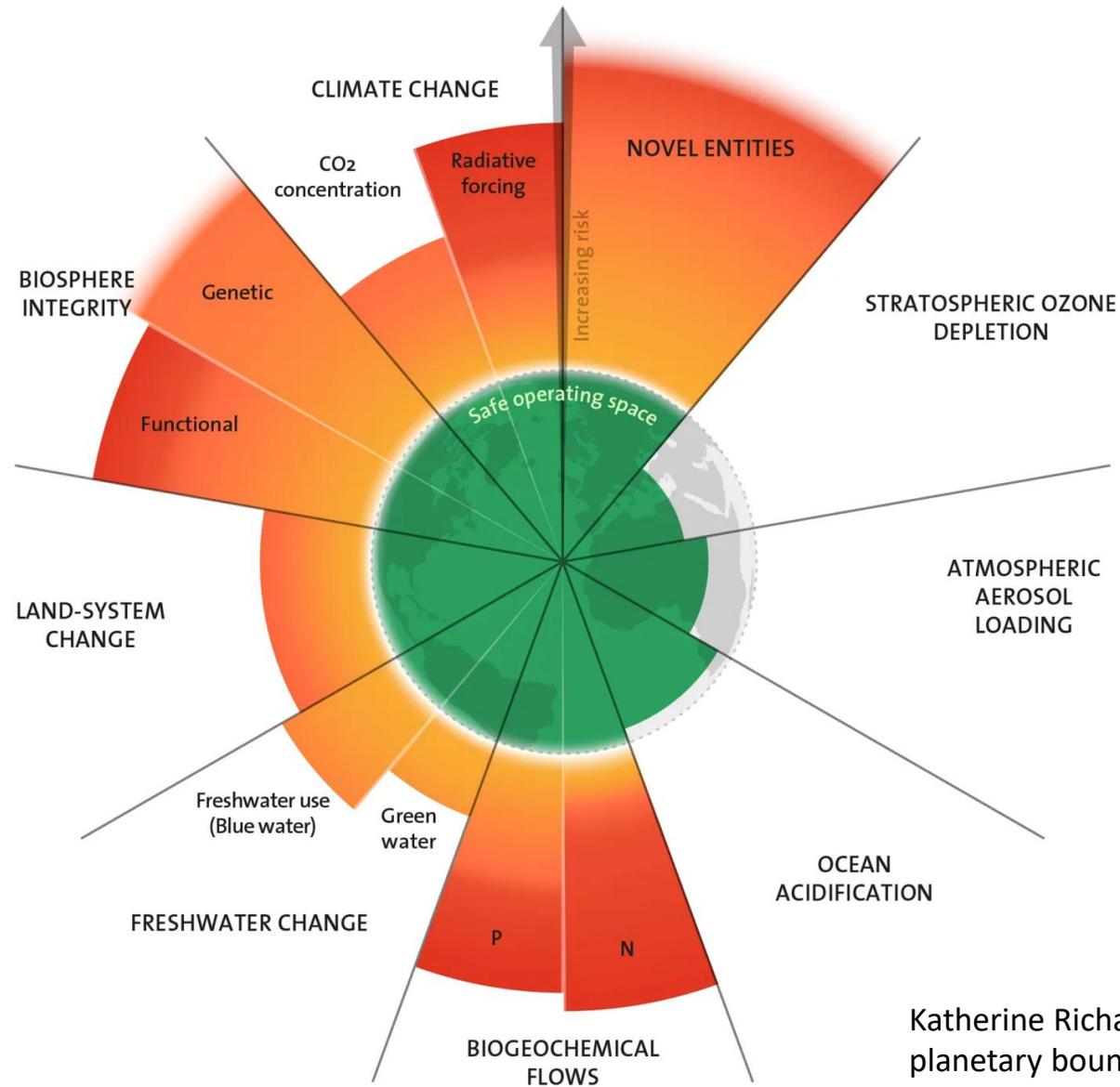
Approvato il decreto attuativo dell'articolo 40 della legge francese sulle rinnovabili. Il provvedimento disciplina l'obbligo delle pensiline fotovoltaiche sui parcheggi di grandi dimensioni

Quanto suolo coltivabile abbiamo?

Solo il **15%** delle terre emerse è coperto da suolo fertile naturalmente

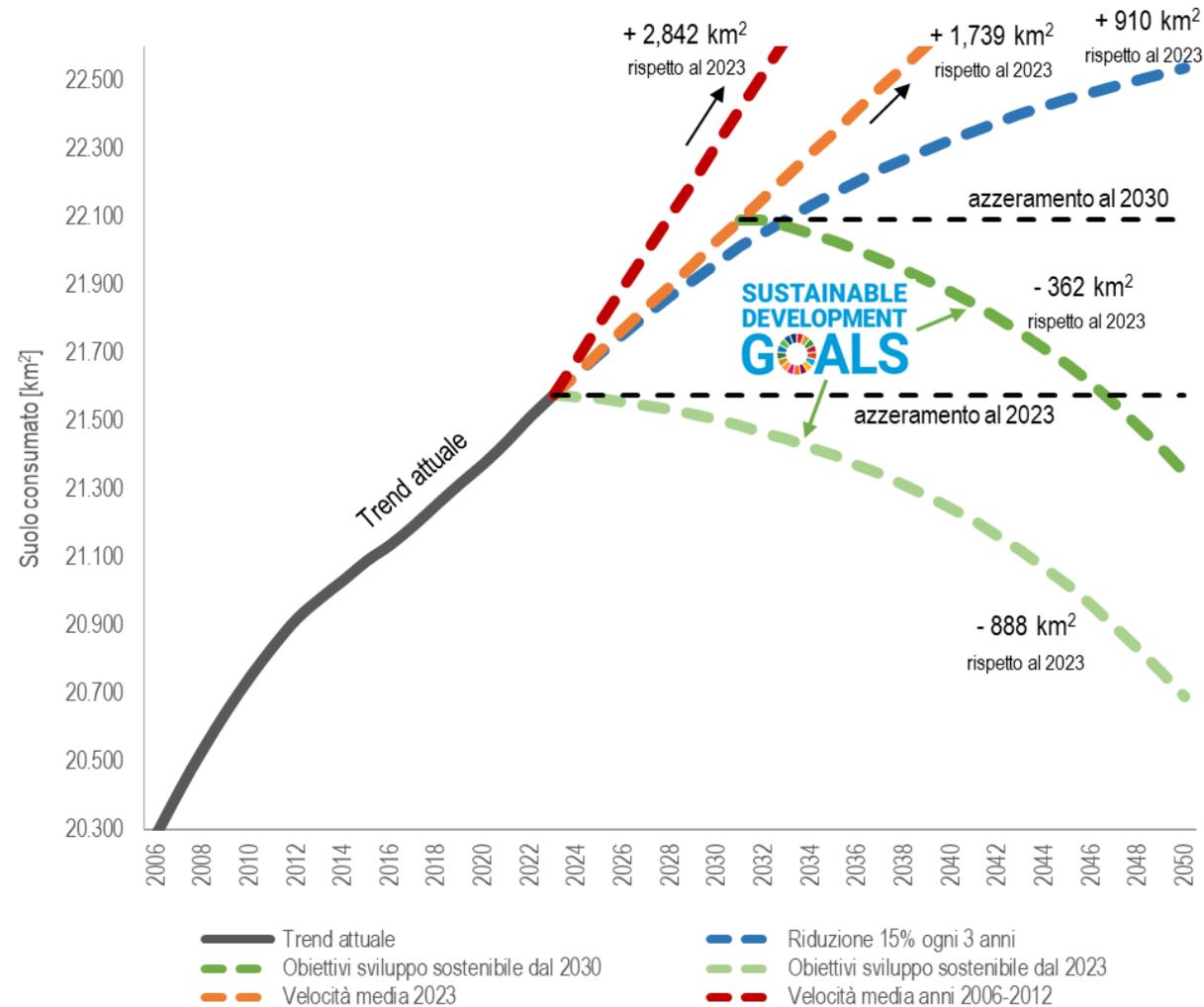


1) Non soil, 2) too high, 3) too cold,
4) too hot, 5) too dry, 6) too poor,
7) salts, 8) low water,
9) conifers, 10) too wet,
11) tropical



Katherine Richardson et al., 2023. Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Sci.Adv.*9,eadh2458(2023). DOI:10.1126/sciadv.adh2458

Scenari al 2050, politiche e strategie



2030

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



2023
2030
2050

**Obiettivi riduzione
Land take hierarchy
No net land take**



2030

**Azzeramento del
consumo di suolo
netto**

By 2030, enhance inclusive and sustainable urbanization and capacities for participatory, integrated and sustainable human settlement planning and management in all countries



TARGET 11-3



INDICATORE:
Ratio of land consumption rate to population growth rate, at comparable scale



TARGET 15-3



INDICATORE:
Annual change in degraded or desertified arable land

By 2030, combat desertification, restore degraded land and soil, including land affected by desertification, drought and floods, and strive to achieve a land degradation-neutral world

Piano per la Transizione Ecologica (PTE) approvato con la delibera del Comitato interministeriale per la Transizione Ecologica 8 marzo 2022, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale del 15 giugno 2022, n. 138



EcoAtl@nte

Il Viaggio le Storie i Dati le Mappe

EcoAtl@nte

Viaggio nell'ambiente in Italia
Semplice come leggere una storia



il Viaggio

Segui il tuo percorso

Lasciati guidare... attraverso un percorso cartografico, alla scoperta dei dati ambientali italiani.

Inizia il viaggio che ti porterà da una tematica all'altra con una nuova modalità di navigazione online.

Una tabula scritta su misura per te, interessato a conoscere i dati, le sfide ambientali del nostro paese e il contributo della scienza per un mondo migliore

le Storie

Scegli la tua storia

"C'era una volta...", forse un tempo... ora ci sono le StoryMap che raccontano storie reali e interessanti alla portata di tutti.

Parlano d'ambiente e di scienza, con una prospettiva tutta nuova, diversa... semplice.

Esplora, naviga una o più storie... se ti lasci guidare dalla curiosità, scoprirai qualcosa di nuovo

i Dati

Naviga tra i dati

Inizia a navigare tra i dati ambientali, organizzati per te nelle varie dashboard tematiche in modo semplice ed intuitivo.

Potrai interrogare interattivamente grafici e mappe per approfondire i temi di tuo interesse.

Tra i dati talvolta ci si può perdere... le dashboard sono il navigatore che guida verso una conoscenza dei numeri sintetica ma nello stesso tempo tecnica a complemento delle informazioni e dei dati contenuti nelle story map.

le Mappe

Componi la tua mappa

Non ci sono tesori nascosti, ma grafici, mappe e numeri da scoprire.

Le mappe ti aiuteranno a capire "lo stato dell'ambiente", a localizzare i dati nel territorio nazionale e a conoscerne le caratteristiche, le quantità e le pericolosità.

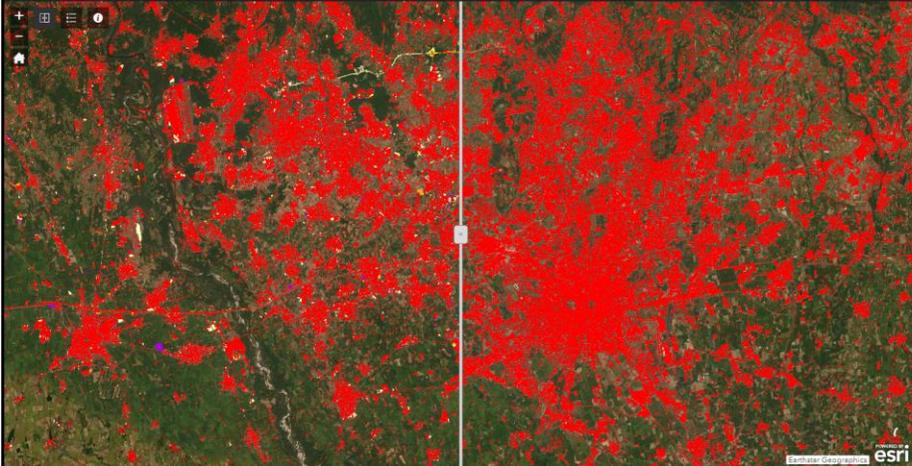
Tutto alla portata di un click: scoprirai il fascino della realtà

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) opera al servizio del cittadino e delle istituzioni.




EcoAtl@nte Le trasformazioni del territorio

L'USO DEL SUOLO LA COPERTURA DEL SUOLO IL CONSUMO DI SUOLO IL DEGRADO DEL TERRITORIO SITI CONTAMINATI PROGETTO ReMI CAVE E MINIERE



Istruzioni per la...
1 - Cliccando sul pulsante di SCORRIMENTO è possibile attivare o disattivare la barra di scorrimento al centro della mappa. Lo strumento consente di visualizzare a destra il suolo consumato al 2006 e spostando la barra di scorrimento a sinistra, il consumo di suolo registrato tra il 2006 e il 2020

IL CONSUMO DI SUOLO IN ITALIA

Home Il suolo Il monitoraggio Lo stato in Italia Indicatori Mappe Atlante fotografico Crediti

Regioni ITALIA Anno 2022

Suolo consumato [%]



7,14%

Suolo consumato [kmq]

21.514,4

Densità consumo di suolo [mq/ha]

2.35

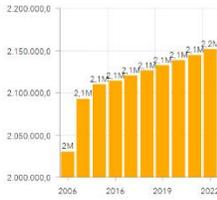
Consumo di suolo [ha]: 7075.5



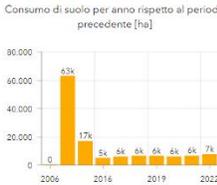
Barthstar Geographics | Alpa Piemonte - ISPRA - SNPA | Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS

Powered by Esri

Suolo consumato per anno [ha]



Consumo di suolo per anno rispetto al periodo precedente [ha]



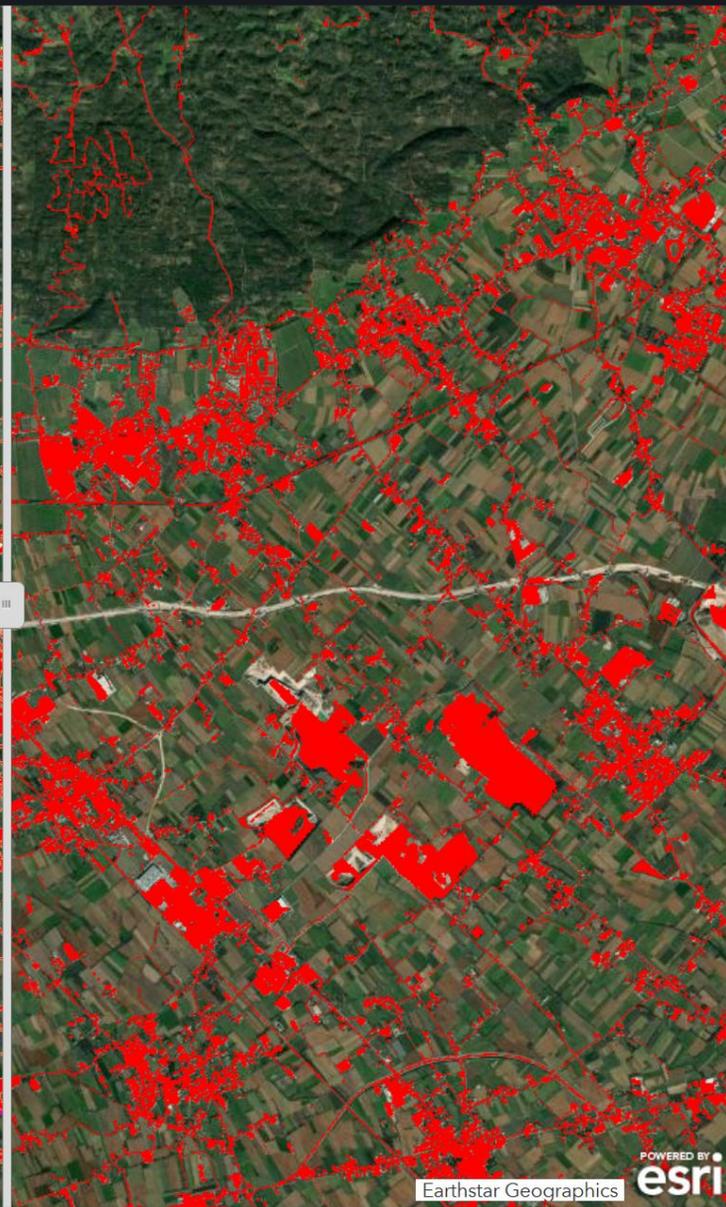
Il valore di incremento del 2015 è riferito rispetto al totale 2012-2014
Il valore del 2012 è riferito al biennio 2006-2011



Istruzioni per la navigazione



1 - Cliccando sul pulsante di **SCORRIMENTO** è possibile attivare o disattivare la barra di scorrimento al centro della mappa. Lo strumento consente di visualizzare a destra il **suolo consumato al 2006** e, spostando la barra da sinistra verso destra, il **consumo di suolo** registrato tra il 2006 e il 2020.



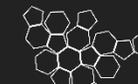
Istruzioni per la navigazione



1 - Cliccando sul pulsante di **SCORRIMENTO** è possibile attivare o disattivare la barra di scorrimento al centro della mappa. Lo strumento consente di visualizzare a destra il **suolo consumato al 2006** e, spostando la barra da sinistra verso destra, il **consumo di suolo registrato tra il 2006 e il 2020**.



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

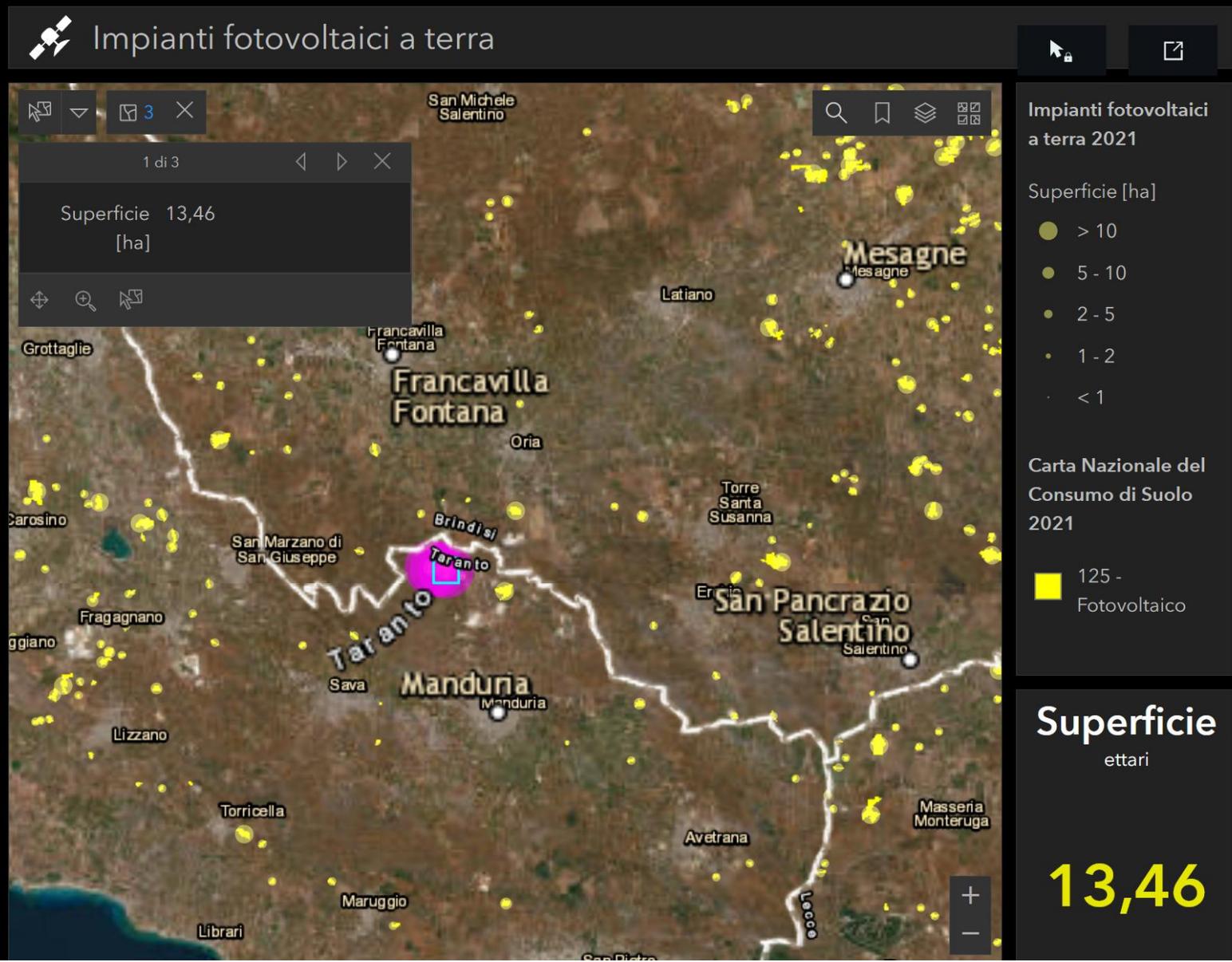


Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Gli impianti fotovoltaici a terra sono tra le tipologie di superfici artificiali monitorate dalla **Carta Nazionale del Consumo di Suolo** (classe 125). In Italia, queste installazioni occupano **17.560 ettari**, per una potenza complessiva di oltre **9.000 MW**. Solo tra il 2020 e il 2021, sono stati installati ulteriori **70 ettari** di impianti fotovoltaici a terra, equivalenti a **37 MW** di potenza.

Per saperne di più, esplora la mappa a destra e scopri dove sono localizzati gli impianti fotovoltaici a terra sul territorio nazionale.



Grazie!

AUTORI

Membri della rete tematica per il monitoraggio del territorio e del consumo di suolo del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA): Ines Marinosci (ISPRA), Giovanni Desiderio, (ARTA Abruzzo), Gaetano Caricato (ARPA Basilicata), Luigi Dattola (ARPA Calabria), Gianluca Ragone (ARPA Campania), Monica Carati (ARPAE Emilia Romagna), Claudia Meloni (ARPA Friuli Venezia Giulia), Elena Trappolini (ARPA Lazio), Monica Lazzari (ARPA Liguria), Dario Bellingeri (ARPA Lombardia), Roberto Brascugli (ARPA Marche), Alessandro Galuppo (ARPA Molise), Patrizia Lavarra (ARPA Puglia), Fulvio Raviola (ARPA Piemonte), Elisabetta Benedetti (ARPA Sardegna), Domenico Galvano (ARPA Sicilia), Cinzia Licciardello (ARPA Toscana), Raffaella Canepel (Provincia di Trento), Luca Tamburi (ARPA Umbria), Federico Grosso (ARPA Valle d'Aosta), Ialina Vinci (ARPA Veneto). Francesca Assennato, Luca Congedo, Benedetta Cucca, Marco d'Antona, Paolo De Fioravante, Pasquale Dichicco, Marco Di Leginio, Lorella Mariani, Annalisa Minelli, Michele Munafò, Nicola Riitano, Andrea Strollo (ISPRA), Giulia Cecili, Valentina Falanga (Università del Molise), Angela Cimini, Alessia D'Agata, Alessandra Ordanini, Lorenzo Rotella (Sapienza, Università di Roma), Andrea Padovan, Giorgio Zanvettor (APPA Bolzano), Giorgio Tecilla (APPA Trento).

FOTOINTERPRETAZIONE, CLASSIFICAZIONE, PRODUZIONE CARTOGRAFIA, VALIDAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI

Annagrazia Calò, Luca Congedo, Benedetta Cucca, Marco d'Antona, Stefano De Corso, Paolo De Fioravante, Pasquale Dichicco, Marco Di Leginio, Veronica Fioramonti, Tania Luti, Lorella Mariani, Ines Marinosci, Annalisa Minelli, Marco Montella, Michele Munafò, Francesca Pretto, Nicola Riitano, Antonio Scaramella, Andrea Strollo (ISPRA), Giovanni Desiderio, Roberto Luis Di Cesare (ARTA Abruzzo), Valeria Carlucci, Giuseppe Miraglia (ARPA Basilicata), Luigi Dattola, Francesco Fullone (ARPA Calabria), Giuseppina Annunziata, Jolanda Autorino Maria Daro, Diego Guglielmelli, Pasquale Iorio, Elio Luce, Michele Misso, Luigi Montanino, Gianluca Ragone, Elio Rivera, Raimondo Romano, Giovanni Stellato, Raffaele Tortorella (ARPA Campania), Bianca Maria Billi, Margherita Cantini, Monica Carati, Daniela Corradini, Valerio Desiato, Sara Masi, Niccolò Montalti, Roberta Monti, Gabriele Piazzoli, Alessandro Pirola (ARPAE Emilia Romagna), Claudia Meloni (ARPA Friuli Venezia Giulia), Gabriele Del Gaizo, Elena Trappolini (ARPA Lazio), Monica Lazzari, Cinzia Picetti (ARPA Liguria), Dario Bellingeri, Martina Grifoni, Dario Lombardi, Vito Sacchetti (ARPA Lombardia), Roberto Brascugli, Walter Vacca (ARPA Marche), Alessandro Galuppo (ARPA Molise), Teo Ferrero, Luca Forestello, Tommaso Niccoli, Gabriele Nicolò, Cristina Prola (ARPA Piemonte), Giacomo Campanella, Pietro Ciasca, Rosita D'Onghia, Roberto Greco, Marco Flaccomio, Patrizia Lavarra, Vincenzo Lobasso, Gerardo Pezzano (ARPA Puglia), Elisabetta Benedetti, Francesco Muntoni (ARPA Sardegna), Luca Di Cristofaro, Domenico Galvano, Stefano Pannucci, Paolo Gioia, Silvano Mastrodonato, Vincenzo Rateni, Federico Vincifori (ARPA Sicilia), Stefania Biagini, Antonio Di Marco, Cinzia Licciardello (ARPA Toscana), Luca Tamburi (ARPA Umbria), Federico Grosso (ARPA Valle D'Aosta), Elisabetta Bacchin, Andrea Dalla Rosa, Antea De Monte, Stefano Fogarin, Adriano Garlato, Silvia Obber, Francesca Pocaterra, Francesca Ragazzi, Ialina Vinci, Paola Zamarchi (ARPA Veneto), Andrea Padovan, Stefano Paoli, (Provincia Autonoma di Bolzano), Ruggero Bonisolli, Monica Laudadio (Osservatorio del paesaggio trentino Provincia Autonoma di Trento), Giulia Cecili, Valentina Falanga (Università del Molise), Angela Cimini, Alessia D'Agata, Giacomo Guidotti, Silvia Mastrofina, Gabriele Montesanto, Alessandra Ordanini, Federico Pochini, Lorenzo Rotella (Sapienza, Università di Roma), Edoardo Baradello, Federica Ceraso (Università di Padova).

www.isprambiente.gov.it/it



CONSUMO DI SUOLO, DINAMICHE TERRITORIALI E SERVIZI ECOSISTEMICI. Edizione 2024

Delibera del Consiglio SNPA n. 259/24 del 07.11.2024

