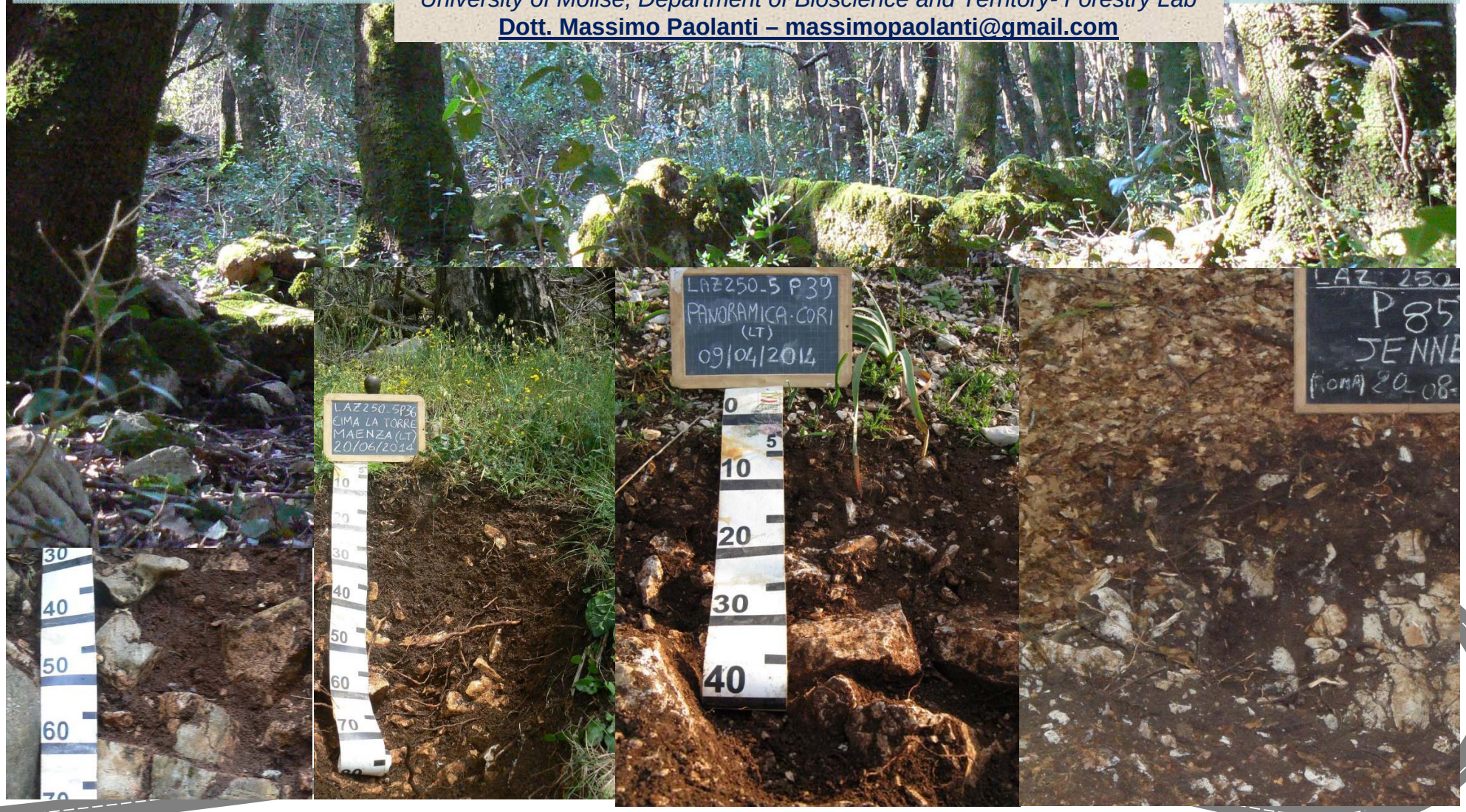
Utilizzo di geo-database a livello nazionale per la mappatura del contenuto di carbonio organico nei suoli

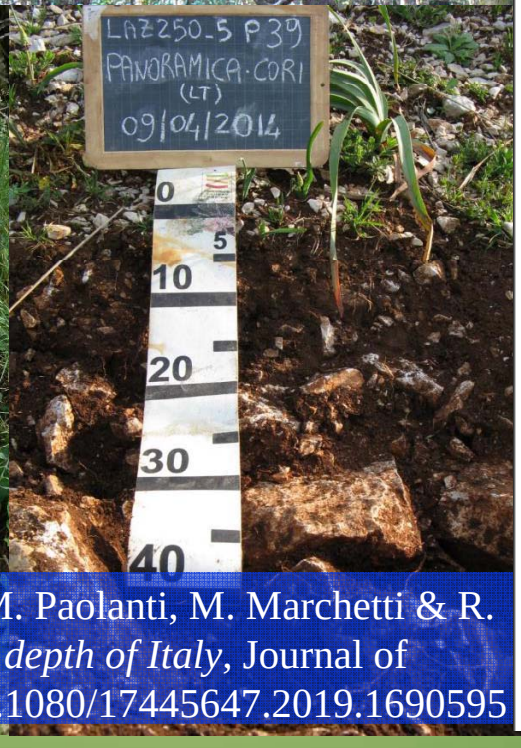
Marco Marchetti e Mirko De Febraro
University of Molise, Department of Bioscience and Territory- Forestry Lab
Dott. Massimo Paolanti – massimopaolanti@gmail.com



Obiettivo: stima del **contenuto in carbonio organico dei suoli** sui punti dell'Inventario dell'Uso delle Terre d'Italia (IUTI). Prima approssimazione per i suoli in ambiente Forestale, conclusa per Italia Centrale, in estensione al territorio nazionale *(seguito di Carbotrees, progetto PRIN, sui diversi serbatoi di carbonio in ambito forestale, biomassa epigea, ipogea, legno morto e SOC)*

UNIMOL-DiBT e CREA hanno poi lavorato insieme per raccogliere e armonizzare le informazioni sui suoli disponibili sull'intero territorio nazionale.

Rivieccio R., 2019. ***Soil database of Italy at 1:250,000 and thematic applications for assessing environmental service.*** PhD interateneo, 32° ciclo, UNITUS-UNIMOL, in convenzione con CREA – Agricoltura e Ambiente (Dott. R. Napoli)



R. Rivieccio, C. Di Bene, M. Paolanti, M. Marchetti & R. Napoli (2020). *Soil rooting depth of Italy*, Journal of Maps, 16:2, 36-42, DOI:10.1080/17445647.2019.1690595

Journal of Maps

ISSN: (Print) 1744-5647 (Online) Journal homepage: https://www.tandfonline.com/loi/tjom20

Soil rooting depth of Italy

Rosa Rivieccio, Claudia Di Bene, Massimo Paolanti, Marco Marchetti & Rosario Napoli

To cite this article: Rosa Rivieccio, Claudia Di Bene, Massimo Paolanti, Marco Marchetti & Rosario Napoli (2020) Soil rooting depth of Italy, Journal of Maps, 16:2, 36-42, DOI: 10.1080/17445647.2019.1690595

To link to this article: https://doi.org/10.1080/17445647.2019.1690595

© 2019 The Author(s). Published by Informa UK Limited, trading as Taylor & Francis Group on behalf of Journal of Maps

View supplementary material

Published online: 01 Dec 2019.

Submit your article to this journal

Article views: 305

View related articles

View Crossmark data

Full Terms & Conditions of access and use can be found at https://www.tandfonline.com/action/journalInformation?journalCode=tjom20

Inventario dell'Uso delle Terre d'Italia (IUTI)

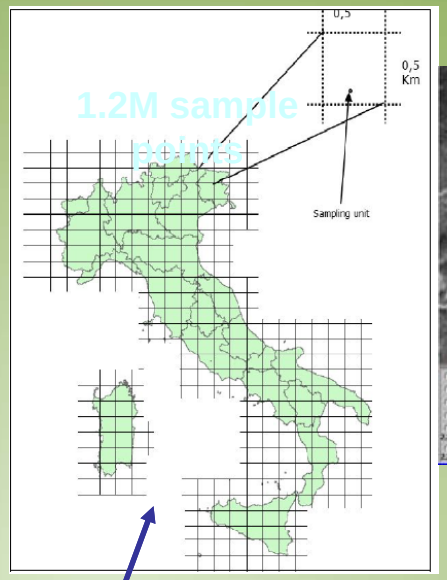
Monitorare i cambiamenti dell'uso del suolo nell'ultimo trentennio sull'intero territorio nazionale con scansione diacronica tra 1990, 2000 e 2008 (MATTM), 2013 e 2018 (UNIMOL-ISMEA su sottocampione).

Copyright 2012 © by the Italian Society of Silviculture and Forest Ecology.
doi: 10.3832/efor0696-009

Forest@

Cambiamenti di copertura forestale e dell'uso del suolo nell'inventario dell'uso delle terre in Italia

Marco Marchetti [1], Remo Bertani [2], Piermaria Corona [3], Riccardo Valentini [3]



Tessellation Stratified Sampling (TSS)

IUTI land use category / subcategory	1990 Area (ha)	1990 se%	2008 Area (ha)	2008 se%
Forest land	9 141 355	0.1	9 653 216	0.1
Arable land	11 315 217	0.1	10 056 141	0.1
Orchards, vineyards and nurseries	2 682 761	0.3	3 114 765	0.3
Forest plantations	134 091	1.3	144 376	1.3
Natural grassland and pastures	2 195 754	0.3	1 874 449	0.3
Other wooded land	1 867 138	0.3	1 991 200	0.3
Wetlands	510 061	0.7	518 586	0.7
Settlements	1 644 010	0.4	2 140 903	0.3
Other land	658 288	0.6	655 040	0.6

Punti chiave:

- **Buona accuratezza statistica e affidabilità del dato**
- **Rapidità ed economicità di realizzazione/aggiornamento**
- **Multi-obiettivo/scala: aumento della capacità informativa**
- **Interoperabilità con altri DB e informazioni**
- **Nomenclatura semplice e standardizzata (GPG-LULUCF)**

$$\hat{a}_{lk} = A^{*} p_{lk}$$

Stimatore della superficie

$$\hat{v}\left(\hat{a}_{k}^{cal}\right) = \sum_{l=1}^{L} \sum_{l'=1}^{L} \hat{c}\left(\hat{a}_{lk}^{cal}, \hat{a}_{l'k}^{cal}\right)$$

Stimatore della varianza

Forest@

Cambiamenti di copertura forestale e dell'uso del suolo nell'inventario dell'uso delle terre in Italia

Marco Marchetti, Remo Bertani, Piermaria Corona, Riccardo Valentini

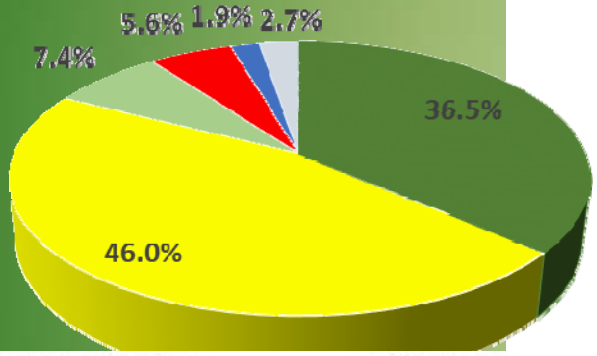
Remote Sensing of Environment

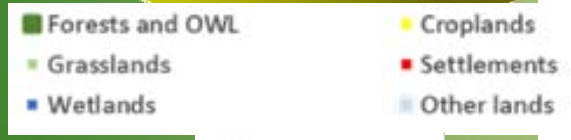
From one- to two-phase sampling to reduce costs of remote sensing-based estimation of land-cover and land-use proportions and their changes

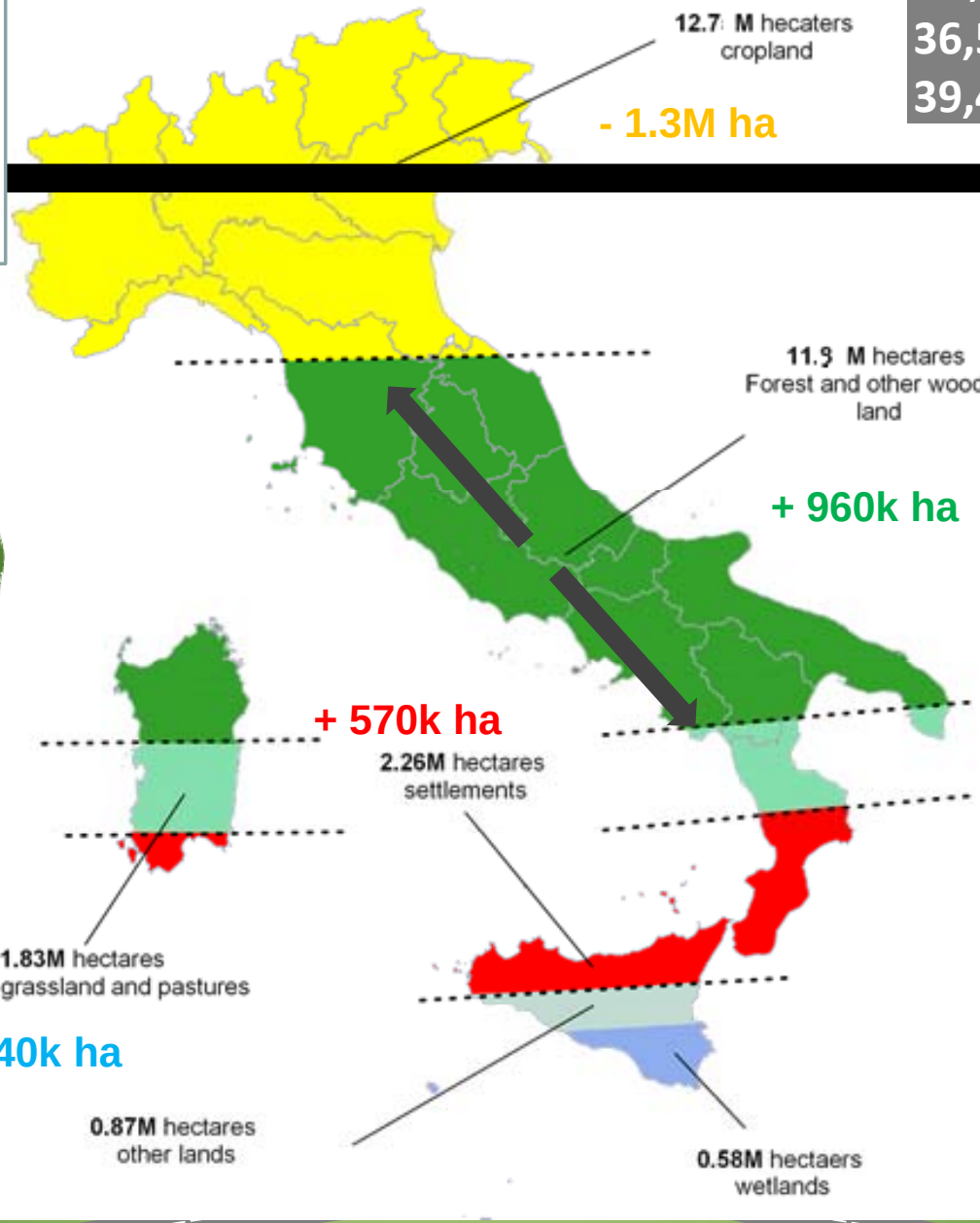
M.C. Pagliarella, L. Sallustio, G. Capobianco, E. Conte, P. Corona, L. Fattorini, M. Marchetti

Copertura Forestale
19,4 % al 1936 (6,1 M ha)
36,5% al 1990 (10,9 M ha)
39,4% al 2016 (11,9 M ha)

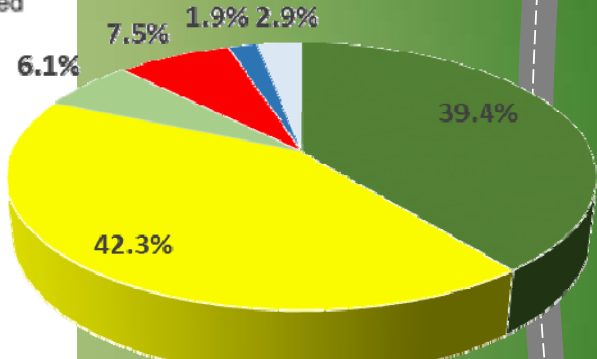
1990







2018



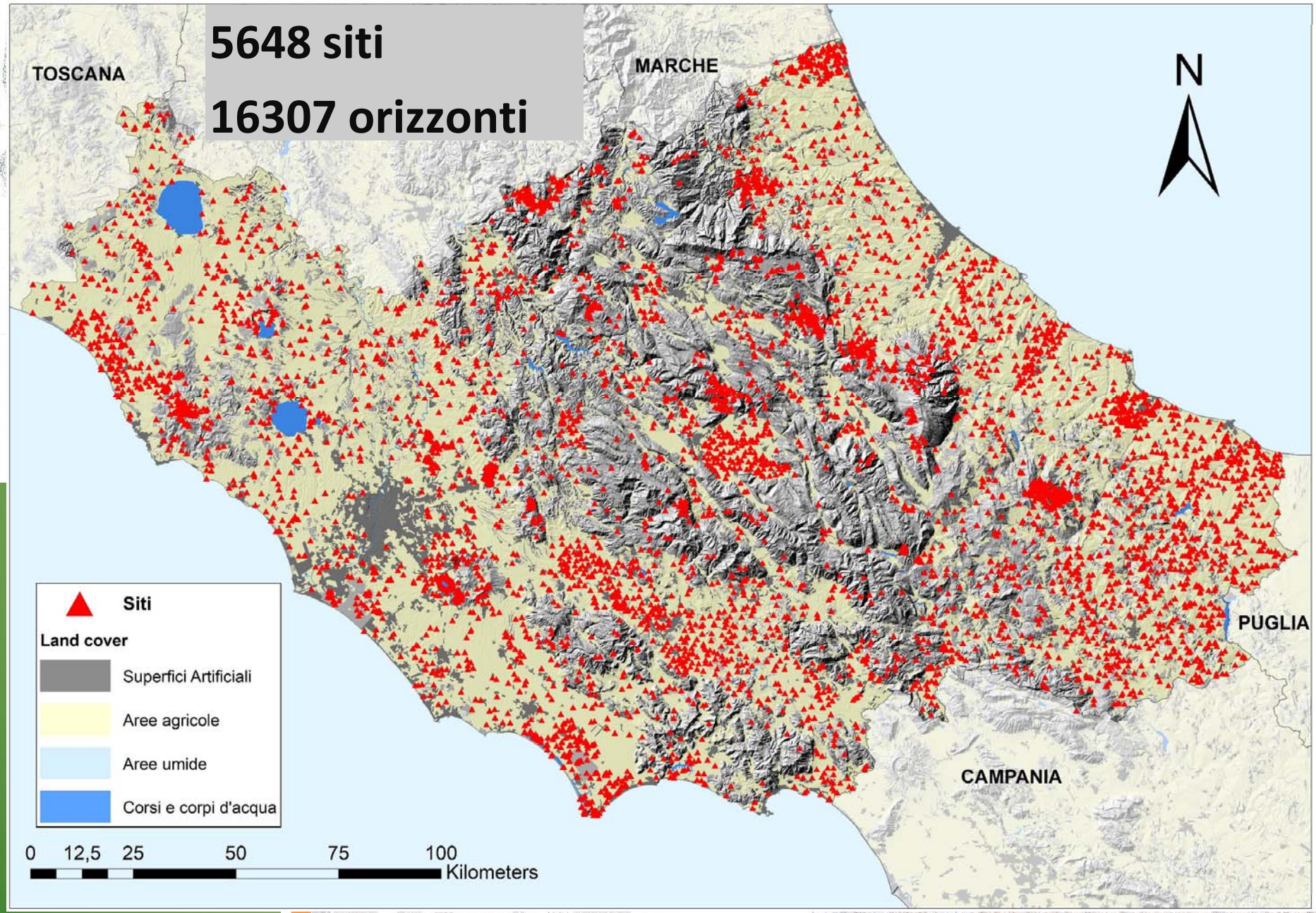
ISPRA

TERRITORIO
Processi e trasformazioni in Italia

296/2018

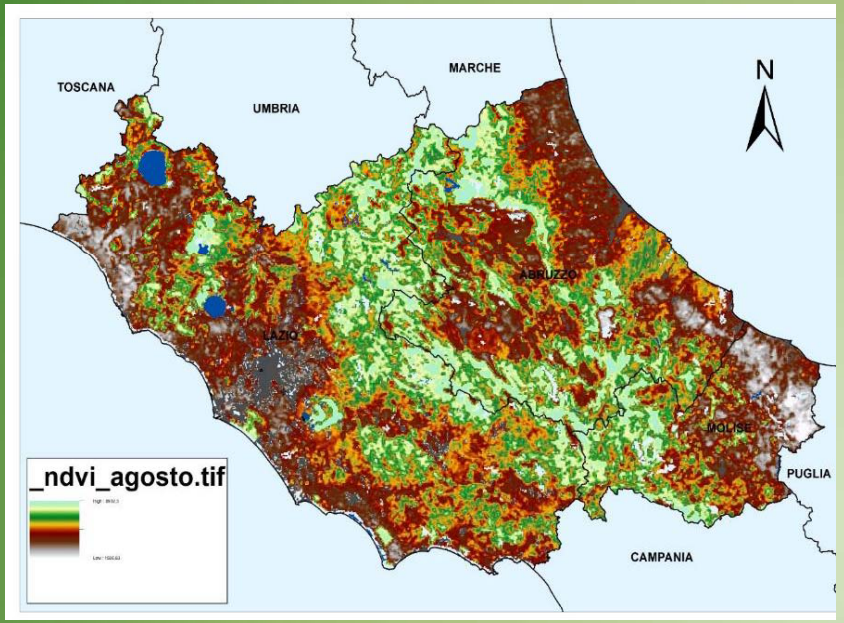
Forest@

Le foreste e il sistema foresta-legno in Italia: verso una nuova strategia per rispondere alle sfide interne e globali


5648 siti
16307 orizzonti
TOSCANA
MARCHE
PUGLIA
CAMPANIA
N
Siti
Land cover
Superfici Artificiali
Aree agricole
Aree umide
Corsi e corpi d'acqua
0 12,5 25 50 75 100
Kilometers

Metodologia di spazializzazione sulle celle IUTI 500X500 M

European Digital Elevation Model (EU-DEM), version 1.1 (European Environment Agency (EEA) 25m resolution



Dati MODIS, ogni 16 giorni, calcolando le medie mensili e NDVI

- ✓ Pendenza
- ✓ Profilo di curvatura topografica
- ✓ Rugosità topografica

Variabili climatiche (Temperatura e Precipitazione, medie annue):
Spatialization of climatic data at the Italian national level by local regressive models C. Blasi, G. Chirici P. Corona, M. Marchetti, F. Maselli, N. Puletti (250 m)

Soil database of Italy at 1:250,000 (Rivieccio, 2019):

- Soil region
- Substrato
- Drenaggio interno
- Reazione (pH)
- Scheletro orizzonti superficiali
- Tessitura classi USDA

IUTI land use category / subcategory
Forest land
Arable land
Orchards, vineyards and nurseries
Forest plantations
Natural grassland and pastures
Other wooded land
Wetlands
Settlements
Other land

Armonizzazione cartografica dei predittori mediante R
(free software environment for statistical computing)

- **Ricampionamento di tutti i predittori alla risoluzione spaziale di 500 m (Cella IUTI).**
- **Eliminazione delle "near zero variance"** (pacchetto di R "caret", Kuhn et al., 2010 CARET: Classification and Regression Training. R package version 6.0-82. https://CRAN.R-project.org/)
- **Eliminazione delle variabili eccessivamente correlate tra loro. Calcolo del "variance inflation factor" (VIF). Valore massimo di VIF tollerato pari a 10 (Zuur, A.F., Ieno, E.N., & Elphick, C.S. (2010) A protocol for data exploration to avoid common statistical problems. Methods in Ecology and Evolution, 1, 3–14.).**

Le elaborazioni modellistiche hanno utilizzato una serie di algoritmi di machine learning (ML-statistical models in order to perform a specific task effectively without using explicit instructions), che offrono un'elevata accuratezza predittiva anche in presenza di relazioni complesse e non lineari.

Risultati e accuratezza predittiva degli algoritmi, Mean Absolute Error (MAE)

Ranger
RandomForest (RF)
Generalized Boosted Regression Model (gbm)

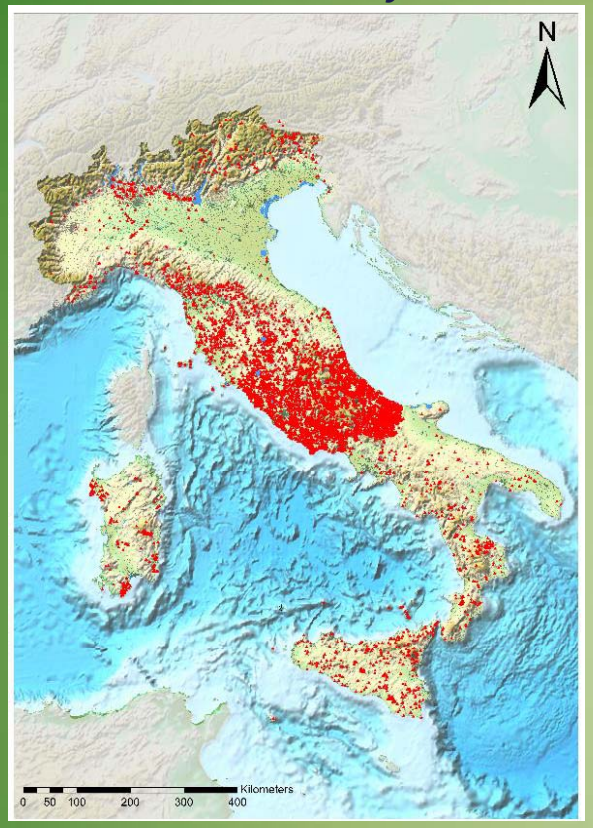
Spessore	ALGORITMO	Min.	Median	Mean	Max.
30 cm	ranger	12,10287	12,47212	12,65925	13,41276
	gbm	12,34393	12,71654	12,91431	13,84172
	rf	12,10498	12,73891	12,81489	13,67973

Spessore	ALGORITMO	Min.	Median	Mean	Max.
100 cm	ranger	19,84754	20,6879	20,77213	21,86458
	rf	19,87073	20,6988	20,75407	21,80211
	gbm	20,0624	20,88857	20,94102	21,73314

Lazio, Abruzzo, Molise					
Bosco					
30 cm			100 cm		
T/ha	SD	MAE	T/ha	SD	MAE
98,3963	4,49867	15,58632	143,817	7,70109	20,74319
Altre terre boscate					
92,8755	2,76309	15,58632	141,856	7,28028	20,74319

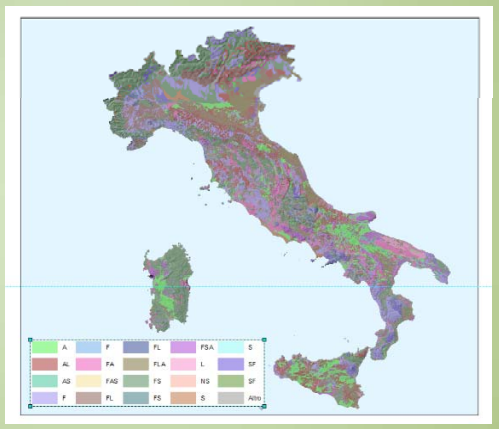
Una prima elaborazione a livello Nazionale

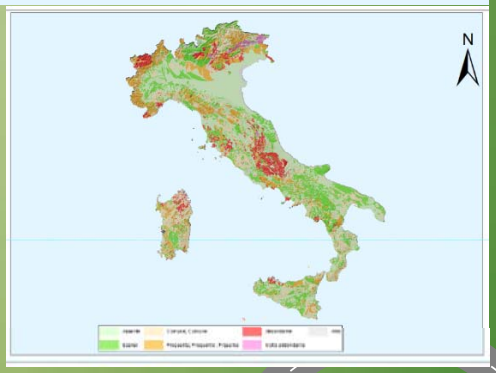
Soil database of Italy at 1:250,000



Informazioni pedologiche UTILI

Siti	Orizzonti
8.366	25.134





- Siti completi di: coordinate, uso del suolo/vegetazione reale, Substrato pedologico.
- Classi IUTI: Bosco ed Altre Aree Boscate
- Orizzonti completi di analisi utili (tutti o entro la profondità di 100 cm): carbonio organico, spessore, scheletro, tessitura, densità apparente (oppure PTF)

Una prima elaborazione a livello nazionale

ITALIA					
Bosco					
30 cm			100 cm		
T/ha	SD	MAE	T/ha	SD	MAE
82,0854	45,68967	30,26615	124,5621	57,90998	51,90254

Il dato segnalato dal NIR per le foreste italiane (0-30 cm) è di 82,113 t/ha
Rapporto sull'inventario nazionale – (National Inventory Report - NIR)
ISPRA, Rapporti 307/19 ISBN 978-88-448-0953-9

L'obiettivo della stima di un dato a livello nazionale è in fase di realizzazione in collaborazione con Università della Tuscia (prof. Tommaso Chiti, Dept. for Innovation in Biological, Agro-food and Forest systems (DIBAF)

Prospettive

- ✓ **IUTI è un sistema campionario, non fornisce cartografie ma stime quantitative, con una scansione temporale ed affidabilità certificate;**
- ✓ **Modelli per simulare la dinamica del Carbonio nel suolo (stock in questa fase);**
- ✓ **Integrazione con il set di pedo-funzioni per la stima della densità apparente dei suoli (*Global Soil Parthnership*)**
- ✓ **Integrazione nel sistema della banca dati nazionale dei siti;**
- ✓ **Inserimento di una nomenclatura climatica e/o tipologica forestale (es. conifere, caducifoglie e sclerofille o categorie forestali INFC).**

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

marchettimarco@unimol.it

massimopaolanti@gmail.com