

Il downstream nazionale tra presente e futuro:

un percorso condiviso con la comunità degli utenti



Il progetto TUS:CAN per il miglioramento del servizio di monitoraggio delle trasformazioni territoriali a supporto del governo regionale

Regione Toscana
Ilaria Tabarrani



Sistema Informativo Territoriale di Regione Toscana



gestione e implementazione della Base Informativa Territoriale regionale
(l'insieme dei dati territoriali > di titolarità della Regione)

necessaria a supportare le funzioni amministrative
di **Regione** (> 80 Settori), **Comuni** e **UC** (273+22), **Province/CM** (10)

(Open data > altri enti pubblici locali e statali, professionisti, cittadini...)

compito
utenti "diretti"

utenti "indiretti"

il percorso della Regione per la conoscenza e il monitoraggio del territorio

1970

1990

2000

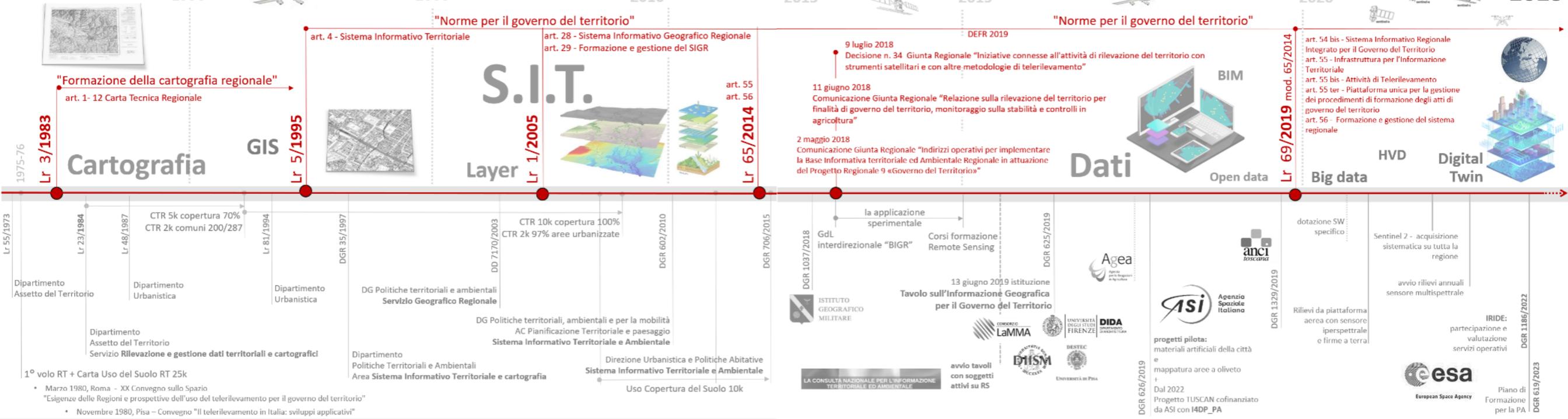
2010

2015

2019

2020

2023



Base Informativa Territoriale

le cui componenti fondamentali sono, ai sensi art. 55 l.r. 65/2014:

dati derivanti dall'attività di
telerilevamento



basi informative
topografiche

B



basi informative
tematiche

di interesse generale sulle condizioni delle
componenti del *patrimonio terr*

C



D

le basi informative sullo stato di fatto
e di diritto del territorio risultante dagli
atti di governo del territorio

Art. 55 bis - Attività di telerilevamento

1. La Regione, nell'ambito dell'infrastruttura per l'informazione territoriale, **acquisisce i dati territoriali di base anche tramite tecniche di telerilevamento** funzionali alle materie di propria competenza, secondo le seguenti tipologie di rilievi:

- rilievi periodici** mediante acquisizione di dati territoriali effettuati con cadenza regolare finalizzati all'aggiornamento delle basi informative di cui all'articolo 55;
- rilievi per indagini specifiche** mediante acquisizione di dati territoriali effettuati all'occorrenza su porzioni limitate del territorio regionale e finalizzati al monitoraggio di specifici fenomeni.

2. La Giunta regionale, mediante propria deliberazione, detta indirizzi per l'attività di telerilevamento, quale supporto informativo fondamentale alle attività di aggiornamento della BIT.

3. Con la deliberazione di cui al comma 2, la Regione provvede anche ai programmi di realizzazione della BIT, mediante le proprie strutture.



dal 1954 ...



...al 2023 ...

Le fasi per la **conoscenza condivisa e certificata** del territorio

1

Programmazione

- Atto di Indirizzo approvato dalla Giunta Regionale



2

Progettazione

- Specifiche Tecniche approvato con atto amministrativo



3

Acquisizione

- Realizzazione interna
- Contratti di servizi



4

Verifiche

- Analisi qualità
- Validazione > verifiche a terra

5

Archiviazione

- Metainformazione
- Gestione informatica



6

Condivisione

- Rilascio, pubblicazione in open data
- Assistenza all'utenza

7

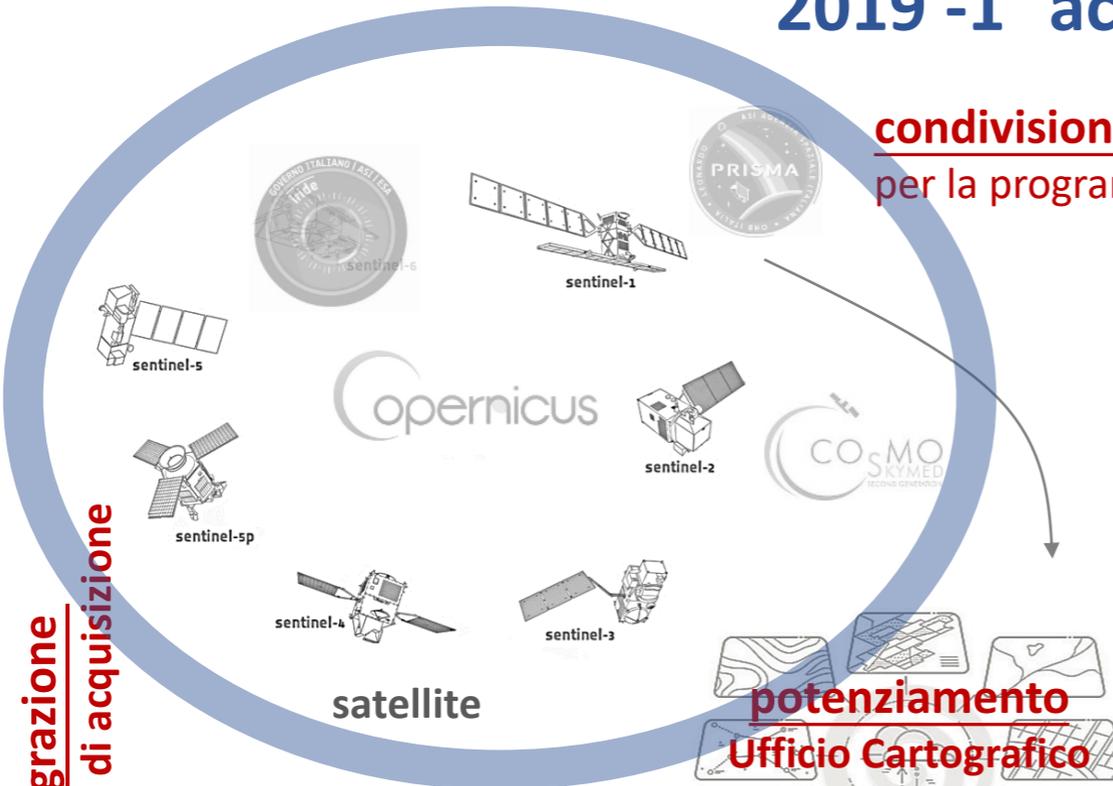
Manutenzione

- Aggiornamento
- Migrazione



2019 -1° accordo RT-ASI

2023 - 2° accordo RT-ASI (I4DP)

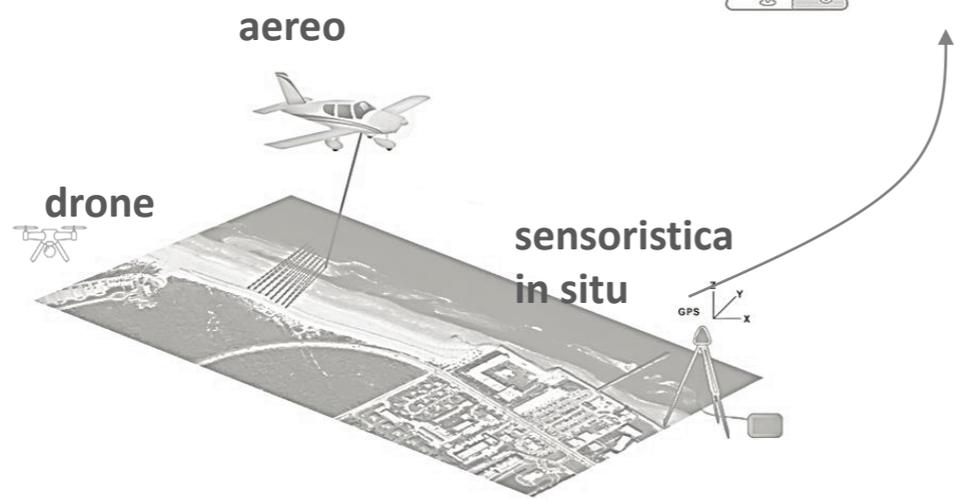
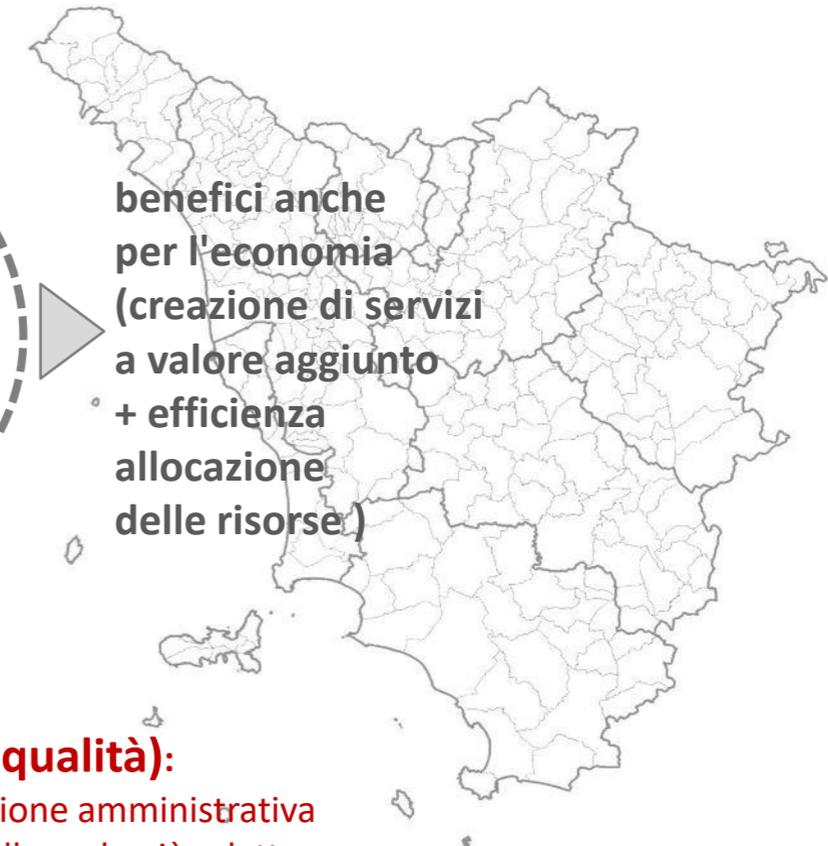


condivisione delle informazioni
per la programmazione delle acquisizioni

assistenza/formazione
(specialistica e continua)



obiettivo
migliorare l'informazione
alla base dell'azione
amministrativa



- tendere al dato certificato (qualità):**
- il dato segue la titolarità della funzione amministrativa
 - il dato va acquisito una sola volta alla scala più adatta
 - adottare/implementare standard (preventivamente condivisi)
 - aumentare librerie open (anche di verità a terra)
 - metainformazione obbligatoria



Examples of Target Detection



Plastic



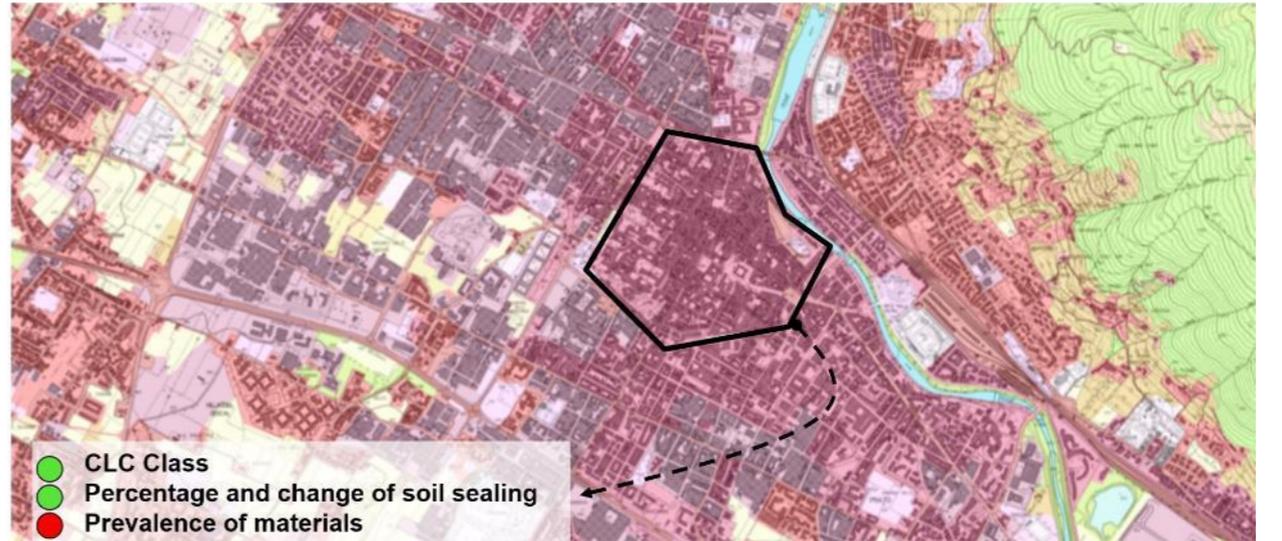
Metal



Cement conglomerates



Land cover and land use Tuscany Region scale 1:10.000



Examples of Target Detection



Brick



Silicon



Asbestos



For the future ...



To create services for urban and regional planning, it is necessary to:

- increase the **spatial resolution** of hyperspectral data
- increase **coverage**
- improve the accuracy of **L2 products**
- create a **network** of users
- have a rich **spectral signatures library** (open!)



Principali finalità

- Q.C. di maggior dettaglio e monitoraggio qualitativo del consumo di suolo
- Supporto per l'individuazione delle potenziali aree da desigillare, ...studio delle isole di calore, usura materiali, ecc.



Tempistiche

- KOM > 21 giugno 2023
- Durata > 24 mesi

Pianificazione Territoriale e Paesaggistica (funzioni amministrative regionali e comunali)

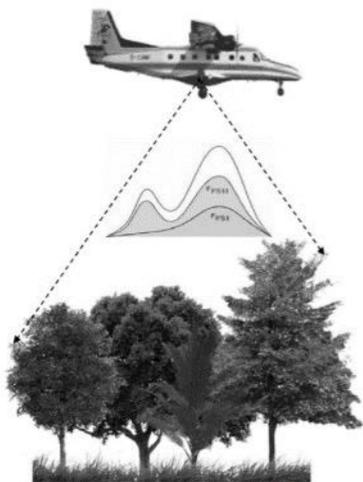


Soggetti partecipanti

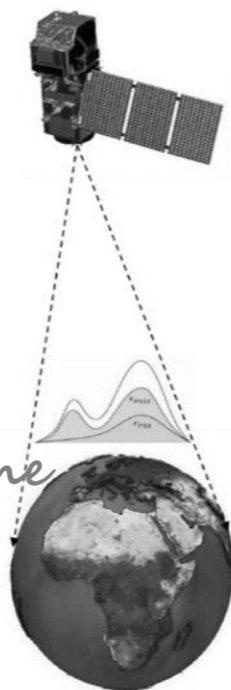
- Agenzia Spaziale Italiana
- Regione Toscana
- Università di Siena



*migliorare
l'informazione
attuale*



*integrando
le fonti di acquisizione*



Obiettivo

Implementare le informazioni della carta di uso e copertura del suolo (UCS) di RT sviluppando una metodologia che, avvalendosi dell'integrazione dei dati, multispettrali e iperspettrali, classifichi in maniera accurata il territorio artificializzato:

- puntuale classificazione binaria artificiale/naturale;
- implementazione del 4 livello CLC delle aree artificializzate con la classificazione dei materiali prevalenti.

Come viene realizzata oggi la UCS

Fotointerpretazione di rilievi aerei (dispendiosa sia in termini economici che in termini temporali per la realizzazione)

- classificazione di specifici indici (es. NDVI) che tuttavia mostrano limiti (in particolare per la distinzione tra suolo nudo e copertura artificializzata).

Cosa vorremmo ottenere

- Classificazione supervisionata attraverso la combinazione di indici spettrali (e altre informazioni)

111: Zone residenziali a tessuto continuo
112: Zone residenziali a tessuto discontinuo
1121: Pertinenza abitativa, edificio sparso
121: Aree industriali e commerciali
1211: Depuratori
1212: Impianti fotovoltaici
1221: Strade in aree boschive
123: Aree portuali
124: Aeroporti
131: Aree estrattive
132: Discariche, depositi di rottami
133: Cantieri, edifici in costruzione
141: Aree verdi urbane
1411: Cimiteri
142: Aree ricreative e sportive
210: Seminatvi inigui e non inigui
2101: Seme stabili
2102: Vvvi
213: Rfsale
221: Vigneti
222: Frutti e frutti minori
2221: Arboricoltura
223: Oliveti
231: Prati stabili
241: Colture temporanee associate a colture permanenti
242: Sistemi culturali e parchi/pari complessi
243: Colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti
244: Aree agroforestali
311: Boschi di latifoglie
312: Boschi di conifere
313: Boschi misti di conifere e latifoglie
321: Aree a pascolo naturale e praterie
322: Brughiere e cespuglieti
323: Aree a vegetazione sclerofilla
324: Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione
331: Spiagge, dune e sabbie
332: Rocce nude, falisie, rupi e affioramenti
333: Aree con vegetazione rada
3331: Cessie parafuoco
334: Aree percorse da incendio
411: Paludi interne
421: Paludi salmastre
423: Zone intertidali
512: Specchi d'acqua
521: Lagune
523: Mare



La “carta uso e copertura del suolo” di RT deve avere:

- un **linguaggio codificato** (livelli CLC)
- una **metodologia** (dichiarata e consolidata) deve essere:
- **aggiornata** periodicamente;
- **coerente** (con CTR)
- **di dettaglio** (geometrico e per attributi=48*)
- **verificata** (a terra)

> *ad oggi, non informa:

- sulla tipologia di materiali che compongono le superfici artificiali

giugno
2023

2025

KOM

M1

M2

M3

Acquisizione dati e informazioni su area pilota

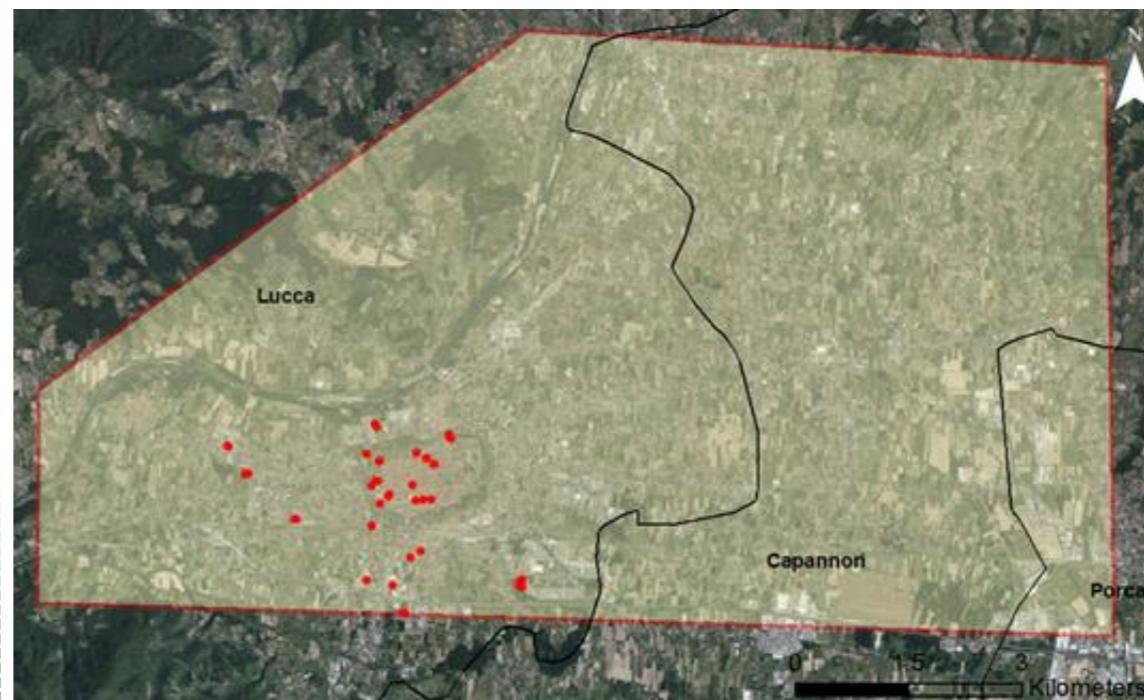
Prodotto finale

Carta di uso e copertura del suolo +

area pilota 9500 Ha

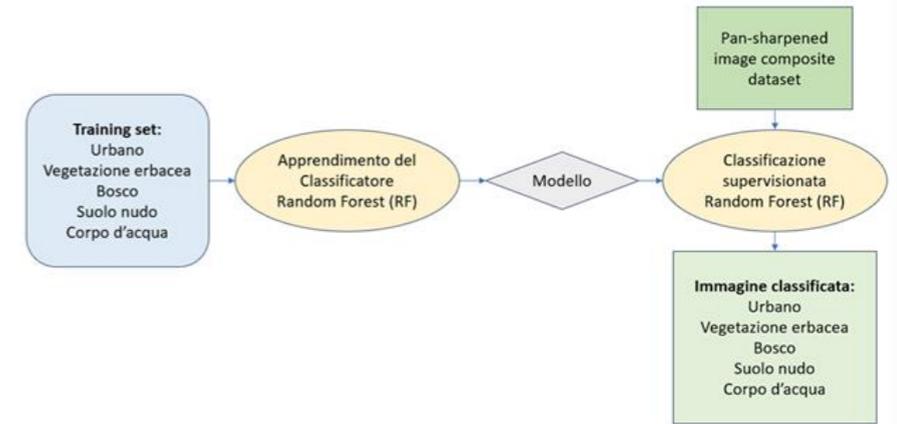
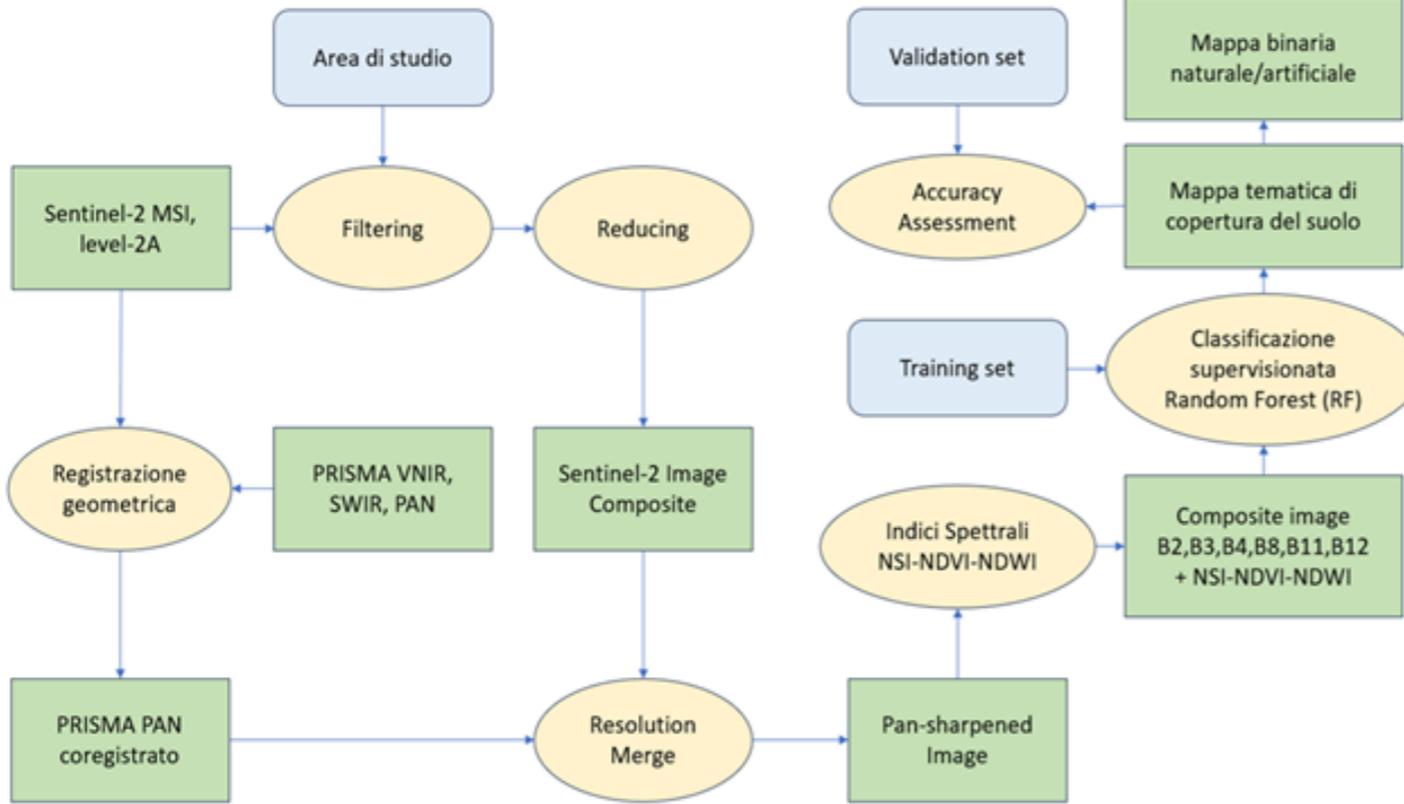
Prodotti intermedi

- ✓ Acquisizioni adeguate scene di **Sentinel 2** (settembre 2023) e **PRISMA** (29/09/2023)
- ✓ Implementazione dei **rilievi iperspettrali da piattaforma aerea** (volo 15/07/2023)
- ✓ Implementazione della **libreria di firme spettrali RT** (punti campionati a terra il 5/10 e 13/10 2023)



Sviluppo metodologia per individuazione superfici artificiali

Sviluppo metodologia per aggettivazione carta uso e copertura del suolo



Classe	Numero dei campioni
Urbano	205
Vegetazione erbacea	123
Bosco	56
Suolo nudo	67
Corpo d'acqua	28



		Classi assegnate (n. pixel)					Producer's Accuracy (%)
		Urbano	Vegetazione erbacea	Bosco	Suolo nudo	Corpo d'acqua	
Classi effettive (n. pixel)	Urbano	48	2	0	17	0	72
	Vegetazione erbacea	1	34	1	4	0	85
	Bosco	0	3	16	0	0	84
	Suolo nudo	6	1	0	9	0	56
	Corpo d'acqua	2	0	1	0	6	67
User's Accuracy (%)		84	85	89	30	100	



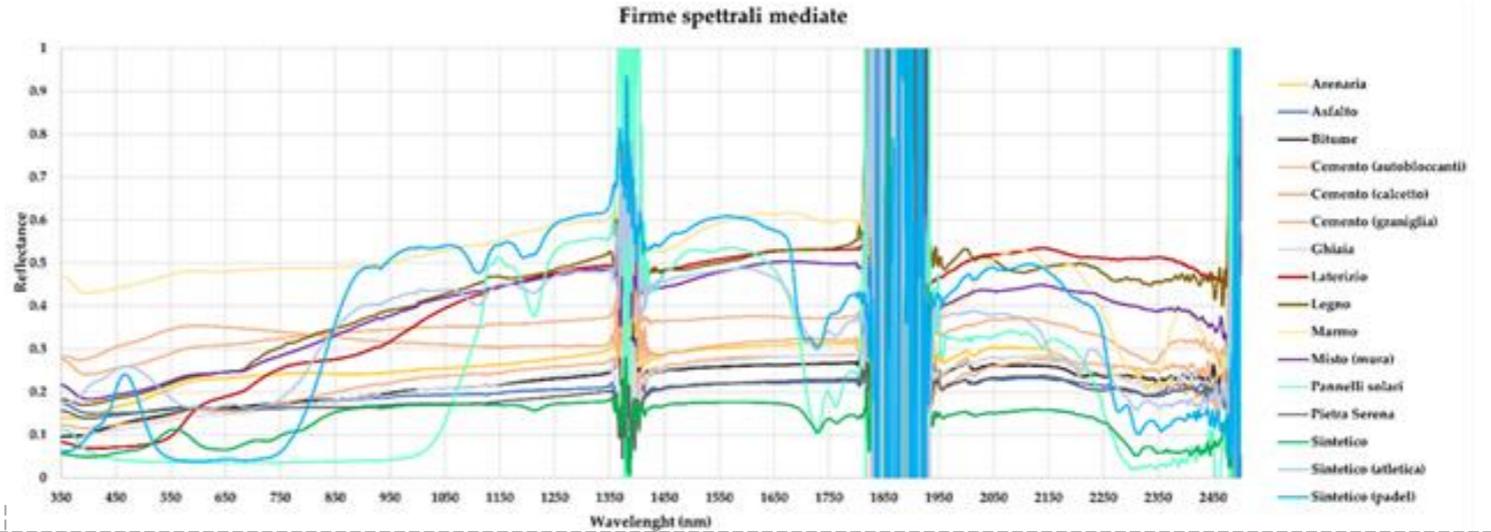
Acquisizione rilievo iperspettrale ad alta risoluzione spaziale/spettrale

Risoluzione CASI:
VIS-NIR (380-1050nm)
risoluzione spaziale 1.5m,
risoluzione spettrale media
7,2nm (96 bande spettrali)

Risoluzione SASI:
NIR-SWIR (950-2450nm)
risoluzione spaziale 3.75m,
risoluzione spettrale media
15nm (100 bande spettrali)

Categorie di coperture oggetto di misura della **firma spettrale**

MATERIALE	N° CAMPIONATURE
arenaria	3
asfalto	8
bitume	3
cemento (autobloccanti)	3
cemento (calcetto)	1
cemento (graniglia)	3
ghiaia	2
laterizio	12
legno	2
marmo	4
misto (mura)	6
pannelli solari	4
pietra serena	4
sintetico	4
sintetico (atletica)	2
sintetico (padel)	2
Totale	63



63 campionature del 2023



89 campionature del 2021

www502.regione.toscana.it/geoscopio/fototeca.html

Regione Toscana
Settore Sistema Informativo e Pianificazione del Territorio
Direzione Urbanistica

Luoghi di campionatura firme spettrali con foto

Luogo	Foto
Orreola Center 1	
Orreola Center 2	
Magnaloni Scarpe Sas	

Regione Toscana
Settore Sistema Informativo e Pianificazione del Territorio
Direzione Urbanistica

Palazzo del Pretorio (pavimentazione)	
Palazzo del Pretorio (tegole)	
Piazza del Comune	

Regione Toscana
Settore Sistema Informativo e Pianificazione del Territorio
Direzione Urbanistica

Agenzia delle Entrate	
Scuola Secondaria di 1° Grado "S. Buricchi" (metallo)	
Scuola Secondaria di 1° Grado "S. Buricchi" (bitume)	

**Rilievi iperspettrali
>1-3m<
(23.800 ettari)**

**Libreria firme spettrali
(152 punti di
campionatura)**

**UCS+ / 10k / 46 classi
(+ aree artificializzate
4 livello CLC)**



www.regione.toscana.it/informazione-territoriale



Agenzia Spaziale Italiana

Il downstream nazionale tra presente e futuro: un percorso condiviso con la comunità degli utenti



contatto.cartografia@regione.toscana.it

Ilaria Tabarrani, PhD
**Responsabile Gestione del Sistema Informativo Regionale,
di telerilevamento e cartografico, per il monitoraggio e il governo del territorio**



13-14
Dicembre 2023



Sede ASI
Via del politecnico snc,
00173 Roma (Italia)