



GIOVANNI PIACQUADIO

VERS. 1.0 del 07/07/2025

BUSINESS UNIT:

Cartografia speditiva da satellite

COMPANY: MAPSAT

Cartografia speditiva da satellite

Use Case FASTMAP / 1



FASTMAP – *Aggiornamento speditivo di cartografie tecniche basato su immagini satellitari*

Contesto

Settore: Cartografia / Pianificazione urbana / Infrastrutture

Partner: MAPSAT, e-GEOS, SIT Noci, Regione Campania

Localizzazione: Campania (progetti su viabilità, pianificazione, DBT 1:5.000)

Obiettivo: Aggiornare e produrre cartografie tecniche e tematiche in modo rapido tramite telerilevamento satellitare

Problema

- Cartografie obsolete e non omogenee a supporto di pianificazione e progettazione
- Costi elevati e lentezza del rilievo tradizionale
- Difficoltà di aggiornamento frequente a causa delle trasformazioni territoriali

Soluzione

- Uso di immagini satellitari ad altissima risoluzione (es. EROS-B, Pléiades, etc.)
- Produzione DEM, profili altimetrici, tematismi stradali e ambientali
- Aggiornamento del Database Topografico Regionale (scala 1:5.000)

Risultati

- Rilievo preciso e tematico dei cambiamenti viari
- Integrazione con strumenti urbanistici e ambientali (PUC, VAS)
- Aggiornamento delle mappe di base in ambienti GIS

Benefici

- Riduzione dei tempi e dei costi di rilievo
- Migliore supporto alla progettazione infrastrutturale
- Uniformità e aggiornabilità delle basi cartografiche per PA

Cartografia speditiva da satellite

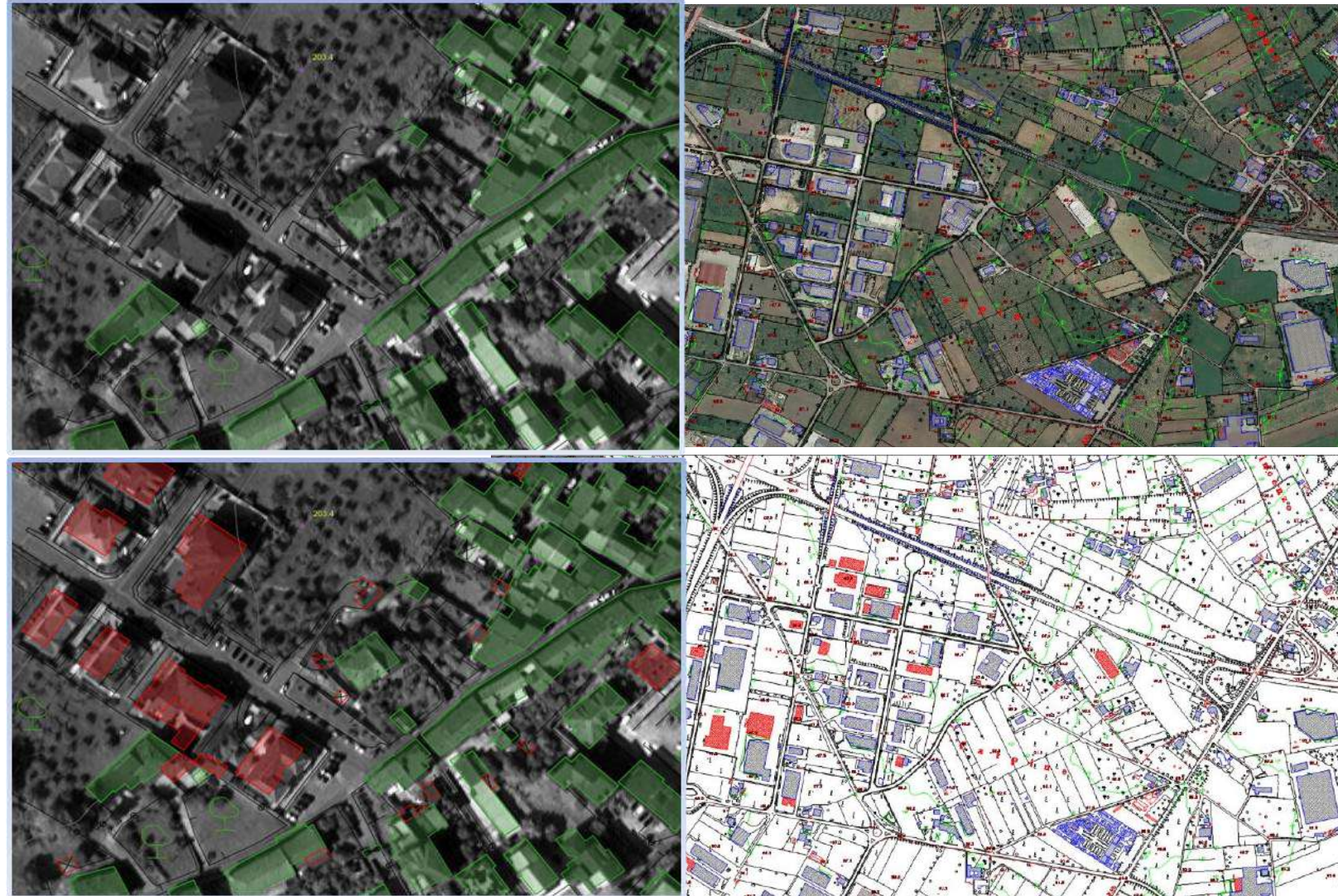
Use Case FASTMAP / 2



Aggiornamento rapido delle mappe tecniche esistenti mediante l'uso di immagini satellitari ad altissima risoluzione.

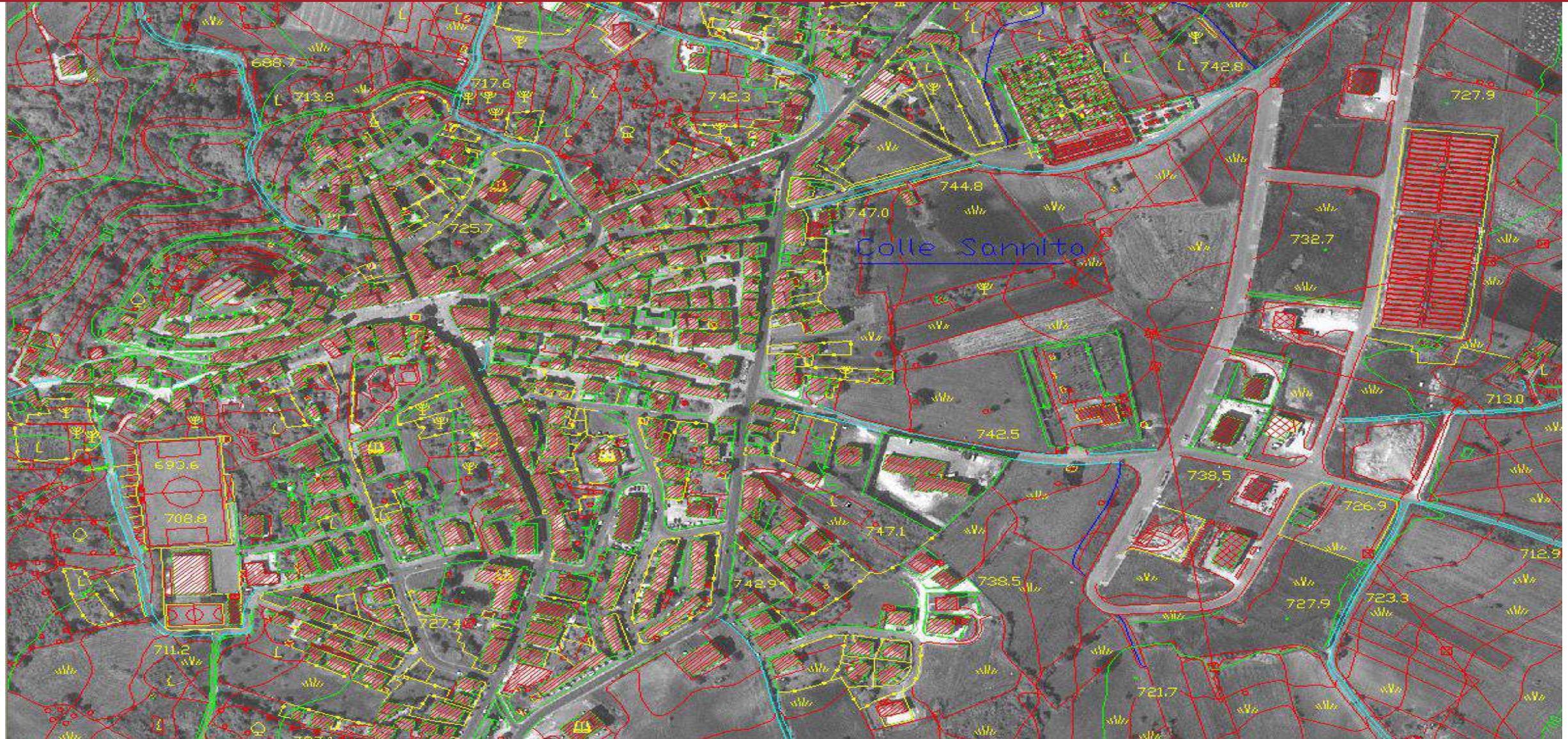
L'attività è finalizzata all'aggiornamento e alla creazione di una serie di tematismi che possono essere rilevati dalle immagini satellitari (strade, edifici, ecc.).

Le cartografie prodotte sono adatte come base per l'analisi del territorio e per la preparazione di strumenti di pianificazione urbana (aggiornamento delle mappe di base, indagini, monitoraggio e restituzione delle trasformazioni territoriali, Piani Urbani Comunali, Valutazione Ambientale Strategica, ecc.).



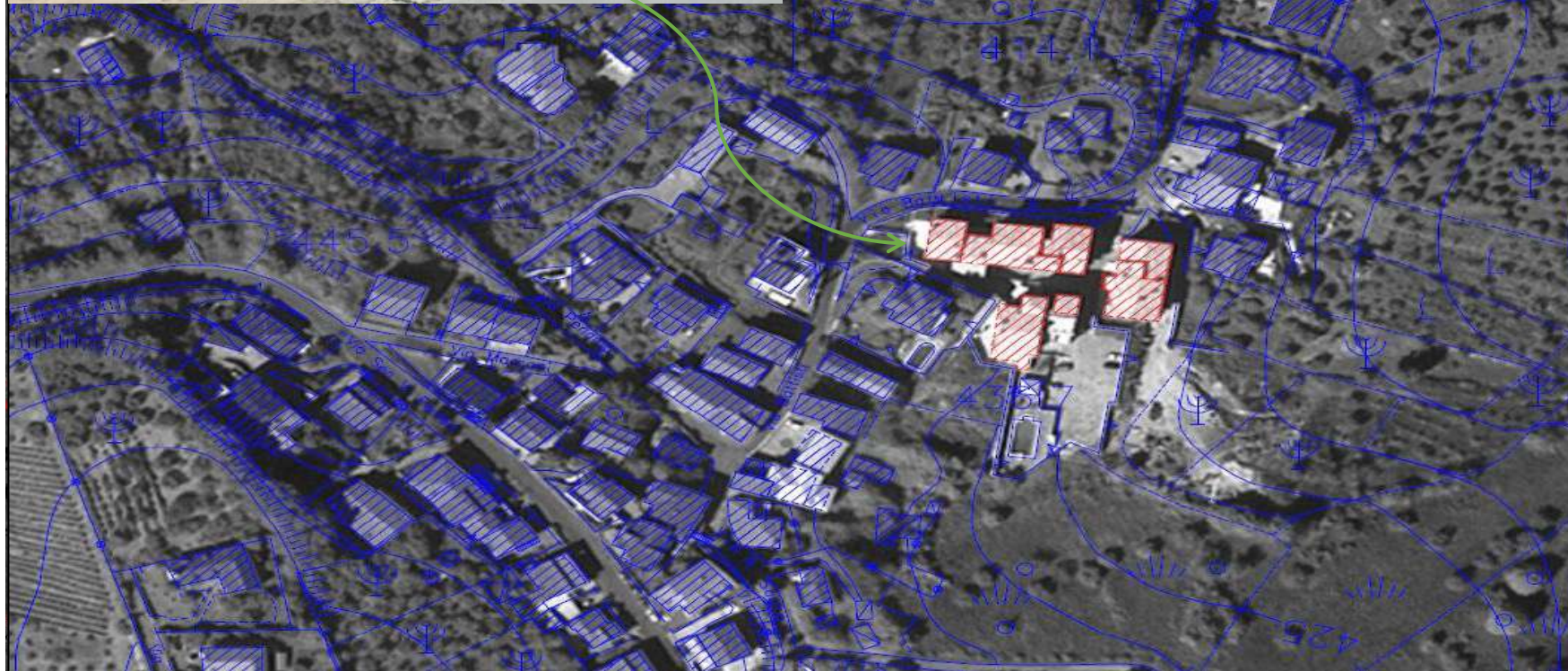
Cartografia speditiva da satellite

Use Case FASTMAP / 3



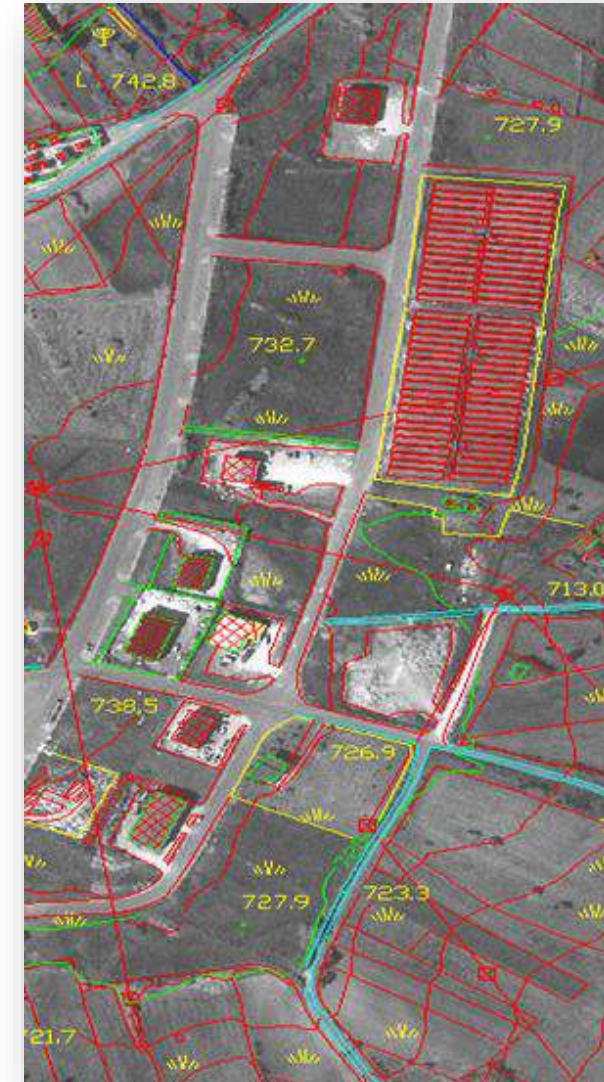
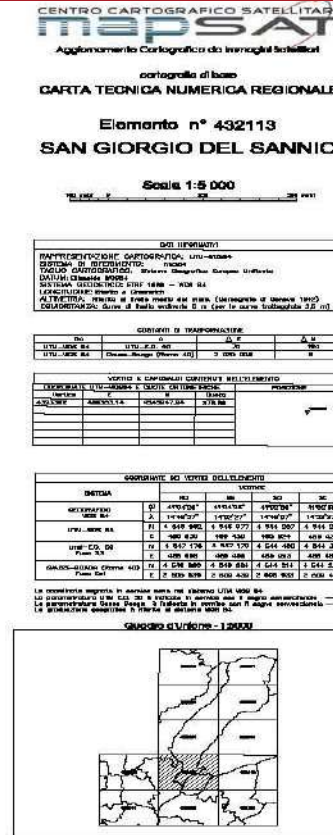
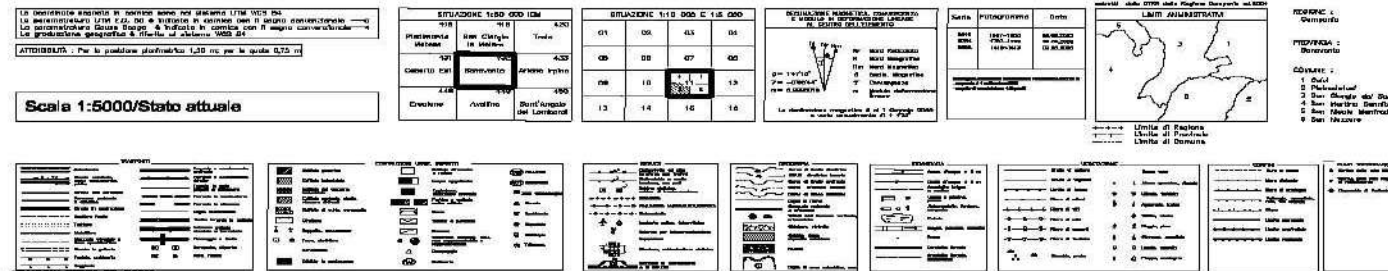
Cartografia speditiva da satellite

Use Case FASTMAP / 4



Cartografia speditiva da satellite

Use Case FASTMAP / 5



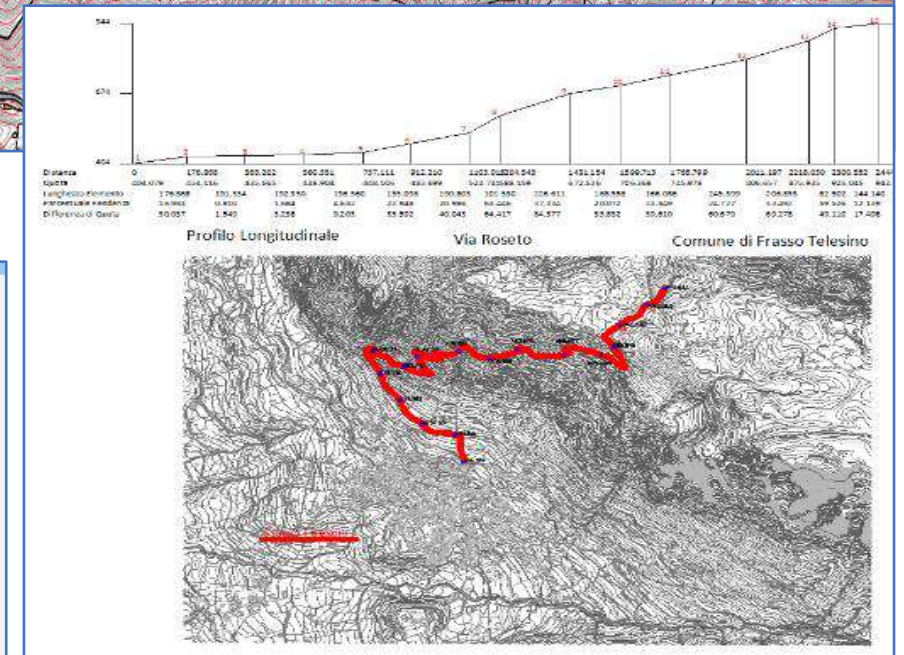
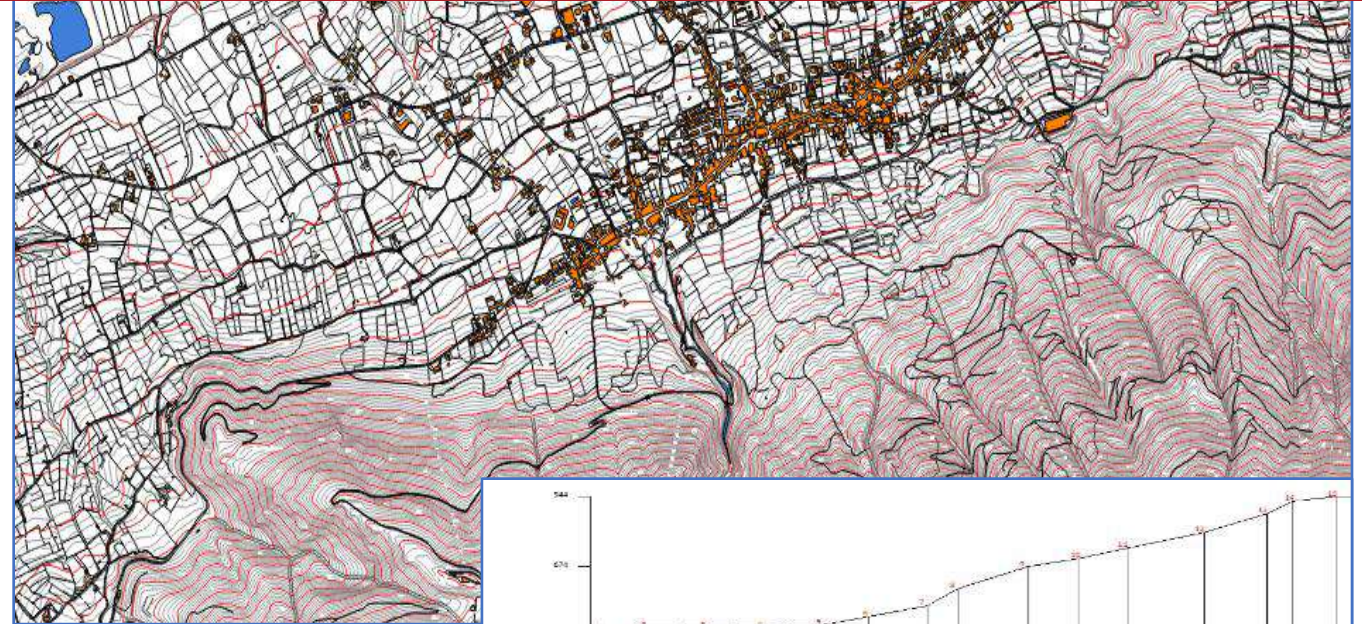
Cartografia speditiva da satellite

Use Case FASTMAP / 6



FASTMAP STRADE ED INFRASTRUTTURE: La progettazione di strade e il loro ammodernamento richiede sempre maggiormente dei rilievi dello stato di fatto che tengano in considerazione delle mutevoli condizioni del territorio nel tempo. Per questo motivo il rilievo da dati satellitari per le nascenti infrastrutture o il loro ammodernamento risulta utilissimo nella fase di progettazione di queste opere.

MAPSAT si è interessata del rilievo del cambiamento del tracciato viario con dati satellitari e attraverso la costruzione di Digital Elevation Model abbiamo rilevato punti quotati e profili longitudinali quotati dello stesso. Inoltre i nuovi tracciati sono stati tematizzati nelle mappe di vincoli ambientali esistenti sul territorio per una corretta valutazione ambientale e strategica.

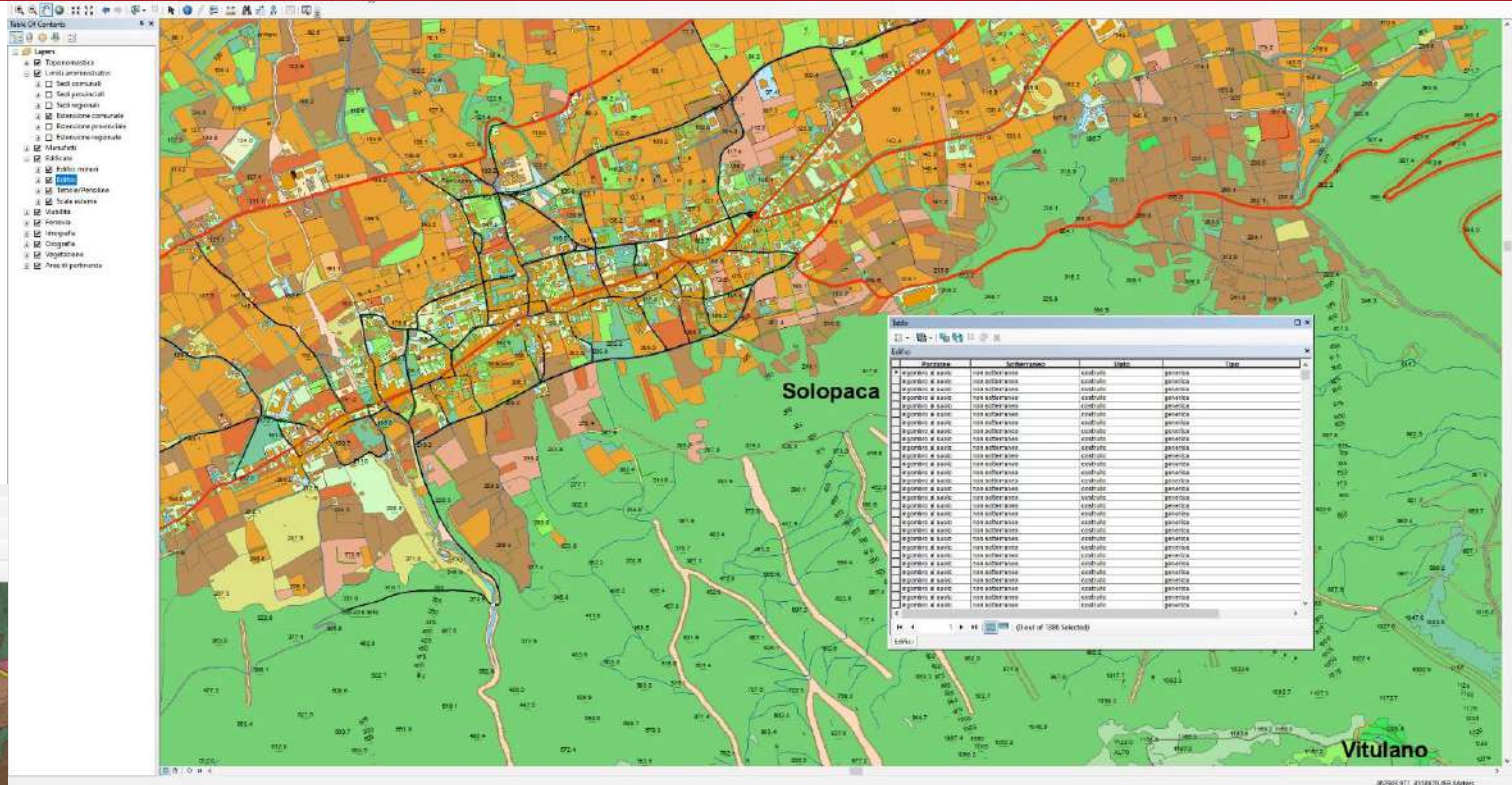
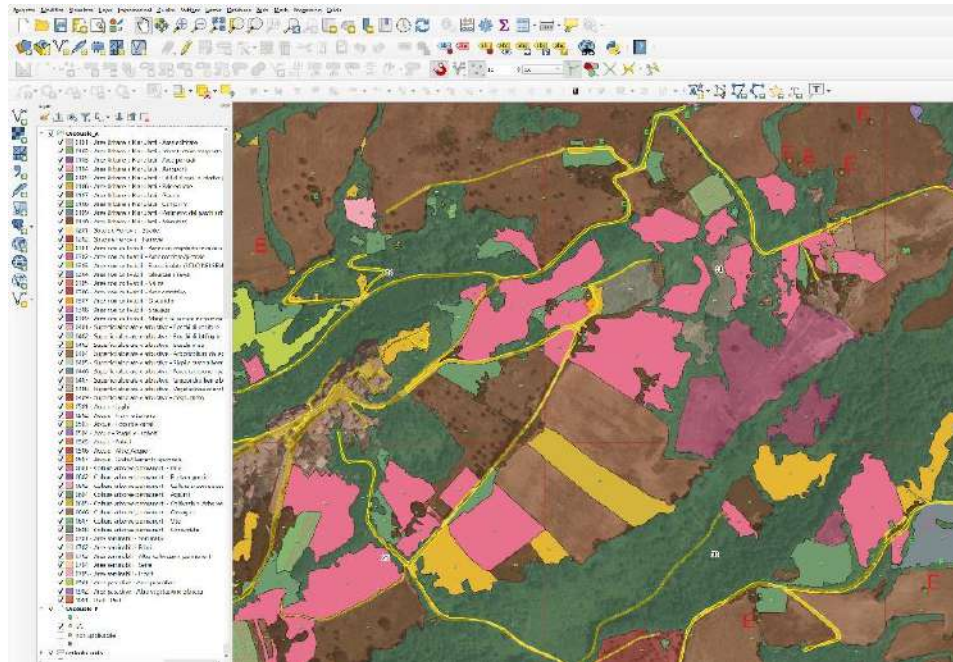


Cartografia speditiva da satellite

Use Case DB TOPOGRAFICO / 1

AGGIORNAMENTO DBT scala 1:5k

- Realizzazione GeoDatabase Cartografia Tecnica Regionale – Aggiornamento (in partnership con SIT di Noci ed e-GEOS – Cliente: Regione Campania).



Cartografia speditiva da satellite

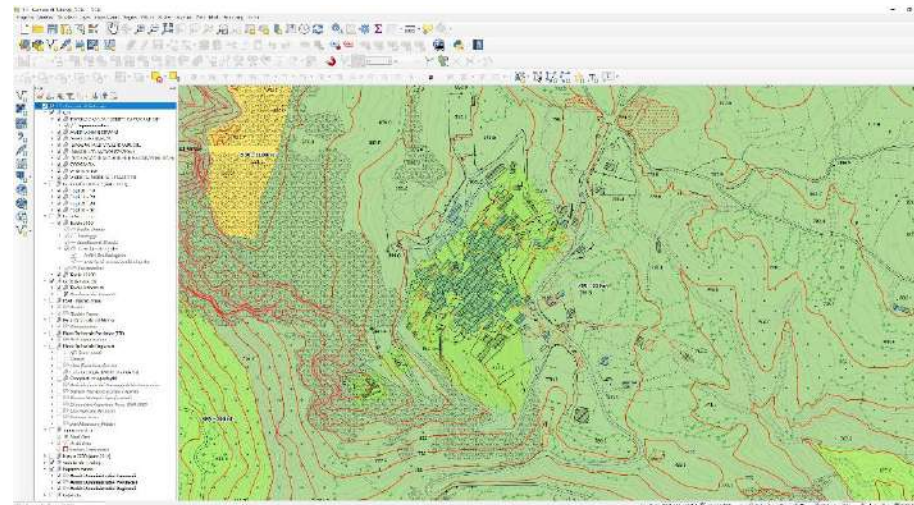
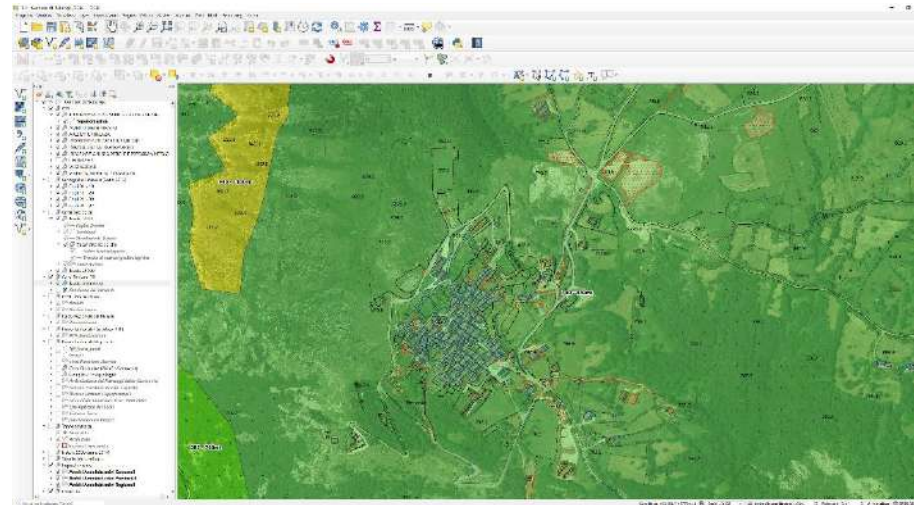
Use Case: Produzione Layers cartografici per PA.GIS/ 1

La tecnologia dei Sistemi Informativi Territoriali nasce dall'evoluzione e dalla sinergia di principi propri della cartografia e dei Data Base. Ci è venuto molto naturale, visto che di base trattiamo l'elaborazione di cartografie da immagini satellitari, di far dialogare tutti i dati che trattiamo in unico contenitore, ossia i Sistemi Informativi Territoriali.

Con Tecnologie Gis open source e dedicati elaboriamo i dati per poter essere letti e interrogati in un SIT.

Nel nostro caso hanno due uscite: 1. Gestione dei Piani di Protezione Civile 2. Gestione dei Piani Urbanistici del Comune

Esempi di SIT realizzati:



Cartografia speditiva da satellite

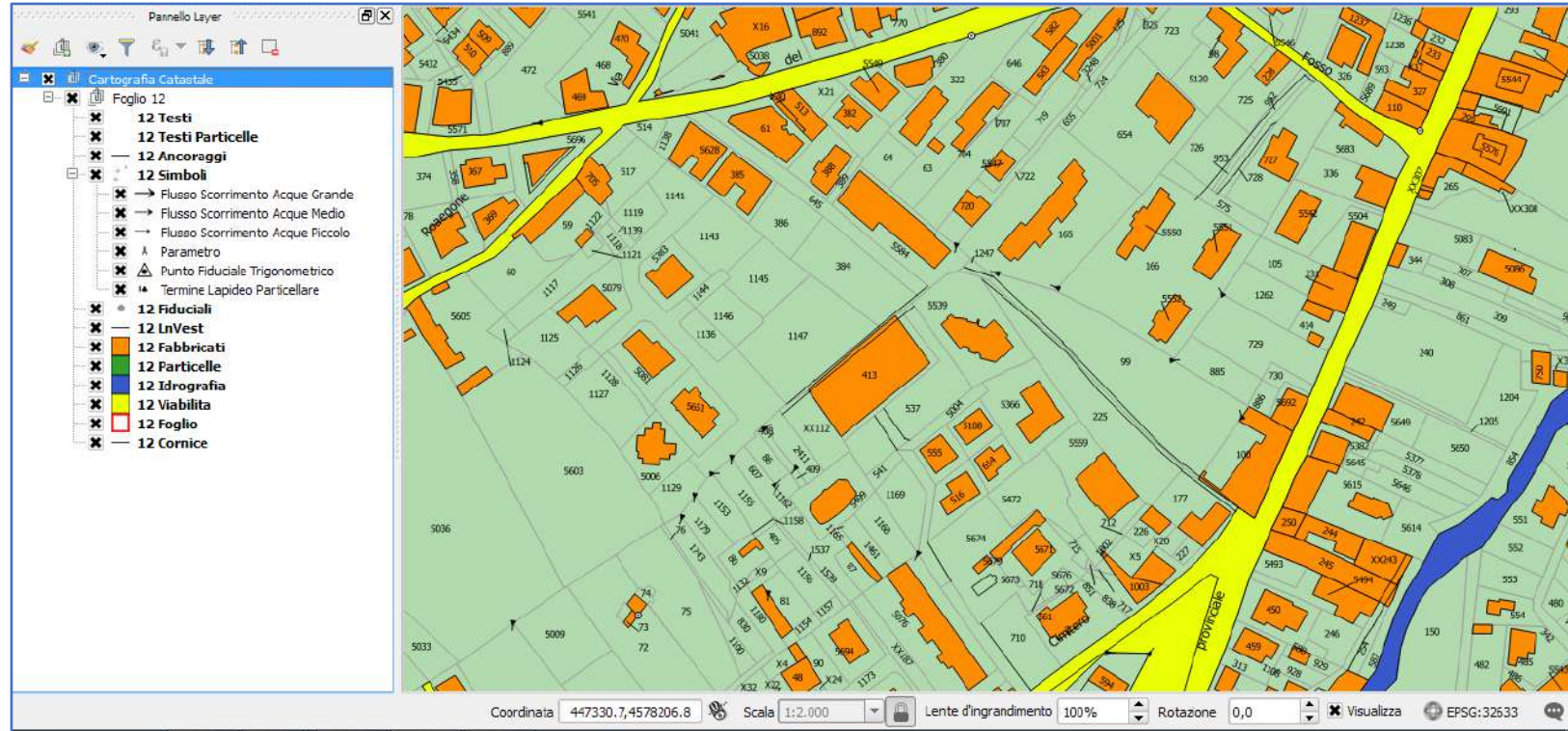
Use Case: Produzione Layers cartografici per PA.GIS/ 2

Le Mappe Catastali nascono in un sistema di riferimento geodetico diverso da quello della Cartografia Tecnica Regionale.

Avere tutti i dati Territoriali in un unico sistema di proiezione è necessario per la loro completa lettura integrata ed è necessario per le interrogazioni su più tematismi che si possono analizzare.

E' quindi necessario la Conversione della cartografia catastale dal formato cxf al formato shp ossia la traslazione dal sistema Cassini-Soldner al sistema di proiezione della Cartografia Tecnica Regionale.

Questo servizio sviluppato ci consente di leggere in un unico sistema il Piano Urbanistico vigente, la cartografia territoriale di base e le trasformate Mappe Catastali. Il tutto al fine di redigere on line il Certificato Urbanistico Comunale (CUD).



Cartografia speditiva da satellite

Use Case: Produzione Layers cartografici per PA.GIS/ 3

TOPONOMASTICA E NUMERAZIONE CIVICA

Le proficue collaborazioni e incarichi per conto degli Enti Locali ci ha consentito di rilevare che le attuali Amministrazioni non hanno contezza precisa della loro mutata viabilità e quindi aggiornata Toponomastica. Inoltre, conseguentemente, anche vi è anche una frequente disposizione della numerazione civica non rispondente alle regole dettate dalle normative. Anche in virtù delle rilevazioni ISTAT, delle esigenze localizzative di emergenza (Piano di Protezione Civile etc) è nato questo servizio che mette a norma tutta la numerazione civica e la toponomastica del territorio comunale soddisfacendo in primis le esigenze dell'Anagrafe e degli altri Uffici Tecnici per un controllo sistemico del Territorio. Il servizio consiste nella raccolta dei dati esistenti presso il Comune e nel loro riporto su mappa aggiornata con lo schema di Grafi e Nodi. Successivamente viene svolto un rilievo a terra per i numeri civici e la loro localizzazione sulle strade individuate nella prima fase. Il lavoro finale, consiste nel fornire al Comune un sistema Gis che consente di avere un Toponomastica attualizzata e la sistematizzazione delle numerazioni civiche secondo al normativa vigente.



Cartografia speditiva da satellite

Use Case: COMUNE SICURO / 1



I Piani di Protezione Civile per loro natura nascono per gestire le emergenze, e quindi è necessario disporre in maniera dinamica ed intelligente delle banche dati cartografiche aggiornate e dei database delle risorse disponibili in termini di: Soggetti (volontari, medici, etc.), Organizzazioni, Aree Strategiche e Strutture, Mezzi e Materiali.

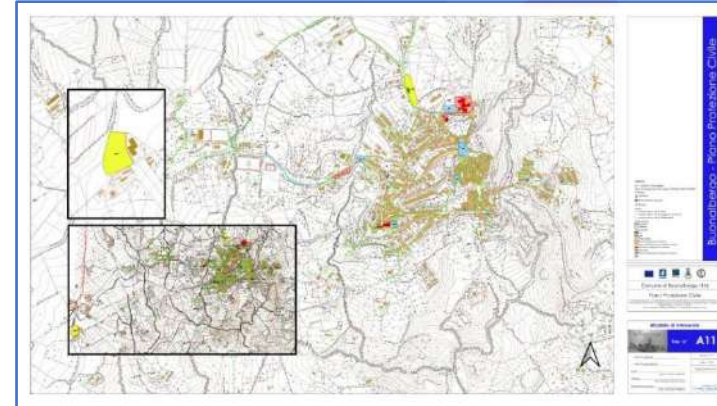
Da queste esigenze nascono la necessità di aggiornare in primis le cartografie che stanno alla base del Piano, il Piano stesso con le aggiornate previsioni di soccorso in base alla mutata carta territoriale e infine le relative banche dati territoriali che nel tempo subiscono cambiamenti.

Abbiamo così sviluppato un servizio in collaborazione con GeneGIS GI che ci consente di fornire una gestione del Piano direttamente su web e in app su smartphone.

Il servizio consiste nel reperimento di tutti i dati territoriali disponibili presso il Comune, le relative schede Augustus di Protezione Civile e ogni input necessario all'attualizzazione del Piano.

In seguito all'aggiornamento della cartografia di base da immagini satellitari, in collaborazione con il progettista si redigono le modifiche da fare alla zonizzazione stessa e alle previsioni di piano.

Successivamente vengono analizzate e inserite in sistema web le Schede Augustus per la dotazione infrastrutturale e attualizzata del Comune. Questo consente alla Pubblica Amministrazione di programmare tutte le misure da adottare in previsione di una calamità e ai singoli cittadini di essere allertati per tempo in base alle moderne tecnologie.



Cartografia speditiva da satellite

Use Case: CTUS (AGEA) / 1

MAPSAT ha le competenze per la realizzazione della cartografia tematica degli utilizzi del suolo (CTUS) alla scala 1:2.000, nell'ambito delle attività di aggiornamento della Carta dei Suoli Nazionale.

Il servizio offerto prevede l'identificazione e la classificazione dettagliata degli usi del suolo, inclusi strade, aree urbanizzate, aree naturali, boschi, specchi d'acqua e, in particolare, colture agricole. L'attività comprende infatti anche il riconoscimento delle colture, attraverso l'individuazione di piantumazioni regolari (alberi puntuali) e filari (piantumazioni lineari), utili per distinguere colture arboree specializzate (es. frutteti, vigneti, oliveti, ecc.).



Cartografia speditiva da satellite

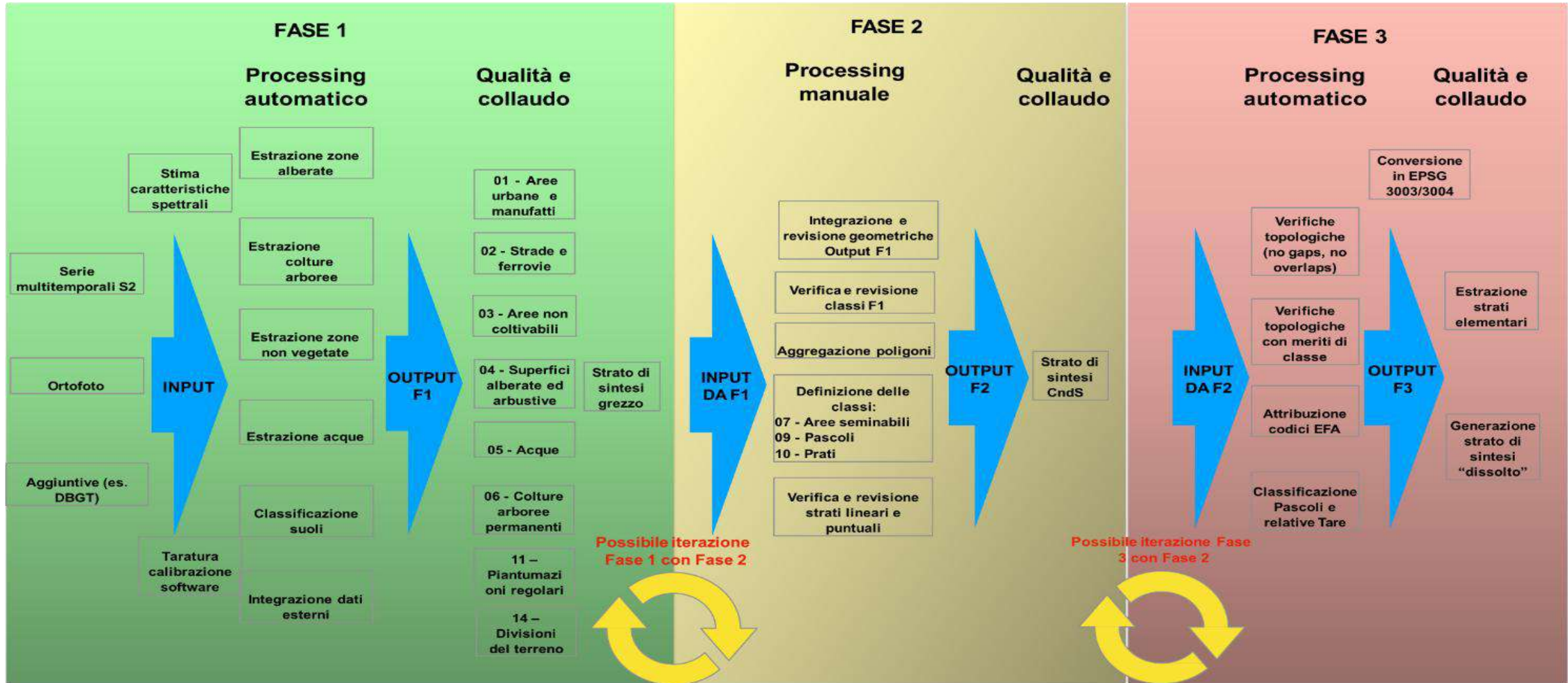
Use Case: CTUS (AGEA) / 2

- In particolare, il servizio offerto prevede l'identificazione e la classificazione dettagliata degli usi del suolo, inclusi **strade, aree urbanizzate, aree naturali, boschi, specchi d'acqua e, in particolare, colture agricole**. L'attività comprende infatti anche il **riconoscimento delle colture**, attraverso l'individuazione di **piantumazioni regolari (alberi puntuali)** e **filari (piantumazioni lineari)**, utili per distinguere colture arboree specializzate (es. frutteti, vigneti, oliveti, ecc.).
- MAPSAT prevede due modalità operative, in funzione dei dati forniti dal committente:
- **Caso A:** se il committente fornisce tutti i dati di input MAPSAT GI procederà secondo una metodologia già validata, basata su lavorazioni manuali e semi-automatiche di restituzione e classificazione, con il supporto di ortofoto e dati di verità a terra.
- **Caso B:** se il committente fornisce solo i dati base, MAPSAT attiverà un processo interno per la generazione autonoma degli strati mancanti (chiome, macro classi, piantumazioni puntuali e lineari) tramite **algoritmi di Deep Learning** e tecniche di **Active Learning**.



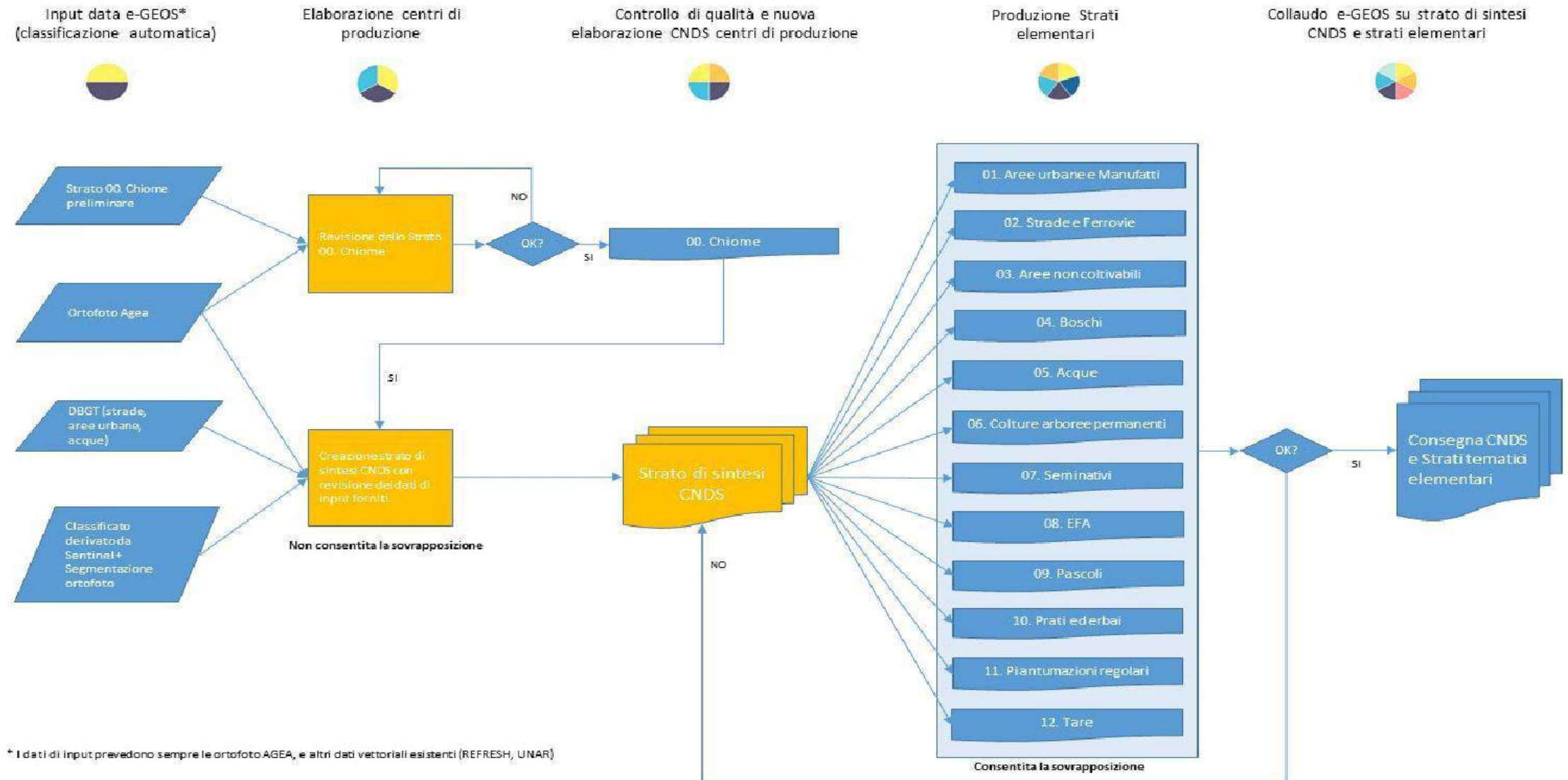
Cartografia speditiva da satellite

Use Case: CTUS (AGEA) / 3



Cartografia speditiva da satellite

Use Case: CTUS (AGEA) / 4



Cartografia speditiva da satellite

Use Case: RIVERSAT / 1

La vettorializzazione di elementi come acqua, sedimenti, vegetazione ripariale, vegetazione in alveo e dei livelli di antropizzazione, utilizzando immagini satellitari Pleiades Neo a 6 bande in ArcMap PRO, sarà effettuata processando algoritmi e procedure comparabili. Questi sono suddivisi principalmente in metodi di classificazione spettrale e segmentazione.

Estrazione delle macroclassi tematiche, utilizzando indici di classificazione e integrando classificazioni e dati spettrali per il miglioramento dei dati di output:

- 1) **Idrografia**
- 2) **Sedimenti**
- 3) **Vegetazione**
- 4) **Livelli Antropici**

Processi di vettorializzazione:

- 1) **Classificazione Raster:** Generiamo una mappa raster classificata utilizzando algoritmi di classificazione spettrale.
- 2) **Conversione in vettoriale:** Utilizziamo strumenti di conversione raster-vettoriale in ArcMap PRO.
- 3) **Validazione:** Confrontiamo i risultati con dati di campo per migliorare l'accuratezza.

Tecniche di miglioramento dei risultati:

- 1) **Segmentazione basata su oggetti e Analisi Multitemporale**

Output e Interpretazione

- 1) Generiamo shapefile tematici separati per acqua, vegetazione, sedimenti e antropico.
- 2) Integriamo i dati in ArcMap PRO per analisi spaziali:
 - **Analisi Qualitativa** => Stima delle aree coperte multitemporali;
 - **Analisi Quantitativa** => Stima dell'indice di rugosità (coeff. Manning);



Immagine satellitare multispettrale ad altissima risoluzione



Vettorializzazione 4 Macrounità da Immagine Satellitare



Classificazione delle Macrounità



Associazione Coeff. Manning – Indice di rugosità delle Macrounità



Suddivisione dell'area fluviale in tronchi omogenei per la valutazione della rugosità media (coeff. Di Manning medio) per la stima del rischio idraulico associato alla presenza di vegetazione ripariale ed in alveo e di sedimenti. Tale valutazione è strettamente legata al livello di antropizzazione che ne influenza la classe di rischio per le persone, per gli elementi antropici e per le coltivazioni di pregio.

Cartografia speditiva da satellite

Use Case: RIVERSAT / 2



0

Acquisizione
Immagini SAT

0. Questa è la fase più delicata del processo perché bisogna individuare immagini satellitari con il contenuto informativo idoneo ad identificare elementi come acqua, sedimenti, vegetazione ripariale, vegetazione in alveo e dei livelli di antropizzazione.

1

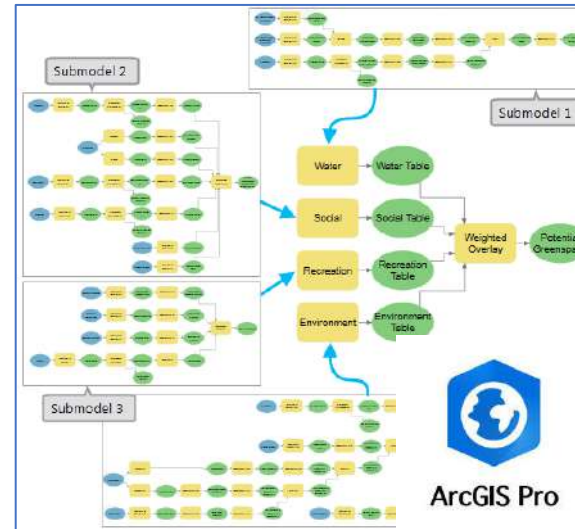
NEGATIVO

Pre-processing
Immagini SAT

POSITIVO

1. Le immagini satellitari vengono pre-processate per renderle idonee ad un uso di precisione geometrica particolarmente spinto (USO CARTOGRAFICO)

2



Elaborazioni Dati RiverSAT –
FASE 1

2. Grazie all'uso della piattaforma ArcGIS Pro ed, in particolare, del tool Model Builder, gli esperti MAPSAT metteranno a punto delle routine dedicate alla fase di estrazione, vettorializzazione, e classificazione dei risultati.

4

Tutti gli output del processo saranno resi disponibili per – in formati standard – per le piattaforme regionali e dell'UIA (SINFONIA AMBIENTE)

3

3. Per migliorare i risultati e ridurre la c.d. «entropia» si ricorrerà a tecniche di intelligenza artificiale applicate in collaborazione con Partner scientifici esterni (p.e. Università, Centri di ricerca, ...) specializzati sulla materia.



Cartografia speditiva da satellite

Use Case: RIVERSAT / 3

MAPSAT è uno dei Player principali - nel panorama italiano - in grado di assicurare competenze ed esperienze UNICHE per l'approvvigionamento «indiretto e diretto» di dati ed immagini satellitari di Osservazione della Terra.

Il suo coinvolgimento nel progetto RiverSAT dell'UIA della Regione Campania ha prodotto una Analisi che ha determinato le seguenti scelte:

- **Individuazione di tre aree** d'interesse lungo le aste fluviali di tre grandi fiumi della regione (Volturno, Sarno, Sele) il cui monitoraggio risulta strategico per la gestione del territorio.
- **Tracciamento del buffer** idoneo all'analisi del corso d'acqua e degli elementi antropici prospicienti.
- Individuazione delle **specifiche tecniche** dei dati satellitari
 - Immagini ottiche
 - Risoluzione spaziale compresa tra i **50 e i 30 cm**
 - Risoluzione spettrale di **almeno 4 bande (B-G-R-NIR)**
- Individuazione delle coppie Provider-Reseller relativi alle **migliori coperture satellitari d'archivio**
- Scelta del software GIS per la gestione del dato

