MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

ItaliainclasseA
Programma Nazionale di Informazione
e Formazione sull'Efficienza Energetica

ENEA
AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE,
L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE

AGENZIA NAZIONALE
EFFICIENZA ENERGETICA
ENEA

FORMARE CHI GOVERNA LA TRANSIZIONE ENERGETICA

Telerilevamento e *GIS* in aree urbane

Stefania Pace, Vincenzo Del Fatto
ENEA

www.**italiainclassea.enea**.it

Progetto DE-Sign GreenGovAccelerator

Calendario Didattico Integrato
Foggia 2026 · 45 ore · 6 Giornate

FASE 1
BUSINESS DESIGN E GOVERNANCE TERRITORIALE

2 e 9 Ottobre 2026 | 14 ore complessive | 2 giornate

9 ottobre 2026

Nature - based Solutions: Progettare spazi - Agire con le Risorse

| 10:00 – 13:00 |

Teoria

- **Stefania Pace (ENEA) –** Telerilevamento e GIS in aree urbane
- **Luciana Mastrolonardo (Università G.d'Annunzio Chieti Pescara) –** Integrazione spaziale tra nodi di trasporto sostenibile (micro-mobilità, ciclabilità, ricarica EV) e spazi comunitari di prossimità

| ore 14.00 – 17.00 |

Laboratorio di Co-Progettazione

Coordina **Nicola Scapicchio** - E-Way, **Luciana Mastrolonardo**, Università G. d'Annunzio – Università di Foggia, **Ilaria Sergi** - ENEA, **Alessia Cordisco** - Comune di Foggia

Verde e Sicuro: Nature Based Solutions per lo Spazio Pubblico

Passeggiata urbana con focus su percezione di sicurezza e accessibilità; redazione di una mappa geo-emozionale e scheda opportunità finanziarie per la rigenerazione di Piazza Mercato; individuazione di azioni prioritarie di interventi.

Il Profilo dei Destinatari e Target Multidisciplinare

Il percorso didattico è strutturato per promuovere la cooperazione attiva tra profili professionali e accademici complementari, tutti operanti o aventi impatto sul processo di rigenerazione urbana e sulla transizione energetica del centro storico e delle borgate periurbane. L'aula sarà organizzata in gruppi di lavoro interdisciplinari:

Pubblica Amministrazione e Governance Locale

Amministratori e tecnici del Comune di Foggia (Assessorato Urbanistica, LL.PP., Rigenerazione Urbana) e della Regione Puglia, coinvolti per garantire l'allineamento strategico del percorso con le linee programmatiche cittadine e regionali sulla transizione energetica.

Ordini Professionali (Area Tecnica e Giuridica)

Architetti, Ingegneri e Geometri chiamati ad applicare i livelli didattici del percorso — dalla diagnosi energetica alle configurazioni rinnovabili territoriali — nella pratica progettuale; esperti legali e amministrativi per gli aspetti normativi di CER, PPA e protocolli d'intesa istituzionali.

Università e Alta Formazione Specialistica

Dipartimento di Economia dell'Università degli Studi di Foggia, che coordina l'approfondimento sugli aspetti finanziari del Modello e sulla sostenibilità economico-ambientale delle configurazioni energetiche; Dipartimento di Architettura dell'Università "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara per gli aspetti di NBS e sicurezza dello spazio pubblico; studenti e tecnici degli ITS per il supporto alle simulazioni tecniche.

Tessuto Imprenditoriale e Operatori della Filiera

Imprese edilizie e della filiera locale per il centro storico; imprese e operatori delle tecnologie energetiche rinnovabili — eolico, agrivoltaico, PPA — attivi sulle borgate periurbane, con il contributo tecnico-operativo di E-Way e Hazel New Energy.

Terzo Settore e Comunità Locale

Associazioni del terzo settore e di comunità del centro storico e delle borgate storiche, fondamentali per la mappatura dei bisogni del territorio e per il coinvolgimento inclusivo della cittadinanza, in particolare nelle borgate con maggiori criticità sociali e abitative.

Telerilevamento e *GIS* in aree urbane, Foggia 9 Ottobre 2026

Le *NbS*: stato dell'arte

Nature-based Solutions (*NbS*): uno dei macro-trend ambientali, normativi ed economici più rilevanti in vista del 2030. Data stabilita dagli obiettivi di Sviluppo Sostenibile dell'ONU (Agenda 2030) e dalle direttive del ***Green Deal europeo***; le *NbS* passeranno da interventi sperimentali a standard strutturali per l'adattamento climatico e la rigenerazione urbana

I **Tre Driver** della Tendenza 2030

- **Obblighi Normativi e Ripristino della Natura**: La spinta principale è guidata da leggi vincolanti, come la *Nature Restoration Law* dell'UE, che impone agli Stati membri di ripristinare almeno il 20% delle zone terrestri e marine entro il 2030 (e il 30% degli habitat non in buono stato). In Italia, la Strategia Nazionale per la Biodiversità al 2030 del MASE punta a creare una rete protetta che copra il 30% del territorio e del mare nazionale.
- **Urbanizzazione e Resilienza Climatica**: Le città sono i principali laboratori delle *NbS*. La Commissione Europea punta a portare 100 città alla neutralità climatica entro il 2030 sfruttando foreste urbane, tetti e pareti verdi, e sistemi di drenaggio sostenibile per combattere le isole di calore e le alluvioni.
- **Impatto Occupazionale ed Economico**: Secondo i report delle Nazioni Unite (UNEP) e dell'ILO, gli investimenti mirati nelle *NbS* hanno il potenziale di creare fino a 32 milioni di nuovi posti di lavoro nel mondo entro il 2030, trasformando la gestione del territorio in un vero e proprio settore economico.

Le **NbS**: soluzioni Concrete

Ambito di Intervento	Esempi Pratici di NbS verso il 2030	Obiettivo Principale
Infrastrutture Urbane	Tetti verdi, pareti vegetate, asfalto drenante, giardini condivisi.	Riduzione consumi energetici e gestione acque piovane.
Infrastrutture Blu	Ripristino di zone umide, casse di espansione naturali per fiumi.	Mitigazione del rischio idrogeologico e alluvioni.
Forestazione e Agricoltura	Cinture verdi periurbane, agroforestazione, ripristino di mangrovie.	Stoccaggio della CO_2 e tutela della biodiversità.

Le *NbS*: la storia

Il termine ***Nature-based Solutions*** (Soluzioni Basate sulla Natura o *NbS*) è stato coniato ufficialmente nel 2009.

Promosso inizialmente dalla Banca Mondiale e dall'IUCN (Unione Internazionale per la Conservazione della Natura) all'interno di documenti e rapporti legati alla mitigazione dei cambiamenti climatici e alla biodiversità.

L'espressione è nata come concetto "ombrello" per raccogliere e valorizzare tutte quelle azioni che sfruttano i processi naturali e gli ecosistemi (come le foreste, le zone umide o i suoli) per affrontare le grandi sfide globali: dai cambiamenti climatici alla gestione delle risorse idriche, fino alla sicurezza alimentare e alla riduzione del rischio di catastrofi.

Il termine ha acquisito grande popolarità istituzionale e scientifica a partire dalla metà degli anni 2010, quando la Commissione Europea lo ha adottato come pilastro fondamentale delle politiche di ricerca, finanziando numerosi progetti per l'adattamento climatico urbano e la sostenibilità.

Le *NbS*: la storia

Fase di Lancio e Ricerca (2013–2015)

- **Programma quadro Horizon 2020 (2014):** la Commissione Europea ha iniziato a stanziare fondi specifici e a inserire formalmente il concetto di NbS nei programmi di ricerca scientifica, definendole come "soluzioni ispirate e supportate dalla natura, *cost-effective*, in grado di fornire simultaneamente benefici ambientali, sociali ed economici".
- **Il Gruppo di Esperti UE (2015):** viene pubblicato il primo rapporto chiave della Commissione Europea (*"Towards an EU Research and Innovation policy agenda for Nature-Based Solutions"*), che ha tracciato la *roadmap* per istituzionalizzare il termine nelle politiche comunitarie.

L'Integrazione nella Pianificazione Urbana e Climatica (2016–2019)

- Progetti pilota e "*Living Labs*": l'UE finanzia imponenti consorzi di ricerca e progetti dimostrativi urbani (tramite *Horizon* 2020) per testare tetti verdi, parchi urbani, sistemi di drenaggio sostenibile e la rinaturalizzazione dei fiumi nelle città europee.
- Strategia UE di Adattamento ai Cambiamenti Climatici: Le *NbS* vengono riconosciute ufficialmente come uno strumento cardine ed economico per la resilienza climatica dei territori, affiancando o sostituendo le tradizionali infrastrutture di tipo "grigio" (cemento).
- Climate-ADAPT - European Climate Adaptation Platform

Il Green Deal Europeo e la Svolta Strategica (2020–2022)

- ***European Green Deal* (2019/2020):** le soluzioni basate sulla natura sono diventate un pilastro trasversale del nuovo *growth model europeo*, intersecandosi con la Strategia sulla Biodiversità per il 2030 e la Legge sul Ripristino della Natura (*Nature Restoration Law*).
- ***Biodiversity Strategy 2030*:** l'UE ha spinto con forza per il ripristino degli ecosistemi degradati (foreste, suoli, zone umide e ambienti marini) proprio attraverso l'adozione sistematica di *NbS*.

Il Consolidamento Operativo e Piattaforme Dedicate (Oggi)

- **Piattaforme di Condivisione (es. *NetworkNature* e *Climate-ADAPT*):** l'UE finanzia *hub* e portali digitali per raccogliere linee guida, standard di progettazione e casi studio di successo, aiutando i governi locali e regionali a implementare le *NbS*.
- **Horizon Europe (2021–2027):** Il programma di ricerca attuale continua a investire massicciamente per monitorare l'efficacia a lungo termine delle *NbS*, integrandole con la transizione digitale, l'economia circolare e la finanza sostenibile (tassonomia verde UE).
- **In sintesi:** L'Unione Europea è passata dall'essere un semplice "osservatore" nel 2009 a diventare il principale **motore globale** per la standardizzazione, il finanziamento e la diffusione pratica delle Soluzioni Basate sulla Natura, integrandole stabilmente nelle leggi su clima, biodiversità e sviluppo urbano.

Telerilevamento & *GIS* per le *NbS*

Il **telerilevamento** (tramite satelliti, aerei e droni) e i ***GIS*** (Sistemi Informativi Geografici) rappresentano gli strumenti tecnologici abilitanti fondamentali per l'intero ciclo di vita delle **Soluzioni Basate sulla Natura (*NbS*)**. Dalla fase di pianificazione fino al monitoraggio a lungo termine, permettono di passare da interventi teorici a interventi mirati, misurabili e basati su dati oggettivi.

1. Pianificazione e Individuazione dei Siti (Fase *Ex-Ante*)

- **Analisi dei bisogni territoriali:** I *GIS* consentono di sovrapporre diversi strati informativi (*layer*) per identificare le aree critiche, come le **isole di calore urbano** nelle città o le zone ad alto rischio di dissesto idrogeologico e alluvione.
- **Analisi Multicriterio (MCA):** tramite i *GIS* è possibile incrociare dati demografici, climatici e ambientali per determinare il luogo ideale in cui implementare una *NbS* (es. dove costruire un parco urbano, un tetto verde o una fascia tampone fluviale per massimizzare i benefici sociali ed ecologici).

2. Supporto alla Progettazione

- **Caratterizzazione ambientale:** Il telerilevamento fornisce dati aggiornati sulla copertura del suolo, sulla topografia e sull'idrografia, riducendo i costi e i tempi dei rilevamenti tradizionali sul campo.
- **Indici di vegetazione (es. NDVI):** L'analisi delle immagini satellitari multispettrali permette di valutare lo stato di salute della vegetazione esistente, aiutando i progettisti a scegliere le specie vegetali più resilienti e adatte al contesto climatico locale.

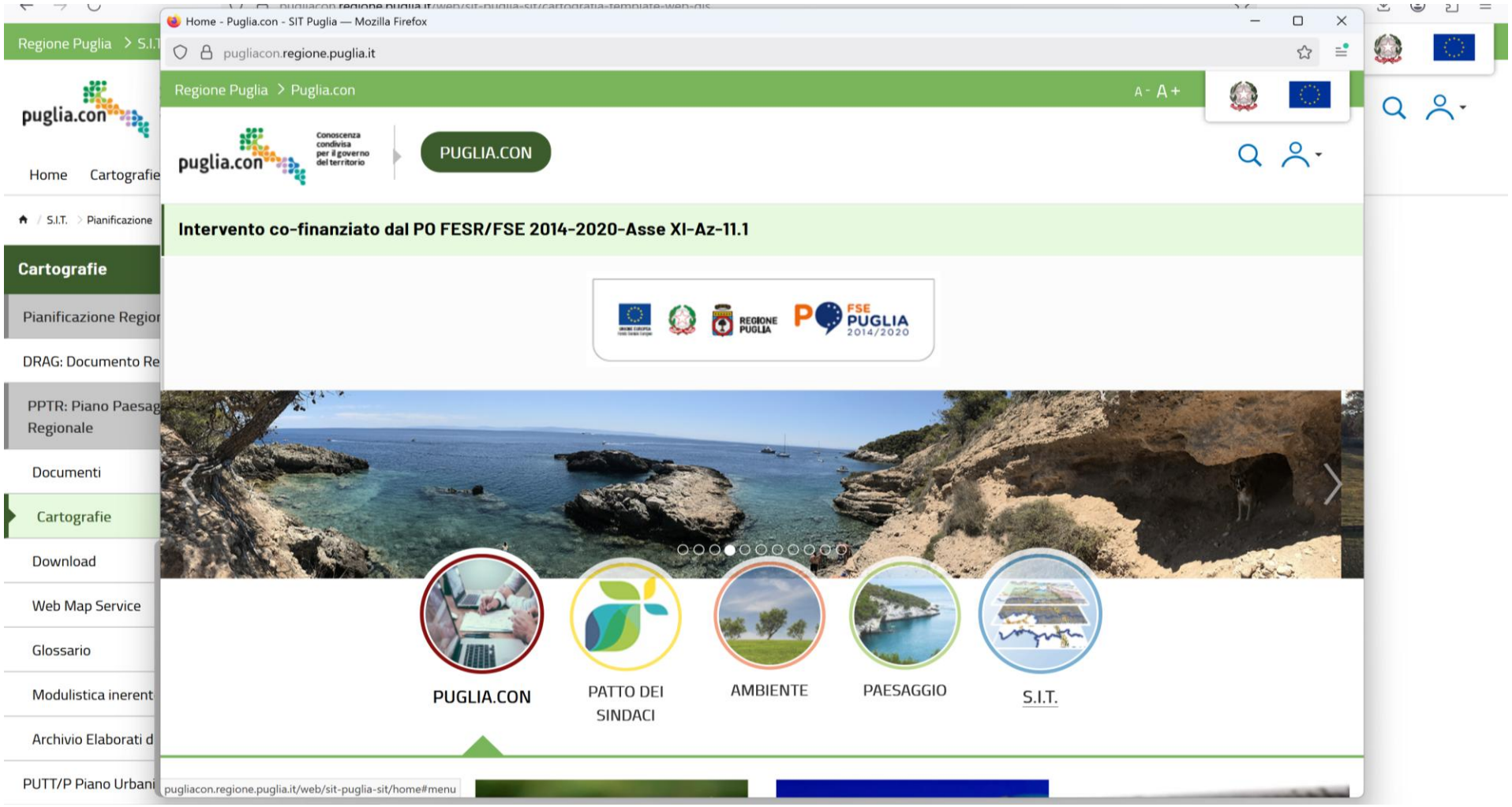
- **3. Monitoraggio e Valutazione d'Impatto (Fase *Ex-Post*)**
- **Controllo della crescita e della copertura:** Immagini satellitari ad alta risoluzione o rilievi con droni permettono di monitorare nel tempo lo sviluppo della vegetazione piantumata e di verificare l'effettivo successo dell'intervento NbS.
- **Gestione delle risorse idriche:** Il telerilevamento aiuta a monitorare l'umidità del suolo e lo stress idrico delle piante, ottimizzando la manutenzione delle infrastrutture verdi.

- **Misurazione del raffreddamento urbano**: tramite sensori termici satellitari (infrarosso termico), è possibile misurare la variazione della temperatura superficiale prima e dopo l'installazione di tetti verdi o parchi, quantificando l'efficacia nel mitigare le isole di calore.

4. Governance e Divulgazione

- ***Web-GIS* e *Dashboard* interattive:** Le piattaforme GIS geospaziali vengono spesso trasformate in strumenti di comunicazione pubblica. Permettono ai cittadini e ai decisori politici di visualizzare i progressi dei progetti di rinaturalizzazione, migliorando la trasparenza e la partecipazione civica.
- **In sintesi:** Se le *NbS* sono "la cura", il telerilevamento e i *GIS* sono rispettivamente "lo stetoscopio" (per diagnosticare e monitorare) e "la mappa" (per intervenire con precisione chirurgica sul territorio).

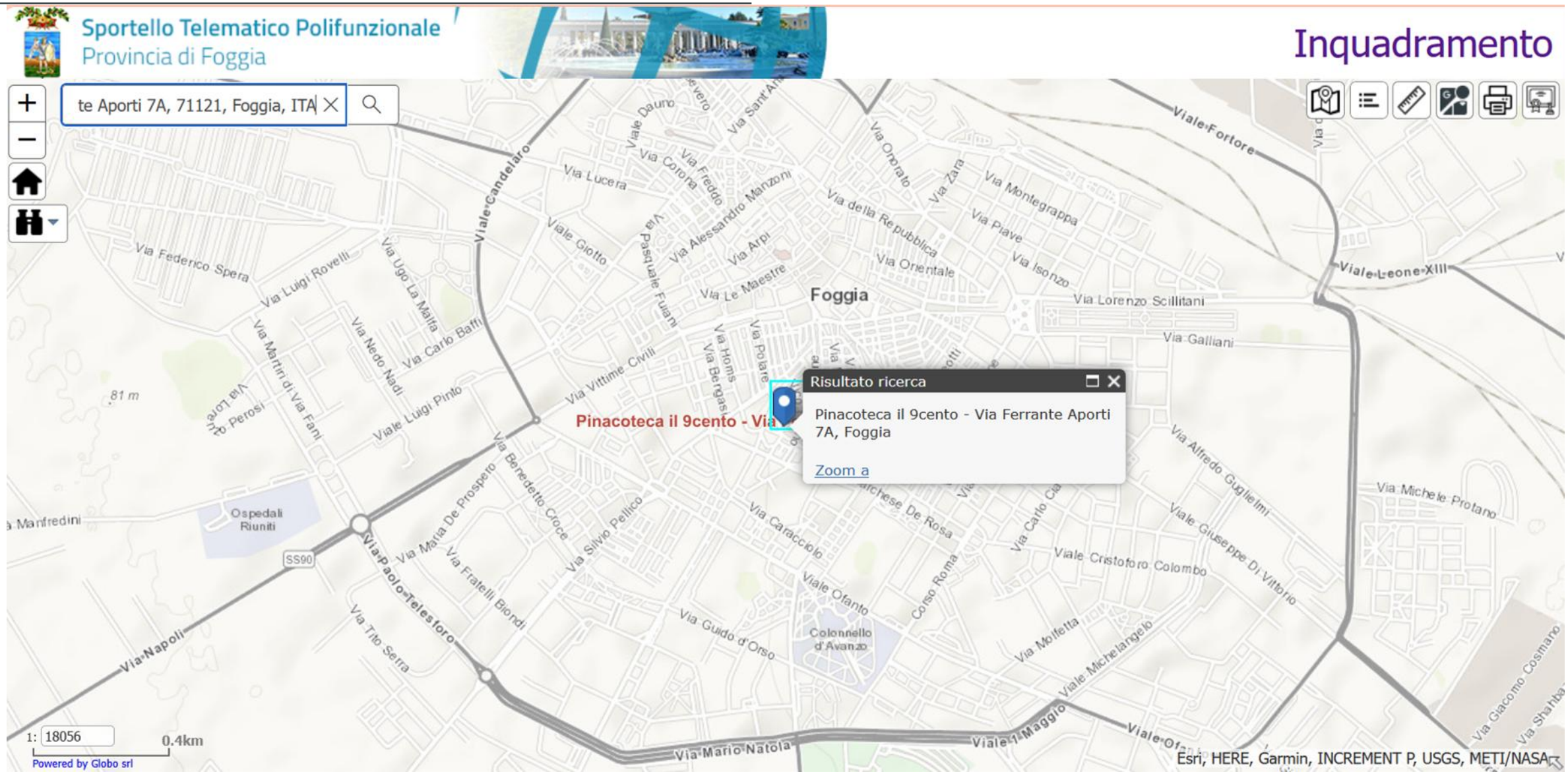
I dati geografici

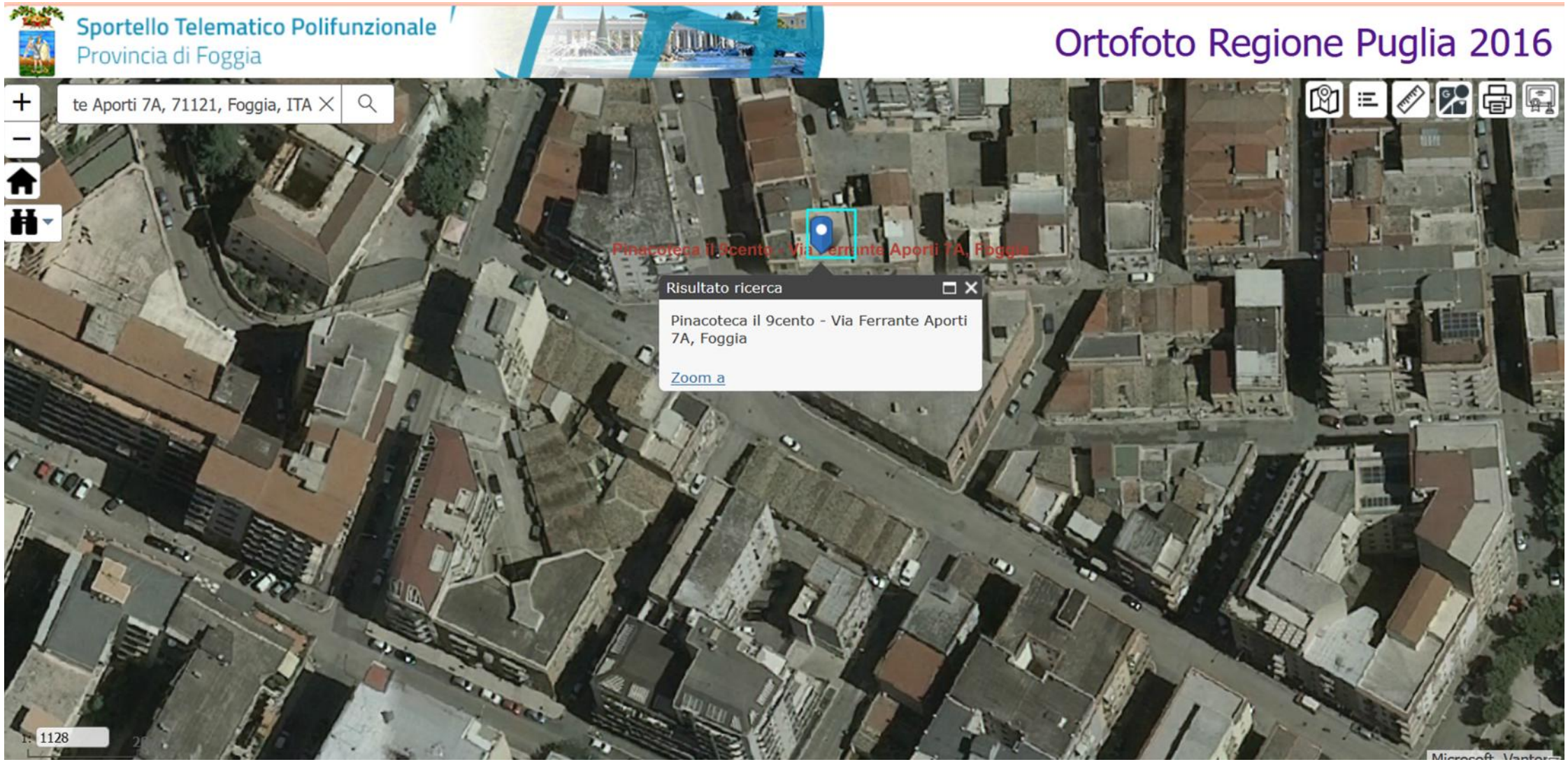


Sistemi informativi geografici (GIS)

- SIT e GIS
- Dato e informazione
- Database, Database relazionale e DBMS
  - Modello relazionale
- Che cos'è una banca dati geografica
- Come si rappresenta il mondo reale nei GIS
  - La rappresentazione raster
  - La rappresentazione con punti, linee e poligoni
- Analisi spaziale
- Map Algebra
- I dati in formato raster, vettoriale e TIN: confronto e integrazione
- La posizione e la georeferenziazione
- Che cos'è una mappa tematica

Sportello Telematico Polifunzionale
Provincia di Foggia
Inquadramento
Trova luogo o indirizzo
Provincia di Foggia
Foggia
San Severo
Manfredonia
Vieste
San Nicandro Garganico
Lago di Varano
Parco Nazionale del Gargano
Campobasso
Isernia
Benevento
Caserta
Avellino
Potenza
Barletta
Trani
Andria
Bisceglie
Molfetta
Bari
Cerignola
Barletta-Andria-Trani
Autostrada Adriatica
Autostrada del Due Mari
Torrente Cervaro
Fiume Fortore
Fiume Calore
Parco Regionale del Matese
Parco Regionale Taburno-Camposauro
Parco Nazionale d'Abruzzo
MOLISE
PUGLIA
CAMPANIA
1: 1155581
20km
Powered by Globo srl
Esri, HERE, Garmin, FAO, USGS, NGA


Sportello Telematico Polifunzionale
Provincia di Foggia
Inquadramento
te Aporti 7A, 71121, Foggia, ITA
Risultato ricerca
Pinacoteca il 9cento - Via Ferrante Aporti 7A, Foggia
Zoom a
Pinacoteca il 9cento - Via
Foggia
Viale Candelaro
Viale Fortore
Viale Leone XIII
Via Lucera
Via Federico Spera
Via Luigi Rovelli
Via Ugo La Malfa
Via Carlo Baffi
Via Nedo Nadi
Via Martiri di Via Fani
Viale Luigi Pinto
Via Vittime Civili
Via Le Maestre
Via Arpi
Via Alessandro Manzoni
Via della Repubblica
Via Orientale
Via Montegrappa
Via Piave
Via Isonzo
Via Lorenzo Scillitani
Via Galliani
Via Alfredo Guglielmi
Via Michele Protano
Viale Giuseppe Di Vittorio
Viale Cristoforo Colombo
Via Molfetta
Viale Michelangelo
Via Caracciolo
Viale Ofanto
Colonnello d'Avanzo
Via Guido d'Orso
Via Mario Natola
Viale 1 Maggio
Via Napoli
Via Paolo Telesforo
Via Silvio Pellico
Via Fratelli Biondi
Via Tito Serra
Ospedali Riuniti
SS90
1: 18056
0.4km
Powered by Globo srl
Esri, HERE, Garmin, INCREMENT P, USGS, METI/NASA


Sportello Telematico Polifunzionale
Provincia di Foggia
Ortofoto Regione Puglia 2016
te Aporti 7A, 71121, Foggia, ITA
Risultato ricerca
Pinacoteca il 9cento - Via Ferrante Aporti 7A, Foggia
Zoom a
1128

Sportello Telematico Polifunzionale
Provincia di Foggia
Catasto
te Aporti 7A, 71121, Foggia, ITA
Pinacoteca il 9cento - Via Ferrante Aporti 7A, Foggia
Risultato ricerca
Pinacoteca il 9cento - Via Ferrante Aporti 7A, Foggia
Zoom a
Cortile Ferrante Aporta
Via Berardino Maria Frascolla
Via Antonio Segno
Via Grazia Barone Maria Spina
Via Fauno
Via Marchese
Via Salomone
Via Parisi
Via Eugenio
Via Masi
12
7
1: 1128
Powered by Esri
Esri, HERE, Garmin, INCREMENT P, USGS

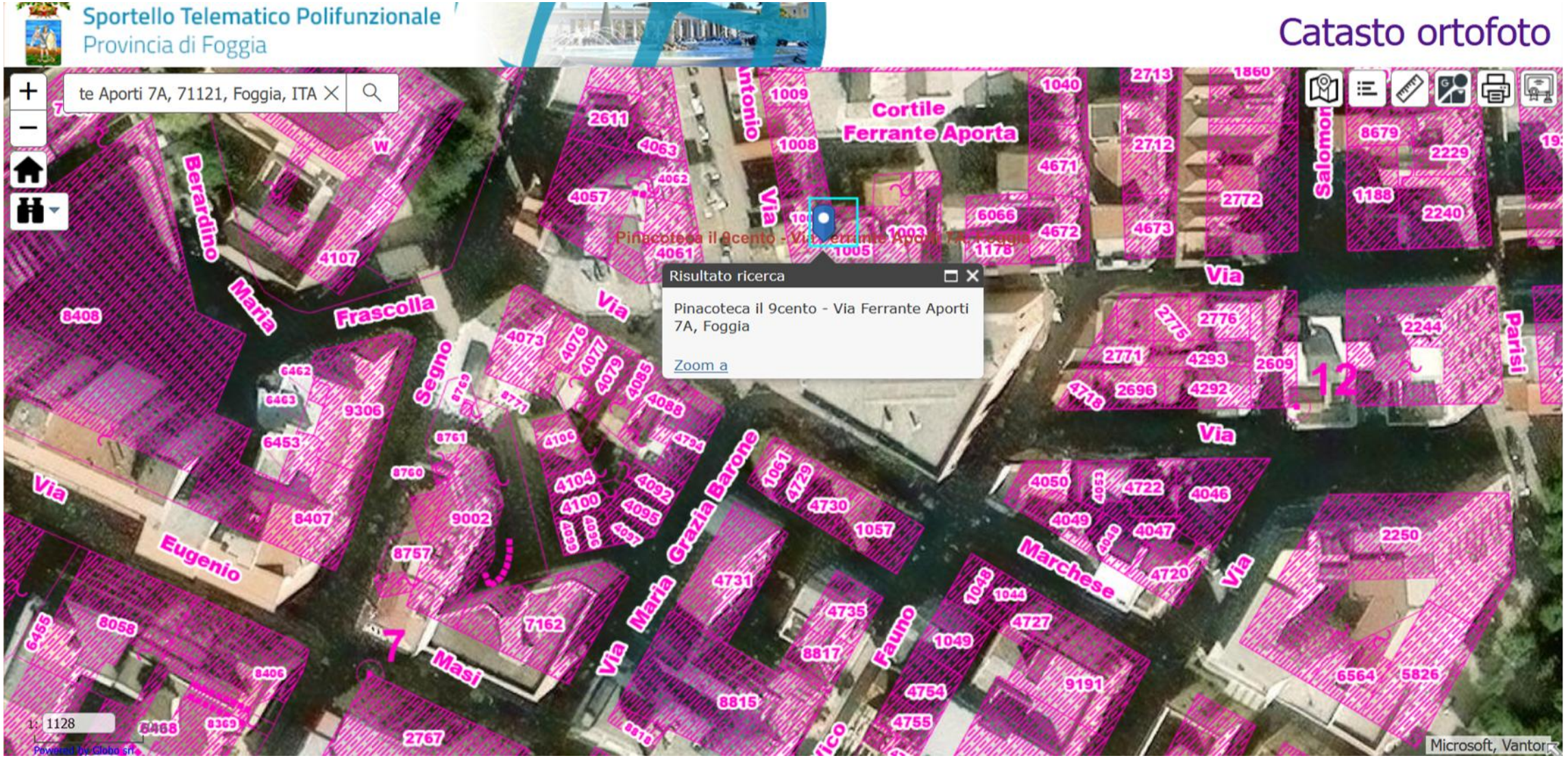
FORMARE CHI GOVERNA LA TRANSIZIONE ENERGETICA

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

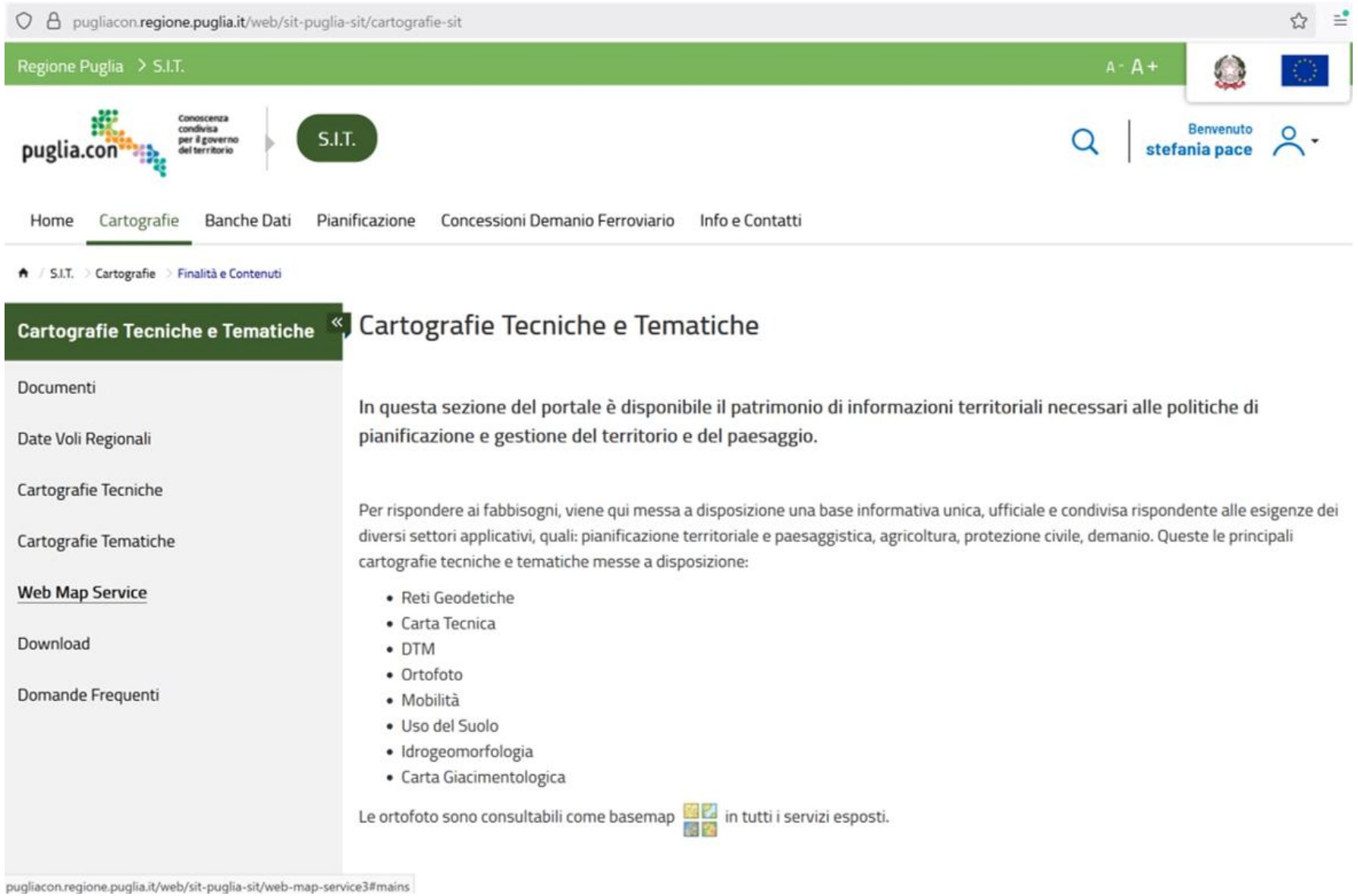
ItaliainclasseA
Programma Nazionale di Informazione e Formazione sull'Efficienza Energetica

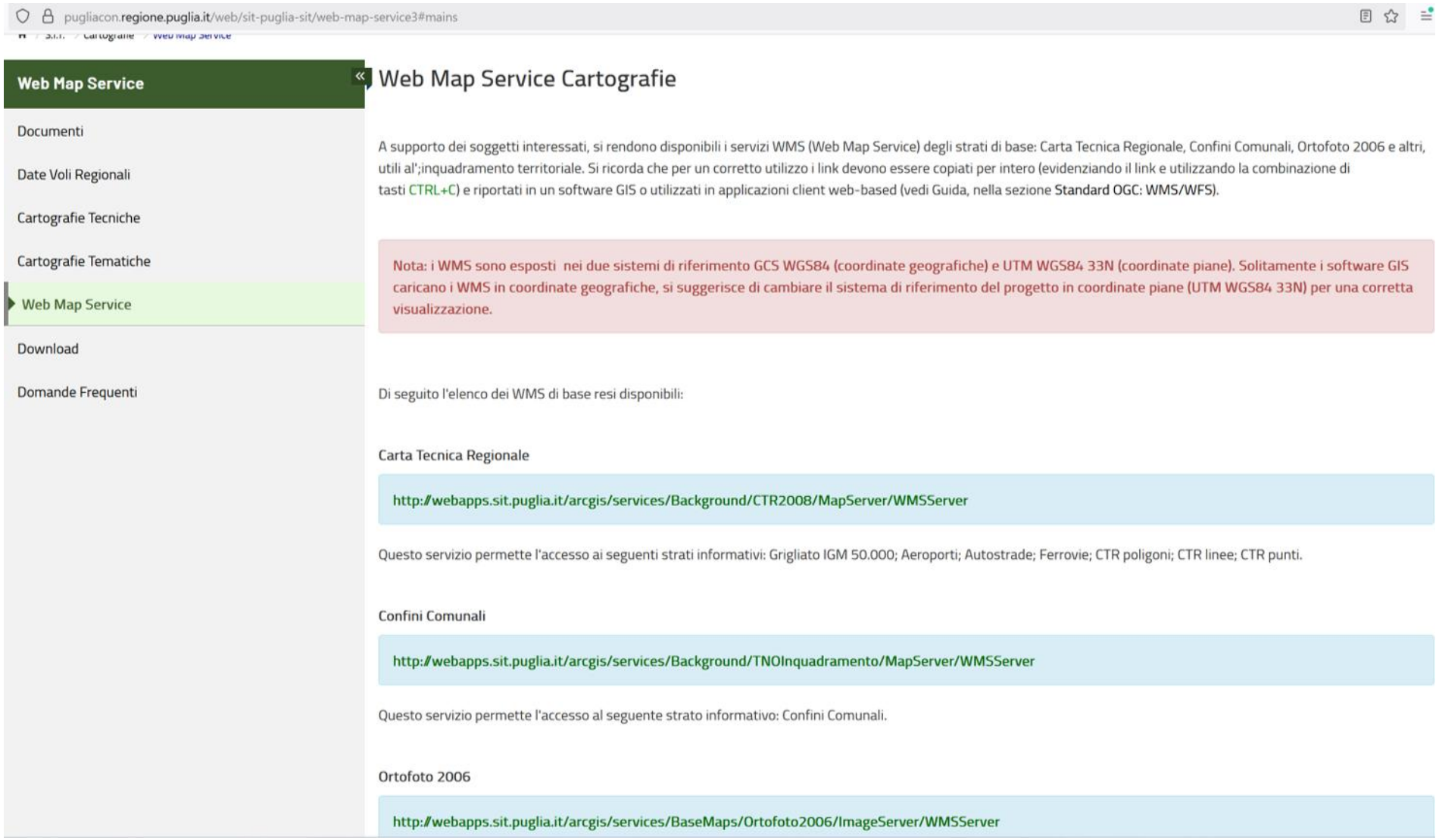
ENEA
AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE

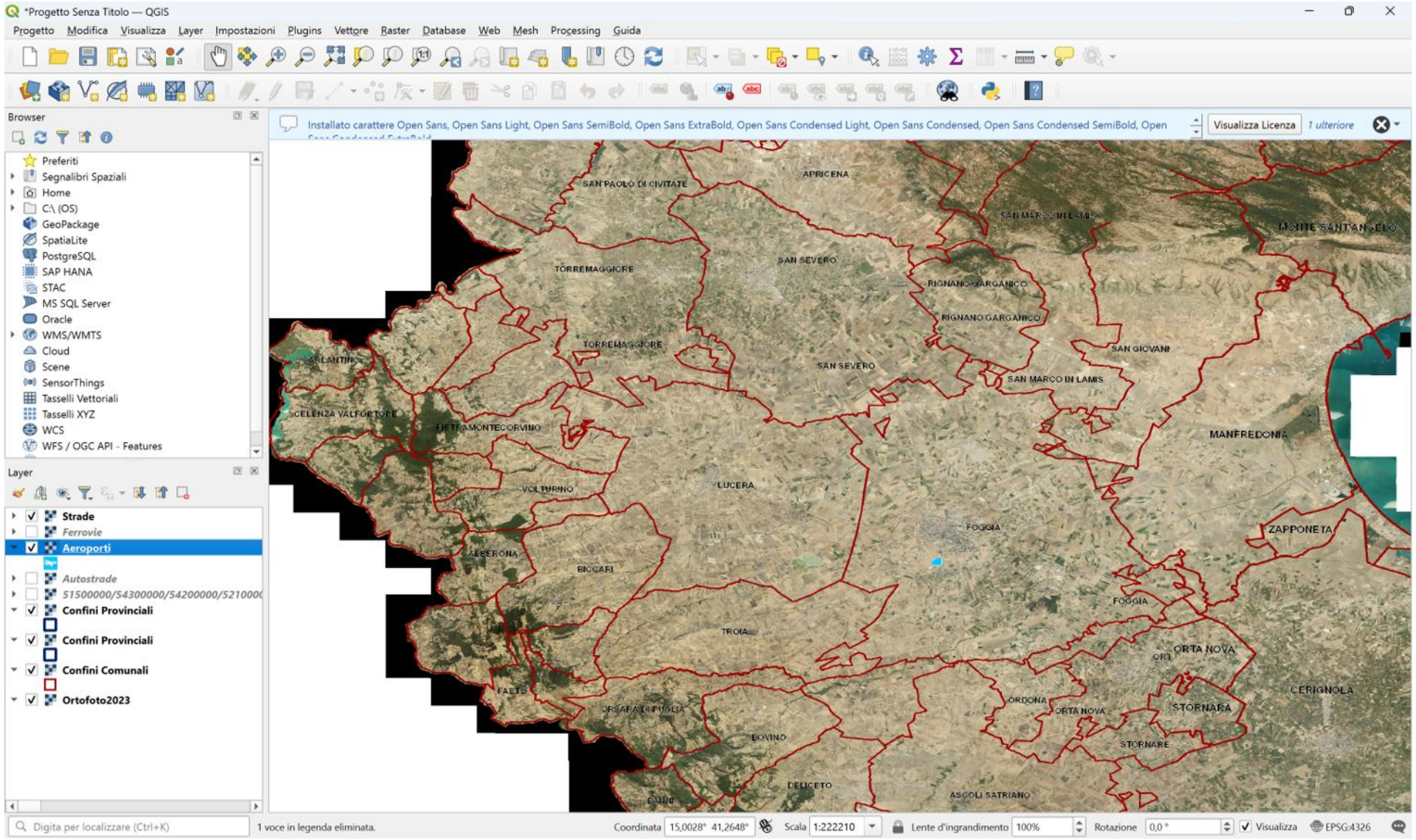
AGENZIA NAZIONALE EFFICIENZA ENERGETICA

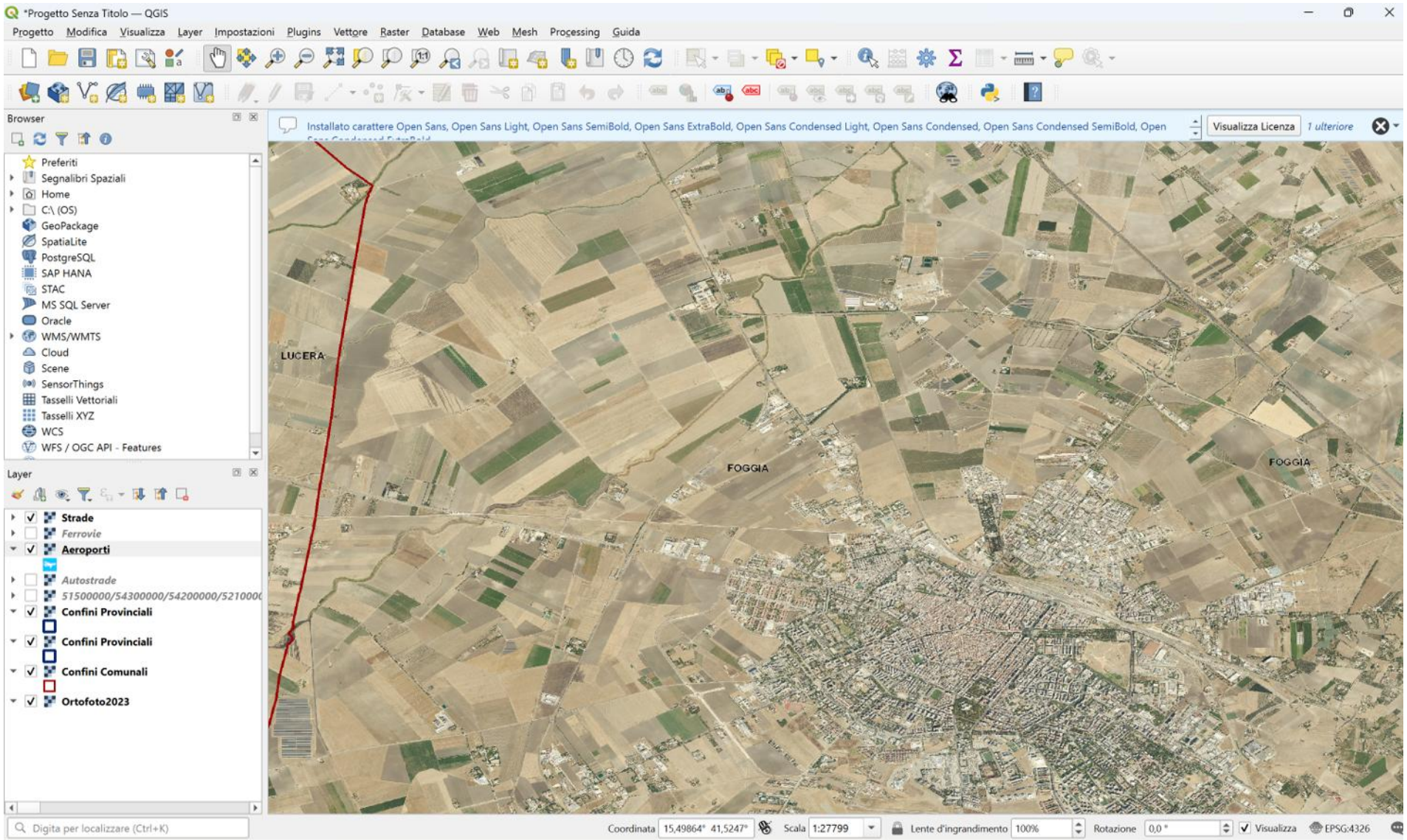


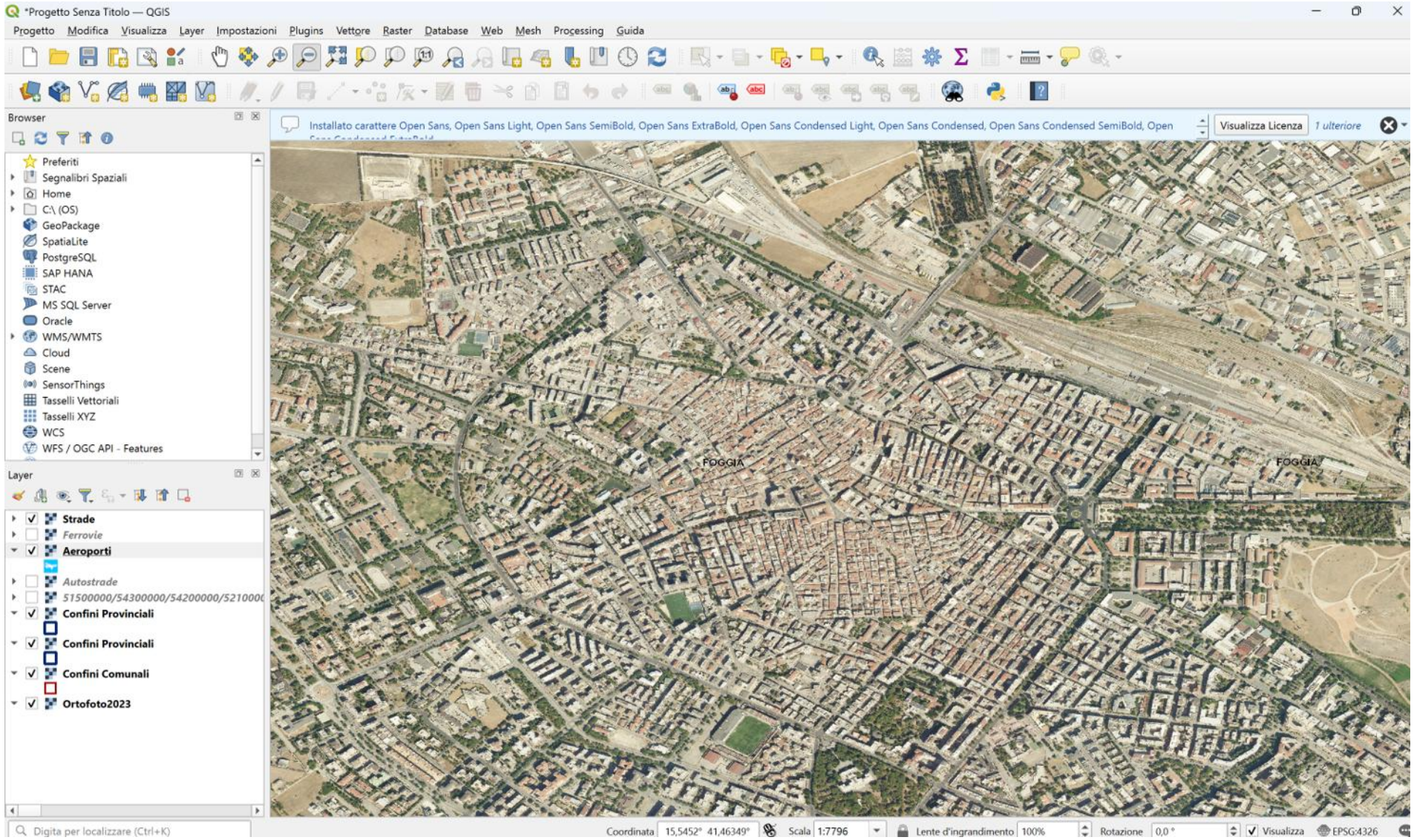
Telerilevamento e *GIS* in aree urbane, Foggia 9 Ottobre 2026

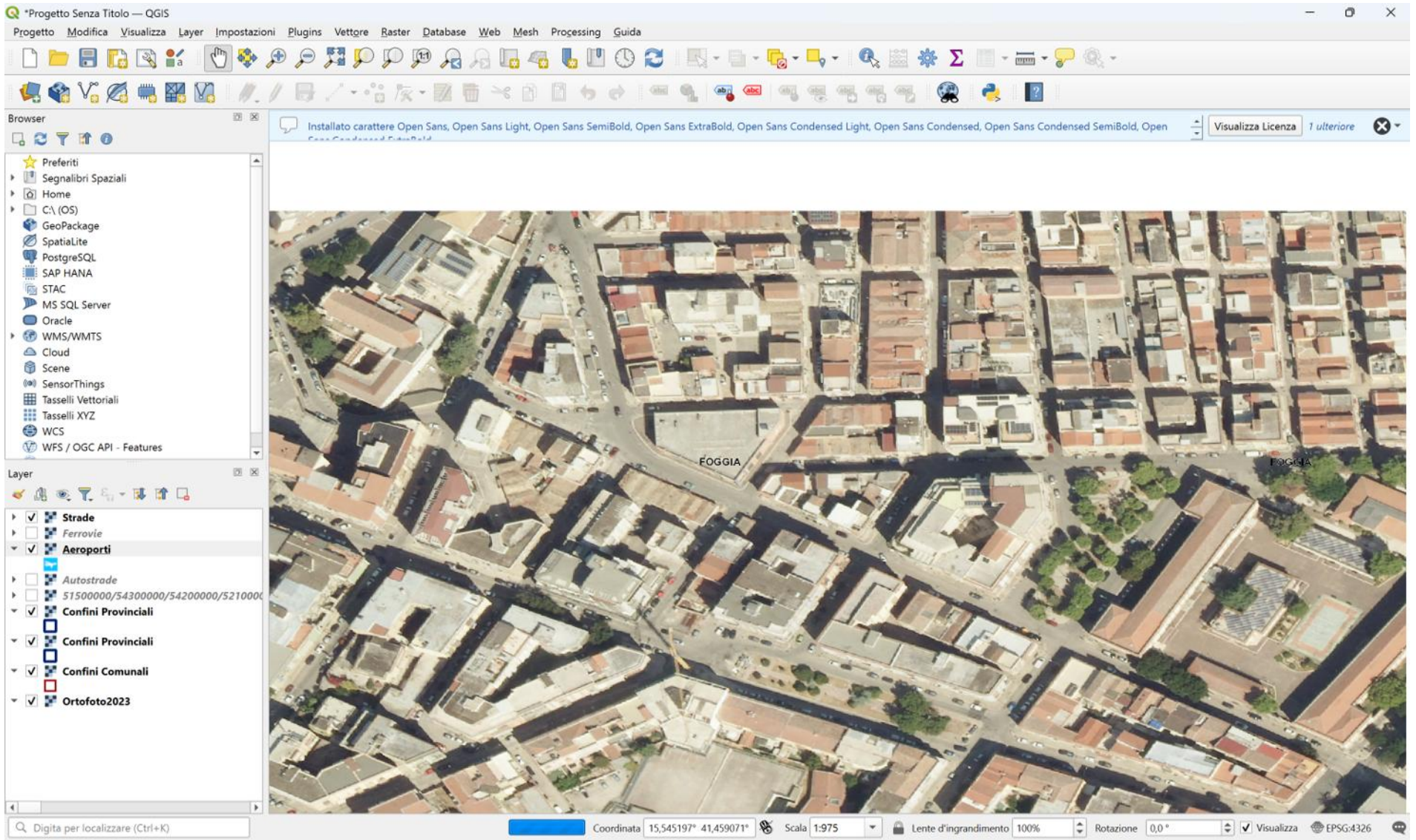

pugliacon.regione.puglia.it/web/sit-puglia-sit/cartografie-sit
Regione Puglia > S.I.T.
A- A+
puglia.con
Conoscenza condivisa per il governo del territorio
S.I.T.
Benvenuto
stefania pace
Home
Cartografie
Banche Dati
Pianificazione
Concessioni Demanio Ferroviario
Info e Contatti
S.I.T. > Cartografie > Finalità e Contenuti
Cartografie Tecniche e Tematiche
Documenti
Date Voli Regionali
Cartografie Tecniche
Cartografie Tematiche
Web Map Service
Download
Domande Frequenti
Cartografie Tecniche e Tematiche
In questa sezione del portale è disponibile il patrimonio di informazioni territoriali necessari alle politiche di pianificazione e gestione del territorio e del paesaggio.
Per rispondere ai fabbisogni, viene qui messa a disposizione una base informativa unica, ufficiale e condivisa rispondente alle esigenze dei diversi settori applicativi, quali: pianificazione territoriale e paesaggistica, agricoltura, protezione civile, demanio. Queste le principali cartografie tecniche e tematiche messe a disposizione:
Reti Geodetiche
Carta Tecnica
DTM
Ortofoto
Mobilità
Uso del Suolo
Idrogeomorfologia
Carta Giacimentologica
Le ortofoto sono consultabili come basemap in tutti i servizi esposti.
pugliacon.regione.puglia.it/web/sit-puglia-sit/web-map-service3#mains

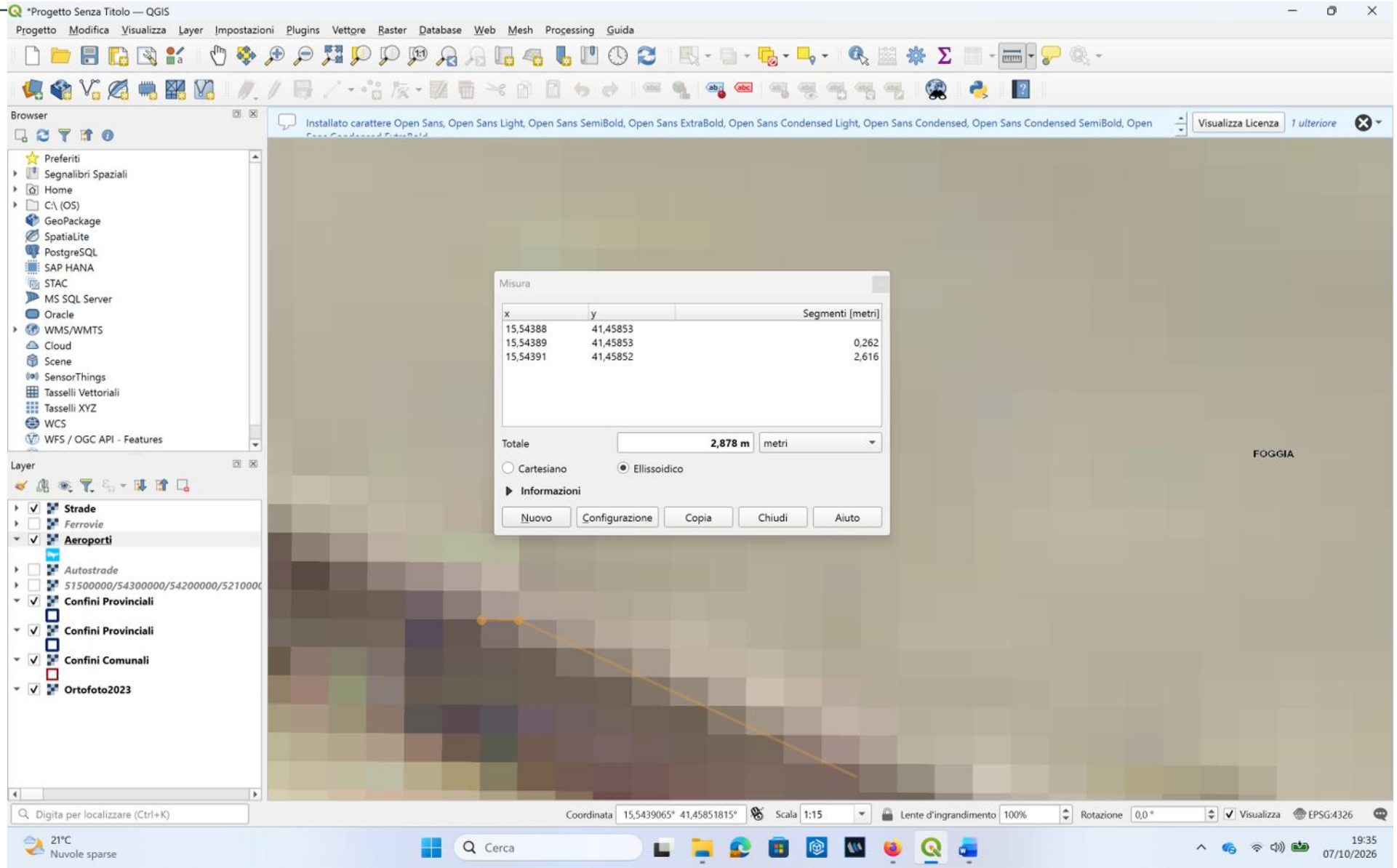

pugliacon.regione.puglia.it/web/sit-puglia-sit/web-map-service3#mains
Web Map Service
Documenti
Date Voli Regionali
Cartografie Tecniche
Cartografie Tematiche
Web Map Service
Download
Domande Frequenti
Web Map Service Cartografie
A supporto dei soggetti interessati, si rendono disponibili i servizi WMS (Web Map Service) degli strati di base: Carta Tecnica Regionale, Confini Comunali, Ortofoto 2006 e altri, utili al';inquadramento territoriale. Si ricorda che per un corretto utilizzo i link devono essere copiati per intero (evidenziando il link e utilizzando la combinazione di tasti CTRL+C) e riportati in un software GIS o utilizzati in applicazioni client web-based (vedi Guida, nella sezione Standard OGC: WMS/WFS).
Nota: i WMS sono esposti nei due sistemi di riferimento GCS WGS84 (coordinate geografiche) e UTM WGS84 33N (coordinate piane). Solitamente i software GIS caricano i WMS in coordinate geografiche, si suggerisce di cambiare il sistema di riferimento del progetto in coordinate piane (UTM WGS84 33N) per una corretta visualizzazione.
Di seguito l'elenco dei WMS di base resi disponibili:
Carta Tecnica Regionale
http://webapps.sit.puglia.it/arcgis/services/Background/CTR2008/MapServer/WMSServer
Questo servizio permette l'accesso ai seguenti strati informativi: Grigliato IGM 50.000; Aeroporti; Autostrade; Ferrovie; CTR poligoni; CTR linee; CTR punti.
Confini Comunali
http://webapps.sit.puglia.it/arcgis/services/Background/TNOInquadramento/MapServer/WMSServer
Questo servizio permette l'accesso al seguente strato informativo: Confini Comunali.
Ortofoto 2006
http://webapps.sit.puglia.it/arcgis/services/BaseMaps/Ortofoto2006/ImageServer/WMSServer


*Progetto Senza Titolo — QGIS
Progetto Modifica Visualizza Layer Impostazioni Plugins Vettore Raster Database Web Mesh Processing Guida
Browser
Preferiti
Segnalibri Spaziali
Home
C:\ (OS)
GeoPackage
SpatiaLite
PostgreSQL
SAP HANA
STAC
MS SQL Server
Oracle
WMS/WMTS
Cloud
Scene
SensorThings
Tasselli Vettoriali
Tasselli XYZ
WCS
WFS / OGC API - Features
Layer
Strade
Ferrovie
Aeroporti
Autostrade
Confini Provinciali
Confini Provinciali
Confini Comunali
Ortofoto2023
Installato carattere Open Sans, Open Sans Light, Open Sans SemiBold, Open Sans ExtraBold, Open Sans Condensed Light, Open Sans Condensed, Open Sans Condensed SemiBold, Open
Visualizza Licenza
1 ulteriore
SAN PAOLO DI CIVITATE
APRICENA
SAN MARCO IN LAMIS
MONTE SANT'ANGELO
TORREMAGGIORE
SAN SEVERO
RIGNANO GARGANICO
SAN GIOVANNI
SAN MARCO IN LAMIS
CELENZA VALFORTORE
PIETRAMONTECORVINO
MANFREDONIA
VOLTURINO
LUCERA
FOGGIA
ZAPPONETA
ALBERONA
BICCARI
TROIA
ORTA NOVA
CERIGNOLA
ORDONA
STORNARA
STORNARE
BOVINO
DELICETO
ASCOLI SATRIANO
Digita per localizzare (Ctrl+K)
1 voce in legenda eliminata.
Coordinata 15,0028° 41,2648°
Scala 1:222210
Lente d'ingrandimento 100%
Rotazione 0,0 °
Visualizza
EPSG:4326

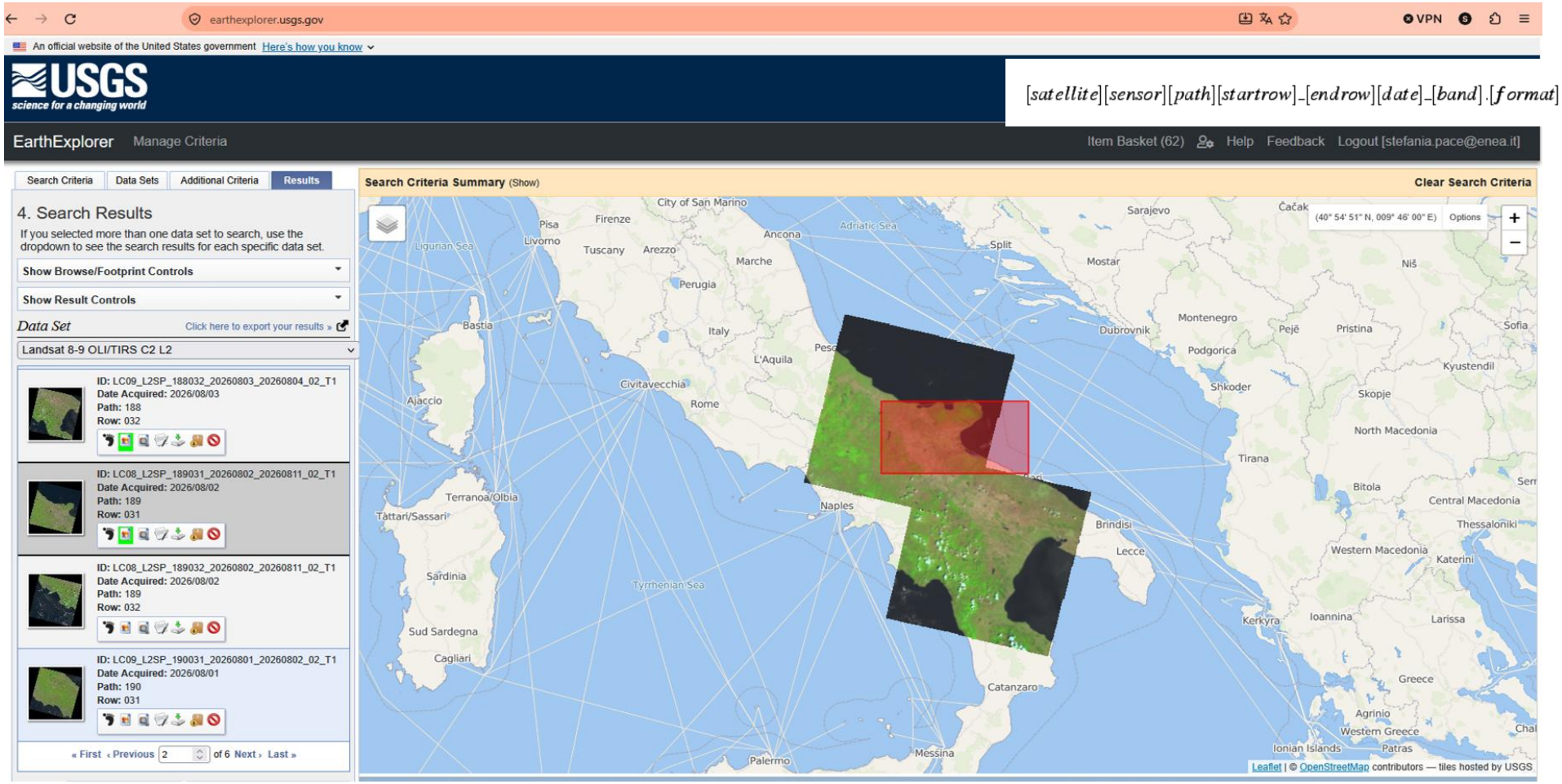

*Progetto Senza Titolo — QGIS
Progetto Modifica Visualizza Layer Impostazioni Plugins Vettore Raster Database Web Mesh Processing Guida
Browser
Preferiti
Segnalibri Spaziali
Home
C:\ (OS)
GeoPackage
SpatiaLite
PostgreSQL
SAP HANA
STAC
MS SQL Server
Oracle
WMS/WMTS
Cloud
Scene
SensorThings
Tasselli Vettoriali
Tasselli XYZ
WCS
WFS / OGC API - Features
Layer
Strade
Ferrovie
Aeroporti
Autostrade
51500000/54300000/54200000/521000
Confini Provinciali
Confini Provinciali
Confini Comunali
Ortofoto2023
Installato carattere Open Sans, Open Sans Light, Open Sans SemiBold, Open Sans ExtraBold, Open Sans Condensed Light, Open Sans Condensed, Open Sans Condensed SemiBold, Open
Visualizza Licenza
1 ulteriore
LUCERA
FOGGIA
FOGGIA
Digita per localizzare (Ctrl+K)
Coordinata 15,49864° 41,5247°
Scala 1:27799
Lente d'ingrandimento 100%
Rotazione 0,0 °
Visualizza
EPSG:4326


*Progetto Senza Titolo — QGIS
Progetto Modifica Visualizza Layer Impostazioni Plugins Vettore Raster Database Web Mesh Processing Guida
Browser
Preferiti
Segnalibri Spaziali
Home
C:\ (OS)
GeoPackage
SpatiaLite
PostgreSQL
SAP HANA
STAC
MS SQL Server
Oracle
WMS/WMTS
Cloud
Scene
SensorThings
Tasselli Vettoriali
Tasselli XYZ
WCS
WFS / OGC API - Features
Layer
Strade
Ferrovie
Aeroporti
Autostrade
Confini Provinciali
Confini Provinciali
Confini Comunali
Ortofoto2023
Installato carattere Open Sans, Open Sans Light, Open Sans SemiBold, Open Sans ExtraBold, Open Sans Condensed Light, Open Sans Condensed, Open Sans Condensed SemiBold, Open
Visualizza Licenza
1 ulteriore
FOGGIA
FOGGIA
Digita per localizzare (Ctrl+K)
Coordinata 15,5452° 41,46349°
Scala 1:7796
Lente d'ingrandimento 100%
Rotazione 0,0 °
Visualizza
EPSG:4326

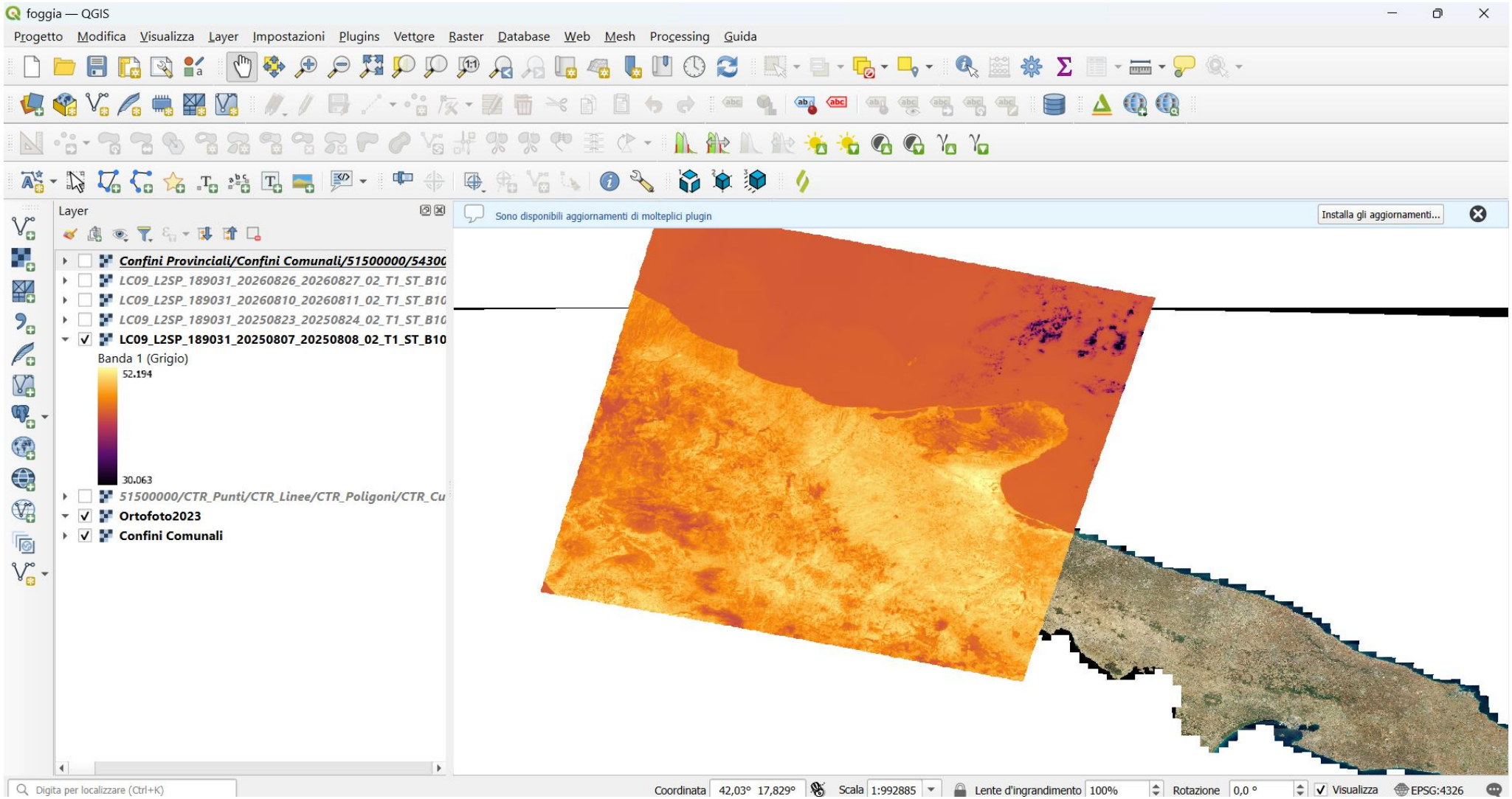

*Progetto Senza Titolo — QGIS
Progetto Modifica Visualizza Layer Impostazioni Plugins Vettore Raster Database Web Mesh Processing Guida
Browser
Preferiti
Segnalibri Spaziali
Home
C:\ (OS)
GeoPackage
SpatiaLite
PostgreSQL
SAP HANA
STAC
MS SQL Server
Oracle
WMS/WMTS
Cloud
Scene
SensorThings
Tasselli Vettoriali
Tasselli XYZ
WCS
WFS / OGC API - Features
Installato carattere Open Sans, Open Sans Light, Open Sans SemiBold, Open Sans ExtraBold, Open Sans Condensed Light, Open Sans Condensed, Open Sans Condensed SemiBold, Open
Visualizza Licenza
1 ulteriore
Layer
Strade
Ferrovie
Aeroporti
Autostrade
51500000/54300000/54200000/521000
Confini Provinciali
Confini Provinciali
Confini Comunali
Ortofoto2023
FOGGIA
FOGGIA
Digita per localizzare (Ctrl+K)
Coordinata 15,545197° 41,459071°
Scala 1:975
Lente d'ingrandimento 100%
Rotazione 0,0 °
Visualizza
EPSG:4326

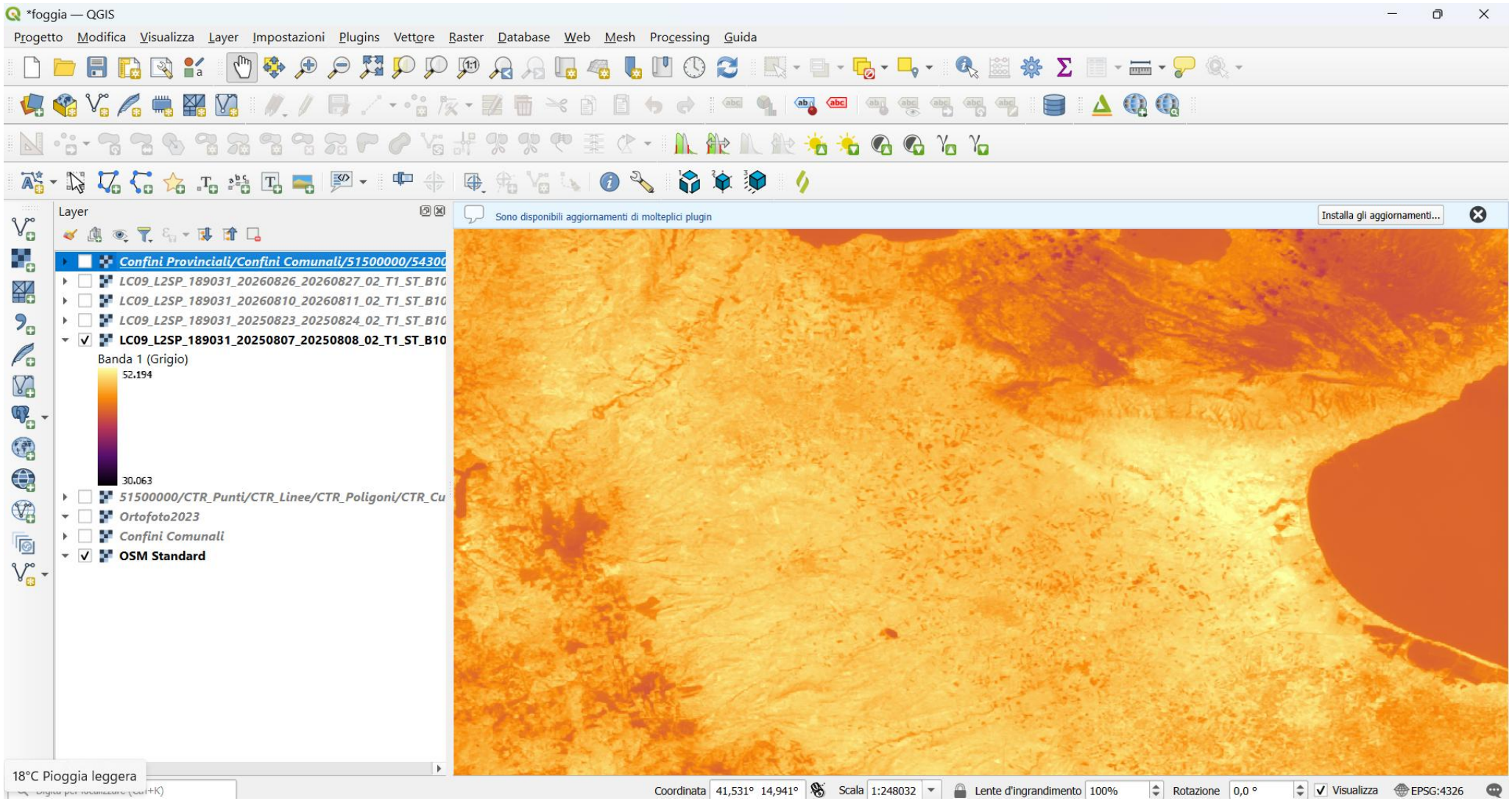

*Progetto Senza Titolo — QGIS
Progetto Modifica Visualizza Layer Impostazioni Plugins Vettore Raster Database Web Mesh Processing Guida
Browser
Preferiti
Segnalibri Spaziali
Home
C:\ (OS)
GeoPackage
SpatiaLite
PostgreSQL
SAP HANA
STAC
MS SQL Server
Oracle
WMS/WMTS
Cloud
Scene
SensorThings
Tasselli Vettoriali
Tasselli XYZ
WCS
WFS / OGC API - Features
Layer
Strade
Ferrovie
Aeroporti
Autostrade
Confini Provinciali
Confini Provinciali
Confini Comunali
Ortofoto2023
Installato carattere Open Sans, Open Sans Light, Open Sans SemiBold, Open Sans ExtraBold, Open Sans Condensed Light, Open Sans Condensed, Open Sans Condensed SemiBold, Open
Visualizza Licenza
1 ulteriore
Misura
x
y
Segmenti [metri]
15,54388 41,45853
15,54389 41,45853 0,262
15,54391 41,45852 2,616
Totale 2,878 m metri
Cartesiano
Ellissoidico
Informazioni
Nuovo
Configurazione
Copia
Chiudi
Aiuto
FOGGIA
Digita per localizzare (Ctrl+K)
Coordinata 15,5439065° 41,45851815°
Scala 1:15
Lente d'ingrandimento 100%
Rotazione 0,0 °
Visualizza
EPSG:4326
21°C
Nuvole sparse
Cerca
19:35
07/10/2026

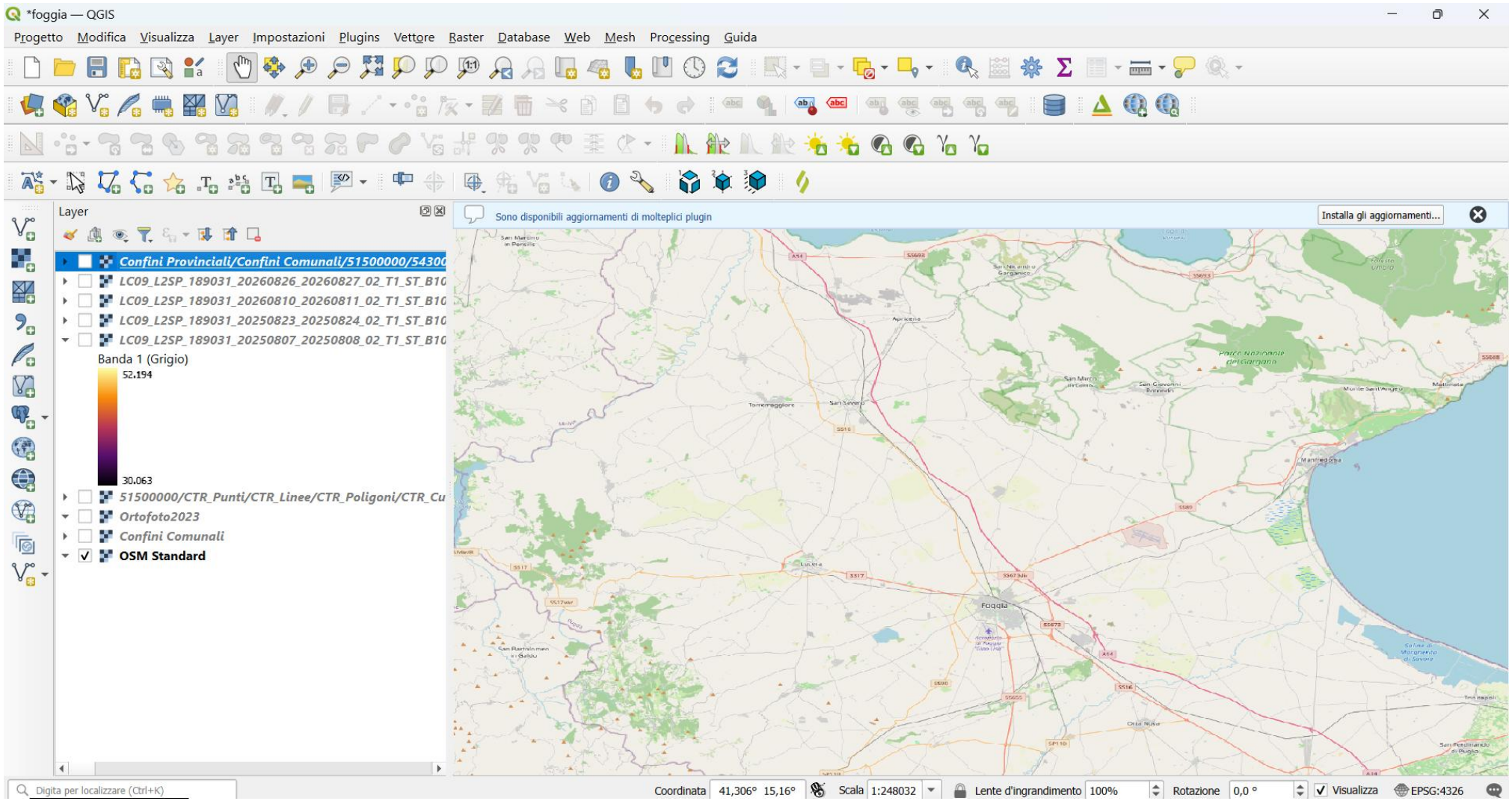
I dati satellitari

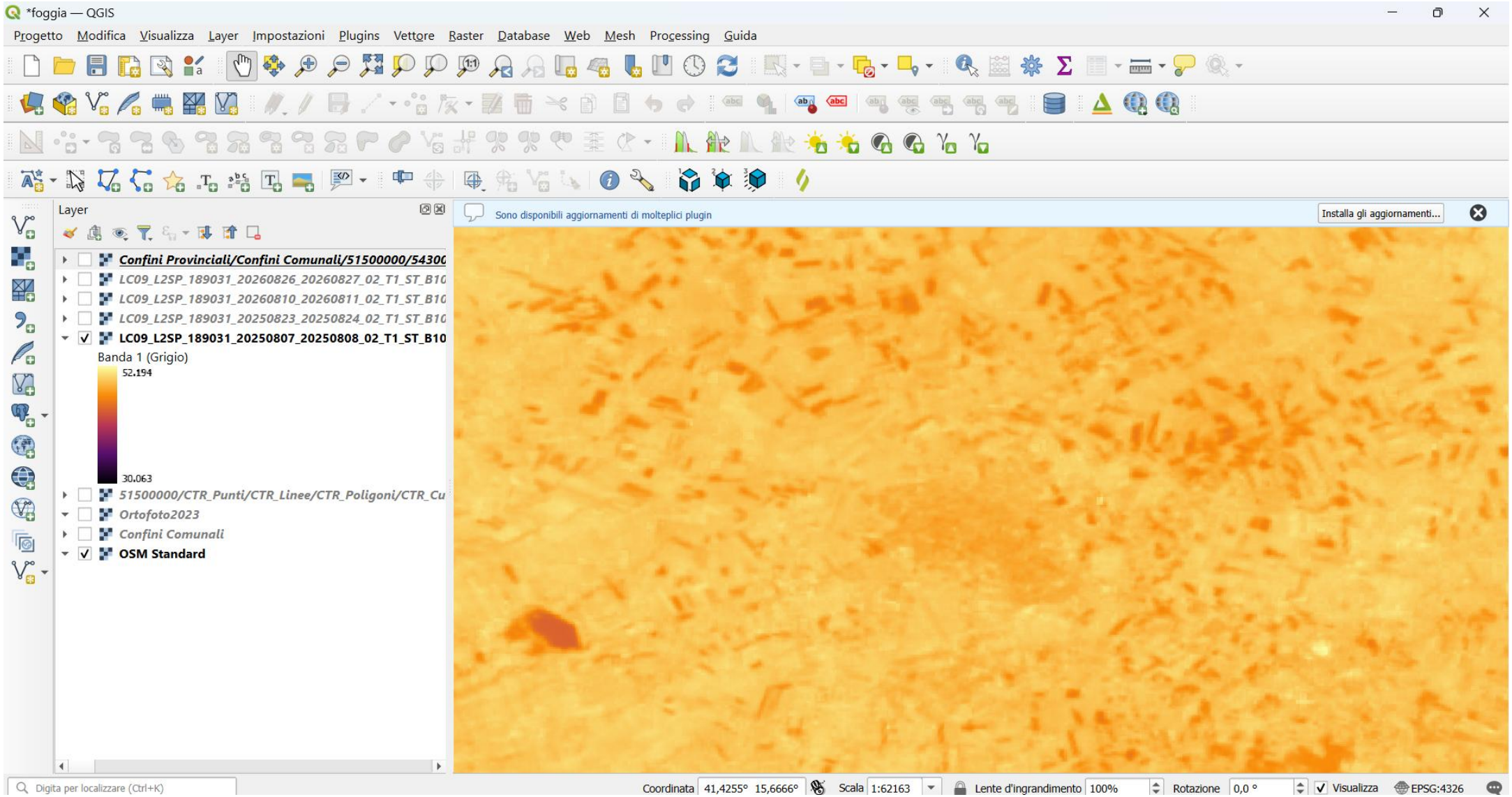


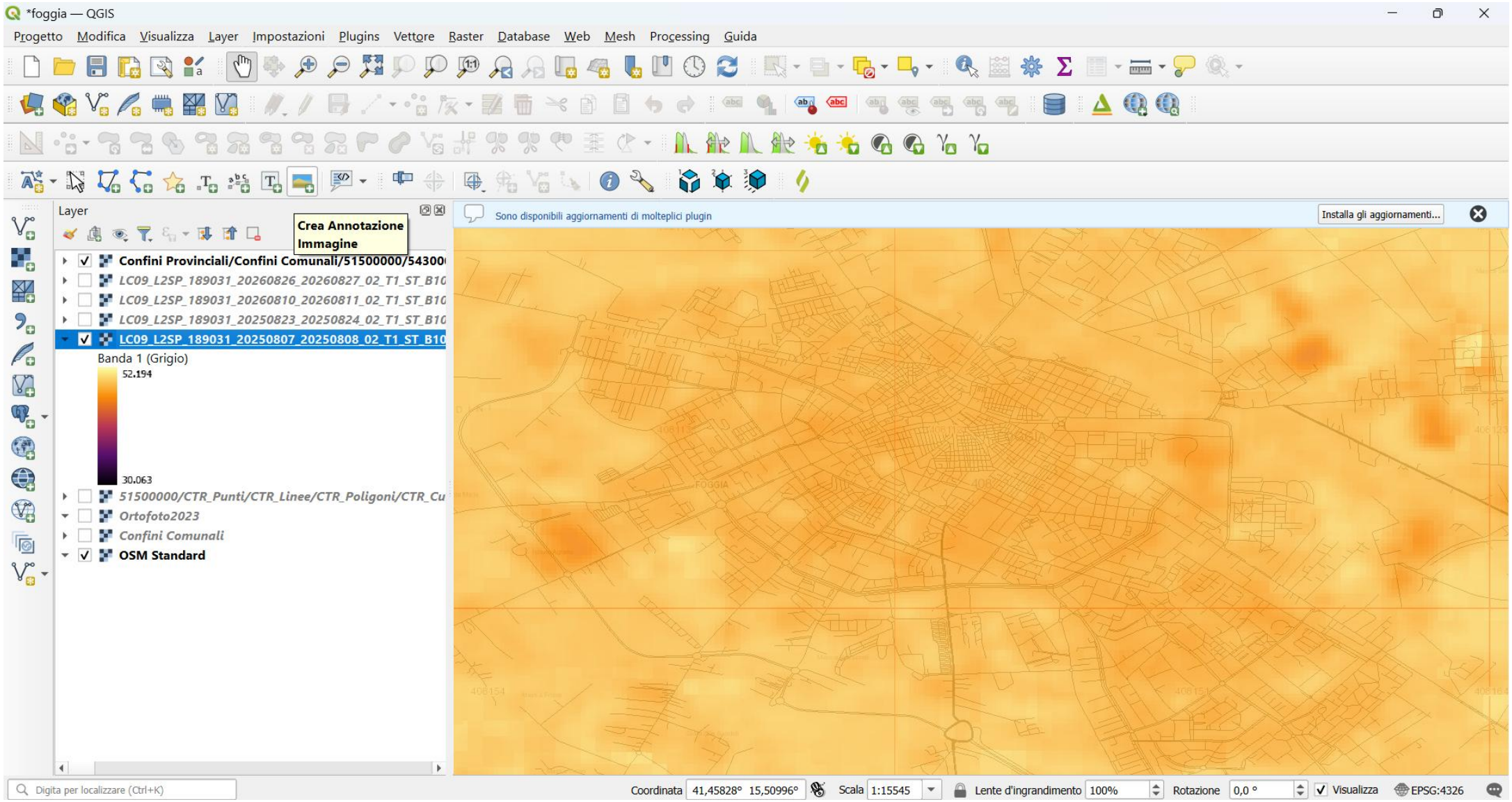
Il sistema ***Path* (Orbita / Colonna)** e ***Row* (Riga):** fa parte del *WRS-2* (*Worldwide Reference System*-2), la griglia cartografica globale creata dalla *NASA* e dallo *USGS* per indicizzare e catalogare in modo uniforme tutte le immagini acquisite dai satelliti *Landsat* (inclusi i moderni *Landsat* 8 e 9).

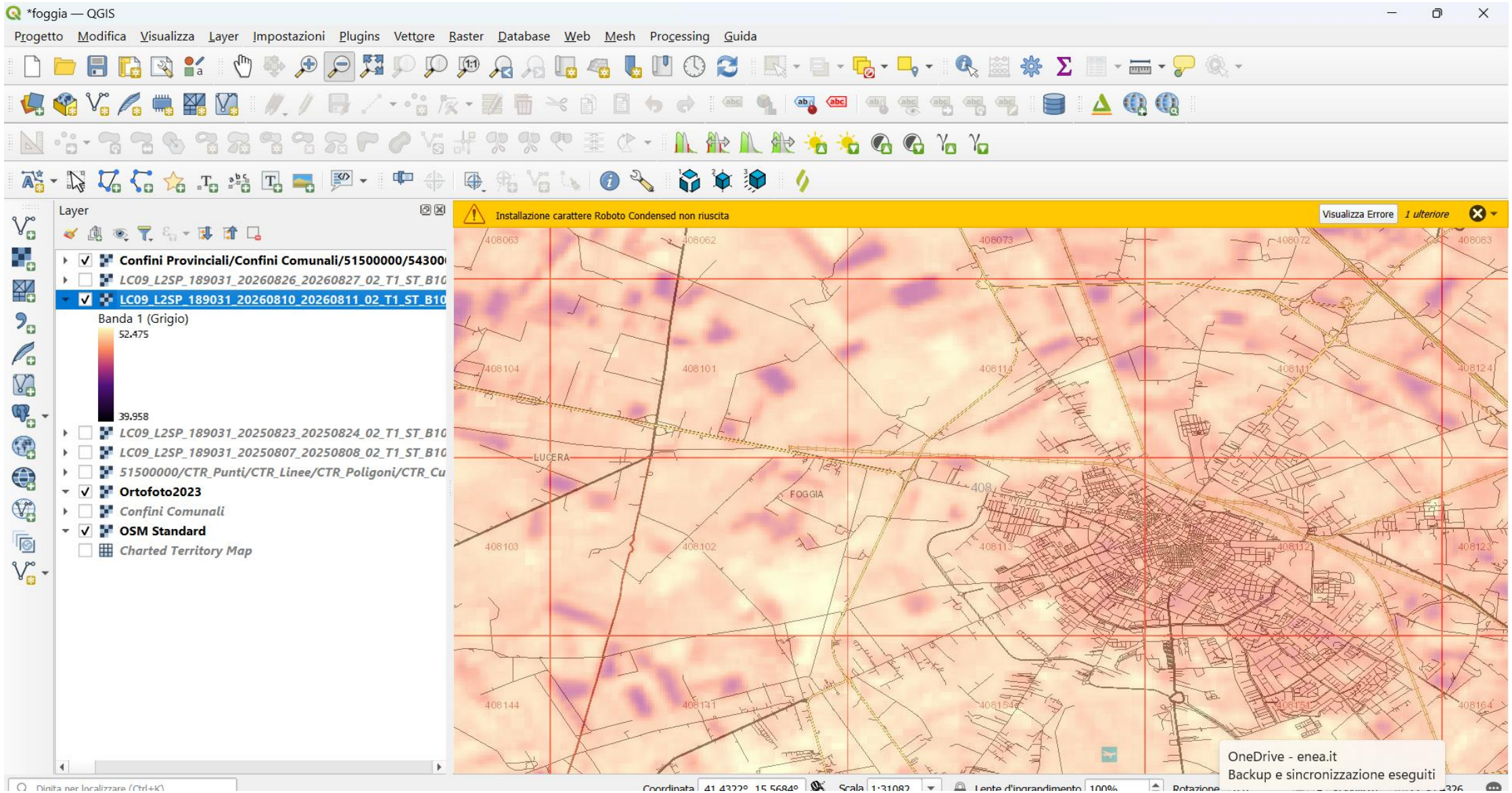

foggia — QGIS
Progetto Modifica Visualizza Layer Impostazioni Plugins Vettore Raster Database Web Mesh Processing Guida
Layer
Confini Provinciali/Confini Comunali/51500000/54300
LC09_L2SP_189031_20260826_20260827_02_T1_ST_B10
LC09_L2SP_189031_20260810_20260811_02_T1_ST_B10
LC09_L2SP_189031_20250823_20250824_02_T1_ST_B10
LC09_L2SP_189031_20250807_20250808_02_T1_ST_B10
Banda 1 (Grigio)
52.194
30.063
51500000/CTR_Punti/CTR_Linee/CTR_Poligoni/CTR_Cu
Ortofoto2023
Confini Comunali
Sono disponibili aggiornamenti di molteplici plugin
Installa gli aggiornamenti...
Digita per localizzare (Ctrl+K)
Coordinata 42,03° 17,829°
Scala 1:992885
Lente d'ingrandimento 100%
Rotazione 0,0 °
Visualizza
EPSG:4326

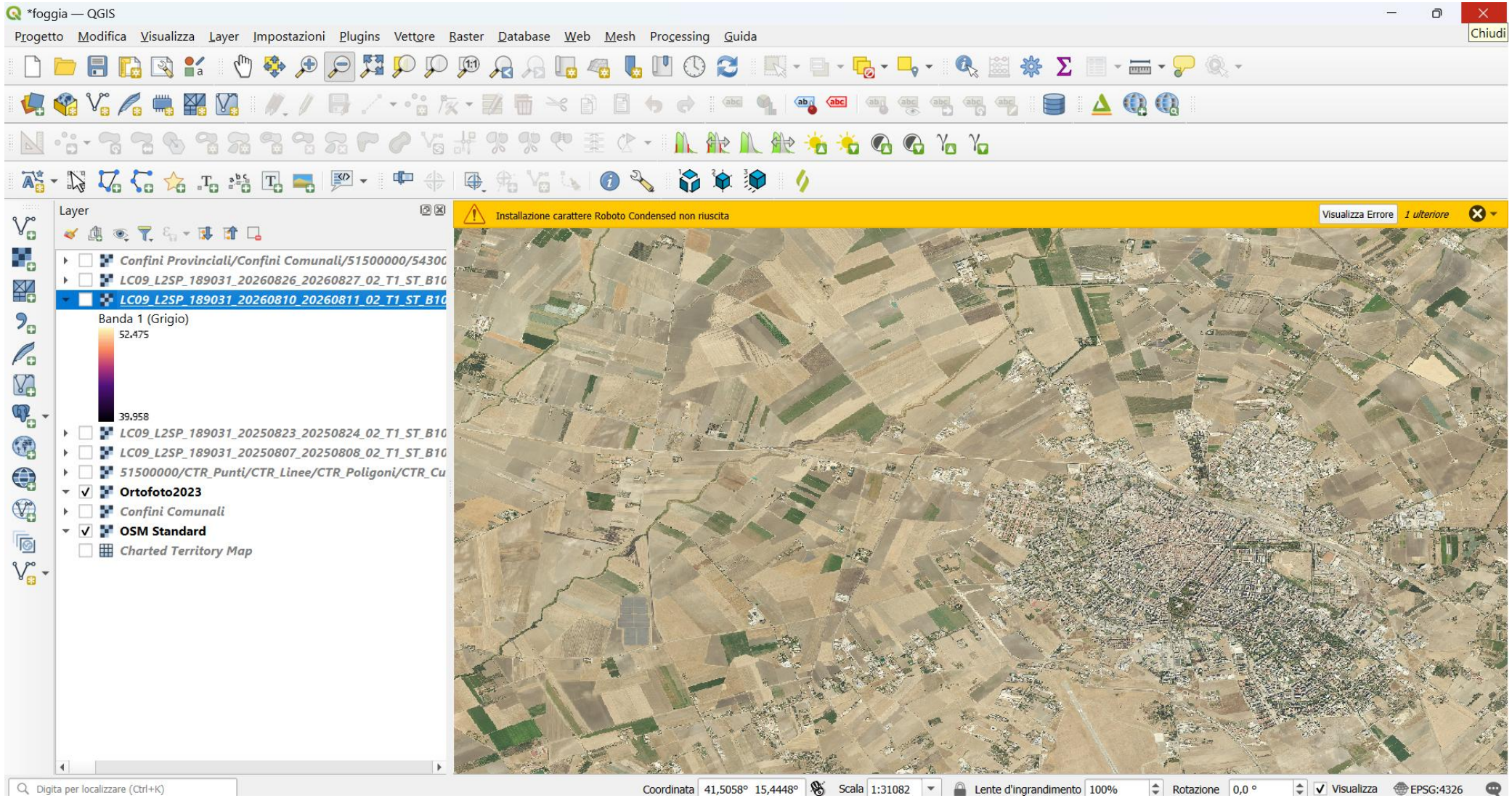

*foggia — QGIS
Progetto Modifica Visualizza Layer Impostazioni Plugins Vettore Raster Database Web Mesh Processing Guida
Layer
Confini Provinciali/Confini Comunali/51500000/54300
LC09_L2SP_189031_20260826_20260827_02_T1_ST_B10
LC09_L2SP_189031_20260810_20260811_02_T1_ST_B10
LC09_L2SP_189031_20250823_20250824_02_T1_ST_B10
LC09_L2SP_189031_20250807_20250808_02_T1_ST_B10
Banda 1 (Grigio)
52.194
30.063
51500000/CTR_Punti/CTR_Linee/CTR_Poligoni/CTR_Cu
Ortofoto2023
Confini Comunali
OSM Standard
Sono disponibili aggiornamenti di molteplici plugin
Installa gli aggiornamenti...
18°C Pioggia leggera
Coordinata 41,531° 14,941°
Scala 1:248032
Lente d'ingrandimento 100%
Rotazione 0,0 °
Visualizza
EPSG:4326

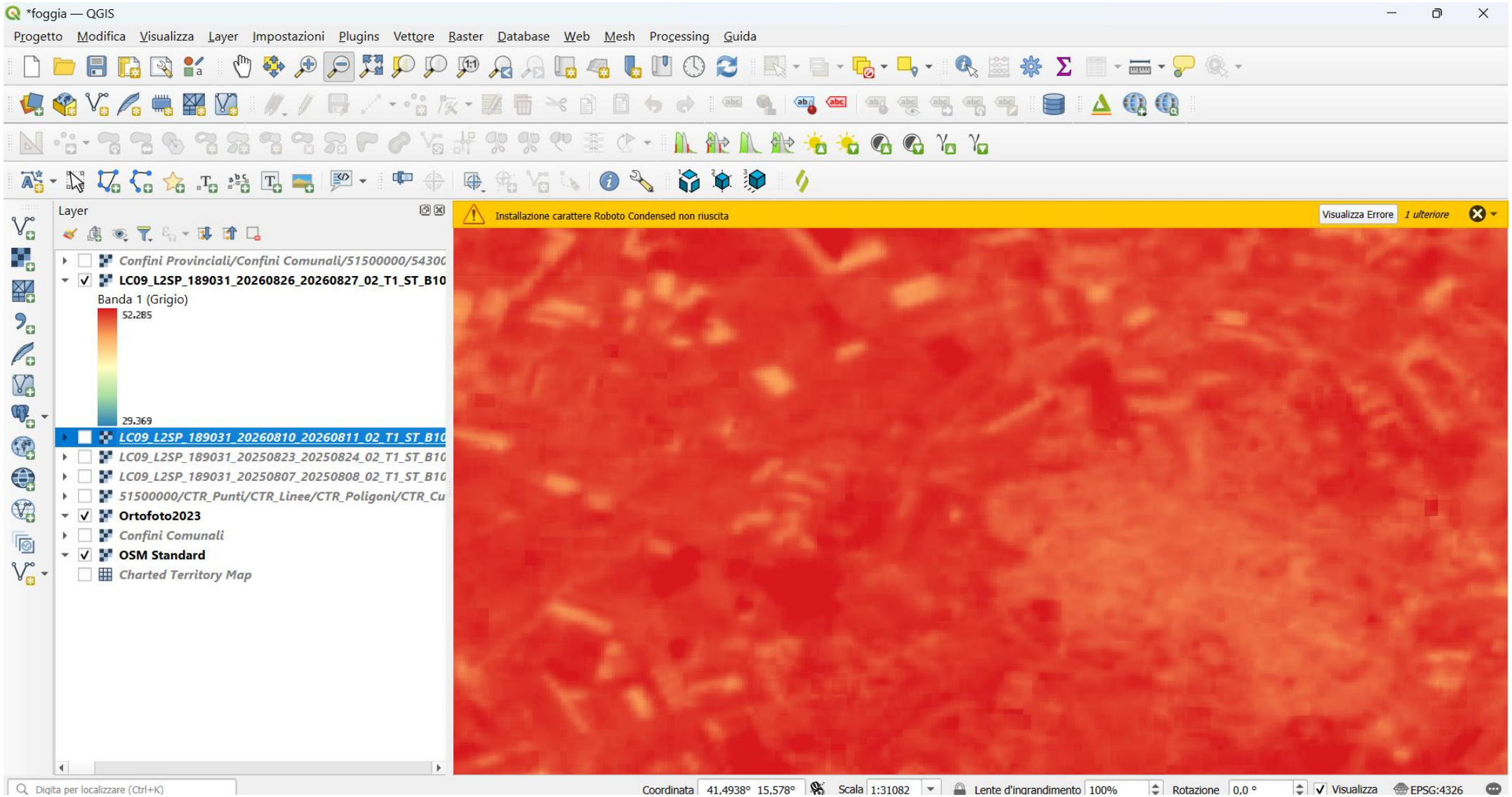

*foggia — QGIS
Progetto Modifica Visualizza Layer Impostazioni Plugins Vettore Raster Database Web Mesh Processing Guida
Layer
Confini Provinciali/Confini Comunali/51500000/54300
LC09_L2SP_189031_20260826_20260827_02_T1_ST_B10
LC09_L2SP_189031_20260810_20260811_02_T1_ST_B10
LC09_L2SP_189031_20250823_20250824_02_T1_ST_B10
LC09_L2SP_189031_20250807_20250808_02_T1_ST_B10
Banda 1 (Grigio)
52.194
30.063
51500000/CTR_Punti/CTR_Linee/CTR_Poligoni/CTR_Cu
Ortofoto2023
Confini Comunali
OSM Standard
Sono disponibili aggiornamenti di molteplici plugin
Installa gli aggiornamenti...
Foggia
Digita per localizzare (Ctrl+K)
Coordinata 41,306° 15,16°
Scala 1:248032
Lente d'ingrandimento 100%
Rotazione 0,0 °
Visualizza
EPSG:4326

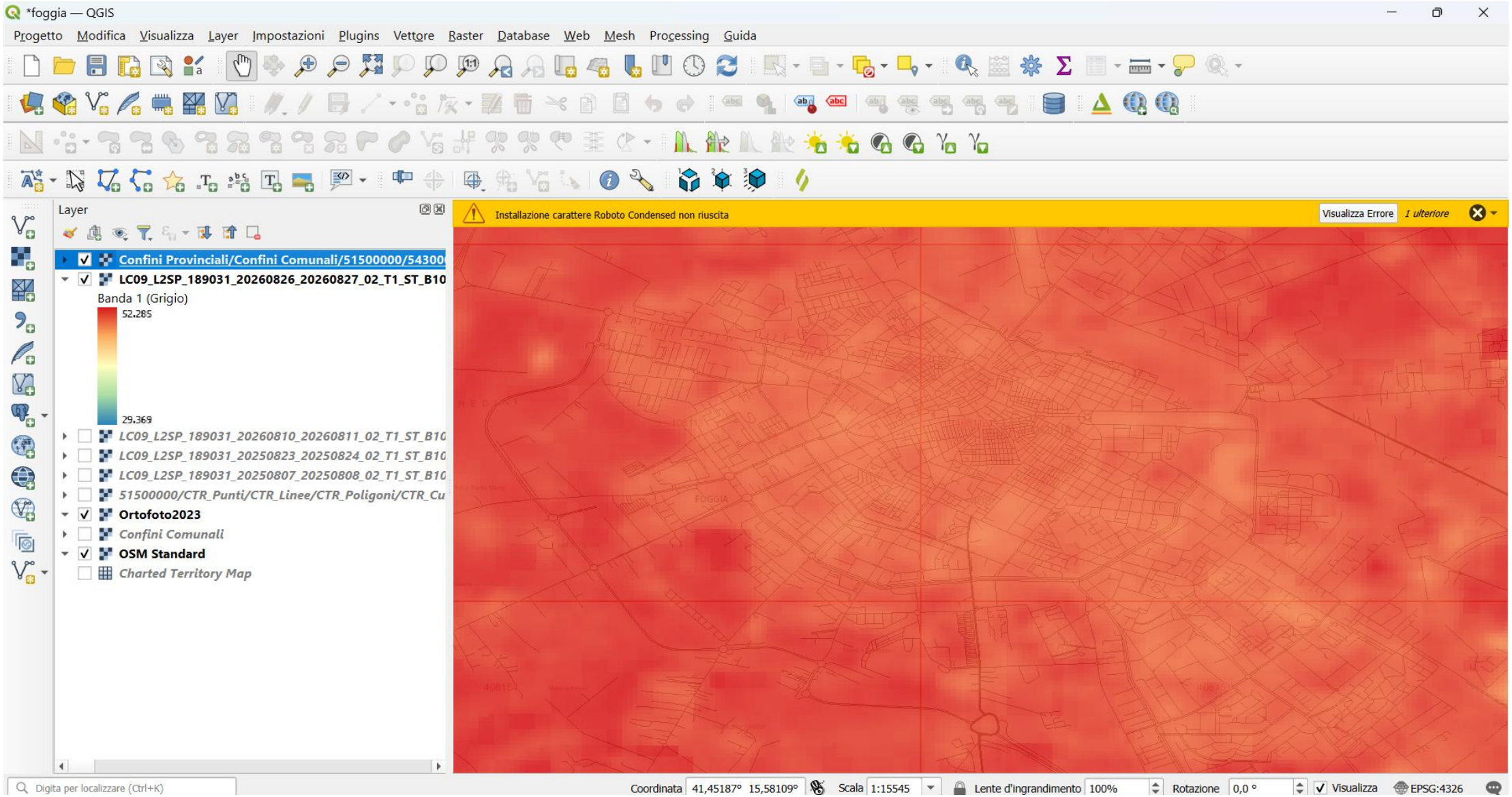

*foggia — QGIS
Progetto Modifica Visualizza Layer Impostazioni Plugins Vettore Raster Database Web Mesh Processing Guida
Layer
Confini Provinciali/Confini Comunali/51500000/54300
LC09_L2SP_189031_20260826_20260827_02_T1_ST_B10
LC09_L2SP_189031_20260810_20260811_02_T1_ST_B10
LC09_L2SP_189031_20250823_20250824_02_T1_ST_B10
LC09_L2SP_189031_20250807_20250808_02_T1_ST_B10
Banda 1 (Grigio)
52.194
30.063
51500000/CTR_Punti/CTR_Linee/CTR_Poligoni/CTR_Cu
Ortofoto2023
Confini Comunali
OSM Standard
Sono disponibili aggiornamenti di molteplici plugin
Installa gli aggiornamenti...
Digita per localizzare (Ctrl+K)
Coordinata 41,4255° 15,6666°
Scala 1:62163
Lente d'ingrandimento 100%
Rotazione 0,0 °
Visualizza
EPSG:4326


*foggia — QGIS
Progetto Modifica Visualizza Layer Impostazioni Plugins Vettore Raster Database Web Mesh Processing Guida
Layer
Crea Annotazione Immagine
Confini Provinciali/Confini Comunali/51500000/54300
LC09_L2SP_189031_20260826_20260827_02_T1_ST_B10
LC09_L2SP_189031_20260810_20260811_02_T1_ST_B10
LC09_L2SP_189031_20250823_20250824_02_T1_ST_B10
LC09_L2SP_189031_20250807_20250808_02_T1_ST_B10
Banda 1 (Grigio)
52.194
30.063
51500000/CTR_Punti/CTR_Linee/CTR_Poligoni/CTR_Cu
Ortofoto2023
Confini Comunali
OSM Standard
Sono disponibili aggiornamenti di molteplici plugin
Installa gli aggiornamenti...
FOGGIA
Digita per localizzare (Ctrl+K)
Coordinata 41,45828° 15,50996°
Scala 1:15545
Lente d'ingrandimento 100%
Rotazione 0,0 °
Visualizza
EPSG:4326


*foggia — QGIS
Progetto Modifica Visualizza Layer Impostazioni Plugins Vettore Raster Database Web Mesh Processing Guida
Layer
Confini Provinciali/Confini Comunali/51500000/54300
LC09_L2SP_189031_20260826_20260827_02_T1_ST_B10
LC09_L2SP_189031_20260810_20260811_02_T1_ST_B10
Banda 1 (Grigio)
52.475
39.958
LC09_L2SP_189031_20250823_20250824_02_T1_ST_B10
LC09_L2SP_189031_20250807_20250808_02_T1_ST_B10
51500000/CTR_Punti/CTR_Linee/CTR_Poligoni/CTR_Cu
Ortofoto2023
Confini Comunali
OSM Standard
Charted Territory Map
Installazione carattere Roboto Condensed non riuscita
Visualizza Errore
1 ulteriore
LUCERA
FOGGIA
OneDrive - enea.it
Backup e sincronizzazione eseguiti


*foggia — QGIS
Progetto Modifica Visualizza Layer Impostazioni Plugins Vettore Raster Database Web Mesh Processing Guida
Chiudi
Layer
Confini Provinciali/Confini Comunali/51500000/54300
LC09_L2SP_189031_20260826_20260827_02_T1_ST_B10
LC09_L2SP_189031_20260810_20260811_02_T1_ST_B10
Banda 1 (Grigio)
52.475
39.958
LC09_L2SP_189031_20250823_20250824_02_T1_ST_B10
LC09_L2SP_189031_20250807_20250808_02_T1_ST_B10
51500000/CTR_Punti/CTR_Linee/CTR_Poligoni/CTR_Cu
Ortofoto2023
Confini Comunali
OSM Standard
Charted Territory Map
Installazione carattere Roboto Condensed non riuscita
Visualizza Errore
1 ulteriore
Digita per localizzare (Ctrl+K)
Coordinata 41,5058° 15,4448°
Scala 1:31082
Lente d'ingrandimento 100%
Rotazione 0,0 °
Visualizza
EPSG:4326


*foggia — QGIS
Progetto Modifica Visualizza Layer Impostazioni Plugins Vettore Raster Database Web Mesh Processing Guida
Layer
Confini Provinciali/Confini Comunali/51500000/54300
LC09_L2SP_189031_20260826_20260827_02_T1_ST_B10
Banda 1 (Grigio)
52.285
29.369
LC09_L2SP_189031_20260810_20260811_02_T1_ST_B10
LC09_L2SP_189031_20250823_20250824_02_T1_ST_B10
LC09_L2SP_189031_20250807_20250808_02_T1_ST_B10
51500000/CTR_Punti/CTR_Linee/CTR_Poligoni/CTR_Cu
Ortofoto2023
Confini Comunali
OSM Standard
Charted Territory Map
Installazione carattere Roboto Condensed non riuscita
Visualizza Errore
1 ulteriore
Digita per localizzare (Ctrl+K)
Coordinata 41,4938° 15,578°
Scala 1:31082
Lente d'ingrandimento 100%
Rotazione 0,0 °
Visualizza
EPSG:4326

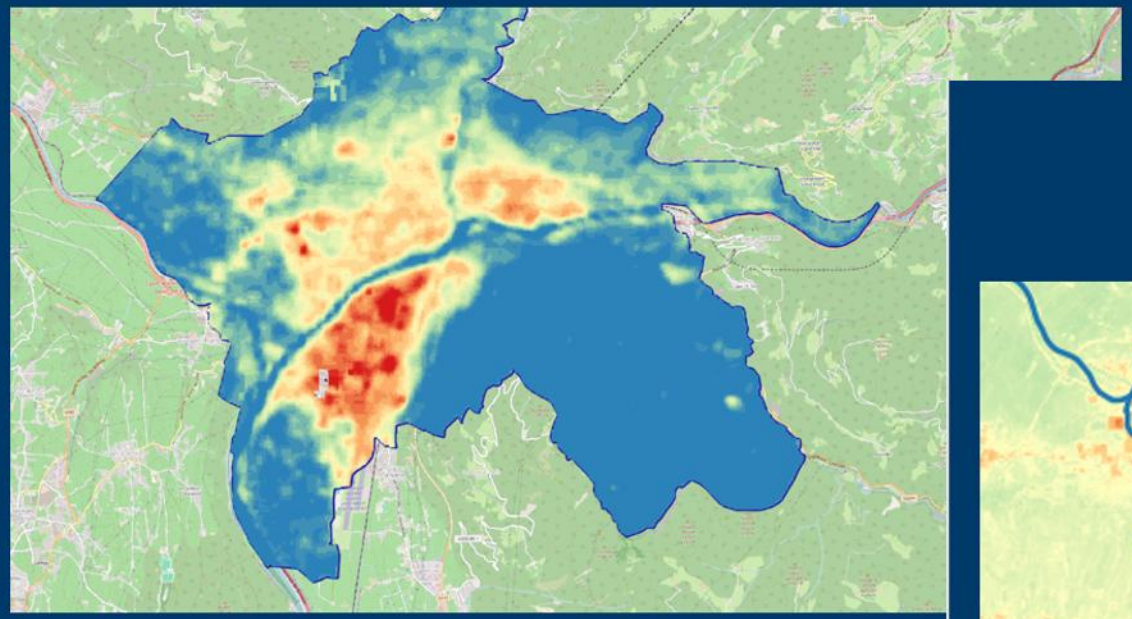

*foggia — QGIS
Progetto Modifica Visualizza Layer Impostazioni Plugins Vettore Raster Database Web Mesh Processing Guida
Layer
Confini Provinciali/Confini Comunali/51500000/54300
LC09_L2SP_189031_20260826_20260827_02_T1_ST_B10
Banda 1 (Grigio)
52.285
29.369
LC09_L2SP_189031_20260810_20260811_02_T1_ST_B10
LC09_L2SP_189031_20250823_20250824_02_T1_ST_B10
LC09_L2SP_189031_20250807_20250808_02_T1_ST_B10
51500000/CTR_Punti/CTR_Linee/CTR_Poligoni/CTR_Cu
Ortofoto2023
Confini Comunali
OSM Standard
Charted Territory Map
Installazione carattere Roboto Condensed non riuscita
Visualizza Errore
1 ulteriore
Digita per localizzare (Ctrl+K)
Coordinata 41,45187° 15,58109°
Scala 1:15545
Lente d'ingrandimento 100%
Rotazione 0,0 °
Visualizza
EPSG:4326

Bolzano: laboratorio reale per lo studio dei tetti verdi su scala urbana

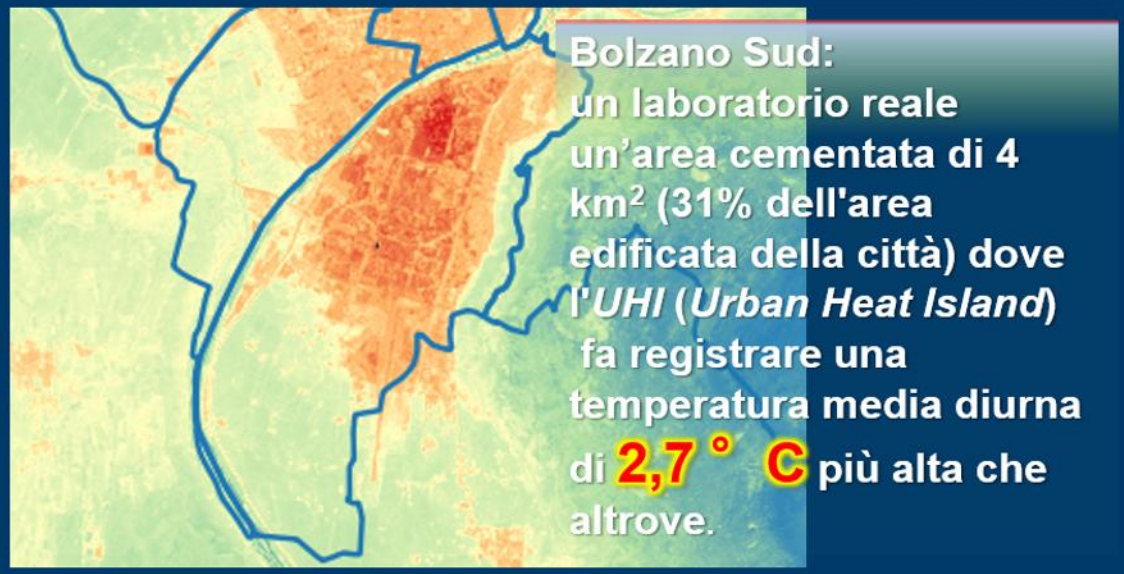
- Certificazione dell'indice *RIE* (*Building Impact Reduction*) (Abram, 2004) dal 2004 per tutti gli interventi edilizi
- Al 2026 Bolzano è la città *leader* nell'implementazione di tetti verdi, attestandosi come un prezioso laboratorio per comprendere meglio l'effetto a lungo termine delle infrastrutture verdi sul calore urbano

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA
ItaliainclasseA Programma Nazionale di Informazione e Formazione sull'Efficienza Energetica
ENEA AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE
AGENZIA NAZIONALE EFFICIENZA ENERGETICA ENEA

Bolzano dal satellite *Landsat 9*



Bolzano dal satellite *Landsat 9*



metodologia

tesi

$$1.\Delta Tr = T_{tm} - T_{cm} \qquad (1)$$

$$2.\Delta Tb = T_{bm} - T_{tm} \qquad (2)$$

T_{tm} è il valore medio di *LST* dei tetti target

T_{bm} è il valore medio *LST* della zona buffer

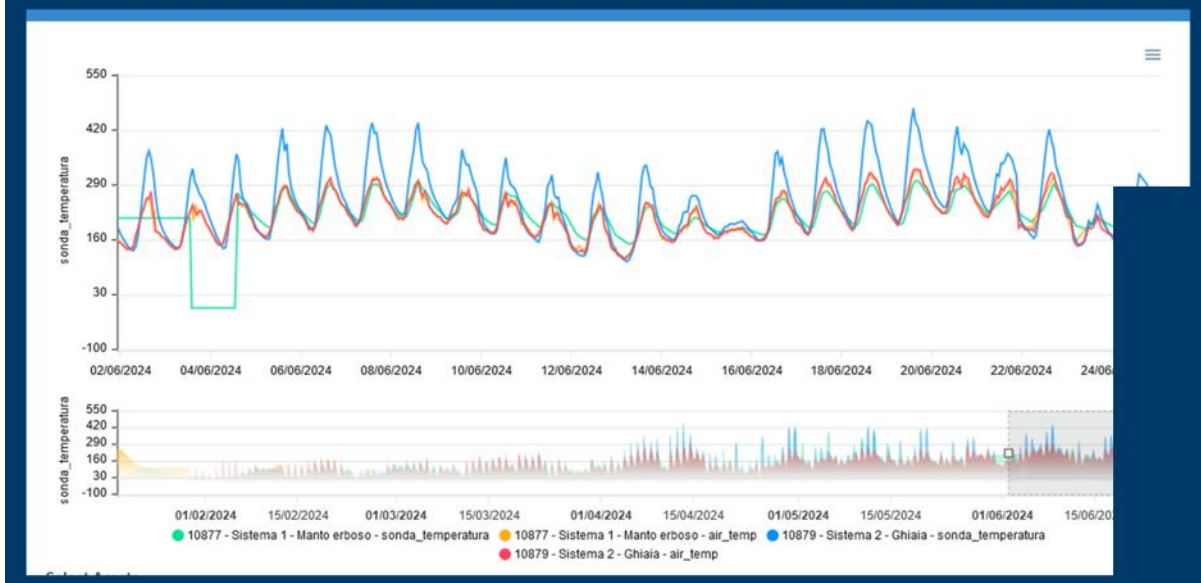
T_{cm} *è il* valore medio *LST* dell'intera città di Bolzano o quartiere

assumendo che i valori di *LST* aumentino in modo significativo con ΔTb,

aumentando la zona *buffer* i valori di ΔTb si ridurranno, suggerendo che l'effetto raffreddamento non sara' piu' evidente

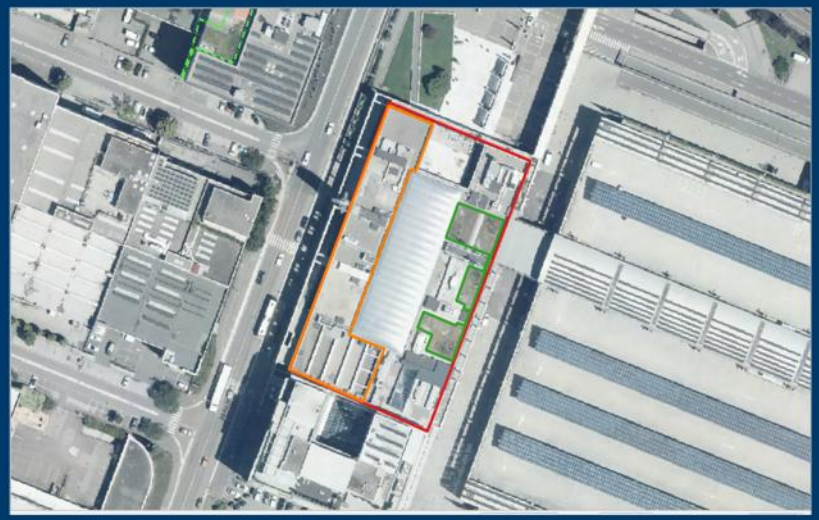
Il tetto verde intensivo della Fiera di Bolzano con vari elementi naturali atti a favorire un miglioramento della biodiversità

Stazioni meteorologiche



Termogramma tetto verde della Fiera di Bolzano

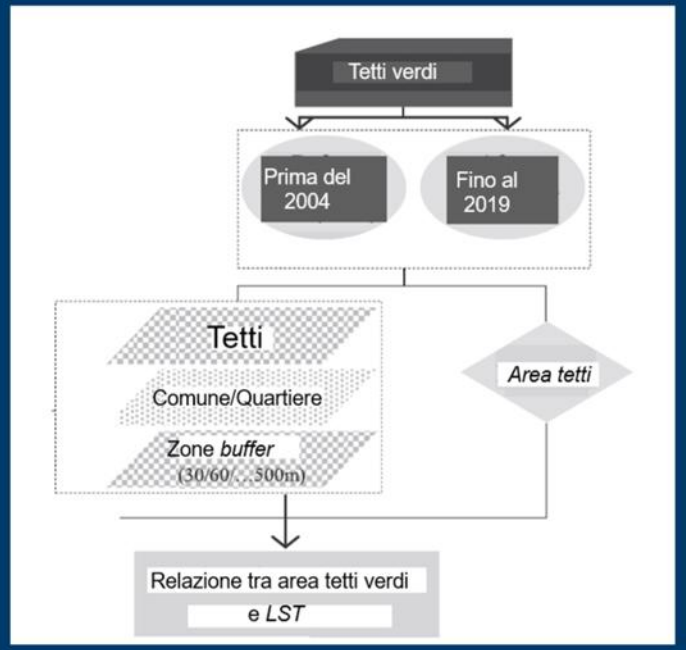
Temperatura dell'aria, sensore di superficie e di profondità: valori orari mese di giugno 2024



Tetto verde della Fiera di Bolzano

Il tetto verde intensivo della Fiera di Bolzano con vari elementi naturali atti a favorire un miglioramento della biodiversità

Tetto tradizionale: il tetto dei 4 edifici dello Stabilimento IV



Effetto *cooling* dei tetti verdi

$$\Delta Tr = T_{tm} - T_{cm}$$

T_{tm} è il valore medio di *LST* dei tetti target

T_{cm} è il valore medio *LST* dell'intera città di Bolzano o quartiere

	valore medio		
	LST Oltrisarco	*LST* tetti verdi	Δ *Tr*
dal 2000 al 2004	28.49	33.69	5,20
dal 2017 al 2019	32.00	35.72	3.72
differenza	3.51	2.03	**-1.48**

Flusso di lavoro nella metodologia seguita

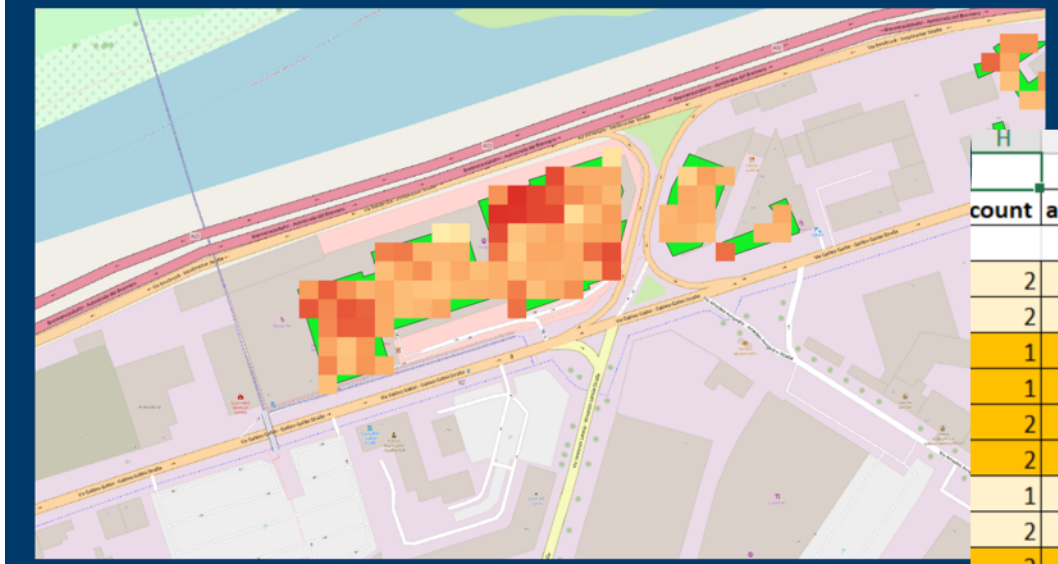


Immagine termica del Twenty

Risoluzione spaziale 0 m

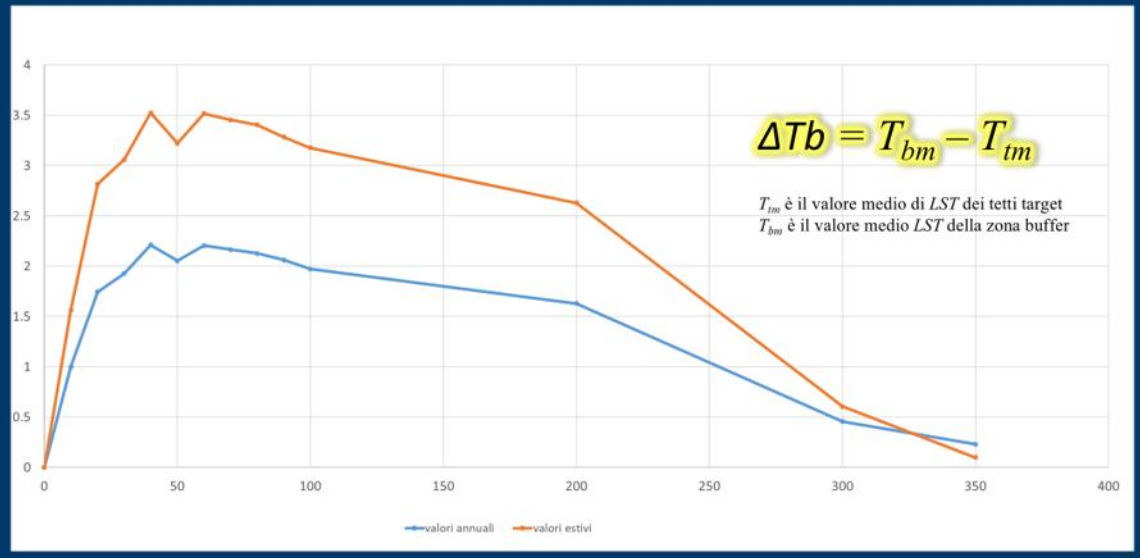
H	I	J	K	L	M	N	O
count	anno	differenza tra valori medi di LST tra layer tetti verdi unico e valori medi LST quartiere oltrisarco al 2004	al 2019	count	anno		
2	2000	5.91	5.97	2	2017	6	giu
2	2000	6.11	4.78	2	2017	7	lug
1	2001	5.07	4.64	4	2017	8	ago
1	2001	6.75	2.57	1	2017	9	set
2	2001	6.38	5.31	4	2018	6	giu
2	2001	2.60	-6.74	1	2018	7	lug
1	2002	5.46	5.41	2	2018	8	ago
2	2002	5.25	3.47	1	2018	9	set
2	2003	5.59	4.13	2	2019	5	mag
2	2003	6.47	5.79	4	2019	6	giu
2	2003	3.05	4.98	3	2019	7	lug
1	2004	6.16	4.70	2	2019	8	ago
1	2004	6.41	3.38	2	2019	9	set
3	2004	1.61					
		5.20	**3.72**		**-1.5**		

$$\Delta Tb = T_{bm} - T_{tm}$$

Effetto cooling dei tetti verdi di Bolzano

Tetto edificio Alleanza e suoi *buffers*

Flusso di lavoro in excel con calcoli statistici



Andamento della differenza tra il tetto verde Alleanza e i suoi *buffers*

Due stagionalità

stefania.pace@enea.it

vincenzo.delfatto@enea.it