



Ordine dei Geologi dell'Emilia-Romagna

**PROCEDURE E CRITERI TECNICI DI LOCALIZZAZIONE DEL
DEPOSITO NAZIONALE DEI RIFIUTI RADIOATTIVI
INCLUSO IN UN PARCO TECNOLOGICO**

Venerdì 24 marzo 2023

ore 9:30 – 13:30

BOLOGNA presso la Sala Prof. Marco Biagi, Baraccano via Santo Stefano 119 P.T.

Il contributo della Geologia agli studi per l'individuazione delle aree idonee

Prof. Domenico Calcaterra



Struttura dell'intervento

➤ **In principio..... ISPRA e la Guida Tecnica n. 29**

◆ **L'attività di Sogin**

◆ **La consultazione pubblica**

◆ **Il Comitato Tecnico Scientifico di ISIN**

➤ **Concludendo.....**

Struttura dell'intervento

► **In principio..... ISPRA e la Guida Tecnica n. 29**



La Guida Tecnica n. 29



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

GUIDA TECNICA N. 29

Criteri per la localizzazione di un impianto
di smaltimento superficiale di rifiuti
radioattivi a bassa e media attività

2014

I criteri della GT29



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

I.3 Individuazione dei criteri

Ai fini dello svolgimento del processo di localizzazione delineato in premessa, nella presente Guida Tecnica sono definiti "*Criteri di Esclusione*" (CE) e "*Criteri di Approfondimento*" (CA) per la cui formulazione, con riferimento alle raccomandazioni elaborate dagli organismi internazionali ed in particolare dalla IAEA, si è tenuto conto dei seguenti aspetti:

- stabilità geologica, geomorfologica ed idraulica dell'area al fine di garantire la sicurezza e la funzionalità delle strutture ingegneristiche da realizzare secondo barriere artificiali multiple;
- confinamento dei rifiuti radioattivi mediante barriere naturali offerte dalle caratteristiche idrogeologiche e chimiche del terreno, atte a contrastare il possibile trasferimento di radionuclidi nella biosfera;
- compatibilità della realizzazione del deposito con i vincoli normativi, non derogabili, di tutela del territorio e di conservazione del patrimonio naturale e culturale;
- isolamento del deposito da infrastrutture antropiche ed attività umane, tenendo conto dell'impatto reciproco derivante dalla presenza del deposito e dalle attività di trasporto dei rifiuti;
- isolamento del deposito da risorse naturali del sottosuolo;
- protezione del deposito da condizioni meteorologiche estreme.

I criteri della GT29

- **15 Criteri di Esclusione**, per escludere le aree del territorio nazionale le cui caratteristiche non permettono di garantire piena rispondenza ai requisiti di sicurezza. L'applicazione dei criteri d'esclusione porta all'individuazione delle "aree potenzialmente idonee".
- **13 Criteri di Approfondimento**, per valutare le aree individuate a seguito dell'applicazione dei criteri di esclusione. La loro applicazione può condurre all'esclusione di ulteriori porzioni di territorio all'interno delle aree potenzialmente idonee e a individuare siti di interesse.

I Criteri di Esclusione

Sono da escludere le aree:

- CE1.** vulcaniche attive o quiescenti
- CE2.** contrassegnate da sismicità elevata
- CE3.** interessate da fenomeni di fagliazione
- CE4.** caratterizzate da rischio e/o pericolosità geomorfologica e/o idraulica di qualsiasi grado e le fasce fluviali
- CE5.** contraddistinte dalla presenza di depositi alluvionali di età olocenica
- CE6.** ubicate ad altitudine maggiore di 700 m s.l.m.
- CE7.** caratterizzate da versanti con pendenza media maggiore del 10%
- CE8.** sino alla distanza di 5 km dalla linea di costa attuale oppure ubicate a distanza maggiore ma ad altitudine minore di 20 m s.l.m.
- CE9.** interessate dal processo morfogenetico carsico o con presenza di sprofondamenti catastrofici improvvisi (sinkholes)
- CE10.** caratterizzate da livelli piezometrici affioranti o che, comunque, possano interferire con le strutture di fondazione del deposito
- CE11.** naturali protette identificate ai sensi della normativa vigente
- CE12.** che non siano ad adeguata distanza dai centri abitati
- CE13.** che siano a distanza inferiore a 1 km da autostrade e strade extraurbane principali e da linee ferroviarie fondamentali e complementari
- CE14.** caratterizzate dalla presenza nota di importanti risorse del sottosuolo
- CE15.** caratterizzate dalla presenza di attività industriali a rischio di incidente rilevante, dighe e sbarramenti idraulici artificiali, aeroporti o poligoni di tiro militari operativi

I Criteri di Approfondimento

Nelle fasi di localizzazione devono essere valutati i seguenti aspetti:

- CA1.** presenza di manifestazioni vulcaniche secondarie
- CA2.** presenza di movimenti verticali significativi del suolo in conseguenza di fenomeni di subsidenza e di sollevamento (tettonico e/o isostatico)
- CA3.** assetto geologico-morfostrutturale e presenza di litotipi con eteropia verticale e laterale
- CA4.** presenza di bacini imbriferi di tipo endoreico
- CA5.** presenza di fenomeni di erosione accelerata
- CA6.** condizioni meteo-climatiche
- CA7.** parametri fisico-meccanici dei terreni
- CA8.** parametri idrogeologici
- CA9.** parametri chimici del terreno e delle acque di falda
- CA10.** presenza di habitat e specie animali e vegetali di rilievo conservazionistico, nonché di geositi
- CA11.** produzioni agricole di particolare qualità e tipicità e luoghi di interesse archeologico e storico
- CA12.** disponibilità di vie di comunicazione primarie e infrastrutture di trasporto
- CA13.** presenza di infrastrutture critiche rilevanti o strategiche

Struttura dell'intervento

► In principio..... ISPRA e la Guida Tecnica n. 29

◆ **L'attività di Sogin**



Il mandato di Sogin

La procedura per la localizzazione del sito (*siting*) che ospiterà il Deposito Nazionale e Parco Tecnologico (DNPT) è definita in modo rigido e dettagliato dall'art. 27 del D. Lgs. 31 del 3/2/2010 e ss.mm.ii.

In particolare, al comma 1 è stabilito che SOGIN deve definire una proposta di Carta Nazionale delle Aree Potenzialmente Idonee (CNAPI) tenendo conto dei criteri indicati dalla IAEA e dall'Agenzia e proponendo contestualmente un ordine di idoneità sulla base di caratteristiche tecniche e socioambientali delle suddette aree.

Come definito nella GT29 «si intende per aree potenzialmente idonee le aree, anche vaste, che presentano caratteristiche favorevoli alla individuazione di siti in grado di risultare idonei alla localizzazione del deposito attraverso successive indagini di dettaglio e sulla base degli esiti di analisi di sicurezza condotte tenendo conto delle caratteristiche progettuali della struttura del deposito.»

Sia i criteri IAEA che ISPRA (GT29) prendono in considerazione, per la valutazione potenziale delle aree, le caratteristiche fisiche dei luoghi (geologia, morfologia, idrogeologia, meteorologia), le condizioni di esposizione a rischio da eventi naturali, in particolare a scala secolare (sismicità, tettonica e vulcanismo, stabilità dei versanti) e le condizioni che possono determinare pericolosità per le generazioni future e per l'ambiente (migrazione di radionuclidi alla biosfera come conseguenza di danneggiamento delle strutture).

Principi ispiratori:

- uso di una procedura di selezione "asettica" - Selezione informatizzata e il più possibile indipendente da scelte e giudizi personali degli operatori;
- uso di dati territoriali di qualità e validati - Ogni strato informativo realizzato per l'applicazione dei criteri d'esclusione/approfondimento indicati dall'Autorità di controllo deve avere un elevato dettaglio, buona qualità ed essere prodotto da fornitori autorevoli;
- dimostrazione oggettiva dell'applicazione sistematica e puntuale dei criteri di verifica dei requisiti d'idoneità indicati dalla IAEA e dall'Autorità di controllo.

Livelli di analisi

La successione dei livelli di analisi è sintetizzata come segue:

1. primo livello: analisi GIS a scala nazionale
2. secondo livello: analisi GIS a scala regionale
3. terzo livello: analisi GIS a scala sub-regionale
4. quarto livello: *screening* manuale (scala sub-regionale)
5. quinto livello: *screening* manuale (scala locale)
6. sesto livello: rilievi speditivi sul campo e valutazioni a scala di area

CE/CA & livelli di analisi

Criteri di esclusione (ISPRA)	Argomenti	LIVELLI					
		analisi GIS			screening manuale		rilevi speditivi e valutazioni a scala di area
		1°	2°	3°	4°	5°	6°
CE1. vulcanismo attivo o quiescente	vulcanismo						
CE2. sismicità elevata	pericolosità sismica						
CE3. fenomeni fagliazione	database DISS						
	catalogo ITHACA						
CE4. rischio e/o pericolosità geomorfologica/idraulica	database IFFI						
	Direttiva Alluvioni PAI						
CE5. depositi alluvionali Olocene	alluvioni oloceniche						
CE6. altitudine (>700 m s.l.m.)	topografia						
CE7. pendenza media versanti (>10%)	topografia						
CE8. distanza costa (<5 km), altitudine <20 m s.l.m.	distanza costa						
	quota minima						
CE9. carsismo e sinkholes	rocce solubili						
	carsismo						
	sinkhole						
CE10. livelli piezometrici affioranti	livelli piezometrici						
	specchi d'acqua						
	sorgenti						
	opere presa acquedotti						
CE11. aree naturali protette	aree protette						
	siti UNESCO - MAB						
	oasi naturali						
	distanza da aree protette						
CE12. distanza centri abitati	geoparchi						
	località 1,2,3 ISTAT						
CE13. distanza strade e ferrovie (<1 km)	densità case sparse						
	infrastrutture esistenti						
CE14. importanti risorse del sottosuolo note	conc./istan. stoc. gas n.						
	conc./istan. idrocarburi						
	conc./istan. geotermia						
	p.ti degassamento INGV						
	p.zzi geotermici UNMIG						
	con./istan. minerali solidi						
	risorse minerarie potenziali						
	risorse geotermiche potenz.						
	cave di pregio (pietre ornam.)						
acque sotterranee							
CE15. attività industriali (RIR), dighe e sbarramenti idraulici (aree potenzialmente inondabili), aeroporti, poligoni	attività industriali a RIR						
	dighe e sbarramenti						
	aree inond. valle dighe						
	aeroporti						
	poligoni attivi						

Tabella 1 – Suddivisione e sequenza di applicazione degli argomenti di esclusione facenti capo ai criteri ISPRA (in blu argomenti utilizzati per esclusioni, in celeste per classificazione): i sei livelli di analisi in sequenza e a dettaglio crescente portano gradualmente a delimitare le porzioni di territorio potenzialmente idonee

CE/CA & livelli di analisi

Criteri di approfondimento (ISPRA)	Argomenti	LIVELLI					
		analisi GIS			screening manuale		rilievi speditivi e valutazioni a scala di area
		1°	2°	3°	4°	5°	
CA1. manifestazioni vulcaniche secondarie							
CA2. movimenti verticali significativi	<i>dati interferometrici</i>						
CA3. assetto morfostrutturale ed eteropie di facies	<i>carta geologica</i>						
	<i>profili geologici</i>						
CA4. bacini imbriferi endoreici	<i>andamento reticolo idrog.</i>						
CA5. erosione accelerata	<i>indizi erosione</i>						
CA6. condizioni meteo-climatiche							
CA7. parametri fisico-meccanici terreni							
CA8. parametri idrogeologici	<i>parametri</i>						
	<i>grado complessità</i>						
CA9. parametri chimici terreno e falda							
CA10. habitat, specie animali e vegetali e geositi	<i>habitat prioritari/direttiva</i>						
	<i>Important Plant Areas (IPA)</i>						
	<i>Important Birds Areas (IBA)</i>						
	<i>specie categorie IUCN</i>						
	<i>specie direttiva 92/43/CEE</i>						
	<i>specie direttiva 2009/147/CEE</i>						
	<i>habitat direttiva 92/43/CEE</i>						
	<i>connessioni ecologiche</i>						
CA11. produzioni agricole di particolare qualità e tipicità e luoghi di interesse archeologico e storico	<i>geositi</i>						
	<i>produzioni agricole pregio</i>						
	<i>siti UNESCO - WHS</i>						
	<i>vincoli archeologici</i>						
CA12. disponibilità vie comunicazione	<i>vincoli storici</i>						
	<i>vie di comunicazione</i>						
CA13. presenza di infrastrutture critiche rilevanti o strategiche	<i>insediamenti militari</i>						
	<i>impianti e reti energetiche</i>						

Tabella 2 – Suddivisione e sequenza di applicazione degli argomenti di approfondimento facenti capo ai diversi criteri ISPRA (in blu argomenti utilizzati per esclusioni, in celeste per classificazione, in viola inquadramento preliminare)

I tematismi dei criteri di esclusione

Criteri di Esclusione	
<i>Sono da escludere le seguenti aree:</i>	
CE1	vulcaniche attive o quiescenti <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sito web INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia) ▪ Sito web DPC (Dipartimento Protezione Civile)
CE2	contrassegnate da sismicità elevata <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mappa di Pericolosità Sismica (Gruppo di Lavoro MPS, 2004)
CE3	interessate da fenomeni di fagliazione <ul style="list-style-type: none"> ▪ Catalogo ITHACA (<i>ITaly HAZard from CAPable faults</i>) ▪ Database DISS (<i>Database of Individual Seismogenic Sources</i>) 3.1.1
CE4	caratterizzate da rischio e/o pericolosità geomorfologica e/o idraulica di qualsiasi grado e le fasce fluviali <ul style="list-style-type: none"> ▪ Piani di Assetto Idrogeologico (PAI) ▪ Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI) ▪ Piani di gestione del rischio di alluvioni (Direttiva 2007/60/CE "Direttiva alluvioni") ove disponibili ▪ Piani Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) ove disponibili
CE5	contraddistinte dalla presenza di depositi alluvionali di età olocenica <ul style="list-style-type: none"> ▪ Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 (CARG - ISPRA) ▪ Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 (CARG - ISPRA) ove disponibile ▪ Carte Geologiche Regionali in scala 1:25.000 o maggior dettaglio ove disponibili
CE6	ubicate ad altitudine maggiore di 700 m s.l.m. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Modello digitale del terreno (<i>Digital Terrain Model DTM</i>) IGM con risoluzione a 20 metri
CE7	caratterizzate da versanti con pendenza media maggiore del 10% <ul style="list-style-type: none"> ▪ Modello digitale del terreno (<i>Digital Terrain Model DTM</i>) IGM con risoluzione a 20 metri ▪ DTM regionali con risoluzione variabile da 5 a 10 m ove disponibili ▪ Carta Topografica d'Italia (IGM) in scala 1:25.000 ▪ CTR regionali in scala 1:10.000 ove disponibili
CE8	sino alla distanza di 5 km dalla linea di costa attuale oppure ubicate a distanza maggiore ma ad altitudine minore di 20 m s.l.m. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Limiti amministrativi ISTAT ▪ Modello digitale del terreno (<i>Digital Terrain Model DTM</i>) IGM con risoluzione a 20 metri

I tematismi dei criteri di esclusione

Criteri di Esclusione	
<i>Sono da escludere le seguenti aree:</i>	
CE9	interessate dal processo morfogenetico carsico o con presenza di sprofondamenti catastrofici improvvisi (<i>sinkholes</i>) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 (ISPRA) ▪ Carta Litologica d'Italia in scala 1:100.000 (ISPRA) ▪ Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 (CARG- ISPRA) ove disponibile ▪ Carte Geologiche Regionali in scala 1:25.000 o maggior dettaglio ove disponibili ▪ Banca dati <i>sinkholes</i> ISPRA ▪ Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (legge 464/84) (ISPRA) ▪ Catasto grotte nazionale WISH (<i>Web Information System Hyperlink</i>)
CE10	caratterizzate da falda affiorante o che, comunque, possano interferire con le strutture di fondazione del deposito <ul style="list-style-type: none"> ▪ Database del progetto "Strati Prioritari di Interesse Nazionale" (DB Prior 1:10000 "Laghi e altri specchi d'acqua") ▪ Carta Topografica d'Italia (IGM) in scala 1:25.000 ▪ CTR regionali in scala 1:10.000 ove disponibili ▪ Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 (ISPRA) ▪ Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 (CARG- ISPRA) ove disponibile ▪ Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (legge 464/84) (ISPRA) ▪ Piani Tutela delle Acque (PTA) regionali ▪ Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale ove disponibili ▪ Piani Regolatori Generali Regionali degli Acquedotti ove disponibili ▪ Piani Strutturali Comunali ove disponibili ▪ Regione Lazio: Carta Idrogeologica ▪ Regione Puglia: Carta Idrogeomorfologica AdBP (Autorità di Bacino della Puglia) ▪ <i>Corine Land Cover</i> (CLC) 2006 (ISPRA)
CE11	naturali protette identificate ai sensi della normativa vigente <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rete Natura 2000 (SIC - Siti di Importanza Comunitaria, ZSC - Zone Speciali di Conservazioni e ZPS - Zone di Protezione Speciale) ▪ Zone umide di importanza internazionale (Ramsar) ▪ Siti UNESCO - MAB <i>Biosphere Reserve</i> (Programma Man and Biosphere) ▪ EUAP (Perimetri Aree Naturali Protette iscritte nell'Elenco Ufficiale) ▪ Aree No EUAP (Perimetri Aree Naturali Protette NON iscritte nell'Elenco Ufficiale del MATTM) ▪ Convenzione di Barcellona - Aree Specialmente Protette di Importanza Mediterranea ▪ Oasi naturali (WWF, LIPU, Legambiente) ▪ Geoparchi (ISPRA) ▪ Aree naturali protette regionali
CE12	che non siano ad adeguata distanza dai centri abitati <ul style="list-style-type: none"> ▪ Limiti amministrativi ISTAT ▪ Dati censimento ISTAT (2011)

I tematismi dei criteri di esclusione

Criteri di Esclusione

Sono da escludere le seguenti aree:

CE13 che siano a distanza inferiore a 1 km da autostrade e strade extraurbane principali e da linee ferroviarie fondamentali e complementari

- Database del progetto "Strati Prioritari di Interesse Nazionale" (DB Prior 1:10.000 "Rete ferroviaria italiana – fondamentali e complementari")
- Database Navteq (Nokia 2012)
- Dati RFI (Rete Ferroviaria Italiana del Gruppo Ferrovie dello Stato)

CE14 caratterizzate dalla presenza nota di importanti risorse del sottosuolo

- Concessioni e istanze di sfruttamento idrocarburi, risorse geotermiche e stoccaggio gas naturali (UNMIG - MISE)
- Pozzi e sorgenti geotermici italiani (UNMIG – MISE)
- Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 (ISPRA)
- Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 (CARG- ISPRA) ove disponibile
- Carta Geologica regionale in scala 1:25.000 ove disponibile
- Carta Topografica d'Italia (IGM) in scala 1:25.000
- Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (legge 464/84) (ISPRA)
- CTR regionali in scala 1:10.000 ove disponibili
- Piani Tutela delle Acque (PTA) regionali ove disponibili
- Piani di Gestione delle Acque (PGA) (Distretti Idrografici) ove disponibili
- Piani di Gestione dei Distretti Idrografici ove disponibili
- Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale ove disponibili
- Regione Lazio: Carta Idrogeologica
- Piani Regionali Attività Estrattive (PRAE) ove disponibili

CE15 caratterizzate dalla presenza di attività industriali a rischio di incidente rilevante, dighe e sbarramenti idraulici artificiali, aeroporti o poligoni di tiro militari operativi

- Registro Italiano Dighe
- Inventario degli stabilimenti a rischio rilevante (MATTM)
- Dati ENAC Aeroporti

I tematismi dei criteri di approfondimento

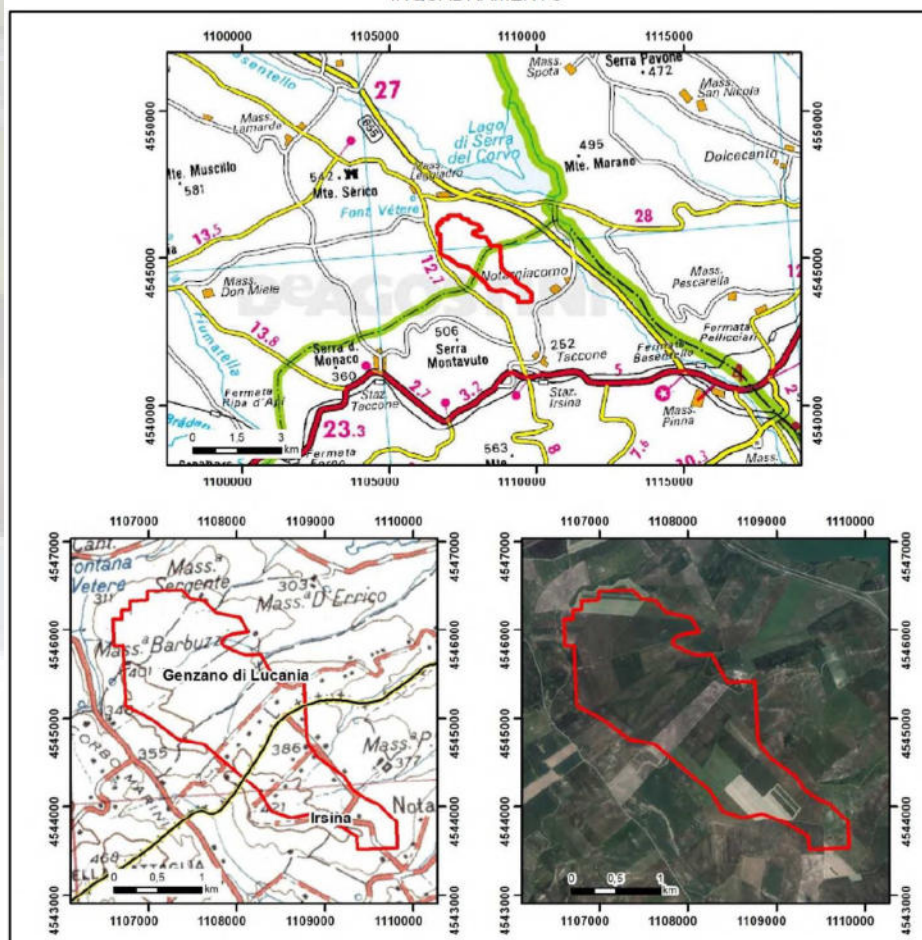
Criteri di Approfondimento	
Nelle fasi di localizzazione devono essere valutati i seguenti aspetti:	
CA2	<p>presenza di movimenti verticali significativi del suolo in conseguenza di fenomeni di subsidenza e di sollevamento (tettonico e/o isostatico)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dati MATTM del Piano Straordinario di Telerilevamento Ambientale (PST-A) [™ TRE, Tele Rilevamento Europa]
CA4	<p>presenza di bacini imbriferi di tipo endoreico</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Basi topografiche ▪ Modello digitale del terreno (<i>Digital Terrain Model DTM</i>) a varie scale
CA5	<p>presenza di fenomeni di erosione accelerata</p> <p>Cartografie nazionali e regionali a diverse scale di dettaglio:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Carte geologiche ▪ Carte geomorfologiche ▪ Reticolo idrografico ▪ Modello digitale del terreno (<i>Digital Terrain Model DTM</i>) a varie scale
CA10	<p>presenza di habitat e specie animali e vegetali di rilievo conservazionistico, nonché di geositi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Geositi (ISPRA) ▪ IBA (<i>Important Bird Areas</i>) (MATTM) ▪ IPA (<i>Important Plant Areas</i>) (MATTM) ▪ Carta della Natura (ISPRA) ove disponibile
CA11	<p>produzioni agricole di particolare qualità e tipicità e luoghi di interesse archeologico e storico</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Beni archeologico/paesaggistici (Geoportali MiBAC e regionali) ▪ Siti UNESCO - <i>World Heritage Site</i> (WHS)

Un esempio

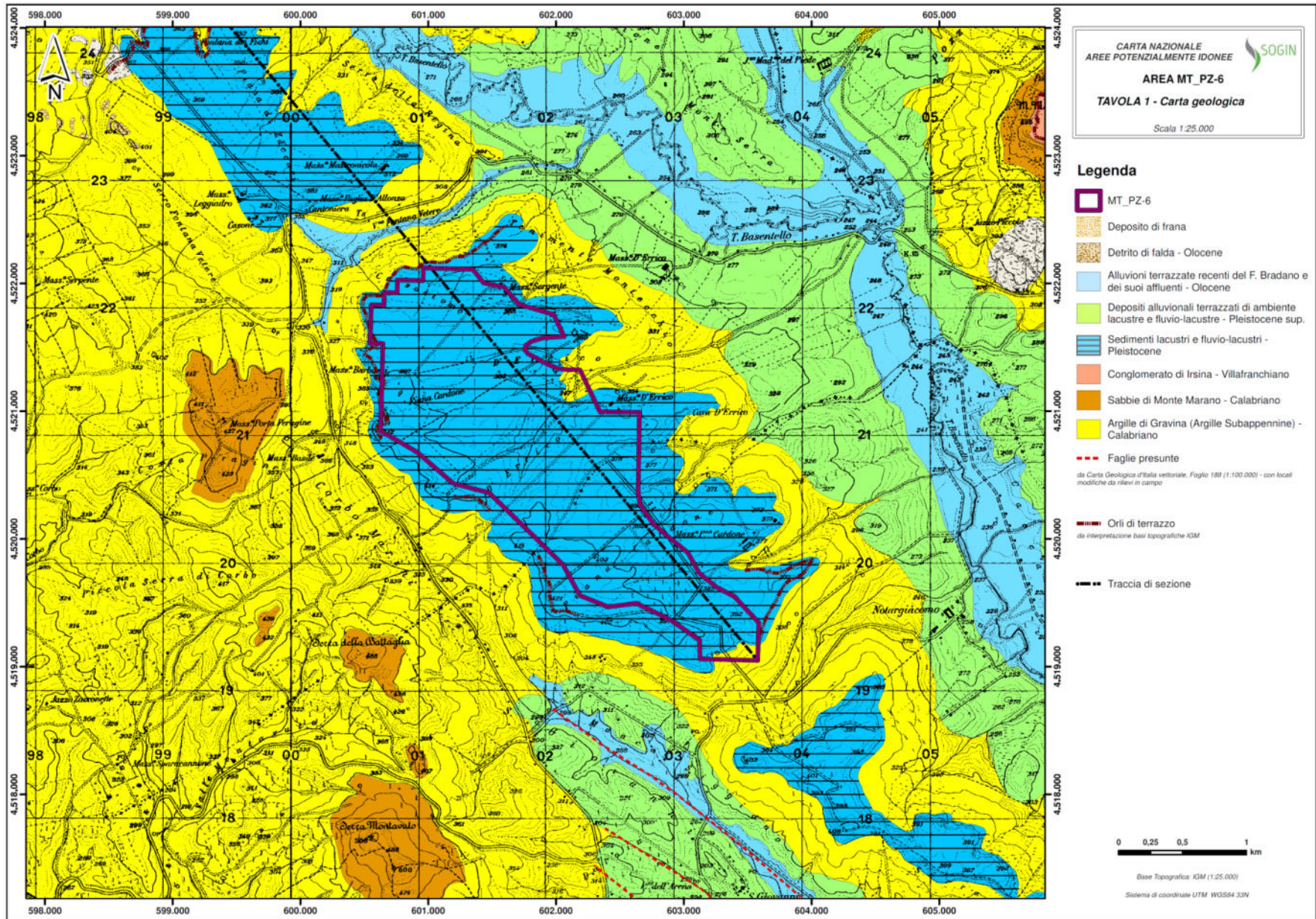
IDENTIFICAZIONE DELL'AREA

Codice Identificativo	MT_PZ-6
Superficie area (ha)	371
Regione	Basilicata
Provincia	Matera, Potenza
Comune	Genzano di Lucania, Irsina
Foglio IGM 1:100.000	188
Tavoletta IGM 1:25.000	188-IV-SE, 188-I-SO, 188-II-NO, 188-III-NE
Sezioni CTR 1:10.000	453150

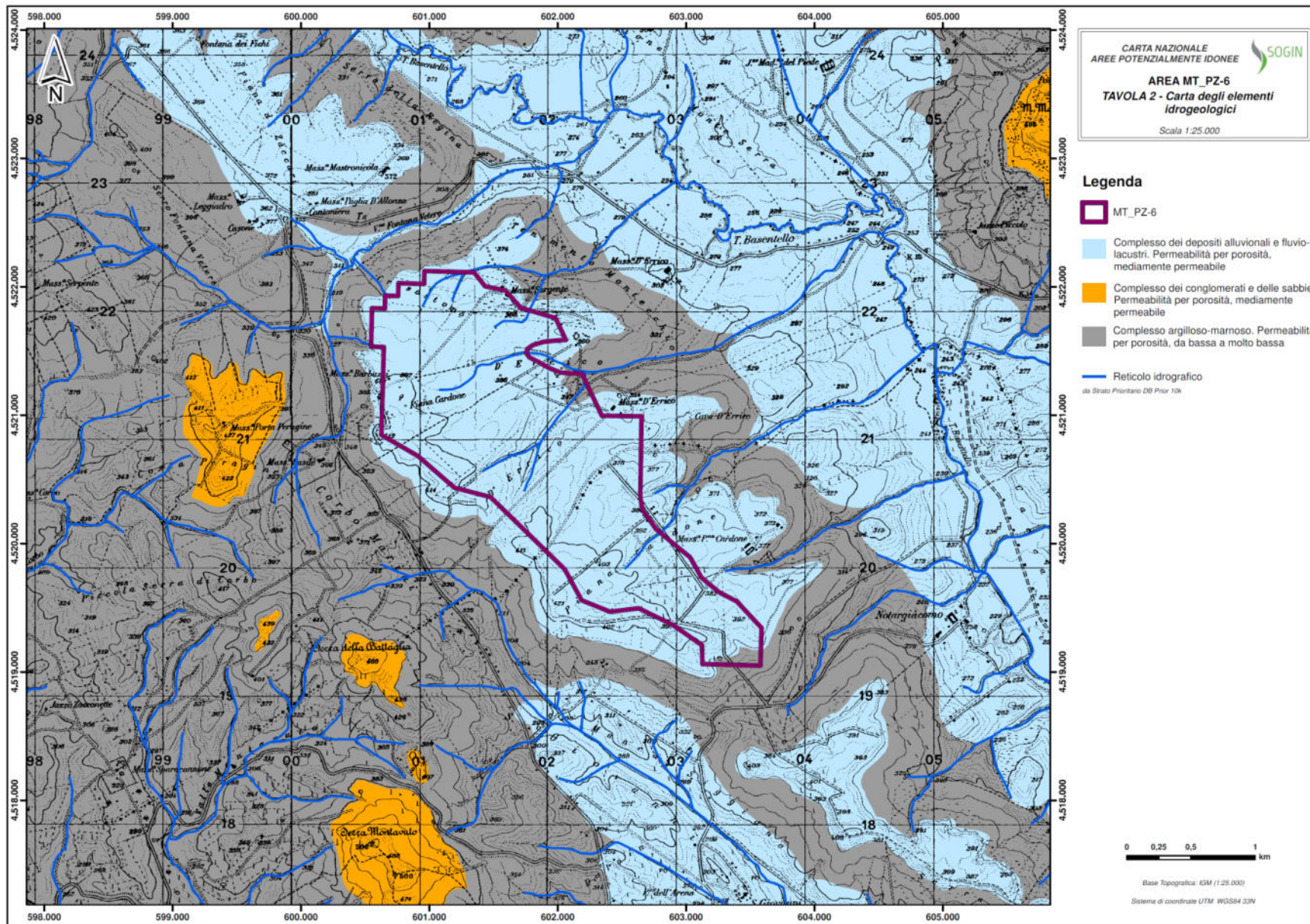
INQUADRAMENTO



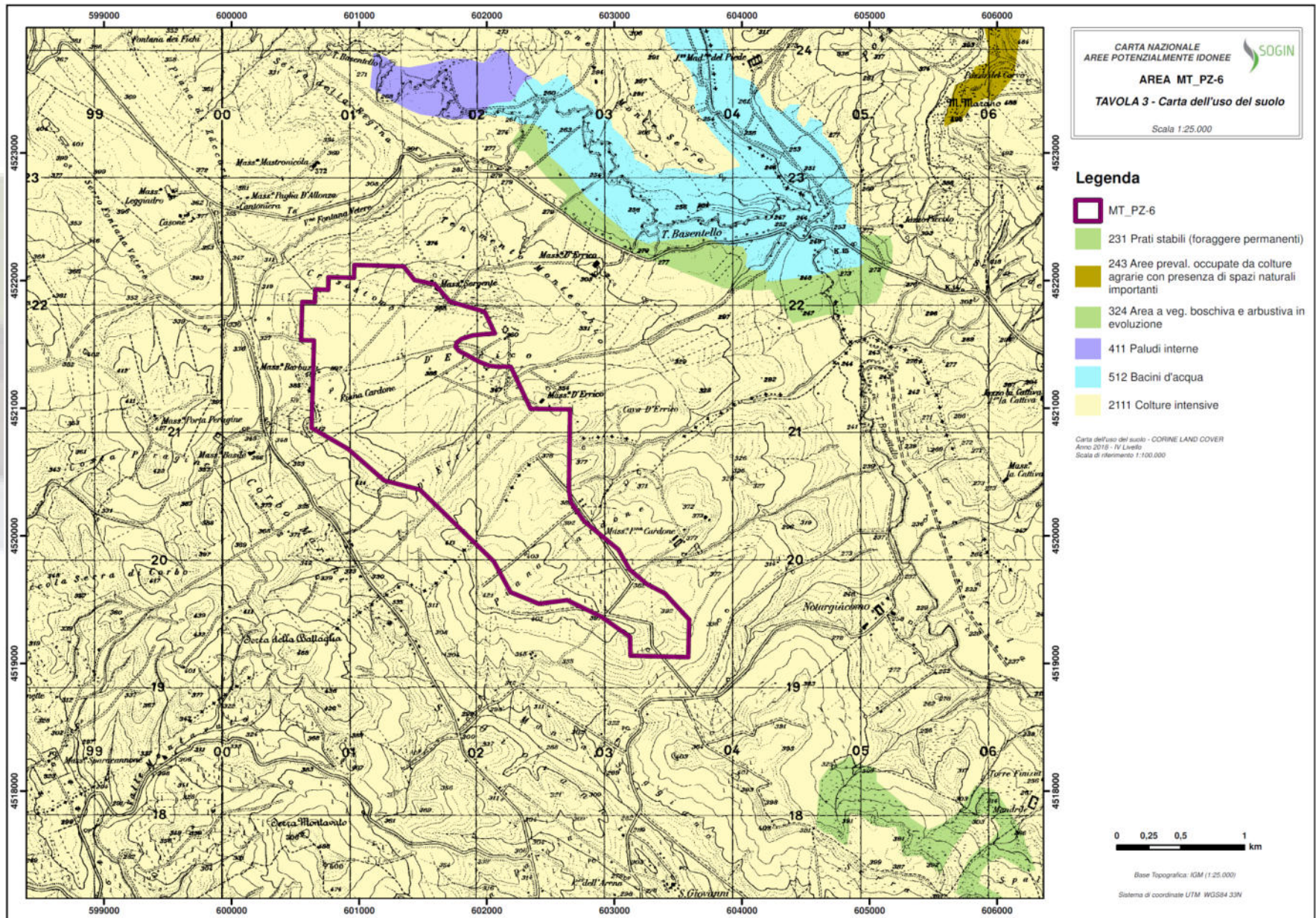
Un esempio



Un esempio



Un esempio



Un esempio

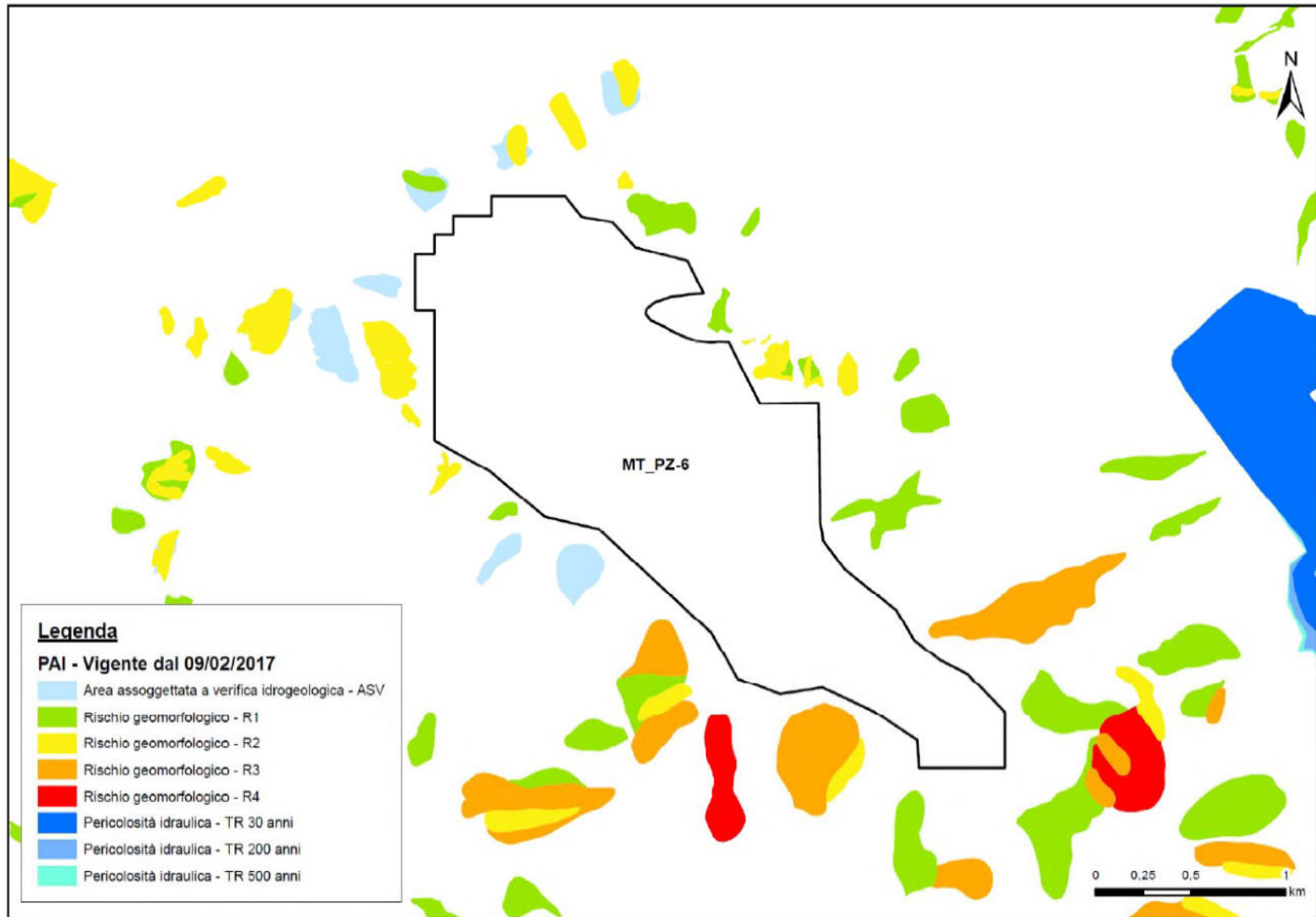


Figura 2.2.2 Stralcio cartografia PAI – AdB Basilicata.

Un esempio

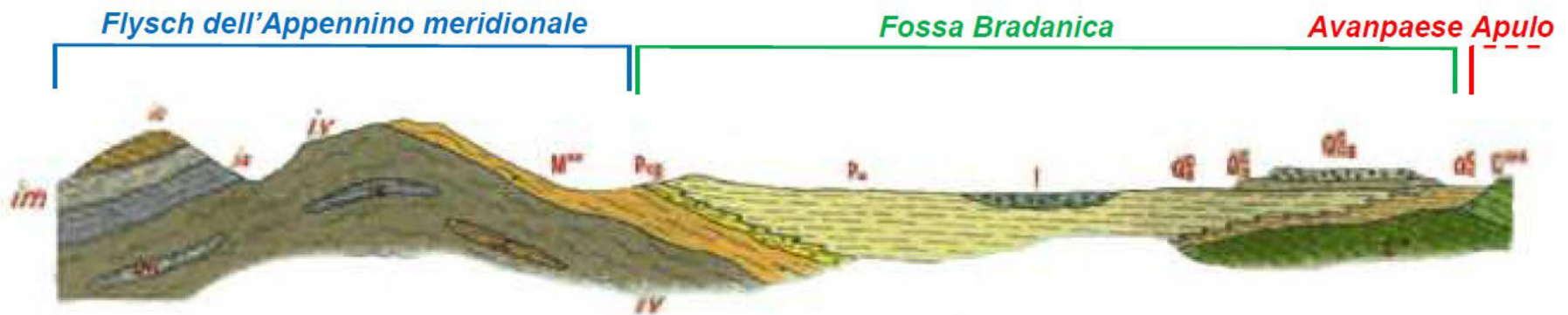


Figura 2.1.1 Schema dei rapporti stratigrafici (da Foglio Geologico 188 "Gravina in Puglia", modificato).

Un esempio

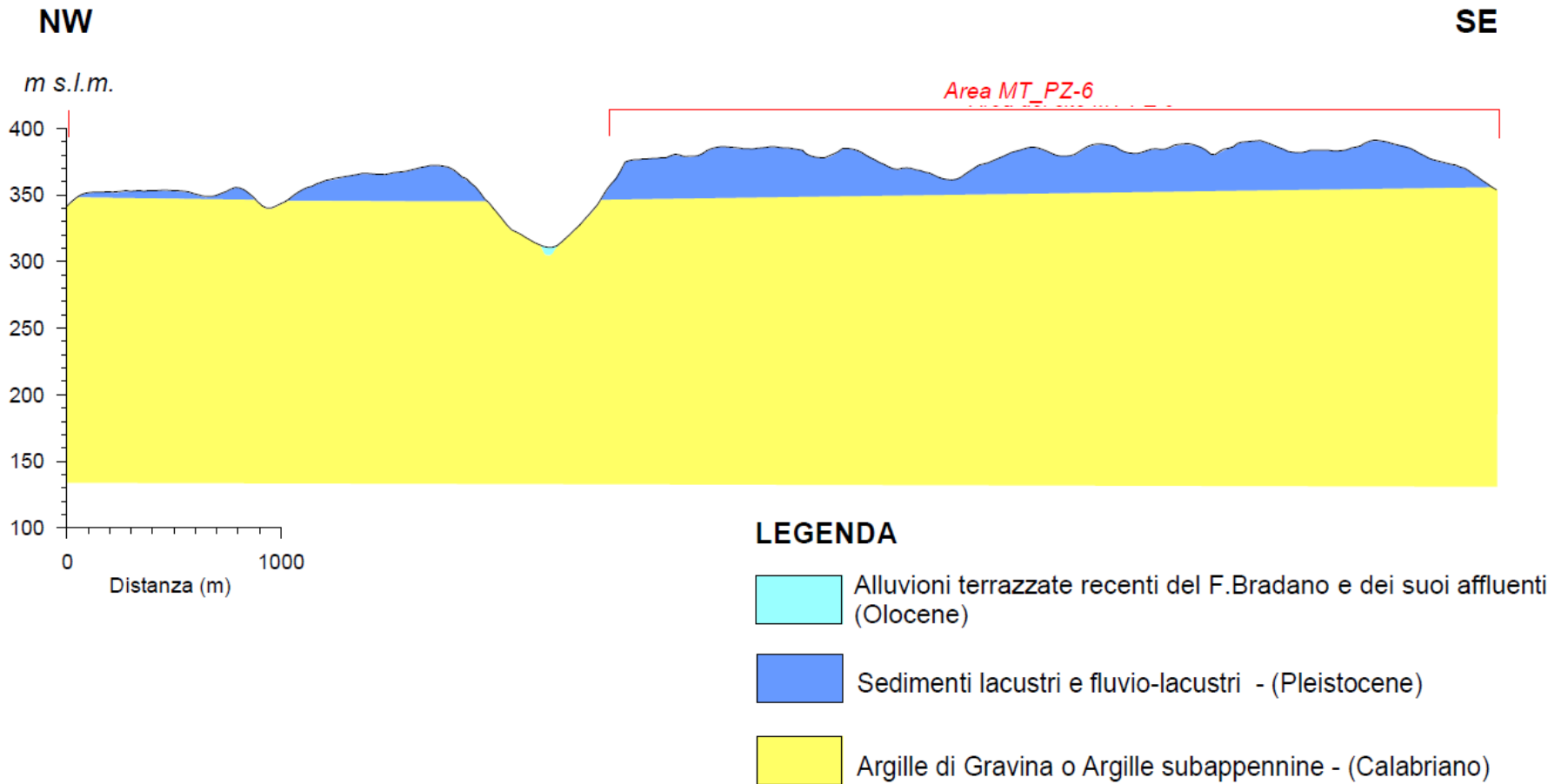
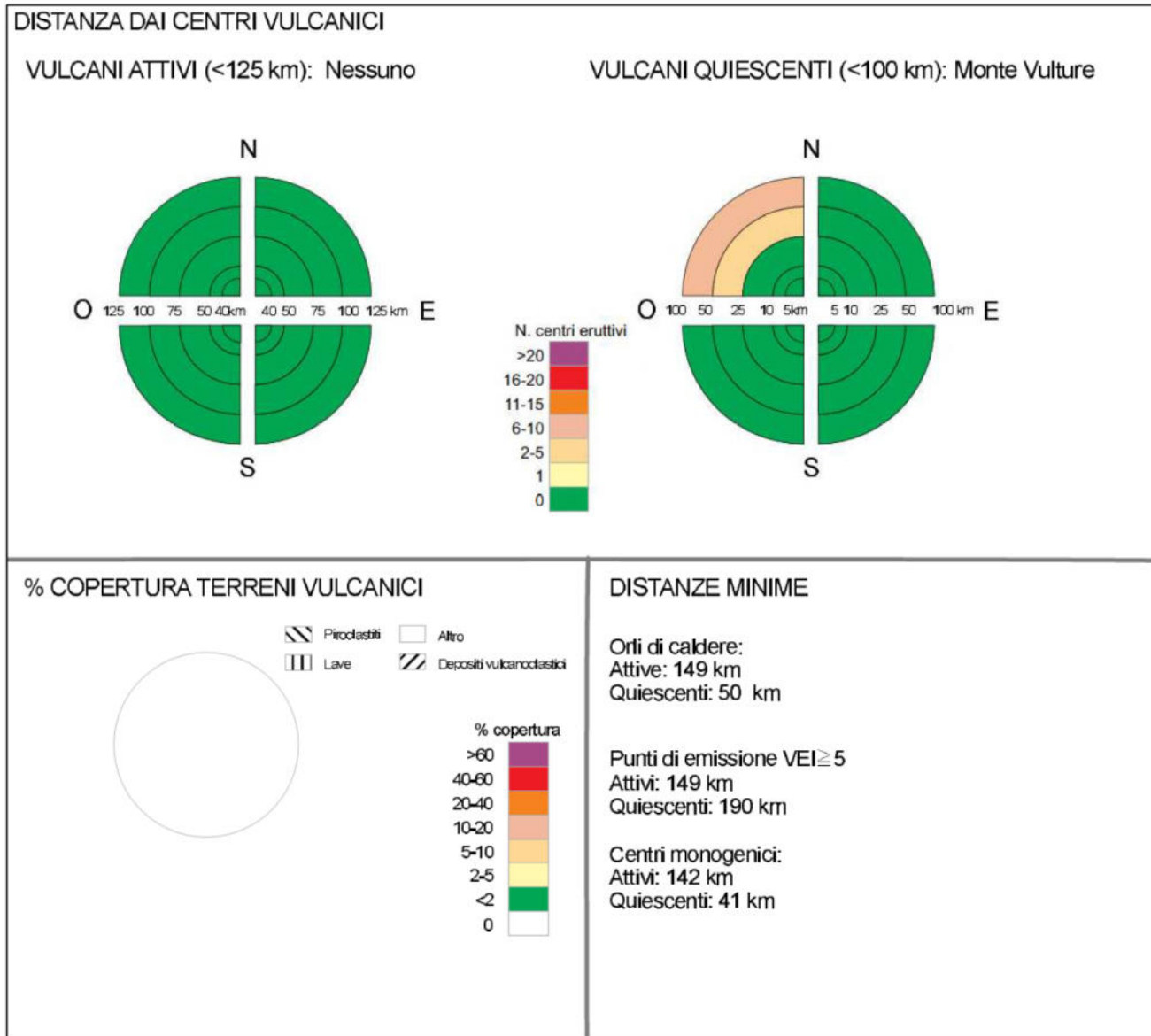


Figura 2.1.2 Sezione geolitologica dell'area MT_PZ-6.

Un esempio



Un esempio



Figura 2.2.1 Panoramica della morfologia sul versante settentrionale dell'area MT_PZ-6.



Figura 2.1.3 Dettaglio dei terreni fluvio-lacustri affioranti nella parte centrale dell'area MT_PZ-6.

Un esempio

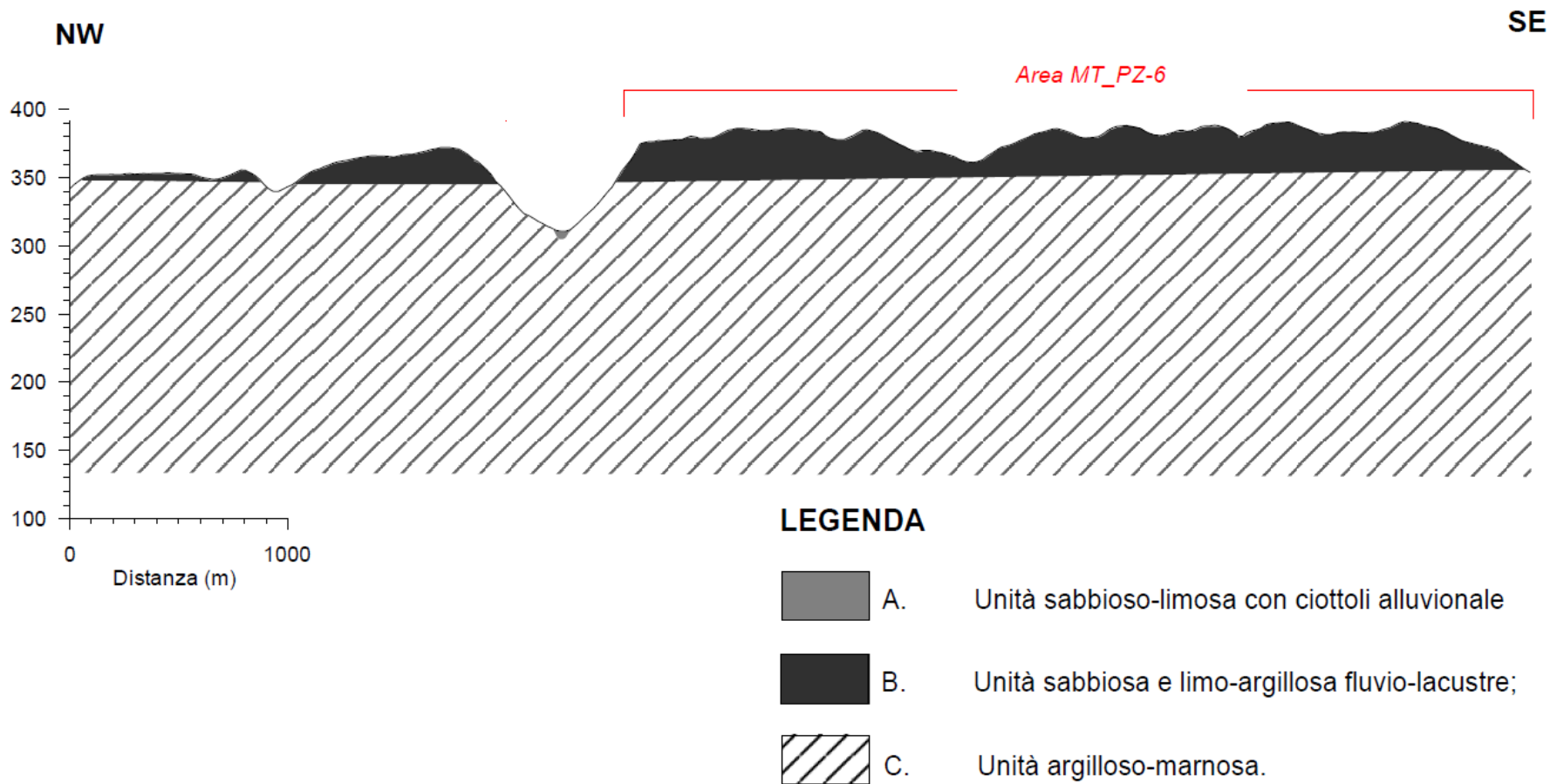


Figura 2.6.1: Schema geologico-tecnico dell'area MT_PZ-6.

5 VERIFICA DEI CRITERI DELLA GT 29

5.1 CRITERI DI ESCLUSIONE

Nel seguito sono riportate le motivazioni per cui nell'area MT_PZ-6 tutti i criteri d'esclusione risultano positivamente verificati in quanto non sono state riscontrate condizioni, fenomeni e processi riguardo le caratteristiche fisiche, naturalistiche e antropiche dell'area tali da determinarne l'esclusione. Le analisi sito-specifiche, relative alla seconda e terza fase del processo di localizzazione del Deposito Nazionale (come individuate nella GT 29) e che comporteranno la verifica dei criteri sia d'esclusione che d'approfondimento ad un maggiore grado di dettaglio, potranno ulteriormente ridurre il territorio potenzialmente idoneo.

Nell'area MT_PZ-6 la verifica dei criteri d'esclusione ha fornito le evidenze che seguono.

CE1 Sono da escludere le aree vulcaniche attive o quiescenti

Dall'analisi della bibliografia e della cartografia disponibile, l'area non risulta interessata da potenziali processi vulcanici rilevanti ai fini della sicurezza del deposito.

CE2 Sono da escludere le aree contrassegnate da sismicità elevata

Il valore di picco di accelerazione (PGA) al substrato rigido, per un tempo di ritorno di 2475 anni, risulta compreso tra 0,190g e 0,220g.

CE3 Sono da escludere le aree interessate da fenomeni di fagliazione

La ricognizione complessiva del quadro conoscitivo esistente, unitamente agli elementi raccolti mediante i rilievi in campo, non ha fornito nette evidenze di fagliazione nell'area in esame.

CE4 Sono da escludere le aree caratterizzate da rischio e/o pericolosità geomorfologica e/o idraulica di qualsiasi grado e le fasce fluviali

Dall'analisi degli strumenti di pianificazione di bacino e dell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI), l'area MT_PZ-6 non risulta interessata da rischio e/o pericolosità geomorfologica e/o idraulica.

CE5 Sono da escludere le aree contraddistinte dalla presenza di depositi alluvionali di età olocenica

Dall'analisi della bibliografia e della cartografia disponibile, da considerazioni morfologiche e stratigrafiche, nonché da una verifica speditiva sul campo, non emerge la presenza nell'area di depositi alluvionali messi in posto dalla dinamica fluviale nel corso dell'Olocene.

CE6 Sono da escludere le aree ubicate ad altitudine maggiore di 700 m s.l.m.

Sulla base delle analisi condotte sul modello digitale del terreno (DTM) con risoluzione a 20 metri, nonché della cartografia topografica disponibile, la quota massima nell'area è di circa 412 m s.l.m..

CE7 Sono da escludere le aree caratterizzate da versanti con pendenza media maggiore del 10%

Sulla base delle analisi condotte sul modello digitale del terreno (DTM) con risoluzione a 20 metri, (nonché dall'osservazione diretta o tramite foto aeree), l'area presenta una

morfologia debolmente collinare e pendenza media pari a circa 6%.

CE8 Sono da escludere le aree sino alla distanza di 5 km dalla linea di costa attuale oppure ubicate a distanza maggiore ma ad altitudine minore di 20 m s.l.m. Sulla base delle analisi condotte sul modello digitale del terreno (DTM) con risoluzione a 20 metri, nonché della cartografia topografica di dettaglio, la quota minima nell'area è di circa 360 m s.l.m.. Inoltre la distanza minima dell'area dalla costa è pari a circa 70 km.

CE9 Sono da escludere le aree interessate dal processo morfogenetico carsico o con presenza di sprofondamenti catastrofici improvvisi (sinkholes)

Non si rileva nell'area la presenza di processi morfogenetici carsici, né risulta dalla consultazione della bibliografia e del Database Nazionale dei Sinkholes, si siano verificati in passato sprofondamenti catastrofici improvvisi, né all'interno dell'area, né nelle sue immediate vicinanze. Inoltre non sono presenti nell'area o nel suo immediato sottosuolo formazioni idrosolubili.

CE10 Sono da escludere le aree caratterizzate da falda idrica affiorante o che, comunque, possano interferire con le strutture di fondazione del deposito

Sulla base di dati bibliografici e rilievi speditivi, non si registra nell'area la presenza di falde di entità rilevante in prossimità del piano campagna.

CE11 Sono da escludere le aree naturali protette identificate ai sensi della normativa vigente

Nell'area in esame, ed in prossimità di essa, non ricade nessuna area naturale protetta o sito Natura 2000 che rientri negli elenchi ufficiali del MATTM o sia stata istituita con atti regionali.

CE12 Sono da escludere le aree che non siano ad adeguata distanza dai centri abitati

Le località abitate (centri e nuclei abitati ISTAT) più prossime all'area sono le seguenti:

1. Taccone a circa 4,6 km
2. Irsina a circa 6,7 km

CE13 Sono da escludere le aree che siano a distanza inferiore a 1 km da autostrade e strade extraurbane principali e da linee ferroviarie fondamentali e complementari

Non sono presenti vie di comunicazione principali (strade e ferrovie) nel raggio di 10 km

CE14 Sono da escludere le aree caratterizzate dalla presenza nota di importanti risorse del sottosuolo

Dall'analisi degli strumenti di pianificazione di settore, dei database dell'UNMIG (Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e le Georisorse - MiSE), nonché da valutazioni basate su dati bibliografici, nel sottosuolo dell'area non è nota la presenza di importanti risorse idriche, energetiche e minerarie.

CE15 Sono da escludere le aree caratterizzate dalla presenza di attività industriali a rischio di incidente rilevante, dighe e sbarramenti idraulici artificiali, aeroporti o poligoni di tiro militari operativi

Il criterio risulta verificato dall'analisi dell'inventario degli stabilimenti suscettibili di

causare incidenti rilevanti ai sensi dell'Art.15, comma 4 del D.Lgs 334/99 e s.m.i. (MATTM-ISPRA), dallo studio di foto aeree, nonché dalla valutazione effettuata con la collaborazione di ENAC e del Ministero della Difesa.

5.2 CRITERI DI APPROFONDIMENTO

In relazione alla verifica nell'area MT_PZ-6 dei criteri d'approfondimento indicati nella GT 29 ISPRA, viene fornita nel seguito una sintesi della loro potenziale rilevanza ai fini della localizzazione del Deposito Nazionale nell'area in oggetto. Sono stati valutati i criteri che potevano essere presi in considerazione in relazione alla presenza di dati adeguati provenienti da bibliografia, eventuali osservazioni in campo e foto aeree.

I criteri CA10, CA11 e CA12 sono stati utilizzati ai fini della definizione dell'ordine di idoneità (come richiesto dal D.Lgs. 31/2010 e ss.mm.ii.) e pertanto viene fornita per questi una specifica valutazione.

Nelle Aree Potenzialmente Idonee, la completa verifica dei criteri della GT 29 ISPRA richiede indagini dirette proprie delle successive fasi del processo di localizzazione e sono quindi trattate solo in termini generali in questo documento.

CA1 Presenza di manifestazioni vulcaniche secondarie

Non è stata rilevata la presenza di emissioni di gas e/o di acque calde.

CA2 Presenza di movimenti verticali significativi del suolo in conseguenza di fenomeni di subsidenza e di sollevamento (tettonico e/o isostatico)

Dall'analisi bibliografica e interpretazione dei dati radar interferometrici, basati su tecnica PS, nonché da rilievi speditivi sul campo, l'area non risulta interessata da movimenti verticali significativi.

CA3 Assetto geologico-morfostrutturale e presenza di litotipi con eteropia verticale e laterale

Questi argomenti richiedono indagini dirette proprie delle successive fasi del processo di localizzazione.

CA4 Presenza di bacini imbriferi di tipo endoreico

Non sono presenti bacini imbriferi di tipo endoreico né risulta che l'area sia soggetta a fenomeni di stagnazione delle acque a seguito di intense e prolungate precipitazioni.

CA5 Presenza di fenomeni di erosione accelerata

Dall'analisi di dati bibliografici, di foto aeree e di rilievi speditivi sul campo non sono stati rilevati in questa area indizi di erosione accelerata.

CA6 Condizioni meteo-climatiche

Questo argomento per essere analizzato compiutamente richiede studi propri delle successive fasi del processo di localizzazione ed è quindi trattato solo in termini generali.

CA7 Parametri fisico-meccanici dei terreni

Questi argomenti richiedono indagini dirette proprie delle successive fasi del processo di localizzazione e sono quindi trattati solo in termini generali.

CA8 Parametri idrogeologici

Questo argomento richiede indagini dirette proprie delle successive fasi del processo di localizzazione. Una quantificazione dei parametri idrogeologici viene fornita in termini generali.

CA9 Parametri chimici del terreno e delle acque di falda

Questo argomento richiede indagini dirette proprie delle successive fasi del processo di localizzazione.

CA10 Presenza di habitat e specie animali e vegetali di rilievo conservazionistico, nonché di geositi

Sulla base di dati bibliografici, delle banche dati disponibili e di rilievi speditivi sul campo non risultano presenti nell'area geositi, *habitat* e specie vegetali di Direttiva 92/43/CEE.

Per la fauna vengono segnalate: 1 specie di Allegato II/IV, 3 specie di Allegato IV della Direttiva 92/43/CEE; 10 specie di Allegato I e 4 specie di Allegato II della Direttiva 2009/147/CEE, oltre ad altre specie di avifauna con presenza potenziale nell'area.

CA11 Produzioni agricole di particolare qualità e tipicità e luoghi di interesse archeologico e storico

Questo argomento richiede indagini a scala locale proprie delle successive fasi del processo di localizzazione e pertanto l'individuazione nell'area degli elementi indicati e la loro valutazione viene fornita solo in termini generali.

CA12 Disponibilità di vie di comunicazione primarie e infrastrutture di trasporto

La disponibilità di vie di comunicazione primarie e infrastrutture di trasporto viene descritta nel capitolo 4.

CA13 Presenza di infrastrutture critiche rilevanti o strategiche

Questo argomento richiede approfondimenti a scala locale propri delle successive fasi del processo di localizzazione e pertanto l'individuazione nell'area degli elementi indicati viene fornita solo in termini generali.

Un importante approfondimento sul CE3

Università dell'Insubria
Dipartimento di Scienza ed Alta Tecnologia

CONTRATTO PER LO SVOLGIMENTO DI ATTIVITÀ DI RICERCA VOLTE ALLO STUDIO
DEL QUADRO CONOSCITIVO RELATIVO ALLA PERICOLOSITÀ DA FAGLIAZIONE
SUPERFICIALE SU AREE SELEZIONATE.

RELAZIONE FASE 2

STUDIO DEL QUADRO CONOSCITIVO RELATIVO ALLA
PERICOLOSITÀ DA FAGLIAZIONE SUPERFICIALE SU AREE
SELEZIONATE

VOLUME 1

Responsabile Scientifico:

Prof. Alessandro M. Michetti



n.	Emissione	Revisione	Status elaborato / Motivo della revisione
00	10/07/2015		
01			
02			
03			

Lo studio del DISAT/UNINSUBRIA

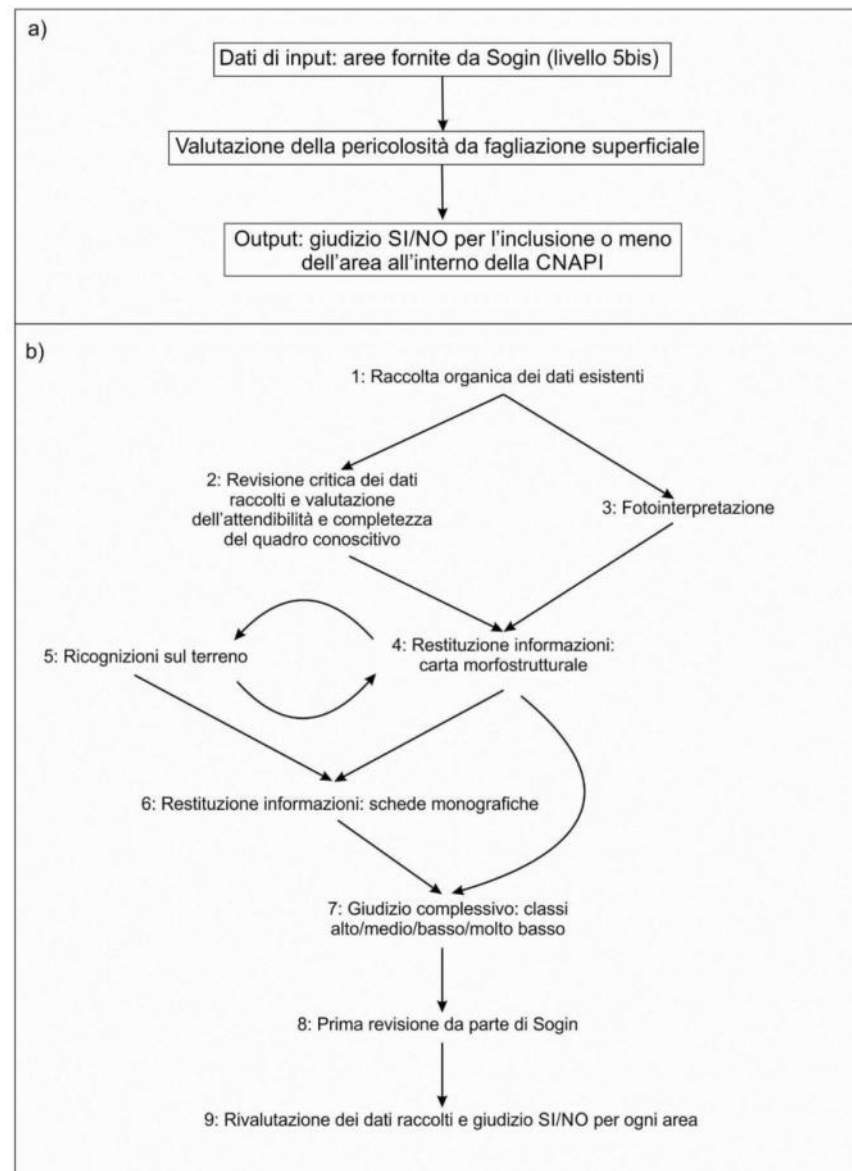


Figura 30: a) schema concettuale alla base del presente progetto; b) workflow raffigurante le relazioni tra le varie fasi in cui si è sviluppato lo studio relativo alla valutazione della pericolosità da fagliazione superficiale.

Lo studio del DISAT/UNINSUBRIA

	Italia del Nord (Pianura Padana)	Etruria (Margine Tirrenico)	Apulia (Avanfossa Apulo-Bradanica e Avampaese Apulo)	Sicilia	Sardegna
<i>Dominio tettonico</i>	Sistema avanfossa - avampaese	Margine continentale interessato da vulcanismo potassico plio- pleistocenico	Sistema avanfossa - avampaese	Sistema avanfossa - avampaese	Intraplacca
<i>Cinematica prevalente</i>	Compressiva	Distensiva	Distensiva	Compressiva	Distensiva
<i>Intervallo temporale di interesse</i>	Ultimi 125.000 anni	Ultimi 125.000 anni	Ultimi 125.000 anni	Ultimi 125.000 anni	Plio- Quaternario
<i>Terremoto di riferimento</i>	Brescia, 25.12.1222 (Mw 6.5)	Toscana, 6.2.1971 (Mw 5.1)	Gargano, 30.07.1627 (Mw 6.7)	Belice, 15.01.1968 (Mw 6.2)	Sismicità storica insignificante
<i>Vulcano-tettonica</i>	NO	SI	NO	SI	SI
<i>Tettonica salina</i>	NO	NO	NO	NO	SI

Tabella 2: Riassunto schematico dei principali elementi raccolti nelle diverse macroaree oggetto di studio.

Lo studio del DISAT/UNINSUBRIA

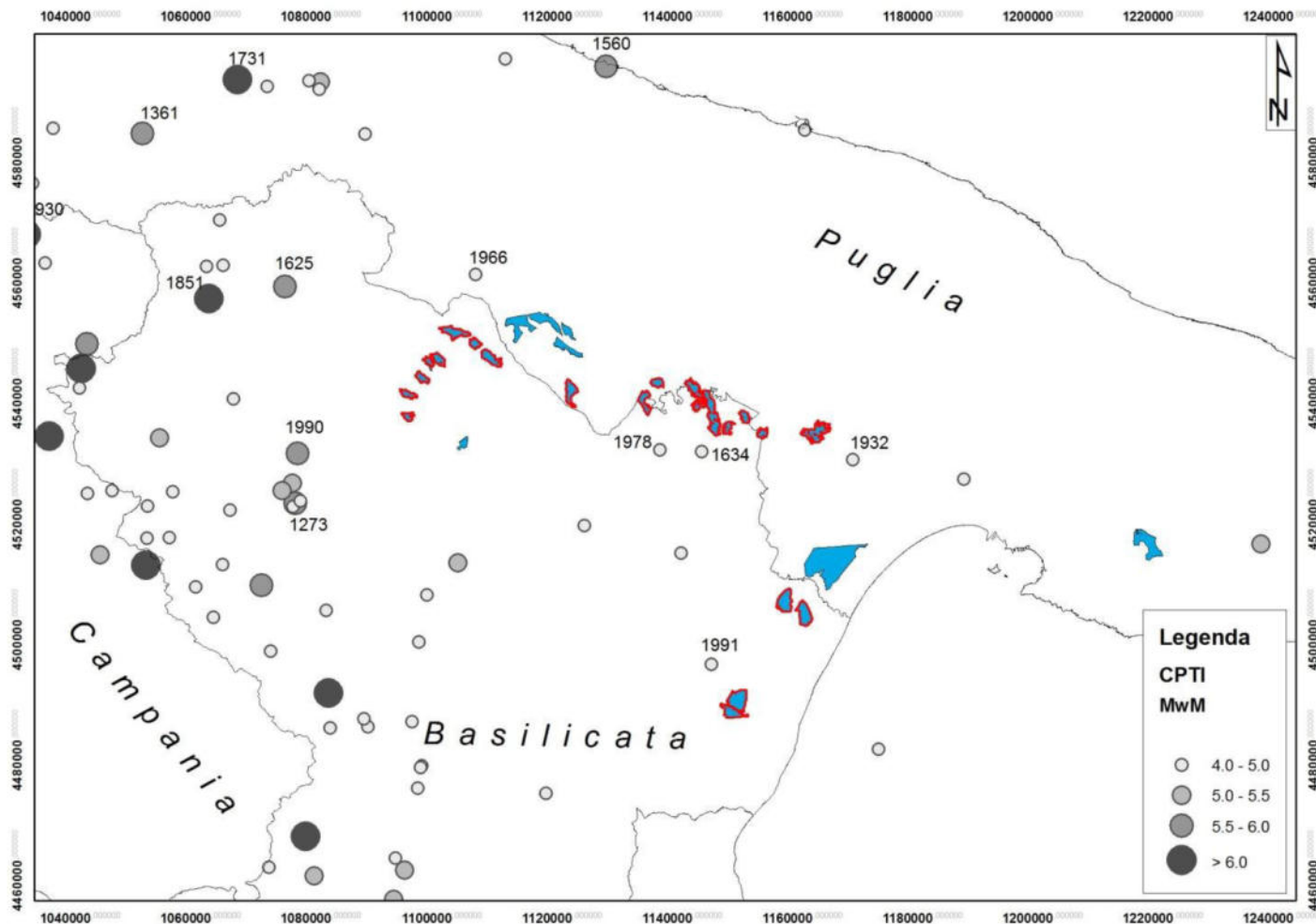


Figura 6: Mappa relativa alla sismicità storica e strumentale significativa estratta dal catalogo sismico CPTI11. In blu le aree di indagine relative al livello 5b, con contorno rosso quelle relative al livello 6. Dimensione e colore dei simboli

Lo studio del DISAT/UNINSUBRIA

Classificazione del potenziale di fagliazione superficiale

- **Alto:** L'analisi dei dati di letteratura e/o i rilevamenti condotti hanno messo in luce evidenze di fagliazione superficiale; la quantità di dati disponibili è cospicua e i dati stessi risultano ben vincolati. Si suggerisce l'esclusione di queste aree da quelle potenzialmente idonee alla realizzazione del Deposito Nazionale sulla base del CE3 della Guida Tecnica n. 29 di ISPRA.
- **Medio:** L'analisi dei dati di letteratura e/o i rilevamenti condotti non hanno messo in luce evidenze di fagliazione superficiale; tuttavia, dal contesto geologico, sismotettonico e geomorfologico locale, ovvero per analogia con aree limitrofe, si presume che ci sia una rilevante possibilità dell'occorrenza di fenomeni di fagliazione.
- **Basso:** L'analisi dei dati di letteratura e/o i rilevamenti condotti non hanno messo in luce evidenze di fagliazione superficiale; dal contesto geologico, sismotettonico e geomorfologico locale, ovvero per analogia con aree limitrofe, si presume che la possibilità dell'occorrenza di fenomeni di fagliazione sia improbabile.
- **Molto basso:** L'analisi dei dati di letteratura e/o i rilevamenti condotti non hanno messo in luce evidenze di fagliazione superficiale; dal contesto geologico, sismotettonico e geomorfologico locale, ovvero per analogia con aree limitrofe, si presume che la possibilità dell'occorrenza di fenomeni di fagliazione sia molto improbabile. Gli elementi raccolti sono suggestivi dell'assenza di fagliazione o indicano la disattivazione delle faglie presenti.

Lo studio del DISAT/UNINSUBRIA

Foglio (n.d. = non disponibile)	Area	Testo Campo CE-3
	MT_PZ-6	<p>L'area è situata nei pressi della località Notargiacomo, al confine tra i comuni di Genzano di Lucania e Irsina. L'area è posta circa 1 km a SO di un bacino artificiale sul T. Basentello. All'interno e nelle immediate vicinanze del sito di studio sono presenti il reticolo viario secondario e alcuni caseggiati; il territorio è occupato da campi coltivati e attività antropiche (impianti fotovoltaici).</p> <p>L'area si presenta collinare ed è collocata in destra idrografica del T. Basentello, a quote comprese tra i 410 e i 360 m slm, nel complesso degradanti verso NE. L'area presenta una morfologia a <i>cuesta</i>, con il margine occidentale più ripido. Nell'intorno dell'area sono diffusi i gomiti fluviali e le confluenze ad angolo retto.</p> <p>L'assetto del paesaggio attuale è influenzato primariamente dall'evoluzione del reticolo idrografico locale.</p> <p>Dal punto di vista geologico-strutturale, l'area rappresenta una porzione dell'Avanfossa Appenninica; secondo la cartografia geologica in scala 1:100.000 (Foglio "Gravina in Puglia"), l'area insiste su depositi lacustri e fluvio-lacustri recenti. Il substrato circostante è costituito dalle formazioni plio-pleistoceniche di riempimento dell'avanfossa, localmente costituite dalle Argille Subappennine.</p> <p>L'area in esame è posta a circa 6 km da alcuni degli elementi tettonici appartenenti al sistema di <i>horst</i> e <i>graben</i> dell'area apulo-lucana; si tratta nel complesso di strutture a cinematica diretta orientate NO-SE o ONO-ESE. L'analisi delle foto aeree e del DEM ha messo in luce la presenza di vari allineamenti con orientazione ONO-ESE e NNO-SSE; le principali evidenze geomorfologiche sono riconducibili ad allineamenti di scarpate o di elementi puntiformi e condizionano l'assetto del reticolo idrografico locale.</p> <p>I sopralluoghi condotti in settori limitrofi all'area hanno permesso di verificare gli effetti di attività tettonica sin e postdeposizionale databile fino al Calabriano e localmente fino allo Ioniano. Non sono state rilevate deformazioni a carico dei depositi più recenti, né evidenze di tettonica attiva. Sia l'analisi fotointepretativa che i controlli svolti nel corso del rilevamento di campagna non hanno mostrato in definitiva alcuna anomalia geomorfologica o topografica riconducibile a movimenti lungo faglie.</p> <p>La ricognizione complessiva del quadro conoscitivo esistente, unitamente agli elementi raccolti mediante i rilievi in campo, non ha fornito nette evidenze di fagliazione nell'area in esame. Tuttavia si suggerisce che in fase operativa siano poste in essere indagini sito-specifiche tese alla miglior conoscenza riferibile al criterio CE3.</p>

Tabella 5.30 Tabella riassuntiva CE-3 per l'area MT_PZ-6

Struttura dell'intervento

► In principio..... ISPRA e la Guida Tecnica n. 29

◆ L'attività di Sogin

◆ **La consultazione pubblica**



Un esempio

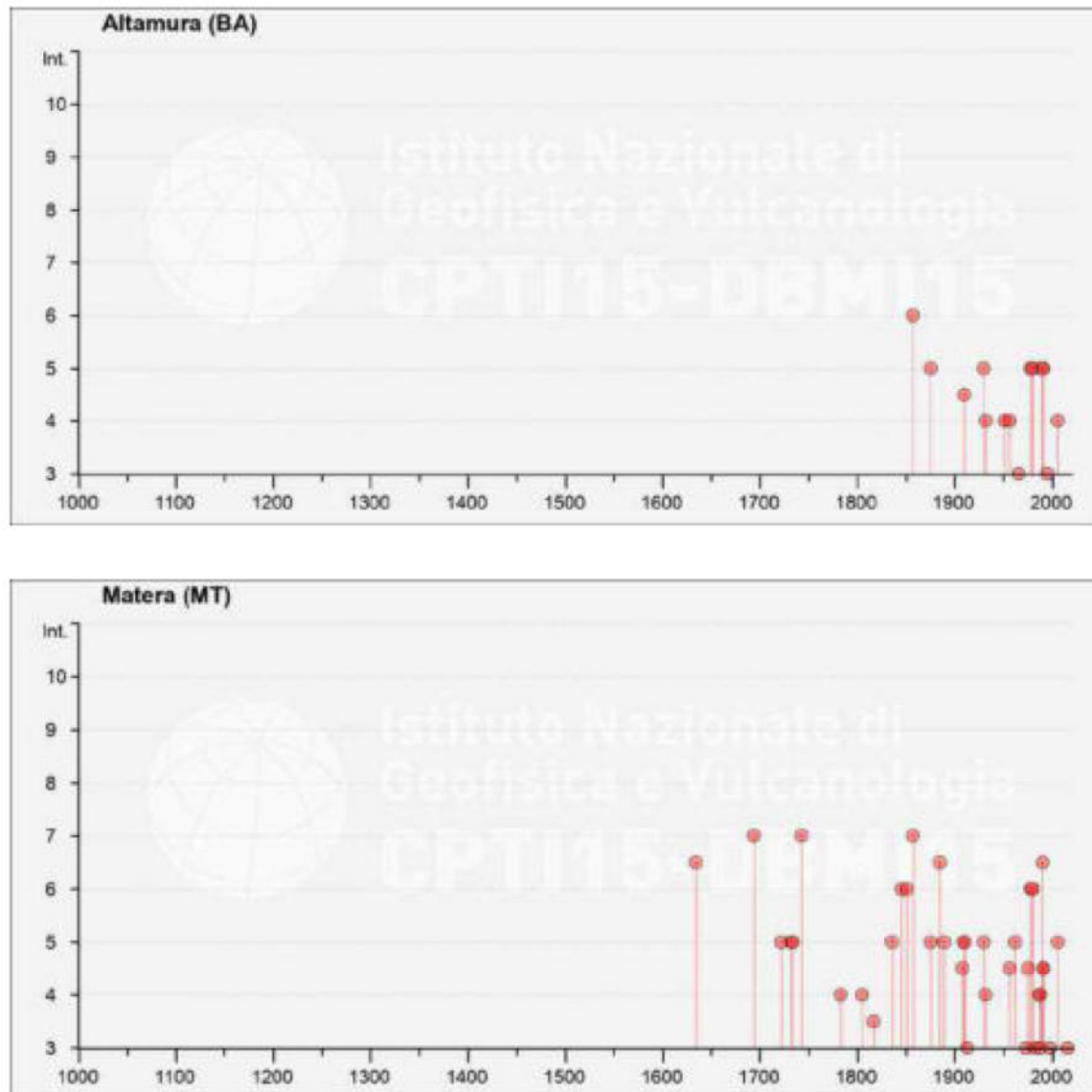


Fig. 1 - Massima intensità risentita ad Altamura e a Matera: VI MCS, terremoto di Basilicata del 16 dicembre 1857 (Dati DBMI15 - <https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15>)

Un esempio

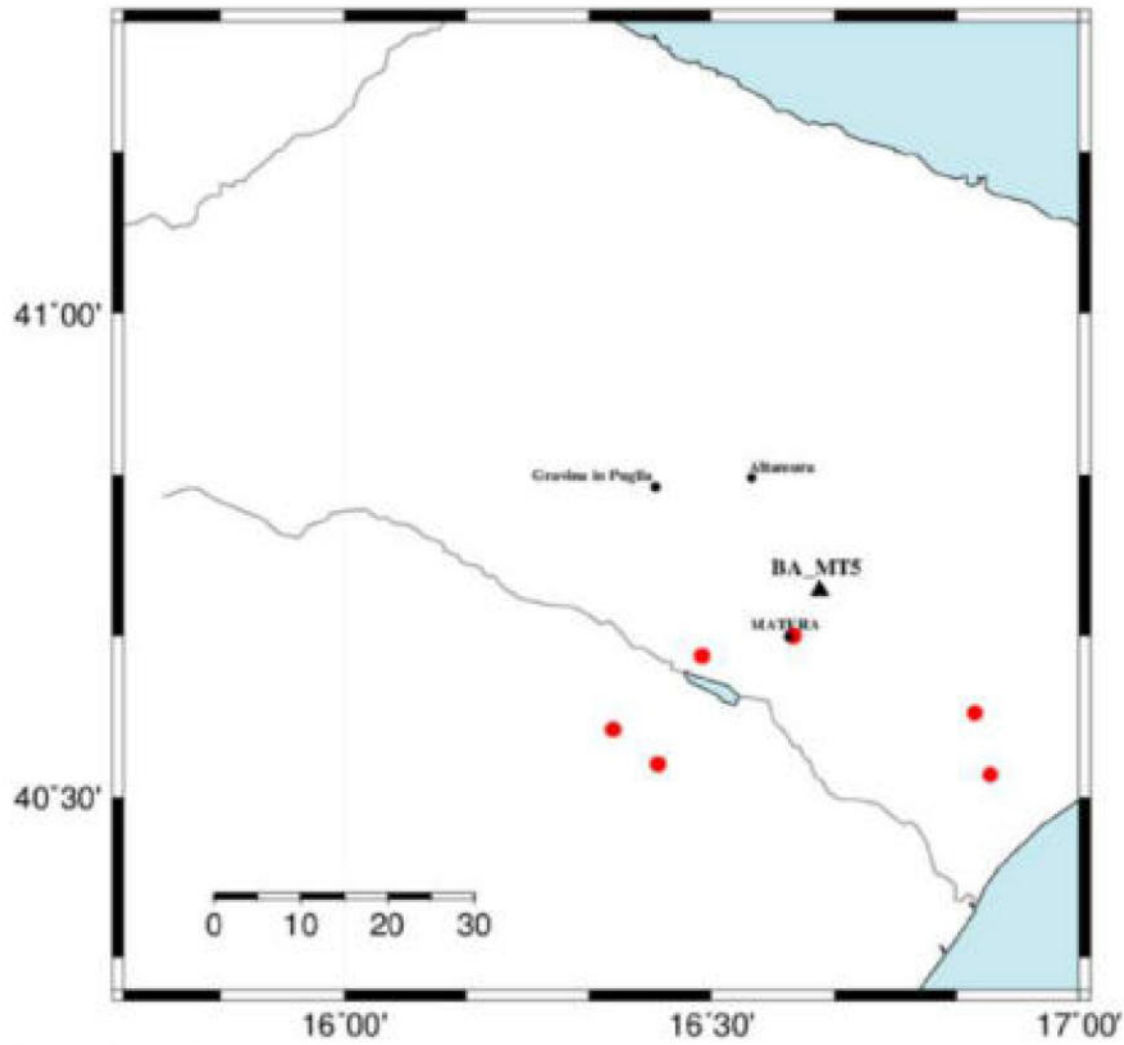


Fig. 2 -Sismicità storica: Estrazione circolare con raggio 30 km e centro coordinate 40.714 N - 16.647 E

Un esempio

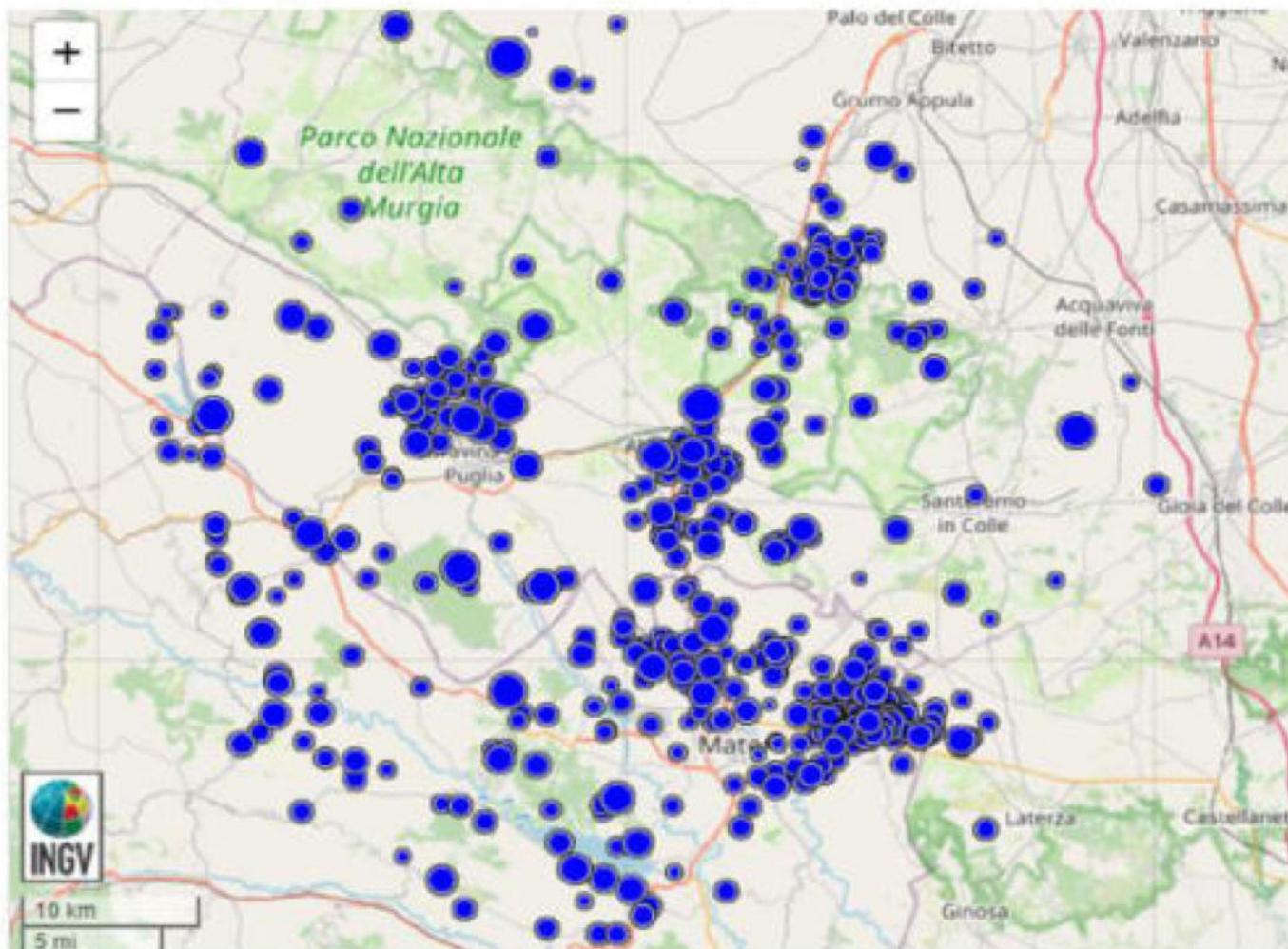
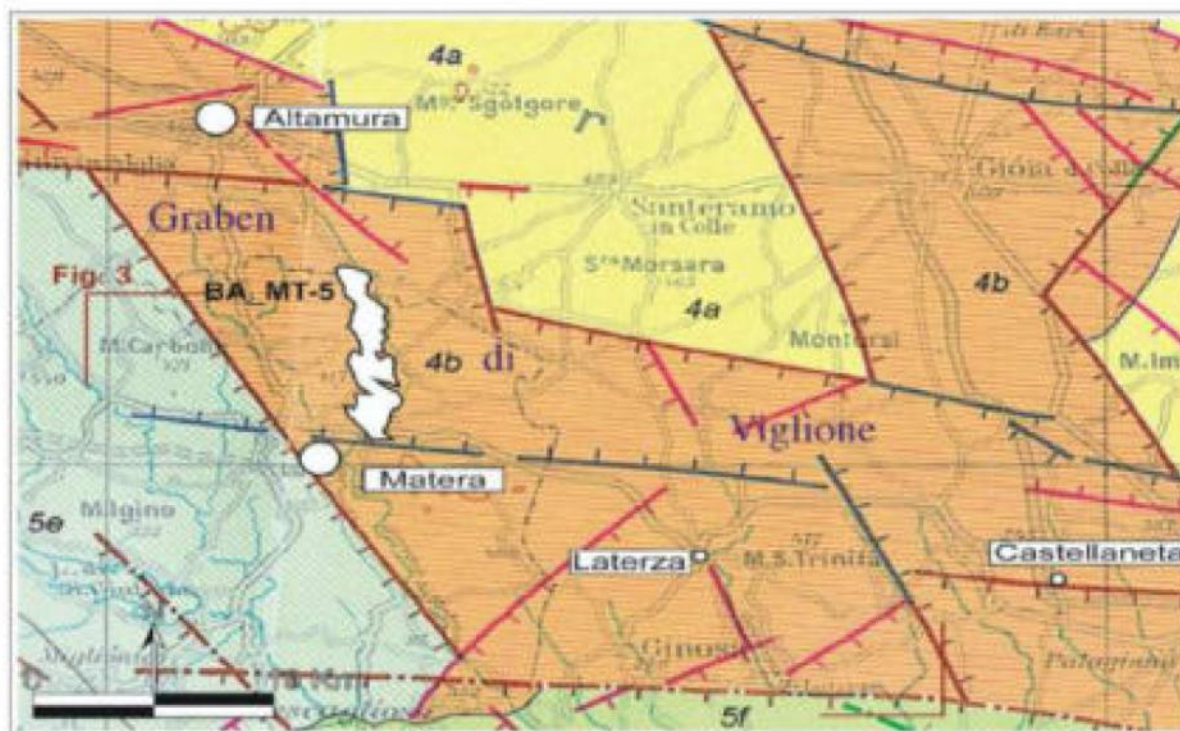


Fig. 3 - Sismicità strumentale: Dal 1 gennaio 1995 al 4 febbraio 2021 in un raggio di 30 km dal comune di Al-tamura sono stati registrati 669 eventi sismici, il più intenso il 9 novembre 2018 localizzato 3 km a NE dell'abitato ad una profondità di 38 km con magnitudo ML 3.5

Un esempio



- 4a Area stabile o in sollevamento durante il Pliocene e Quaternario
 - 4b Area stabile o in sollevamento durante il Pliocene, in abbassamento durante il Pleistocene Inferiore ed in sollevamento dal Pleistocene Medio
 - 5e Area in continuo ed intenso abbassamento durante il Pliocene ed in parte il Pleistocene inferiore; intenso sollevamento dal Pleistocene Inferiore
 - 5f Area con costante e moderato abbassamento durante il Pliocene e il Pleistocene Inferiore, stabile o in moderato sollevamento dal Pleistocene Medio
-
- durante il Quaternario e possibilmente precedentemente
 - durante il Pliocene e il Quaternario
 - dal Pliocene Medio al Pleistocene Inferiore
 - durante il Pliocene Inferiore e Medio
-
- Faglia diretta attiva

Fig. 4 - Carta neotettonica dell'area nei dintorni del Graben di Viglione (da Ciaranfi et al., 1983), vedi figura 1a per la localizzazione; si noti l'area del sito BA_MT-5.

Un esempio

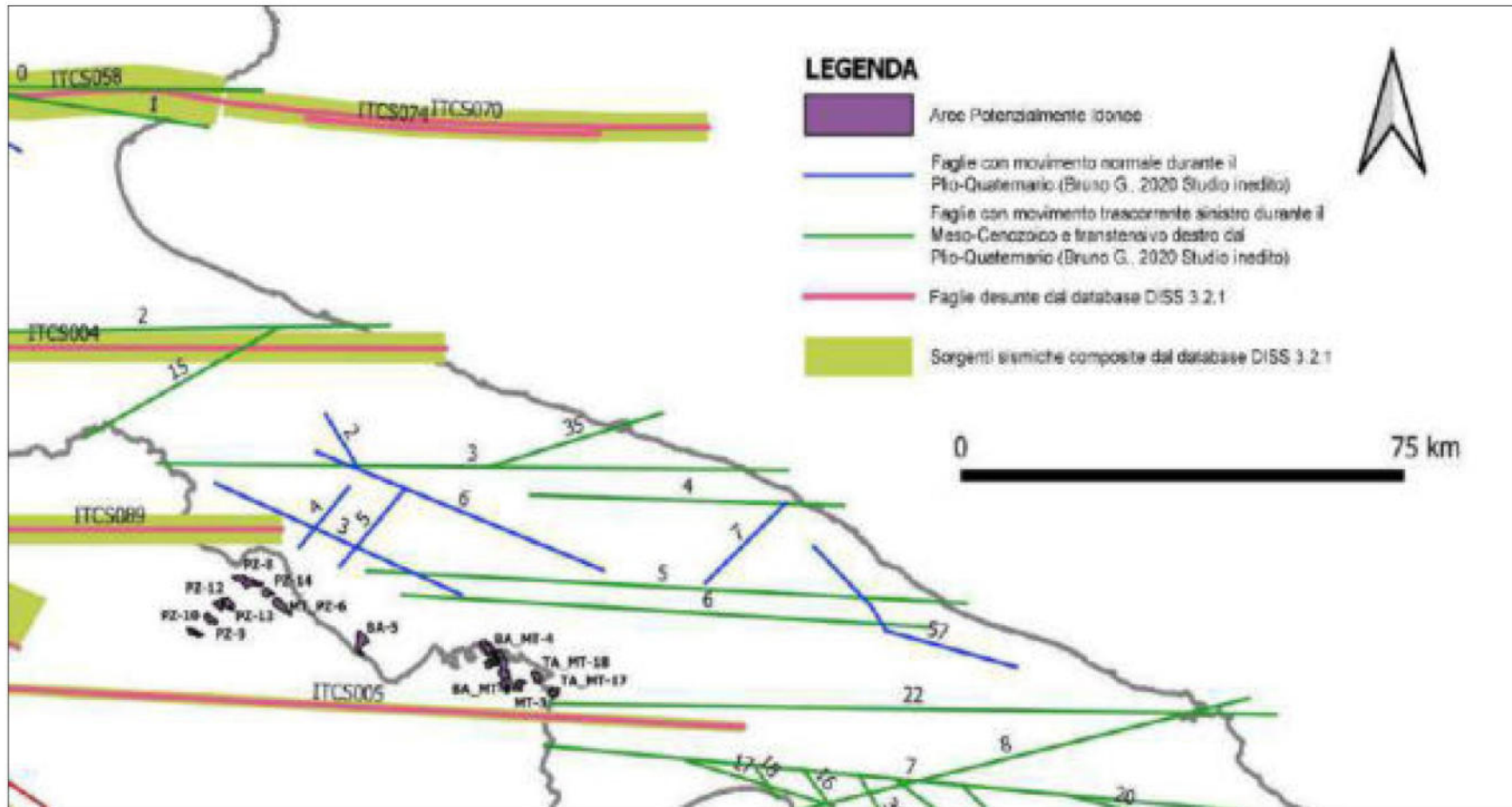


Fig. 5 - Principali elementi tettonico-strutturali dell'area murgiana (Balacco G. et al. 2021, MEDSAL-PRIMA Project, DICATECh - Politecnico di Bari).

Un esempio

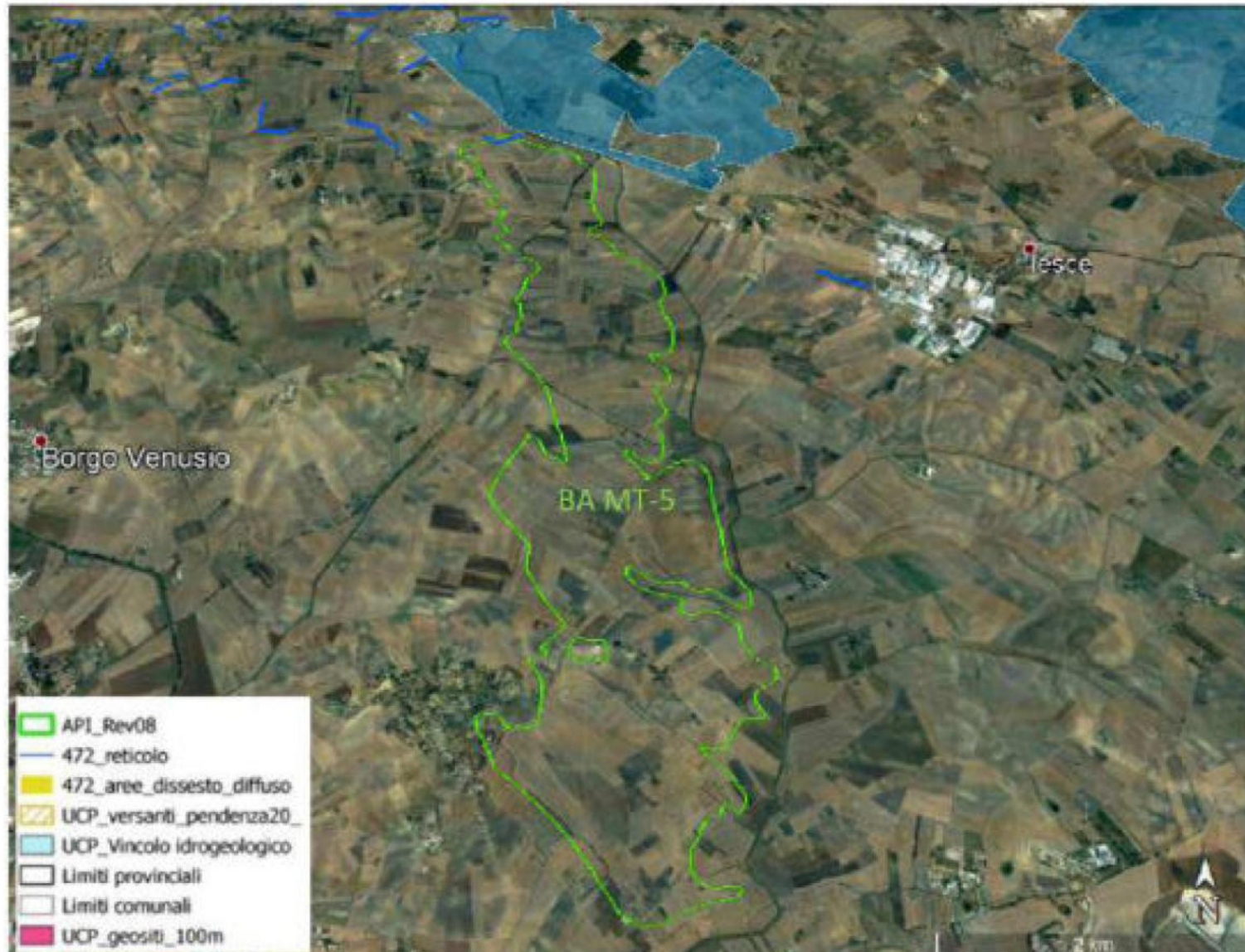


Fig. 6 - Confronto con Carta Idrogeomorfologica allegata al PAI e tavole PPTR.

Un esempio

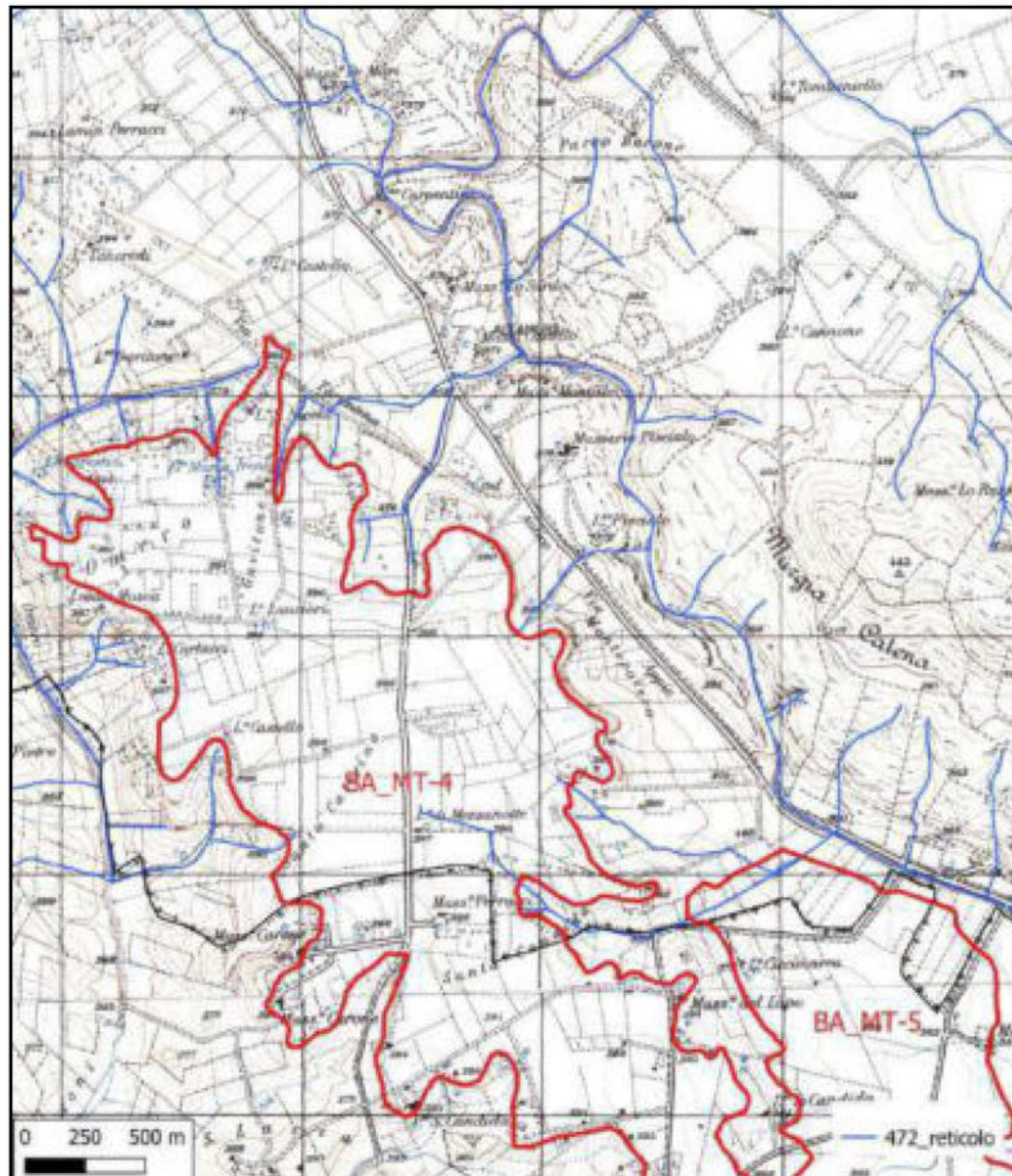


Fig. 7 –Reticolo idrografico di cui alla cartografia IGMI 1:25.000.

Un esempio



Fig. 8 - Inghiottitoio attivo sul vallone della Silica, margine Est della piana di Viglione.

Struttura dell'intervento

► In principio..... ISPRA e la Guida Tecnica n. 29

◆ L'attività di Sogin

◆ La consultazione pubblica

◆ **Il Comitato Tecnico Scientifico di ISIN**

Il contributo della Geologia nel CTS



D. Calcaterra
Geologo Applicato
Università di Napoli Federico II



G. Scarascia Mugnozza
Geologo Applicato
Sapienza Università di Roma
Presidente CTS



G. Viola
Geologo Strutturale
Università di Bologna

Il contributo della Geologia nel CTS

a. Aspetti geologici

- *Geologia e geotecnica (Criteri CE1, CE9, CA1, CA2, CA3, CA7)*
- *Sismicità e fagliazione (Criteri CE2, CE3)*
- *Geomorfologia, idrologia e meteorologia (Criteri CE4, CE5, CE6, CE7, CE8, CA4, CA5, CA6)*
- *Idrogeologia e risorse del sottosuolo (Criteri CE10, CE14, CA8, CA9)*

b. Aspetti naturalistici

- *Aree naturali protette identificate ai sensi della normativa vigente (Criterio CE11) e presenza di habitat e specie animali e vegetali di rilievo conservazionistico, nonché di geositi (Criterio CA10)*

c. Aspetti antropici

- *Aree che non siano ad adeguata distanza dai centri abitati (CE12)*
- *Distanza inferiore a 1 km da autostrade, strade extraurbane principali, linee ferroviarie fondamentali (CE13) e disponibilità di vie di comunicazione e infrastrutture (CA12)*
- *Attività industriali a rischio di incidente rilevante e infrastrutture antropiche rilevanti e strategiche (Criteri CE15 - CA13)*
- *Tipicità e luoghi di interesse archeologico e storico (Criterio CA11)*

Il contributo della Geologia nel CTS

- I. *Completezza delle osservazioni/proposte/informazioni/dati presentati nella consultazione pubblica e nel seminario nazionale, considerati e valutati da SOGIN*
- II. *Corretta considerazione/applicazione da parte SOGIN delle osservazioni/proposte/informazioni/dati inerenti i criteri di esclusione e i criteri di approfondimento correlati*
- III. *Corretta considerazione/applicazione da parte SOGIN delle osservazioni/proposte/informazioni e dati inerenti agli altri criteri di approfondimento*
- IV. *Corretta determinazione da parte SOGIN dell'assenza di effetti sulla idoneità e sulla configurazione cartografica dell'area degli aggiornamenti intervenuti nei data base nazionali di riferimento*

Struttura dell'intervento

➤ In principio..... ISPRA e la Guida Tecnica n. 29

◆ L'attività di Sogin

◆ La consultazione pubblica

◆ Il Comitato Tecnico Scientifico di ISIN

➤ **Concludendo.....**

Concludendo

- Cartografia geologica
- Cartografia geomorfologica
- Cartografia idrogeologica
- PAI/Progetto IFFI
- Catalogo ITHACA

<https://dta.cnr.it/galli-trincea-norcia/>



Il prossimo contributo della Geologia

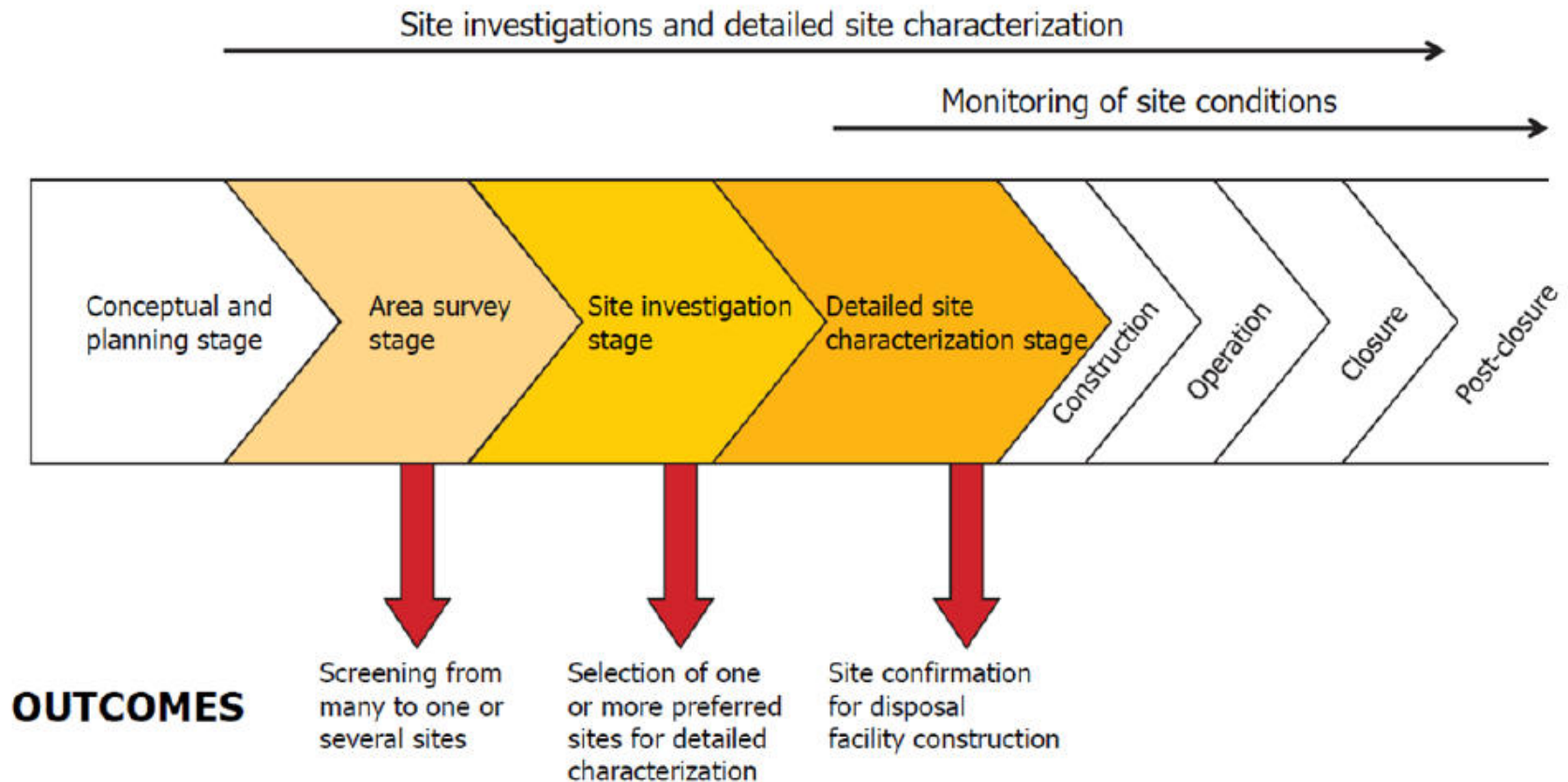


Figura 2.1 – Fasi del processo di *siting* (SSG-29).

Il prossimo contributo della Geologia

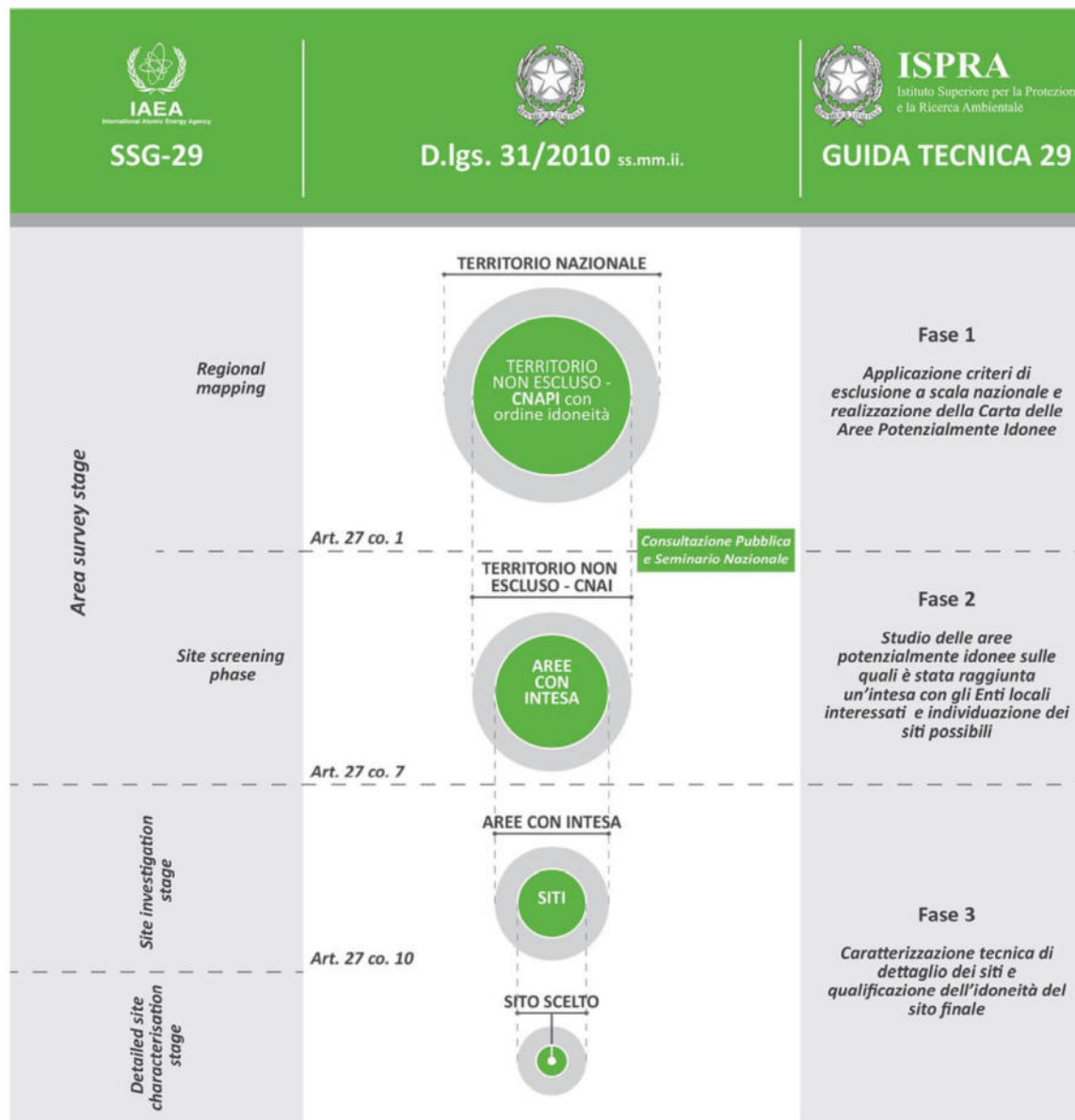


Figura 1 - Procedure per l'individuazione del sito adottate a livello internazionale (IAEA SSG-29) e nazionale (ISPRA GT29) a confronto

Il prossimo contributo della Geologia

<p>Relazione Tecnica</p> <p>Progetto Preliminare DNPT: Criteri e contenuti per la definizione del programma delle indagini per la qualificazione del sito</p>	<p>ELABORATO DN GS 00200</p> <p>REVISIONE 01</p>
---	--



PROCESSO DI LOCALIZZAZIONE E REALIZZAZIONE*

LEGENDA

CNAPI – Carta Nazionale Aree Potenzialmente Idonee
 CNAI – Carta Nazionale Aree Idonee
 ISPRA – Autorità Italiana di Controllo
 MISE – Ministero dello Sviluppo Economico
 MATTM – Ministero dell'Ambiente e Tutela Territorio e Mare



*Percorso derivato dai tempi di legge nell'ipotesi di avere almeno una manifestazione di interesse

Figura 2.3 - Fasi del processo di individuazione, qualificazione e autorizzazione del sito del Deposito Nazionale, secondo il D.Lgs. 31/2010; in verde i riquadri con le attività di competenza Sogin, evidenziata in rosso la fase di caratterizzazione del sito.

Il prossimo contributo della Geologia

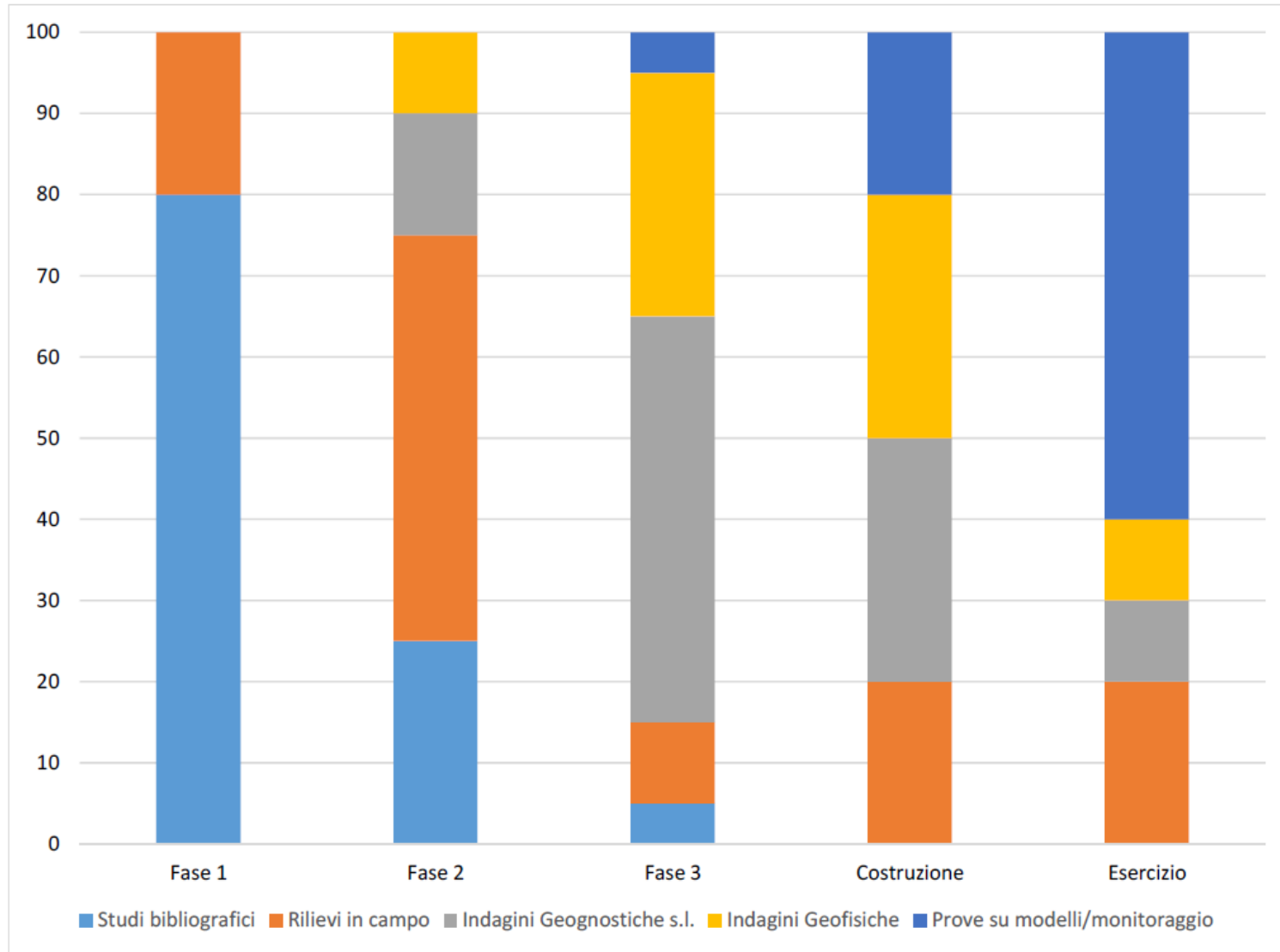


Figura 5.2 - Contributo delle diverse tipologie di indagine alla elaborazione del modello di sito.

