

Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area AL-2

Codice **DN GS 00141**

Fase del progetto -

Data **10/01/2020** Pag. **1**



Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area AL-2</i>	ELABORATO DN GS 00141 REVISIONE 03
--	---



I N D I C E

1	INTRODUZIONE	3
1.1	FASI DELLA LOCALIZZAZIONE	3
1.2	STRUTTURA E CONTENUTI DEL DOCUMENTO	5
1.3	APPROCCIO METODOLOGICO	6
2	GEOLOGIA	8
2.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	8
2.1.1	Vulcanismo	10
2.2	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	11
2.3	CARATTERIZZAZIONE PRELIMINARE RIGUARDO IL POTENZIALE DI FAGLIAZIONE	13
2.4	IDROGEOLOGIA	14
2.5	CONDIZIONI METEO-CLIMATICHE	19
2.6	CENNI GEOLOGICO-TECNICI	21
3	ASPETTI NATURALISTICI	22
3.1	CARATTERISTICHE GENERALI DELL'AREA	22
3.2	PRESENZA DI HABITAT E SPECIE VEGETALI DI DIRETTIVA 92/43/CEE	24
3.3	PRESENZA DI SPECIE ANIMALI DI DIRETTIVA HABITAT 92/43/CEE E/O DIRETTIVA 2009/147/CEE E/O SPECIE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO	24
4	CARATTERISTICHE ANTROPICHE	26
5	VERIFICA DEI CRITERI DELLA GT 29	27
5.1	CRITERI DI ESCLUSIONE	27
5.2	CRITERI DI APPROFONDIMENTO	30
6	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	32

TAVOLE

Tavola 1 - Carta geologica

Tavola 2 - Carta degli elementi idrogeologici

Tavola 3 - Carta dell'uso del suolo

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area AL-2</i>	ELABORATO DN GS 00141 REVISIONE 03
--	---



1 INTRODUZIONE

I commi 1-bis e 3 dell'art. 27 del D.Lgs 31/2010 e ss.mm.ii. fissano le modalità con le quali rendere disponibile al pubblico la proposta di Carta Nazionale delle Aree Potenzialmente Idonee (CNAPI) per la localizzazione di un deposito di tipo superficiale per la sistemazione definitiva dei rifiuti radioattivi a bassa e media attività¹, incluso in un Parco Tecnologico comprensivo di un Centro di studi e sperimentazione.

La CNAPI è composta, oltre che dalle Tavole nelle quali sono geograficamente rappresentate le Aree Potenzialmente Idonee, anche dai documenti che descrivono:

- le basi teoriche e i dati utilizzati per applicare i criteri di localizzazione della GT 29 ISPRA (v. documento DN GS 00102);
- la procedura di analisi del territorio per la verifica dei criteri della GT 29 ISPRA (v. documento DN GS 00056);
- le caratteristiche di ciascuna area della CNAPI.

La realizzazione della CNAPI è stata effettuata nell'ambito di un processo di localizzazione articolato in più fasi; nei paragrafi introduttivi che seguono, per meglio inquadrare la fase di realizzazione della CNAPI nel processo complessivo di localizzazione del sito, viene riportata una descrizione schematica di come tale processo sia normato a livello internazionale e nazionale.

Per favorire la lettura della presente relazione di inquadramento d'area, si riporta inoltre una descrizione sintetica della sua struttura e dei contenuti.

L'Area Potenzialmente Idonea è identificata da un codice univoco costituito dalla sigla provinciale seguita da un numero generato nel corso dell'analisi.

Si sottolinea inoltre che nel corso delle eventuali successive fasi del processo di localizzazione, dovranno essere svolte analisi tecniche di approfondimento in campo e studi di maggior dettaglio per verificare l'effettiva idoneità dell'area alla localizzazione del Deposito Nazionale, come prescritto dalla Guida Tecnica n. 29 dell'ISPRA.

1.1 FASI DELLA LOCALIZZAZIONE

La procedura indicata nel D.Lgs. 31/2010 per la localizzazione del deposito di smaltimento di rifiuti radioattivi è stata basata sulla schematizzazione del *siting process* che la IAEA indica per effettuare la selezione del sito di smaltimento in un ambito territoriale vasto come quello di una nazione (SSG-29 2014). Questo processo prevede quattro fasi:

¹ Il Decreto Interministeriale del 7 agosto 2015 – *Classificazione dei rifiuti radioattivi, ai sensi dell'articolo 5 del decreto legislativo 4 marzo 2014, n.45* – rivede e stabilisce la classificazione dei rifiuti radioattivi, anche tenendo conto degli standard internazionali, associando a ciascuna categoria specifici requisiti in relazione alle diverse fasi di gestione dei rifiuti stessi. In accordo con le indicazioni del suddetto decreto, al Deposito Nazionale di cui al D.Lgs. n. 31/2010 andranno conferiti parte dei rifiuti radioattivi inseriti nella categoria "Attività molto bassa", tutti i rifiuti di "Bassa Attività" e parte dei rifiuti di "Media Attività" (caratterizzati in particolare dalla presenza di "radionuclidi alfa emettitori $\leq 400\text{Bq/g}$ e beta-gamma emettitori in concentrazioni tali da rispettare gli obiettivi di radioprotezione stabiliti per l'impianto di smaltimento superficiale"). Si rimanda al Decreto Interministeriale – Tabella 1, per la definizione completa delle condizioni e/o concentrazioni di attività su cui si basa la nuova classificazione.

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area AL-2</i>	ELABORATO DN GS 00141 REVISIONE 03
--	---



1. concettualizzazione e pianificazione del processo di *siting* sulla base delle esigenze nazionali (*conceptual and planning stage*);
2. sviluppo delle indagini a scala nazionale e regionale per l'individuazione delle aree potenzialmente idonee (*area survey stage-regional mapping phase or investigation phase*) e selezione di uno o più siti (*area survey stage-site screening phase*);
3. caratterizzazione dei siti d'interesse (*site investigation stage*);
4. caratterizzazione di dettaglio, selezione e conferma del sito definitivo e sua qualificazione (*site confirmation stage*).

La GT 29 ISPRA riprende le fasi sopraindicate e definisce le seguenti tre fasi del processo di localizzazione nazionale:

1. *“La prima fase² consiste in una selezione di aree su scala nazionale effettuata tenendo conto di criteri connessi alle caratteristiche fisiche, chimiche, naturalistiche e antropiche del territorio che rendono compatibile un'area con la realizzazione di un deposito di smaltimento di rifiuti radioattivi a bassa e media attività. A tali fini è utilizzato un insieme di dati immediatamente disponibili ed utilizzabili, che potranno essere non esaustivi, ma già esistenti e raccolti in modo sistematico per il territorio nazionale, nonché una serie di indagini preliminari.
La prima fase conduce alla individuazione di un insieme di aree ‘potenzialmente idonee’, con un eventuale ordine di idoneità”.*
2. *La seconda fase³ è finalizzata ad individuare, nelle aree potenzialmente idonee, i siti da sottoporre ad indagini di dettaglio. La selezione viene effettuata sulla base di valutazioni con dati a scala regionale, di eventuali verifiche in campo e tenendo conto di fattori socio-economici.*
3. *La terza fase⁴ è finalizzata alla caratterizzazione tecnica di dettaglio di uno o più siti, in particolare per quanto riguarda il relativo comportamento nel lungo termine, per pervenire alla scelta del sito ove realizzare il deposito.*

La realizzazione della Carta Nazionale delle Aree Potenzialmente Idonee (CNAPI) esaurisce la prima fase del processo di *siting* come indicata nella GT 29 di ISPRA.

La CNAPI è stata pertanto realizzata tenendo conto dei criteri d'esclusione e di approfondimento della GT 29, utilizzando per quanto possibile i dati pubblici validati e omogenei sul territorio nazionale. Al fine di applicare compiutamente tutti i criteri d'esclusione e verificare i criteri d'approfondimento che potevano determinare esclusioni, sono stati effettuati anche sopralluoghi e ricerche di dati di maggiore dettaglio.

² La prima fase trova corrispondenza con le fasi “*conceptual and planning stage*” e “*area survey stage ~ regional mapping or investigation phase*” indicate nelle raccomandazioni della International Atomic Energy Agency (IAEA).

³ La seconda fase trova corrispondenza con la fase “*area survey stage ~ site screening phase*” indicata nelle raccomandazioni della IAEA.

⁴ La terza fase trova corrispondenza con le fasi “*site investigation stage*” e “*detailed site characterization stage*” indicate nelle raccomandazioni della IAEA.

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area AL-2</i>	ELABORATO DN GS 00141 REVISIONE 03
--	---



1.2 STRUTTURA E CONTENUTI DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene le analisi e gli approfondimenti svolti nel corso della prima fase del processo di localizzazione che hanno permesso di fornire un breve inquadramento preliminare del contesto ambientale in cui è compresa l'area AL-2, in particolare per quanto attiene agli aspetti geologici, naturalistici e antropici.

La prima parte della relazione presenta un inquadramento del contesto territoriale in cui si inserisce l'area, riassumendo gli aspetti maggiormente rilevanti ai fini della verifica dei criteri, sulla base di dati bibliografici e di osservazioni sperimentali svolte durante la fase di rilevamento in campo (secondo semestre 2014). Tali attività sono state condotte con la collaborazione del Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture (DIATI) del Politecnico di Torino.

La seconda parte del documento è costituita da due tabelle che riportano giudizi sintetici relativi a ciascun criterio della GT 29; in particolare sono presentate:

1. Le motivazioni per cui non sono state riscontrate condizioni, fenomeni e processi riguardo le caratteristiche fisiche, naturalistiche e antropiche dell'area tali da determinarne l'esclusione.
2. Una verifica preliminare dei criteri d'approfondimento, per i quali viene fornita una sintesi della loro potenziale rilevanza ai fini della localizzazione del Deposito Nazionale nell'area in oggetto, valutando però solo quelli che potevano essere presi in considerazione in relazione alla presenza di dati adeguati provenienti da bibliografia, eventuali osservazioni in campo e foto aeree.

Si evidenzia che in questa prima fase di localizzazione, in conformità all'art. 2 del D.Lgs. 31/2010 e ss.mm.ii., l'area AL-2 viene proposta come potenzialmente idonea anche per l'*"immagazzinamento, a titolo provvisorio di lunga durata, dei rifiuti ad alta attività e del combustibile irraggiato provenienti dalla pregressa gestione di impianti nucleari"*, in accordo con quanto riportato nella Relazione Illustrativa della GT 29: *"un sito ritenuto idoneo per la localizzazione di un impianto di smaltimento superficiale di rifiuti radioattivi a bassa e media attività sulla base dell'applicazione di criteri di selezione delle caratteristiche chimico fisiche, naturali ed antropiche del territorio quali quelli individuati nella Guida Tecnica può ritenersi idoneo, fatte salve le suddette verifiche, anche per la localizzazione di un deposito di stoccaggio di lungo termine"*. Di tali *"suddette verifiche"*, riguardanti la *"rispondenza a fronte degli eventi naturali ed antropici ipotizzabili in relazione alle caratteristiche di sito nonché le verifiche in merito all'impatto radiologico in condizioni normali ed incidentali sulla popolazione e sull'ambiente"* e quindi *"della piena compatibilità di tale tipologia di deposito con il sito prescelto"* potrà essere *"fornita evidenza, nell'ambito delle relative procedure autorizzative"* che sono proprie delle successive fasi del processo di localizzazione a valle dell'indicazione e qualifica del sito definitivo e della realizzazione anche del progetto definitivo.

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area AL-2</i>	ELABORATO DN GS 00141 REVISIONE 03
--	---



1.3 APPROCCIO METODOLOGICO

In accordo con le linee guida nazionali e internazionali, il processo di localizzazione, selezione, qualifica ed individuazione definitiva del sito idoneo alla realizzazione di un deposito per rifiuti radioattivi, deve procedere per *gradi di approfondimento crescente* consentendo la verifica progressivamente più dettagliata dell'idoneità del territorio.

Pertanto l'elaborazione della CNAPI, che ha condotto all'individuazione dell'area AL-2 come area potenzialmente idonea, è stata eseguita in tre *step* di approfondimento a dettaglio crescente:

1. una serie di analisi a scala nazionale/regionale - essenzialmente di tipo cartografico ed effettuate con il supporto informatico di sistemi *GIS (Geographical Information System)* – condotte allo scopo di escludere i territori che non rispondevano ai requisiti necessari in applicazione dei criteri GT 29 a quella scala;
2. una serie di analisi a scala sub-regionale e in parte a scala locale, per selezionare i territori per i quali veniva confermata, sulla base di dati di maggiore dettaglio, la rispondenza ai requisiti necessari in applicazione dei criteri GT 29 valutabili a quella scala d'indagine;
3. una verifica speditiva a scala locale con sopralluoghi sul campo.

Nello specifico, la procedura CNAPI, descritta estesamente nell'elaborato Sogin DN GS 00056, è stata organizzata in sei livelli di analisi in sequenza e a dettaglio crescente, che hanno portato gradualmente a individuare le porzioni di territorio potenzialmente idonee. L'analisi di dettaglio maggiore è stata eseguita solo sulle porzioni di territorio non escluse dal livello precedente. L'ordine dei livelli di analisi è stato dettato dalla disponibilità, omogeneità e distribuzione areale dei dati utili per l'applicazione dei criteri, oltre che dalla complessità dello studio che doveva essere eseguito per la loro verifica. 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

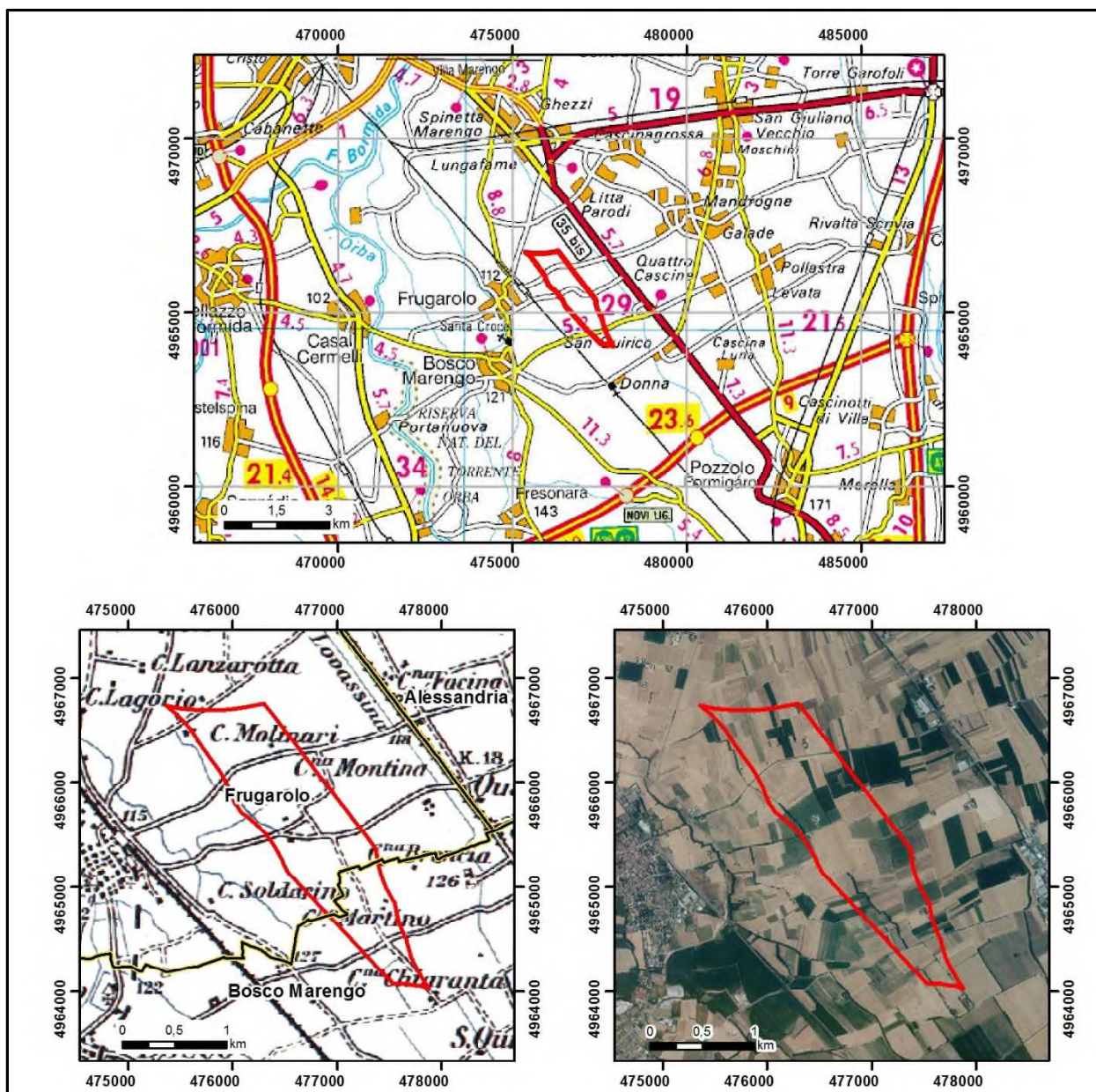
La Proposta di Carta Nazionale delle Aree Potenzialmente Idonee è stata trasmessa da SOGIN ad ISPRA il 2/1/2015. Successivamente hanno avuto luogo le fasi dell'istruttoria istituzionale di verifica e validazione da parte dell'ISPRA (oggi ISIN). Il protrarsi dei tempi di rilascio del nulla osta alla pubblicazione della CNAPI da parte dei Ministeri competenti ha reso necessario l'aggiornamento periodico dei dati di base utilizzati, che hanno determinato alcune modifiche della Carta e le conseguenti verifiche istituzionali.

Il processo descritto si è concluso con l'emissione della revisione 03 del presente documento.

IDENTIFICAZIONE DELL'AREA

Codice Identificativo	AL-2
Superficie area (ha)	211
Regione	Piemonte
Provincia	Alessandria
Comune	Bosco Marengo, Frugarolo
Foglio IGM 1:100.000	70
Tavoletta IGM 1:25.000	70-I-SO, 70-II-NO, 70-IV-SE
Sezioni CTR 1:10.000	177090, 177130

INQUADRAMENTO



2 GEOLOGIA

2.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area AL-2, ricadente nel Foglio 70 "Alessandria" della Carta Geologica d'Italia (scala 1:100.000), si colloca all'interno del contesto di piana alluvionale formatasi in seguito al progressivo colmamento di due depressioni tettoniche attigue, separate da un alto strutturale costituito da successioni pre-plioceniche, allineato secondo la direzione Tortona-Montecastello (WNW-ESE; Boni e Casnedi, 1970), come rappresentato in Figura 2.1.1 (sezione geologica II del Foglio Geologico 70 "Alessandria", sviluppata in direzione Nord-Sud).

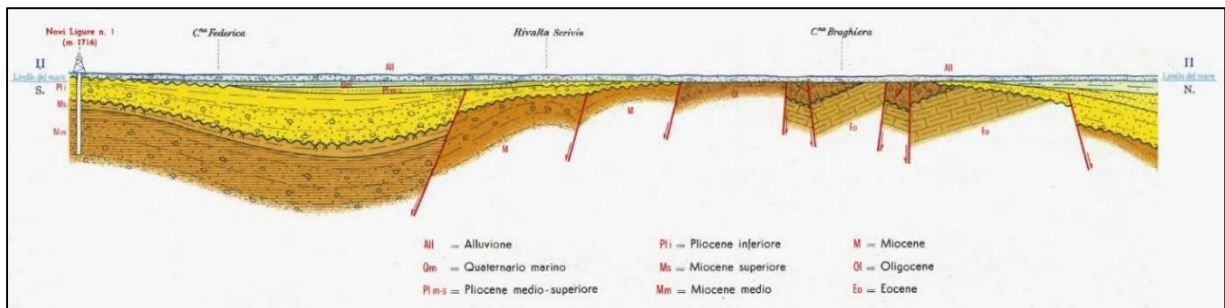


Figura 2.1.1 Sezione II del Foglio Geologico 70 "Alessandria" rappresentante l'alto strutturale pre-pliocenico sepolto dalle coperture quaternarie.

La fase di deposizione pliocenico-quaternaria, di ambiente da marino a continentale, portò al completo seppellimento della predetta struttura, formando l'attuale pianura che è suddivisa in "Pianura alessandrina s.s.", a cui appartiene la porzione di territorio in oggetto, ed in "Pianura tortonese", rispettivamente a SO ed a NE della dorsale sepolta. Tali pianure sono caratterizzate dalla presenza continua di una copertura quaternaria alluvionale il cui spessore varia in accordo con l'assetto morfostrutturale del substrato (Figura 2.1.2).

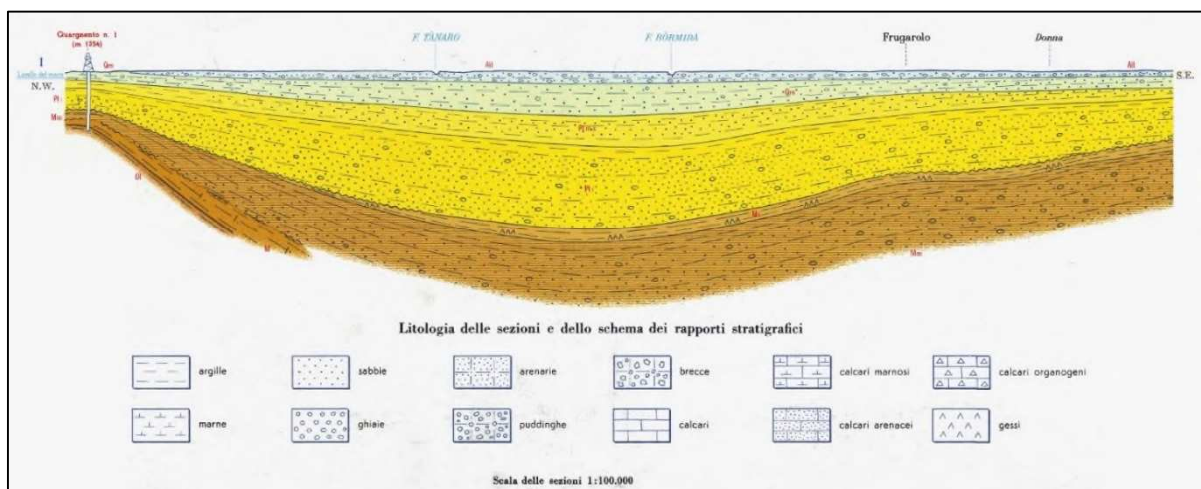


Figura 2.1.2 Stralcio della sezione I del Foglio Geologico 70 "Alessandria" evidenziante la variazione di spessore delle coperture quaternarie in funzione della morfologia del substrato.

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area AL-2</i>	ELABORATO DN GS 00141 REVISIONE 03
--	---



A scala locale il settore dove ricade l'area AL-2, si estende su bassi terrazzi ad Est dell'abitato di Frugarolo ed in particolare su di un lembo di un'antica pianura, erosa dal T. Orba sul lato occidentale e dal T. Scrivia sul lato orientale. Tale settore risulta caratterizzato dai complessi di deposizione plio-quadernaria del F. Tanaro e dei torrenti Orba e Scrivia, (Foglio Geologico 70 "Alessandria"), descritti di seguito dal più recente al più antico:

- **Alluvioni postglaciali a²⁻¹** (Olocene): depositi prevalentemente ghiaiosi.
- **Alluvioni prevalentemente argillose a¹fl³** (Olocene-Pleistocene): depositi attribuibili alle Alluvioni postglaciali e al Fluviale recente.
- **Fluviale recente (Fluviale Würm) fl³** (Pleistocene superiore): tali depositi, indicati in Tavola 1 come *Alluvioni ghiaiose, sabbiose, argillose*, sono costituiti da sedimenti a granulometria grossolana con ghiaie nettamente prevalenti sulle sabbie e sulle parti più fini limoso-argillose.
- **Fluviale medio (Fluviale Riss) fl²** (Pleistocene medio): tali depositi, indicati in Tavola 1 come *Alluvioni prevalentemente sabbioso-siltoso, argillose*, si ritrovano in affioramento con prodotti di alterazione di colore giallastro e sono presenti in lembi terrazzati a Sud dell'area.
- **Fluviale e Fluviale-lacustre antichi (Fluviale Mindel) fl¹** (Pleistocene medio): depositi di natura prevalentemente ghiaiosa, sabbiosa e siltoso-argillosa, con un forte grado di alterazione superficiale. Affiorano a Sud dell'area.
- **Serie dei Depositi Villafranchiani** (Pliocene superiore–Pleistocene inferiore):
 - ghiaie alterate alternate ad argille (I²)
 - alternanze sabbioso-argillose (I¹, membro superiore delle "Sabbie di Asti").
 Essi si trovano alla base dei depositi fluviali e sono presenti solo nel sottosuolo delle zone pianeggianti e sub-collinari. Questi depositi, affiorano a Sud dell'area.
- **Sabbie gialle più o meno stratificate p³⁻²** (Pliocene medio-superiore): depositi sabbiosi con livelli ghiaiosi e intercalazioni marnose. Questi depositi, sono affioranti qualche chilometro a Sud dell'area.
- **Formazione delle Argille di Lugagnano P** (Pliocene): marne sabbiose e argille marnoso-sabbiose grigio-azzurre con intercalati banchi sabbiosi analoghi alle "Sabbie di Asti". Questi depositi, sono affioranti qualche chilometro a Sud dell'area.
- **Conglomerato di Cassano Spinola P¹M⁵** (Messiniano-Pliocene inferiore): conglomerati e arenarie in grosse bancate intercalati a marne sabbiose con microfaune per lo più rimaneggiate. Questi depositi, sono affioranti qualche chilometro a Sud dell'area.

In particolare, nell'area AL-2 affiorano prevalentemente i depositi del Fluviale recente e, in misura minore, quelli del Fluviale medio (Tavola 1).

La successione del Villafranchiano, composta da alternanze in banchi di spessore anche decametrico di limi argillosi, sabbie e ghiaie di ambiente lacustre/fluvio-lacustre e deltizio, è ben identificabile nelle stratigrafie di pozzo provenienti dal database geotecnico dell'archivio del Politecnico di Torino e costituisce il substrato di riferimento.

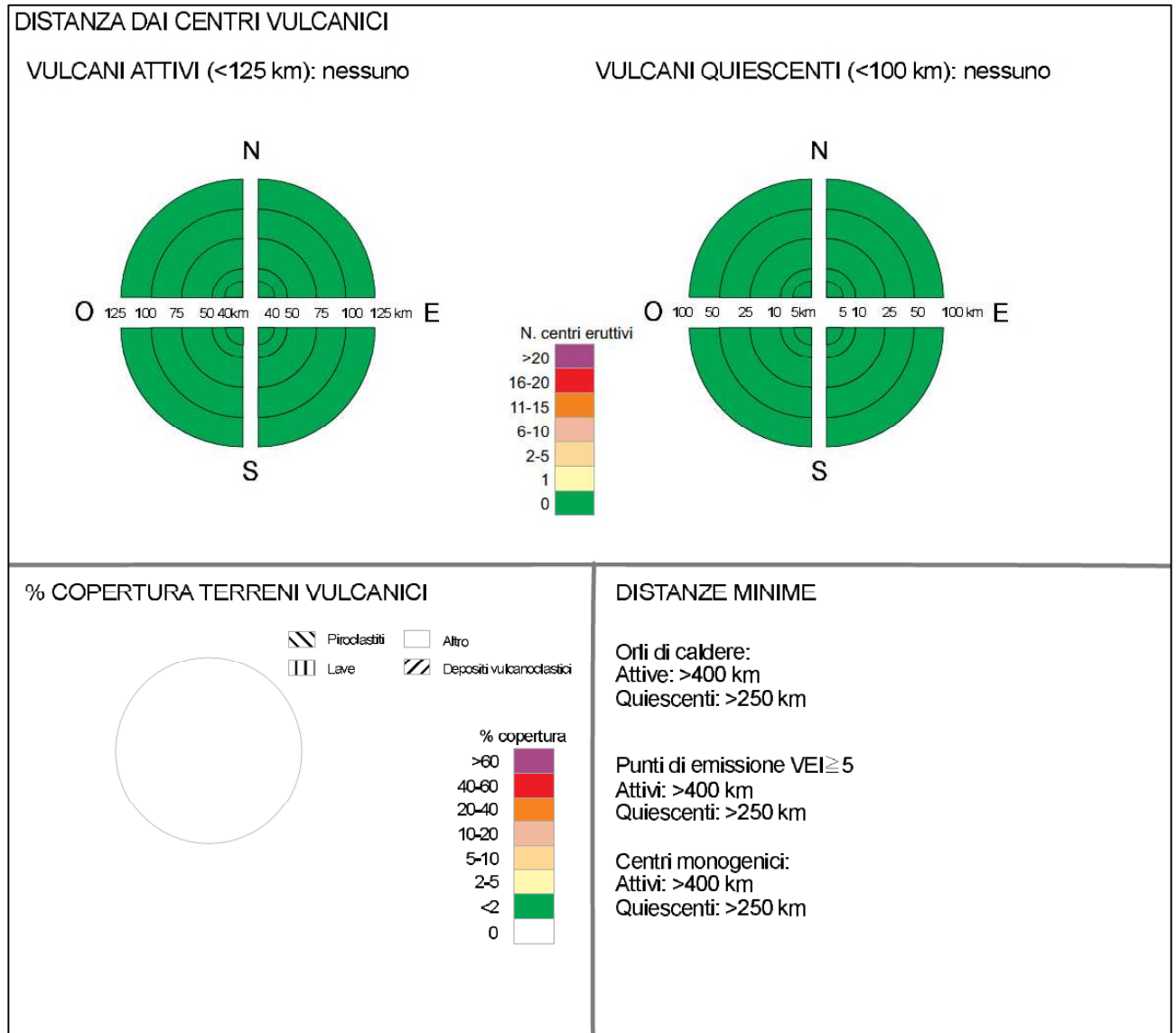
Le stratigrafie dei pozzi evidenziano la presenza di un'alternanza continua di livelli di depositi sciolti, ghiaioso-sabbiosi e limoso-argillosi, anche in alternanza in cui la frazione fine risulta talora prevalente.

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area AL-2</i>	ELABORATO DN GS 00141 REVISIONE 03
--	---



2.1.1 Vulcanismo

Si riporta di seguito una scheda sintetica con le principali caratteristiche dell'area rispetto ai fenomeni vulcanici attivi e quiescenti.



da Elaborato Sogin DN GS 00221 (2015).

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area AL-2</i>	ELABORATO DN GS 00141 REVISIONE 03
--	---



2.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area AL-2 è compresa nel contesto della Pianura Alessandrina, drenata dal F. Tanaro e dai suoi affluenti, che si sviluppa tra la quota di circa 300 m s.l.m. nel settore meridionale al margine dei rilievi collinari delle Langhe da cui si sviluppano estesi sistemi di conoidi, e la quota di circa 70 m s.l.m. a Nord, in corrispondenza della confluenza del Tanaro nel Fiume Po.

L'area si sviluppa su un'estesa superficie planare (Figura 2.2.1), alla sommità di un terrazzo fluvio-glaciale compreso tra le valli del Torrente Orba e dal Torrente Scrivia, la cui continuità è interrotta unicamente dalla presenza di alcuni modesti impluvi. L'azione dei processi erosivi che hanno agito in questo settore ha ridotto l'originaria evidenza morfologica dei terrazzi, che oggi si presentano come una vasta pianura sopraelevata di alcuni metri rispetto ai più recenti fondovalle.

L'area è pianeggiante con una debole pendenza (inferiore all'1%) verso NW e quote comprese tra 130 e 108 m s.l.m.; in alcuni settori (a Ovest degli abitati di Frugarolo e Bosco Marengo) sono riconoscibili orli di terrazzo (Tavola 1) che separano la sommità del terrazzo dal fondovalle attuale. L'area è attualmente interessata da coltivazioni agricole e la regimazione delle acque superficiali è completamente artificiale.



Figura 2.2.1 Morfologia dell'area AL-2 vista da Nord Ovest.

Nella zona in esame non sono stati rilevati indizi di instabilità geomorfologica né aree potenzialmente inondabili confermando le indicazioni della cartografia allegata agli strumenti di pianificazione di bacino che non individua elementi di pericolosità da frana e/o da inondazione all'interno dell'area AL-2.

Per quanto riguarda la classificazione ufficiale dell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po (Bacini, SottoBacini e SottoSottoBacini), l'area ricade all'interno del Bacino del Tanaro

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area AL-2</i>	ELABORATO DN GS 00141 REVISIONE 03
--	---



(8101.5 km²), del Sottobacino dell'Asta Tanaro (3646.8 km²) e del SottoSottoBacino dell'Asta Tanaro e affluenti minori alla chiusura del Tanaro (372 km²).

Per l'area in esame è stata valutata l'entità degli spostamenti superficiali applicando la tecnica interferometrica satellitare dei *Permanent Scatterers* (PS TECNICA PS-INSAR™).

Complessivamente l'analisi dei dati ottenuti dalla scomposizione dei dati ascendenti e discendenti dei sensori ERS ed ENVISAT non evidenzia, per l'area in esame, apprezzabili spostamenti verticali; inoltre, non si riscontrano movimenti orizzontali nella componente est-ovest (Elaborato Sogin DN GS 00101).

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area AL-2</i>	ELABORATO DN GS 00141 REVISIONE 03
--	---



2.3 CARATTERIZZAZIONE PRELIMINARE RIGUARDO IL POTENZIALE DI FAGLIAZIONE

L'area si estende nel settore centrale dell'Altopiano di Alessandria, costituito da depositi fluviali terrazzati del Pleistocene superiore. L'analisi dei dati di sottosuolo disponibili per l'area non ha evidenziato la presenza di strutture tettoniche nella sequenza sedimentaria del Bacino di Alessandria.

L'analisi fotogeologica ed i rilievi di terreno non hanno evidenziato elementi direttamente riferibili a deformazioni di natura tettonica. Tuttavia l'insieme degli elementi morfologici osservati in foto aerea e sul terreno, e i dati disponibili in letteratura, evidenziano come l'area sia stata interessata, durante il Quaternario, da un sollevamento generalizzato e da un contemporaneo approfondimento del reticolo idrografico (Elaborato Sogin DN GS 00223). Le superfici di origine fluviale che formano questo settore dell'Altopiano di Alessandria sono coperte di depositi di età compresa tra il Pleistocene medio-superiore (superficie di Novi Ligure-Basaluzzo-Frugarolo) e superiore (vasta superficie che si estende verso Nord a partire dalla scarpata compresa tra Novi Ligure e Frugarolo).

Controlli mirati sono stati condotti lungo i due sovrascorrimenti sepolti (Faglia di Alessandria e Faglia di Montecastello-Tortona) la cui terminazione si colloca a diversi km a NE, e rispetto ai quale l'area si pone nel settore di *backlimb* dell'anticlinale di tetto ad essi associata. I dati di sismica a riflessione evidenziano una blanda deformazione nei depositi di età Pliocene superiore-Pleistocene, connessa alla crescita della due strutture. L'analisi fotogeologica unitamente ai rilievi di terreno non hanno tuttavia evidenziato anomalie geomorfologiche o topografiche, ed elementi di superficie direttamente correlabili a fenomeni deformativi in corrispondenza dell'area in esame. I principali elementi rilevati comprendono scarpate di erosione, dossi e avvallamenti riferibili a forme fluviali relitte (principalmente paleomeandri e canali di deflusso).

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.

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area AL-2</i>	ELABORATO DN GS 00141 REVISIONE 03
--	---



2.4 IDROGEOLOGIA

L'assetto idrogeologico provinciale è stato ricostruito individuando serie idrogeologiche, differenziate per genesi e per età, all'interno delle quali si riconoscono diversi complessi (*insieme di termini litologici simili, aventi una comprovata unità spaziale e giacitura, un tipo di permeabilità prevalente comune e un grado di permeabilità relativa che si mantiene in un campo di variazione piuttosto ristretto* – Civita, 1973).

Nell'area AL-2 sono presenti, in massima parte, i depositi terrazzati del Complesso dei Depositi Fluviali e Fluvioglaciali del Würm (Tavola 2).

L'assetto idrostrutturale della Pianura Alessandrina è condizionato dall'imponente conoide del Torrente Scrivia e da quello del Torrente Orba.

La circolazione idrica sotterranea nell'area della Pianura Alessandrina è ben descritta nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Piemonte ed è caratterizzata dalla presenza di un acquifero superficiale ed un acquifero profondo multistrato. Nelle aree pianeggianti la falda superficiale è ospitata per lo più nei depositi della Serie dei Depositi Fluviali, mentre le falde profonde nella Serie dei Depositi di Transizione Villafranchiani e nella sottostante Serie dei Depositi Marini di età pliocenica.

Acquifero superficiale

L'area AL-2 si colloca in un settore della pianura piemontese caratterizzato dalla presenza degli estesi complessi idrogeologici superficiali dei Depositi Fluviali e Fluvioglaciali del Pleistocene, costituiti da materiali argilloso-sabbiosi con spessore di oltre 50 m nelle zone di apice delle conoidi, che si riduce progressivamente fino a poche decine di metri nelle zone più distali, verso il Fiume Po.

Questi complessi ospitano un unico grande acquifero a falda freatica, in parte ricaricato dalle perdite del Torrente Scrivia, a valle del paese di Rivalta Scrivia e, verso E, dalle perdite del Torrente Grue e Curone, con assi di deflusso verso il Torrente Bormida e i F. Tanaro e Po. La falda superficiale generalmente segue l'andamento della superficie topografica.

I flussi idrici sotterranei hanno un andamento centripeto verso la zona di Alessandria.

Uno spartiacque, posto nell'area compresa tra il T. Orba e il T. Scrivia, subparallelo all'Orba, delimita le acque che convergono verso il centro della Pianura Alessandrina s.s...

I gradienti idraulici più elevati (0.011) si osservano nel settore SE, mentre i settori assiali della Pianura Alessandrina sono caratterizzati da gradienti sensibilmente inferiori valutabili mediamente in 0.0005.

L'area AL-2 risulta compresa tra le isopieze 115 m e 90 m s.l.m. (Figura 2.4.1), dove la soggiacenza della falda libera è 10 - 20 m dal piano campagna e la direzione di deflusso sotterraneo è all'incirca SE-NO, ossia verso l'asta del F. Tanaro, che si conferma come elemento drenante.

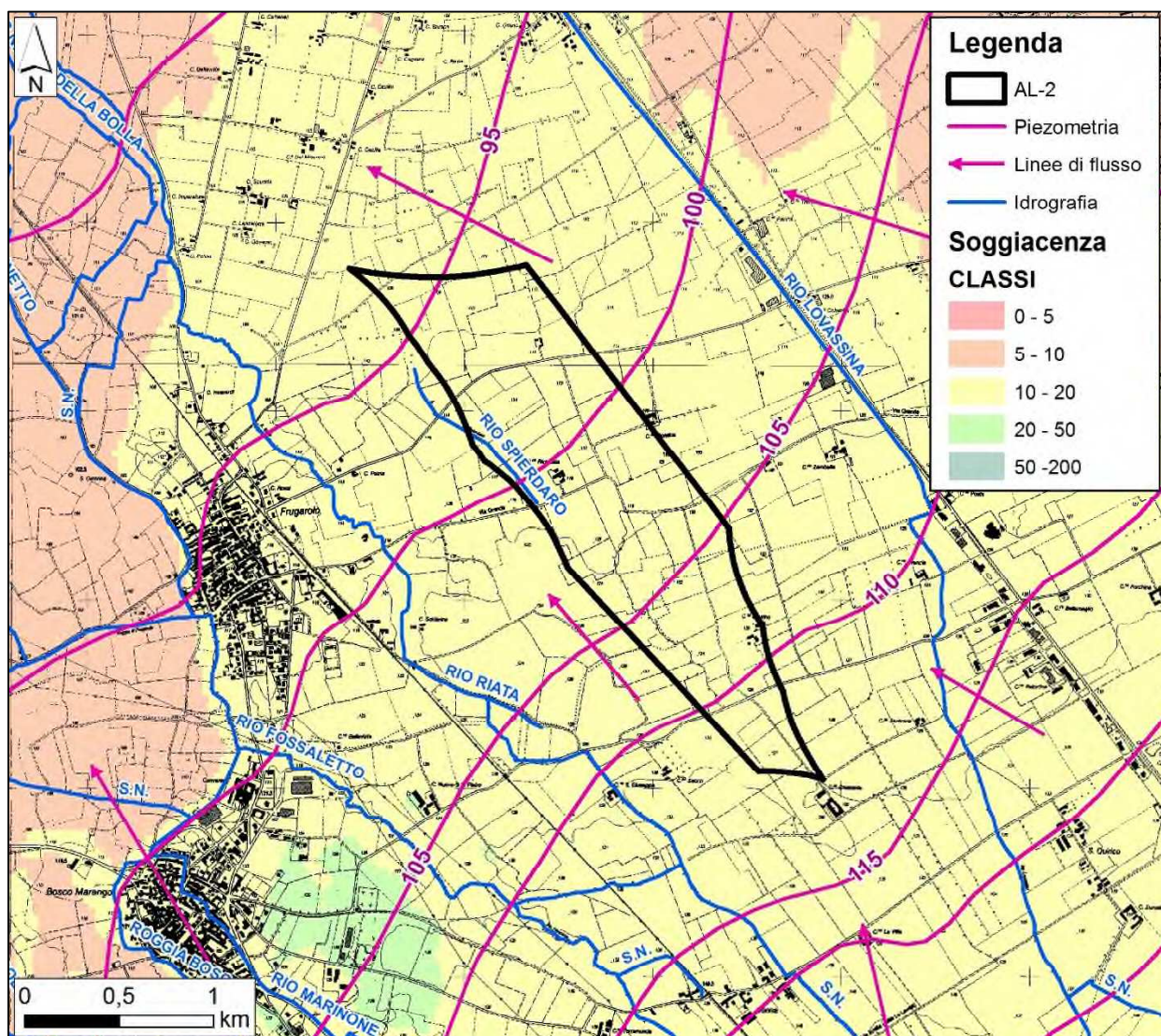


Figura 2.4.1 Stralcio della Carta della soggiacenza della falda superficiale e della piezometria (PTA Regione Piemonte, 2007).

Nell'area studio la base dell'acquifero è compresa tra le quote 70 e 80 m s.l.m. (Figura 2.4.2) ed è stata identificata con il tetto dei sedimenti Villafranchiani del Pliocene superiore–Pleistocene inferiore.

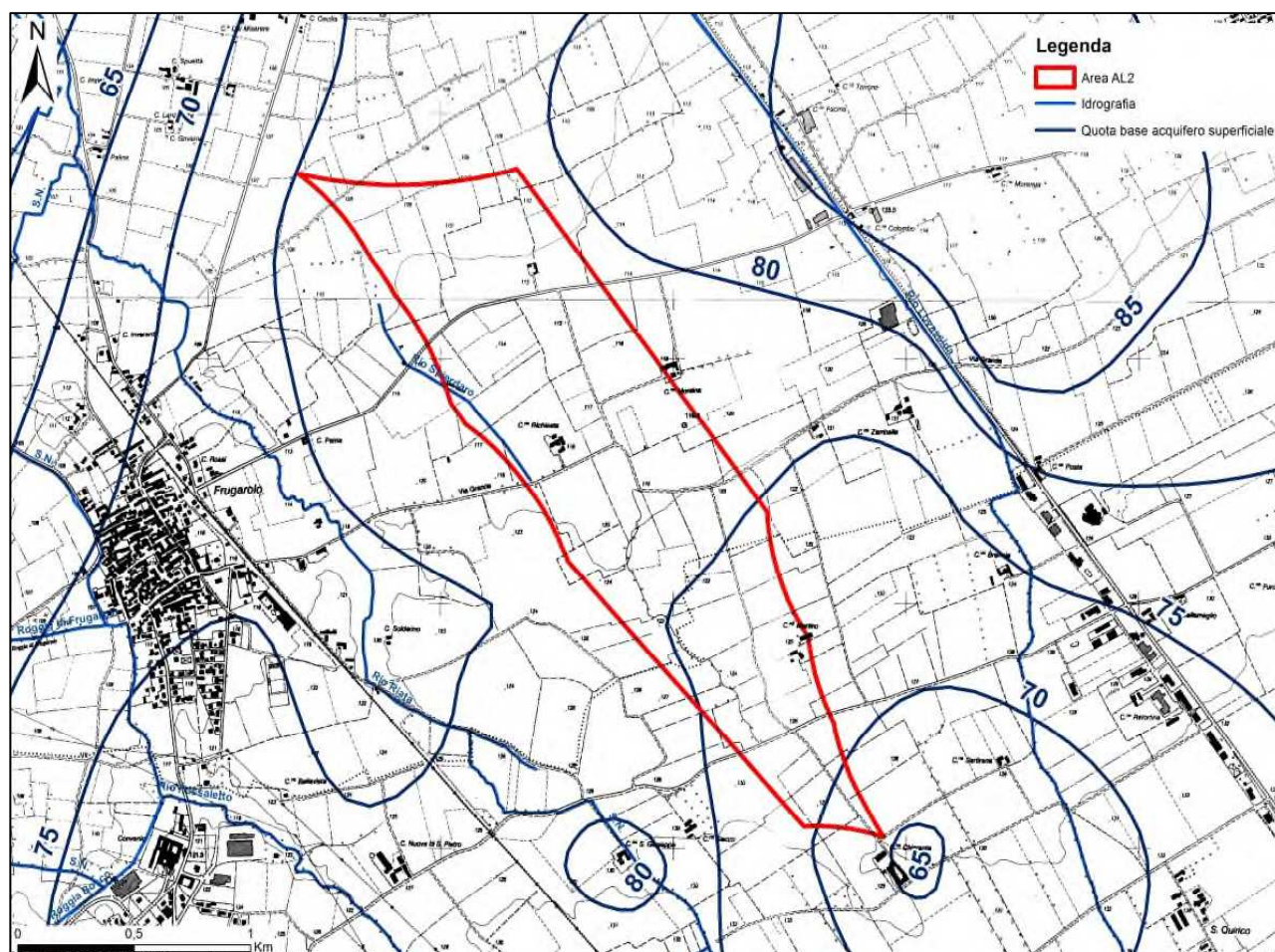


Figura 2.4.2 Stralcio della Carta della base dell'acquifero superficiale nell'area di studio (PTA Regione Piemonte, 2007).

Acquifero profondo

I depositi Villafranchiani sopra citati, sono costituiti da alternanze in banchi di spessore anche decametrico di limi argillosi, sabbie e ghiaie di ambiente lacustre, fluvio-lacustre e deltizio.

Questo complesso sedimentario, avente spessore variabile, anche superiore al centinaio di metri, ospita un sistema acquifero multifalda in pressione, generalmente con buone caratteristiche di produttività ed elevato grado di protezione da contaminazioni provenienti dalla superficie.

Si tratta di corpi acquiferi profondi, parzialmente confinati, ma occasionalmente collegati indirettamente con l'acquifero libero. Gli acquiferi profondi risultano alimentati per filtrazione dalla base dell'acquifero superficiale, attraverso setti a bassa permeabilità e, secondariamente, per ricarica laterale nei settori superiori del sistema acquifero, in corrispondenza degli sbocchi vallivi.

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area AL-2</i>	ELABORATO DN GS 00141 REVISIONE 03
--	---



Permeabilità dei terreni

Il territorio dell'area in esame risulta caratterizzato dai complessi di deposizione pleistocenica del Fiume Tanaro, T. Orba e T. Scrivia: si tratta di depositi a granulometria grossolana con ghiaie nettamente prevalenti sulle sabbie e sulle parti più fini. A tali litotipi può essere associato un valore di permeabilità medio-alta secondo il protocollo di identificazione e caratterizzazione idrolitologica delle principali formazioni rocciose come complessi idrogeologici (Civita, 2005).

I valori di conducibilità idraulica equivalente verticale (Kz) della zona non satura risultano maggiori o uguali a 10^{-3} m/s (De Luca *et al.*, 2005).

Punti di Prelievo delle acque di falda - Pozzi

In Tabella 2.4.1 sono elencati i pozzi presenti nell'area in esame riportati nel nel *webgis* della Regione Piemonte⁵. In Figura 2.4.3 è riportata la loro ubicazione.

Tabella 2.4.1 Specifiche Pozzi da Regione Piemonte.

Codice	Comune	Tipo falda	Portata di prelievo max (L/s)	Portata di prelievo media (L/s)
ALP01025	Frugarolo	falda profonda	-	-
ALP01224	Frugarolo	falda profonda	-	-
ALP00305	Frugarolo	falda superficiale	8.3	0.75
ALP00304	Frugarolo	falda superficiale	50	22.5
ALP01536	Bosco Marengo	falda superficiale	16.66	3

⁵ <http://www.regione.piemonte.it/monitgis/jsp/cartografia/mappa.do> Data di consultazione gennaio 2020

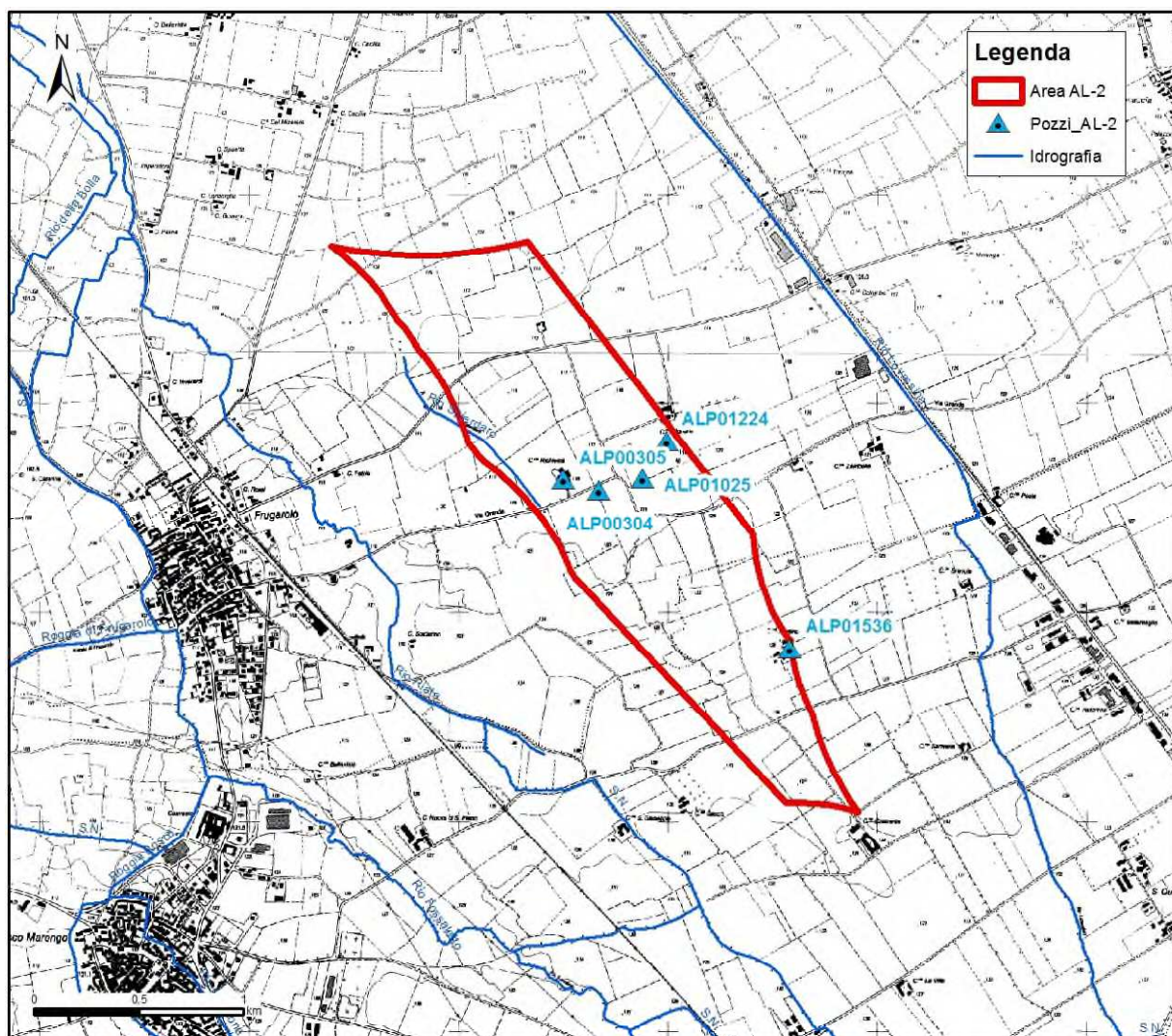


Figura 2.4.3 Ubicazione dei pozzi da Regione Piemonte.

In periodo di magra sono state effettuate misure del livello di falda (Tabella 2.4.2) al fine di verificare i dati tratti dal PTA della Regione Piemonte. I valori di soggiacenza acquisiti confermano sostanzialmente quelli del PTA se si considera che questi ultimi provengono da una campagna piezometrica condotta nel periodo di ricarica dell'acquifero.

Tabella 2.4.2 Dati di falda (ottobre 2014)

Cod. pozzo	Note	Prof. (m)	Soggiacenza (m)	T (°C)	Conducibilità elettrica (µS/cm)	pH
AL2-1		-	15,00			
AL2-2	esterno all'area	-	13,00	-	-	-
AL2-3		25	13,30	13.72	819	7.76
AL2-4	esterno all'area	100	15,20			
AL2-5	esterno all'area		25,00			

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area AL-2</i>	ELABORATO DN GS 00141 REVISIONE 03
--	---

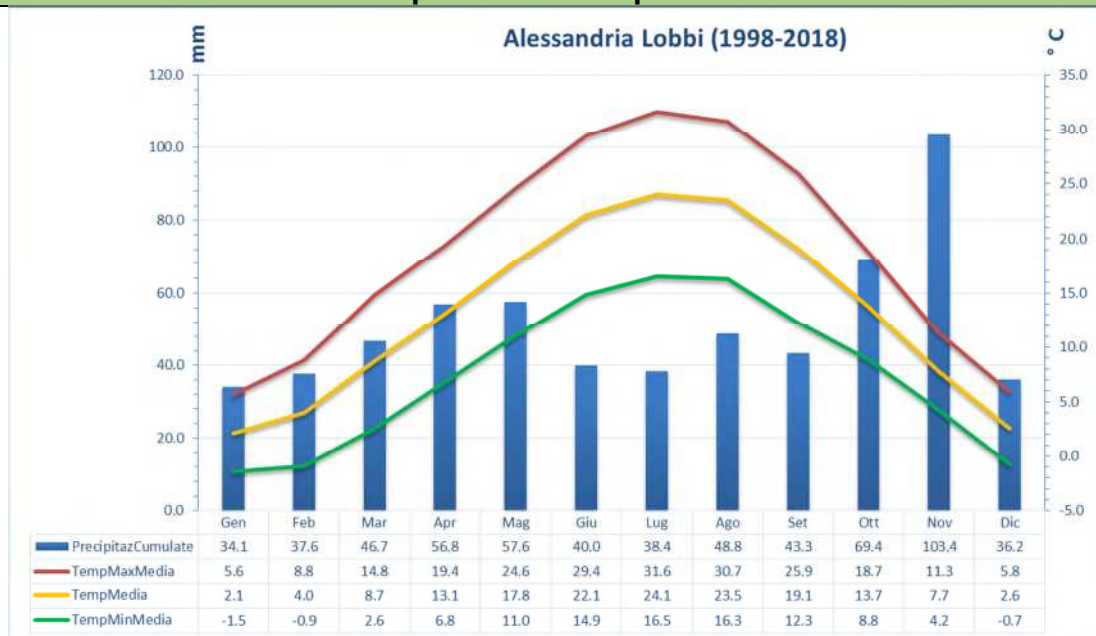


2.5 CONDIZIONI METEO-CLIMATICHE

Nel seguito si riportano i dati delle stazioni meteorologiche più vicine all'area in esame al fine di fornire dati d'inquadramento meteo-climatico per quanto più possibile riferibili all'area stessa in termine di regimi mensili/annuali. L'approfondimento richiesto dalla GT 29, in particolare rispetto agli eventi estremi, dovendo essere correlato in termini di effetti potenziali sul sistema deposito-sito, dovrà essere effettuato compiutamente nelle successive fasi del processo di localizzazione.

AL-2	Comuni: Frugarolo, Bosco Marengo	Provincia: Alessandria	Regione: Piemonte
<p>Sulla base dei parametri misurati, della completezza delle serie temporali di dati, della distanza dall'area d'interesse e della comparabilità delle condizioni ambientali di contorno, è stata selezionata la seguente stazione:</p>			
Stazione: <u>Alessandria-Lobbi</u> (Rete ARPA – Regione Piemonte) ^(a)		Parametri misurati dalla stazione Temperature, precipitazioni, vento, umidità relativa	Dati disponibili 1988 – 2018
Latitudine 44.938		Longitudine 8.705	
Distanza dall'area: ~ 10 km		Quota: 90 m s.l.m.	

Precipitazioni e temperatura^(a)



Estremi

Valori estremi^(a) (1998-2018)

T min (Alessandria-Lobbi Rete ARPA)	-18.8 °C	(Febbraio 2012)
T max (Alessandria-Lobbi Rete ARPA)	+41.6 °C	(Agosto 2003)
Precipitazione massima giornaliera (Alessandria-Lobbi Rete ARPA)	74.4 mm	(Maggio 2002)
Velocità massima del vento (Alessandria-Lobbi Rete ARPA)	61.6 km/h	(Dicembre 2001)

Eventi estremi (ESSL-ESWD database)^(b) (1998-2018)

Area considerata di ~ 90 km x 80 km compresa tra latitudine 44.5 N e 45.4 N e longitudine 8.2 E e 9.0 E

Tornado	Venti con velocità ≥ 25 m/s	8 eventi nell'intervallo di tempo considerato
Piogge intense	Causa di danni rilevanti Intensità minime definite (da 25 mm in ½ ora a 170 mm in 24 ore)	10 eventi nell'intervallo di tempo considerato
Il 13/10/2014 è stato riportato un valore di 419 mm di pioggia caduti in 12 ore nel comune di Gavi		
Forti grandinate	Diametro dei chicchi ≥ 2 cm Strato di accumulo al suolo ≥ 2 cm	14 eventi nell'intervallo di tempo considerato

Fulmini (CEI – ProDis)^(c)

Latitudine	Longitudine	Valore Ng (n. di fulmini al suolo/kmq)
44.8448	8.704	1.03

(a) Dati da http://www.scia.isprambiente.it/wwwrootscia/Home_new.html

(b) Dati da <http://essl.org/cgi-bin/eswd/eswd.cgi>

(c) Dati da <https://servizi.ceinorme.it/prodis/>

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area AL-2</i>	ELABORATO DN GS 00141 REVISIONE 03
--	---



2.6 CENNI GEOLOGICO-TECNICI

In accordo con le caratteristiche geologiche sopra descritte (paragrafo 2.1) e le stratigrafie di pozzo disponibili, è possibile delineare un modello geologico-tecnico semplificato per l'area AL-2: nel primo sottosuolo sono presenti depositi ghiaiosi e ghiaioso-sabbiosi con variabili percentuali di matrice fine argillosa, alternati a lenti o livelli fini limo-argillosi.

I depositi ghiaioso-sabbiosi sono privi di coesione e presentano un valore del peso per unità di volume in condizioni di umidità naturale compreso tra 18 e 23 kN/m³; per quanto riguarda le caratteristiche geotecniche, i depositi ghiaiosi e sabbiosi più addensati, presentano generalmente buoni parametri di resistenza al taglio e bassa deformabilità; tali caratteristiche non possono essere invece associate ai livelli poco addensati o sciolti.

I depositi coesivi limoso-argillosi, di consistenza variabile, presentano valori del peso per unità di volume compresi tra 16 e 21 kN/m³.

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area AL-2</i>	ELABORATO DN GS 00141 REVISIONE 03
--	---



3 ASPETTI NATURALISTICI

Nel presente capitolo si riporta un inquadramento preliminare che si articola in una breve trattazione delle caratteristiche naturalistiche del territorio, delle aree protette e siti Natura 2000, eventualmente presenti nell'intorno dell'area, ed in una sintetica analisi preliminare degli *habitat* e specie eventualmente rilevate nell'area indagata.

Lo studio preliminare delle specie ed *habitat* si è basato principalmente sulle informazioni disponibili in bibliografia e banche dati ufficiali presenti sul sito EIONET (European Environment Information and Observation Network).

Le osservazioni in campo, che è stato possibile effettuare nel limitato periodo di tempo fissato dalla legge per la realizzazione della CNAPI, non hanno consentito di coprire l'esigenza del rilevamento stagionale per la sistematica rilevazione delle specie ed *habitat*, in particolare per le piante che hanno una fenologia primaverile-estiva e per le specie animali che non erano presenti nel periodo d'osservazione *in situ* (autunno 2014).

Per tali motivi, nei paragrafi 3.2 e 3.3 si riporta un elenco, non esaustivo, delle specie di direttiva o di interesse conservazionistico potenzialmente o realmente presenti.

Questa base di dati permetterà, nel caso di prosecuzione del processo di localizzazione nell'area di studio, di impostare il programma di indagine delle successive fasi di caratterizzazione di sito.

3.1 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'AREA

L'area in esame si presenta pianeggiante, caratterizzata dalla presenza di colture intensive di mais, grano, orzo, avena e girasoli, intervallate da colture orticole, foraggere e limitate estensioni di prati stabili, come si può notare nella Figura 3.1.1. Questo scenario delinea una chiara semplificazione dell'ecosistema naturale che è stato oggetto di una forte antropizzazione, portando ad una riduzione della varietà di *habitat* naturali di elevato pregio a vantaggio di ecosistemi agricoli. Tale impoverimento del territorio ha portato ad una riduzione della biodiversità delle specie vegetali in primo luogo e, in secondo luogo, delle specie animali. In questo tipico paesaggio agrario infatti, l'ecomosaico appare poco diversificato e la matrice territoriale semplificata non permette alle specie animali di soddisfare alcune fondamentali esigenze come disporre di aree rifugio e di cibo.

L'unica specie di interesse comunitario da segnalare, sulla base della bibliografia consultata e dei sopralluoghi effettuati, è il Biacco *Coluber viridiflavus*⁶, presente grazie alla sua estrema adattabilità a diversi ambienti.

⁶) Il 3° Rapporto Nazionale Direttiva Habitat (periodo 2007-2012), redatto ai sensi dell'Art. 17 della Direttiva Habitat, da cui sono tratti i file di distribuzione delle specie analizzati nel presente lavoro, riporta il vecchio nome del Biacco che, secondo recenti revisioni tassonomiche, è attualmente denominato *Hierophis viridiflavus*.

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area AL-2</i>	ELABORATO DN GS 00141 REVISIONE 03
--	---



Figura 3.1.1 Ambiente tipico dell'area: zone a seminativi del settore settentrionale.

Nell'area in esame non ricadono aree naturali protette, indicate negli elenchi ufficiali del MATTM (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare) o istituite con atti regionali (aggiornamento al 2019), e Siti Natura 2000, presenti nella banca dati del MATTM (trasmessa alla Commissione Europea nel 2019).

Nell'intorno dell'area, a circa 4,7 km, si segnala la presenza della Riserva Naturale del Torrente Orba, che ricade sotto la gestione dell'Ente di gestione del Sistema delle aree protette della fascia fluviale del Po. I suoi confini coincidono con quelli della IBA (*Important Bird Area*) 029 "Garzaia di Marengo" ed in parte con quelli della ZSC/ZPS IT1180002 "Torrente Orba".

A circa 9 km dal confine est dell'area in esame si segnala inoltre la ZSC/ZPS IT1180004 "Greto dello Scrivia".

Si precisa che, nel caso di prosecuzione del processo di localizzazione nell'area di studio, per il Sito Natura 2000 posto ad una distanza inferiore a 5 km dall'area potrebbe essere necessaria una fase di screening propedeutica alla Valutazione di Incidenza Ambientale, come riportato nel Manuale ISPRA 109/2014 (ISPRA, 2014a). Inoltre, le indagini conoscitive e tecniche dovranno tenere conto dell'eventuale interazione del deposito con i siti Natura 2000 e l'area naturale protetta suddetta.

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area AL-2</i>	ELABORATO DN GS 00141 REVISIONE 03
--	---



3.2 PRESENZA DI HABITAT E SPECIE VEGETALI DI DIRETTIVA 92/43/CEE

In base alla bibliografia consultata ed ai sopralluoghi effettuati, nell'area analizzata non sono presenti *habitat* o specie vegetali della Direttiva 92/43/CEE.

3.3 PRESENZA DI SPECIE ANIMALI DI DIRETTIVA HABITAT 92/43/CEE E/O DIRETTIVA 2009/147/CEE E/O SPECIE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO

All'interno dell'area in esame è presente una specie animale di Allegato IV di Direttiva Habitat 92/43/CEE, il Biacco *Coluber viridiflavus* (rettile), di categoria IUCN⁷ LC (Minor preoccupazione).

In base alla bibliografia consultata ed ai sopralluoghi effettuati, nell'area è stata rilevata la presenza reale (indicata con una "X") o potenziale delle specie di Uccelli di Direttiva 2009/147/CEE o di interesse conservazionistico, riportate in Tabella 3.3.1; essa inoltre riporta una colonna con il dato di "presenza nell'area" derivante dall'avvistamento delle specie durante il sopralluogo preliminare effettuato. Si specifica che i dati di presenza, per alcune specie, si riferiscono esclusivamente alla frequentazione dell'area per motivi trofici o migratori.

Si fa presente che, nel corso delle eventuali fasi del processo di localizzazione del deposito, le specie avifaunistiche di interesse conservazionistico riportate nella tabella seguente, dovranno essere oggetto di indagini e di approfondimenti relativi all'eventuale interazione del deposito con esse ed all'effettiva presenza delle specie potenziali.

⁷ Le categorie di minaccia sono tratte dalla "Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani" (Rondinini *et alii*, 2013).

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area AL-2</i>	ELABORATO DN GS 00141 REVISIONE 03
--	---



Tabella 3.3.1 Elenco delle specie di Uccelli del Report Articolo 12 Direttiva 2009/147/CEE avvistate (indicate con una "X") o probabilmente presenti nell'area

NOME SCIENTIFICO	NOME VOLGARE	PRESENZA NELL'AREA	ALLEGATO	CATEGORIA IUCN ⁷
<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	X	II, III	LC
<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	X		VU
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino			NT
<i>Carduelis chloris</i>	Verdone			NT
<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore		I	VU
<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia		II	DD
<i>Dendrocopos minor</i>	Picchio rosso minore			LC
<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore			LC
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio			LC
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello			LC
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola		I	VU
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo			LC
<i>Parus major</i>	Cinciallegra			LC
<i>Perdix perdix</i>	Starna		II, III	LC
<i>Phasianus colchicus</i>	Fagiano comune		II, III	NA
<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno		II	LC
<i>Turdus merula</i>	Merlo		II	LC
<i>Upupa epops</i>	Upupa			LC

Legenda Categoria IUCN:

EX: Estinta
 EW: Estinta in ambiente selvatico
 RE: estinta nella regione
 CR: Pericolo critico
 EN: In pericolo

VU: Vulnerabile
 NT: Quasi minacciata
 LC: Minore preoccupazione
 DD: Carente di dati
 NA: Non applicabile
 NE: Non valutata

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area AL-2</i>	ELABORATO DN GS 00141 REVISIONE 03
--	---



4 CARATTERISTICHE ANTROPICHE

L'area in esame è caratterizzata da un paesaggio essenzialmente agricolo (Figura 4.1). L'uso del suolo è stato analizzato sulla base delle informazioni fornite dal *Corine Land Cover* (Anno 2018 – IV livello) e l'area risulta interamente occupata da “Colture intensive” (Tavola 3).



Figura 4.1 Panorama in direzione Sud dal centro dell'area.

Inserita nel contesto della Pianura Alessandrina, l'area è caratterizzata da un sistema insediativo di nuclei sparsi nel territorio, lontani dai centri abitati principali, legati allo sviluppo delle coltivazioni cerealicole e dell'allevamento. Si tratta di grandi cascine in cui un tempo risiedeva un gran numero di famiglie e che invece oggi ospitano pochi nuclei familiari in spazi molto grandi o che talvolta risultano disabitate. All'interno delle cascine sono presenti stalle, fienili, sili, granai, caseifici, pozzi-fontane, forni, magazzini, mulini ed abitazioni dei contadini riunite in un'unica struttura; la pianta è generalmente quadrangolare ed al suo centro è situata la corte, attorno alla quale si trovano i vari fabbricati dedicati all'agricoltura e all'allevamento. E' stata stimata una densità del costruito inferiore a 0,07 fabbricati/ha e, viste le caratteristiche dell'area, risulta possibile ipotizzare posizionamenti del *layout* progettuale che non interferiscano direttamente con l'edificato.

L'AL-2 è compresa in due comuni (Frugarolo e Bosco Marengo) in cui il comparto agroalimentare ha un ruolo importante ma nei quali è marginale la presenza delle filiere agroalimentari di qualità: si rilevano soltanto due aziende nella filiera vitivinicola legata alla produzione DOP del territorio (5,5 ha) e una dedita all'allevamento di ovini per la produzione casearia certificata. Tre aziende hanno superficie biologica destinata perlopiù alla coltivazione di cereali (Elaborato Sogin DN GS 00225).

Nell'area, al momento del sopralluogo, non erano presenti captazioni acquedottistiche e attività estrattive. Non sono inoltre presenti importanti risorse del sottosuolo. Per quanto riguarda le infrastrutture a rete, risulta attraversata nella porzione meridionale dalla SP150 “della Frascchetta”, con direzione NE-SO e, nel restante territorio, da strade locali sterrate. Il settore nord-occidentale è inoltre attraversato, in direzione circa N-S, da un gasdotto.

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area AL-2</i>	ELABORATO DN GS 00141 REVISIONE 03
--	---



5 VERIFICA DEI CRITERI DELLA GT 29

5.1 CRITERI DI ESCLUSIONE

Nel seguito sono riportate le motivazioni per cui nell'area AL-2 tutti i criteri d'esclusione risultano positivamente verificati in quanto non sono stati riscontrati 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 AL-2 la verifica dei criteri d'esclusione ha fornito le evidenze che seguono.

CE1 Sono da escludere le aree vulcaniche attive o quiescenti

Nella regione geografica in cui è collocata l'area non sono presenti centri vulcanici attivi o quiescenti.

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 0,130g 0,150g.

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 AL-2 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 130 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 pianeggiante e pendenza media < 1%.

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area AL-2</i>	ELABORATO DN GS 00141 REVISIONE 03
--	---



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 108 m s.l.m.. Inoltre la distanza minima dell'area dalla costa è pari a circa 45 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 non ricade nessuna area naturale protetta o sito Natura 2000 che rientri negli elenchi ufficiali del MATTM o sia stata istituita con atti regionali. L'unica area naturale protetta più vicina all'area è la Riserva naturale del Torrente Orba a circa 4,7 km di distanza.
I siti di Natura 2000 più prossimi all'area sono i seguenti:

1. ZSC/ZPS IT1180002 "Torrente Orba" a circa 4,7 km;
2. ZSC/ZPS IT1180004 "Greto dello Scrivia" a circa 9 km di distanza.

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. Frugarolo a 1 km
2. Donna a 1 km
3. Bosco Marengo a 1,7 km
4. S. Quirico a 1 km
5. Litta-Parodi-Cascinagrossa a 1 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
Le vie di comunicazione principali più prossime all'area sono:

- SP36bis a 1 km
- Ferrovia Alessandria-Genova (lato Ovest) a 1 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

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area AL-2</i>	ELABORATO DN GS 00141 REVISIONE 03
--	---



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.

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area AL-2</i>	ELABORATO DN GS 00141 REVISIONE 03
--	---



5.2 CRITERI DI APPROFONDIMENTO

In relazione alla verifica nell'area AL-2 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.

<p>CA1 Presenza di manifestazioni vulcaniche secondarie Non è stata rilevata la presenza di emissioni di gas e/o di acque calde.</p>
<p>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.</p>
<p>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.</p>
<p>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.</p>
<p>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.</p>
<p>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.</p>
<p>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.</p>
<p>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.</p>
<p>CA9 Parametri chimici del terreno e delle acque di falda</p>

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area AL-2</i>	ELABORATO DN GS 00141 REVISIONE 03
--	---



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 viene segnalata 1 specie di Allegato IV della Direttiva 92/43/CEE ed 1 specie di Allegato II/III 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.

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area AL-2</i>	ELABORATO DN GS 00141 REVISIONE 03
--	---



6 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Biondi E., Blasi B. (Eds.) (2009) - Manuale Italiano di interpretazione degli Habitat della Direttiva 92/43/CEE. Ministero dell'Ambiente – Società Botanica Italiana. <http://vnr.unipg.it/habitat/>.

Blasi C., Marignani M., Copiz R., Fipaldini M., Bonacquisti S., Del Vico E., Rosati L., Zavattoni L. (2008) - Map of the Important Plant Areas in Italy. In: Blasi C., Marignani M., Copiz R., Fipaldini M., 2009. Contributo tematico alla Strategia Nazionale per la Biodiversità. Cartografia delle Aree Importanti per le Piante in Italia. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare Direzione per la Protezione della Natura.

Boni A., Casnedi R. (1970) - Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 F. 70 Alessandria, Servizio Geologico d'Italia.

Bove A., Casaccio D., Destefanis E. De Luca D. A., Lasagna M., Masciocco L., Ossella L., Tonussi M. (2002) - Piezometria della falda superficiale nel territorio di pianura della Regione Piemonte.

Bovero S., Canalis L., Crosetto S. (2013) - Gli anfibi e i rettili delle alpi. Blu Edizioni.

Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S. (Ed.) (1998) – Libro Rosso degli animali d'Italia – Vertebrati. WWF Italia, Roma.

C.N.R. (1976) - Istituto di Ricerca sulle acque - Indagine preliminare sulle falde acquifere profonde della porzione di pianura padana compresa nelle provincie di Brescia, Cremona. Milano, Piacenza, Pavia e Alessandria Quaderno P/331.

C.N.R. (1983) Carta Neotettonica d'Italia - Scala 1:500.000 a cura di: C.N.R. "PROGETTO FINALIZZATO GEODINAMICA" (Dir. F. Barberi); "SOTTOPROGETTO NEOTETTONICA" (Coord. C.Bosi)

Canalis L. (2012) - I mammiferi delle alpi. Blu Edizioni.

Carta Geologica d'Italia alla Scala 1:100.000, Foglio 70 "Alessandria".

Caula B., Beraudo P., Pettavino M. (2009) - Gli uccelli delle alpi. Blu Edizioni.

Civita M. (1973) - Proposte operative per la legenda delle carte idrogeologiche. Bollettino della Società dei Naturalisti in Napoli, vol. 82. - ISSN 0366-2047.

Civita M. (2005) - Idrogeologia Applicata e Ambientale. CEA MILANO. ISBN 9788840812977.

Civita M., De Maio M. (2000) - Valutazione e cartografia automatica della vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento con il sistema parametrico SINTACS R5. Quaderno di tecniche di protezione ambientale 72 - Pitagora Editrice Bologna.

Comazzi M., De Luca D., L. Masciocco, Zuppi G.M. (1987) - Lineamenti idrogeologici del Piemonte.

De Luca D., Masciocco L., Bove A., Casaccio D., Destefanis E., Lasagna M., Ossella L., Tonussi M. (2005) - Idrogeologia della pianura piemontese. Regione Piemonte.

De Luca D., Masciocco L., Ricci P., Zuppi G.M. (1987) - Studi idrogeologici sulla Pianura Padana Quaderno 3 - Studio idrogeologico della Pianura Alessandrina.

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area AL-2</i>	ELABORATO DN GS 00141 REVISIONE 03
--	---



EIONET (2013) - Third Italian national report 2013 Habitats Directive (Years 2007-2012). Aggiornamento 4 dicembre 2013. <http://cdr.eionet.europa.eu/it/eu/art17/envupyjhw>.

EIONET (2014) - Second Italian national report Birds Directive (Years 2008-2012). Aggiornamento 1 aprile 2014. <http://cdr.eionet.europa.eu/it/eu/art12/envuzmuow>.

EU Commission (2013) - Natura 2000. Interpretation Manual of European Union Habitats. EUR 28 EC DGXI/D2. Bruxelles.

Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Dupré E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F. (2014) - Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. ISPRA Rapporti 194/2014. Roma.

IAEA (2014) – SSG-29 (Specific Safety Guide) Near Surface Disposal Facilities for Radioactive Waste.

Irace A., Clemente P., Natalicchio M., Ossella L., Trenkwald S., De Luca D.A., Mosca P., Piana F., Polino R., Violanti D., CNR (2009) - Geologia e idrostratigrafia profonda della Pianura Padana occidentale - Firenze, La Nuova Lito.

ISPRA – Inventario Nazionale dei Geositi italiani. Data di consultazione 8/01/2020. sgi.isprambiente.it/geositiweb/default.aspx.

ISPRA (2014) - Guida Tecnica n. 29, Criteri per la localizzazione di un impianto di smaltimento superficiale di rifiuti radioattivi a bassa e media attività.

ISPRA (2014a) – Elementi per l'aggiornamento delle norme tecniche in materia di valutazione ambientale. Manuali e Linee Guida 109/2014. Roma. ISBN 978-88-448-0649-1.

ISPRA (2015) - Geoparchi Italiani riconosciuti nella EGN e GCN. <http://www.isprambiente.gov.it/progetti/suolo-e-territorio-1/tutela-del-patrimonio-geologico-parchi-geominerari-geoparchi-e-geositi/i-geoparchi>.

ISPRA (2019) – Corine Land Cover (CLC) 2018, IV livello.

IUCN (2010) - IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.3. Source of the above list: online IUCN Red List. Retrieved 8 September 2010. www.iucnredlist.org.

LIPU Lega Italiana Protezione Uccelli (2017) – Aree importanti per l'avifauna (IBA – *Important Birds Area*). Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Aggiornamento 18/04/2017. www.pcn.minambiente.it/mattm/.

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (2011a) – VI Elenco ufficiale delle Aree Protette. Aggiornamento 2011. www.pcn.minambiente.it/mattm/.

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (2011b) – Zone umide di Importanza Internazionale (RAMSAR). Aggiornamento 2011. www.pcn.minambiente.it/mattm/.

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (2017) – Elenco delle zone umide. Data di aggiornamento 11/04/2017. www.minambiente.it/pagina/elenco-delle-zone-umide.

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area AL-2</i>	ELABORATO DN GS 00141 REVISIONE 03
--	---



Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (2019) - Perimetri Siti Natura 2000, database e schede descrittive. Aggiornamento 2019. ftp://ftp.minambiente.it/PNM/Natura2000/TrasmissioneCE_2019.

Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio, Politecnico di Milano (2005) - Perimetri delle Aree Naturali Protette non iscritte nell'Elenco Ufficiale Aree Protette. In: GIS NATURA. Il GIS delle conoscenze naturalistiche in Italia (DVD).

Peronace V., Cecere J.G., Rondinini C., Gustin M. (2012) – Lista Rossa degli Uccelli Nidificanti in Italia, Avocetta 36 n.1.

Regione Piemonte (2007) - Piano di Tutela delle Acque.

Regione Piemonte (2008a) - La nostra fauna. Gli ungulati selvatici.

Regione Piemonte (2008b) - La nostra fauna. Grandi e piccoli predatori.

Regione Piemonte (2008c) - La nostra fauna. Rapaci diurni e notturni.

Regione Piemonte (2010) - Land Cover Piemonte: Classificazione uso del suolo, data di aggiornamento 20/07/2011.

Regione Piemonte (2018) - Piano di Tutela delle Acque.

Regione Piemonte (2019) - Aree protette e Rete Natura 2000. Regione Piemonte - A1601A - Biodiversità e aree naturali. Aggiornamento aprile 2019. <https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/biodiversita-aree-naturali/parchi/dati-alfanumerici-geografici-aree-protette>.

Regione Piemonte Direzione Ambiente (ex Direzione Regionale Pianificazione delle Risorse Idriche), UNITO Dipartimento di Scienze della Terra (2009) - ALLEGATI 1-2 D.G.R Piemonte 3 giugno 2009 n. 34 -11524 - Criteri tecnici per l'identificazione della base dell'acquifero superficiale.

Regione Piemonte, Assessorato alle Politiche per la Montagna, Foreste, Beni Ambientali (2004) - Guida alle specie spontanee del Piemonte, Alberi e arbusti. Blu Edizioni.

Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C. (compilatori) (2013) - Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

Rossi G., Montagnani C., Gargano D., Peruzzi L., Abeli T., Ravera S., Cogoni A., Fenu G., Magrini S., Gennai M., Foggi B., Wagensommer R.P., Venturella G., Blasi C., Raimondo F.M., Orsenigo S. (Ed.) (2013) – Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Sindaco R., Mondino G.P., Selvaggi A., Ebone A., Della Beffa G. (2003) - Guida al riconoscimento di Ambienti e Specie della Direttiva Habitat in Piemonte. Regione Piemonte.

Sindaco R., Savoldelli P., Selvaggi A. (2009) - La rete natura 2000 in Piemonte. I siti di Importanza Comunitaria. Regione Piemonte.

Sogin (2014) – Creazione di un database geografico per la gestione dell'archivio relativo agli spostamenti superficiali ottenuti da dati radar-satellitari mediante analisi dei *Permanent*

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area AL-2</i>	ELABORATO DN GS 00141 REVISIONE 03
--	---



Scatterers (PS) in relazione all'applicazione del criterio ISPRA CA2. Elaborato DN GS 00101 (DICATECh – Politecnico di Bari).

Sogin (2015) - Caratterizzazione delle produzioni agricole di qualità nei territori delle aree CNAPI. Elaborato DN GS 00225 (Fondazione Qualivita).

Sogin (2015) – Studio del quadro conoscitivo relativo alla pericolosità da fagliazione superficiale su aree selezionate. Elaborato DN GS 00223 (DISAT – Università degli Studi dell'Insubria).

Sogin (2015) – Supporto geomatico per la CNAPI ed approfondimento della valutazione della pericolosità vulcanica – Fase 1. Elaborato DN GS 00221 (IGAG – CNR).

Sogin (2020) - Basi teoriche e modalità di applicazione dei criteri per la realizzazione della CNAPI. Relazione Tecnica. Elaborato DN GS 00102.

Sogin (2020) - Procedura operativa Sogin per la realizzazione della CNAPI. Elaborato DN GS 00056.

Violanti D., Martinetto E., Pavia M. (2003) - Giornate di Paleontologia 2003, Alessandria 22-25 maggio; Guida alle escursioni (24-25 maggio). 2a edizione, Dip. Scienze della Terra, 59 pp., Torino.

WWF Italia – La Mappa delle Oasi. Data di consultazione 8/01/2020. www.wwf.it/oasi.

<p>Relazione Tecnica</p> <p><i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area AL-2</i></p>	<p>ELABORATO DN GS 00141</p> <p>REVISIONE 03</p>
--	--



TAVOLE

473000 474000 475000 476000 477000 478000 479000 480000



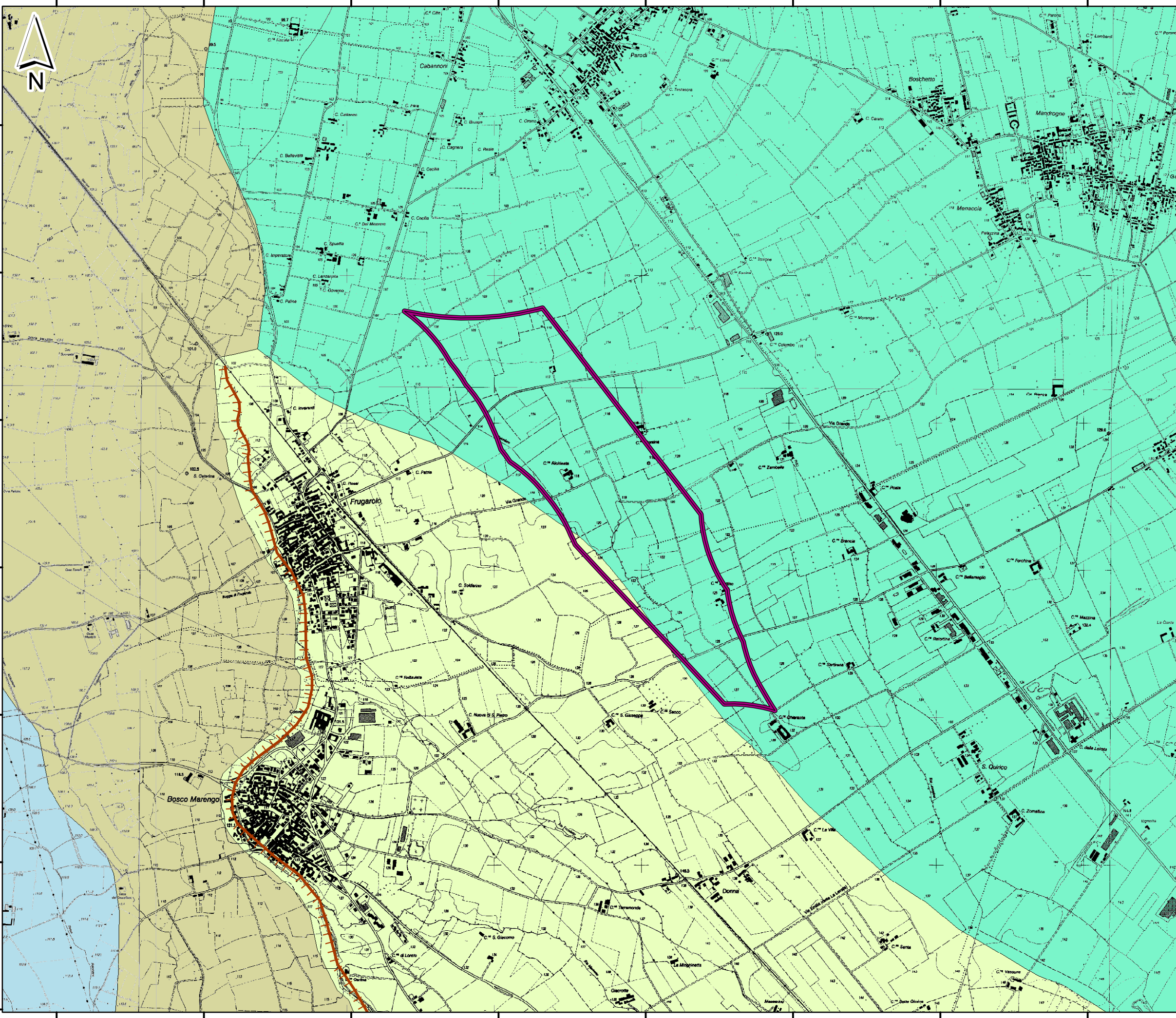
CARTA NAZIONALE
AREE POTENZIALMENTE IDONEE 

AREA AL-2







TAVOLA 1 - Carta geologica

Scala 1:25.000

4968000
4967000
4966000
4965000
4964000
4963000
4962000



Legenda

-  AL-2
-  Alluvioni postglaciali. Olocene
-  Alluvioni prevalentemente argillose. Olocene-Pleistocene
-  Alluvioni ghiaiose, sabbiose, argillose del Würm. Pleistocene superiore
-  Alluvioni prevalentemente sabbioso-siltoso-argillose del Riss. Pleistocene medio
-  Orli di terrazzo

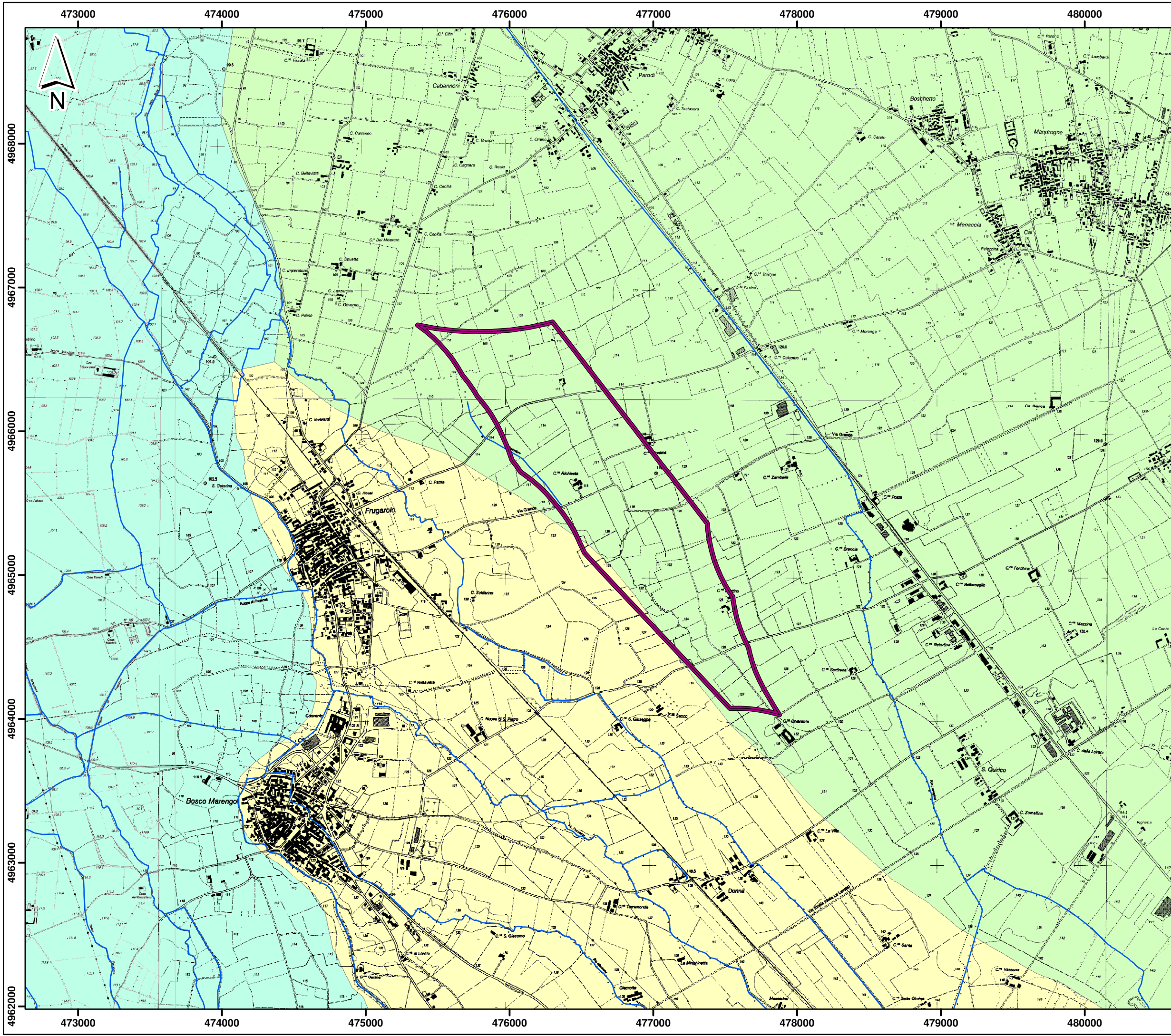
da Carta Geologica d'Italia vettoriale, Foglio 70 (1:100.000)



Base Topografica: CTR (1:10.000) - Regione Piemonte

Sistema di coordinate UTM WGS84 32N

473000 474000 475000 476000 477000 478000 479000 480000



Legenda

- AL-2
- Complesso dei Depositi alluvionali olo-pleistocenici. Permeabilità per porosità.
- Complesso dei Depositi fluviali-fluvioglaciali del Würm. Permeabilità per porosità. Pleistocene superiore.
- Complesso dei Depositi fluviali-fluvioglaciali del Riss. Permeabilità per porosità. Pleistocene medio.

Tratto da "Idrogeologia della Pianura Piemontese" (Regione Piemonte, 2005)







Reticolo idrografico
da DBPrior - Regione Piemonte



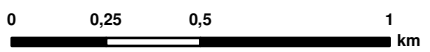
Base Topografica: CTR (1:10.000) - Regione Piemonte

Sistema di coordinate UTM WGS84 32N

Legenda

-  AL-2
-  112 Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado
-  121 Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati
-  231 Prati stabili (foraggiere permanenti)
-  242 Sistemi colturali e particellari complessi
-  2111 Colture intensive

Carta dell'uso del suolo - CORINE LAND COVER
Anno 2018 - IV Livello
Scala di riferimento 1:100.000



Base Topografica: CTR (1:10.000) - Regione Piemonte

Sistema di coordinate UTM WGS84 32N

