

Inquadramento idrogeologico, sismico e neotettonico del Piemonte Centrale con riferimento alle aree piemontesi previste dalla CNAPI 2021



redazione:

Dr. Geol. SASSONE Paolo n° 279 Ordine dei Geologi del Piemonte



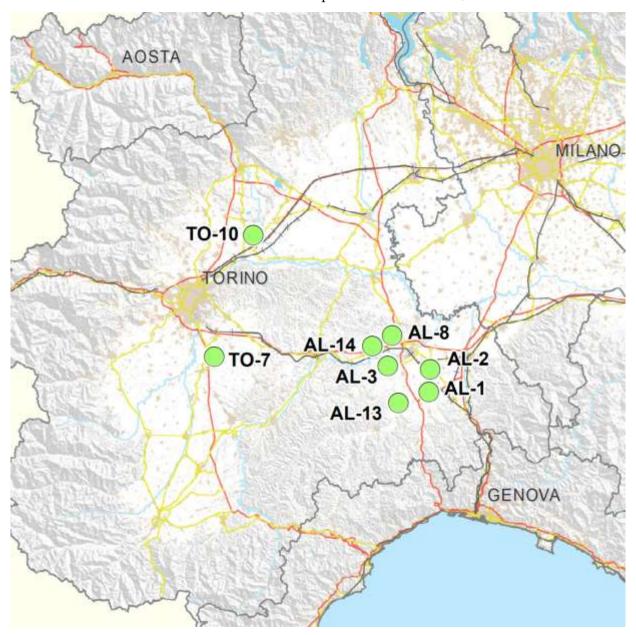
1 - PREMESSA

La presente sintesi viene redatta quale riassunto degli aspetti geologici di base riferiti alla proposta di Cnapi, 2021, per gli ambiti in Provincia di Alessandria e di Torino.

Ha fornito importante collaborazione Roberto Gamba per le elaborazioni WebGis.

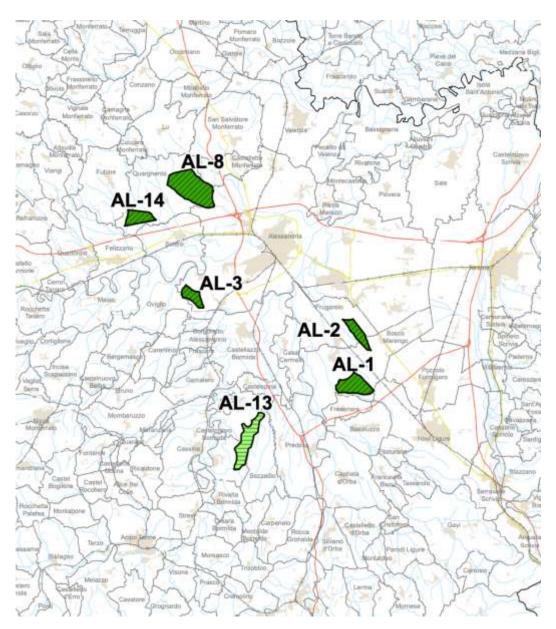
Il documento ha carattere preliminare e non ha pretese di esaustività o completezza ma inserisce e anticipa per sommi capi i termini principali delle conoscenze tecniche scientifiche piu' recenti e rimanda alla complessa letteratura disponibile ogni ulteriore verifica ed approfondimento.

Chi utilizza il documento si assume anche la responsabilità di verifica, eventuali errori o omissioni.



inquadramento delle 8 aree piemontesi





Siti individuati dalla Cnapi 2021 in Provincia di Alessandria

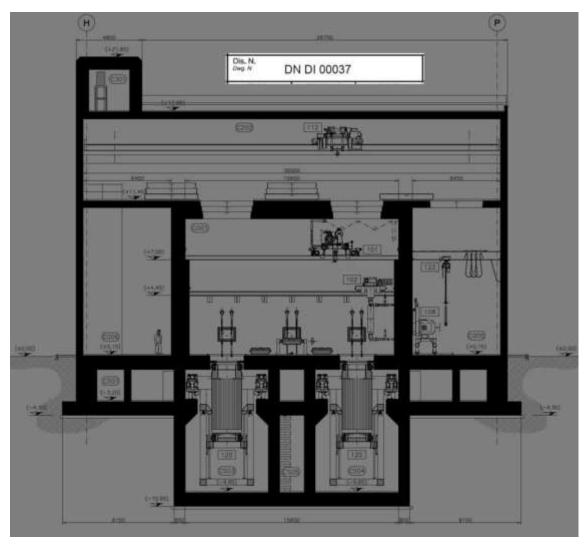
In queste immagini tratte dal sito www.depositonazionale.it, di inquadrano le aree piemontesi ed alcuni particolari del deposito. La sezione tipo del progetto preliminare definisce la profondità di posizionamento della struttura rispetto al piano campagna di almeno 11 metri circa, con possibili strutture indirette profonde, non meglio specificate al momento. Cio' ovviamente comporta, per tutta la fase costruttiva prevista in almeno 4 anni circa, l'esigenza di eseguire scavi sino o oltre tale quota. In tal senso l'intervento di scavo deve tenere conto della situazione delle falde superficiali e profonde, degli eventi meteorici con inondazione o allagamento, degli impatti da precipitazioni prolungate, da aspetti di permeabilità o impermeabilità degli orizzonti di fondazione.



 $CNAPI\ 2021-rev.\ 29/3/2021-il\ presente\ documento,\ in\ costante\ aggiornamento,\ \grave{e}\ liberamente\ scaricabile\ dal\ sito\ www.studiosassone.it$

Area	Estensione (ettari)	Regions	Provincia/Città metropolitana	Comuni Interessati			
TO-10	535	PIEMONTE	Torirva	Caluso, Mazzè, Rondissone			
TO-7	0-7 165 PIEMONTE		Torino	Carmagnola			
AL-8 828 PIEMONTE		Alessandria	Alessandria, Castelletta Monferrato Guargnento				
AL-14 235		PIEMONTE	Alessandria	Fubine, Quargnento			
AL-3	184	PIEMONTE	Alessandria	Alessandria, Oviglio			
AL-2	4-2 211 PIEMONTE Alessandria		Bosco Marengo, Frugarolo				
AL-1	387	PIEMONTE	Alessandria	Bosco Marengo, Novi Ligure			
AL-13	469	PIEMONTE	Alessandria	Castelnuovo Bormida, Sezzadio			

Elenco aree Piemontesi e comuni interessati



sezione tipo del Deposito (fonte Sogin) che supera gli 11 metri di profondità dal piano compagna



2 - AMBITI OGGETTO DI VALUTAZIONE

CLASSE A1 (molto buone)	CLASSE A2 (buone)	CLASSE B (insulari)	CLASSE C (Aree in Zona sismica 2)
Area TO-10	Area AL-13	Area OR-58	Area VT-33
Area TO-7	Area SI-5	Area OR-60	Area VT-31
Area AL-8	Area GR-2	Area OR-59	Area VT-26
Area AL-14	Area VT-24 (*)	Area OR-61	Area VT-32_A
Area AL-3	Area VT-25 (*)	Area SU-49	Area VT-32_B
Area AL-2	Area BA-5	Area SU-47	Area VT-20
Area AL-1	Area BA_MT-4	Area SU-65	Area VT-29
Area VT-36	Area BA_MT-5	Area SU-45	Area VT-9
Area VT-8	Area MT-3	Area SU-64	Area VT-34
Area VT-27 (*)	Area TA_MT-18	Area SU-77	Area VT-30_A
Area VT-12	Area TA_MT-17	Area SU-31	Area VT-30_B
Area VT-16		Area SU-44	Area VT-28
		Area SU-74	Area VT-19
		Area SU-73_C	Area VT-11
		Area CL-18	Area VT-15
			Area PZ-10
			Area PZ-8
			Area PZ-14
			Area MT_PZ-6
			Area PZ-13
			Area PZ-12
			Area PZ-9
			Area MT-16
			Area MT-15
			Area MT-2
			Area MT-1
			Area TP-11
			Area TP-9
			Area PA-15

NOTE:

- L'ordine con cui sono elencate le aree in ciascuna classe è geografico, da nord a sud e pertanto non è da intendersi come un ordine di idoneità all'interno della classe.
- Le aree indicate con (*) presentano una porzione in classe C.

	DISC	ARICA NUCLEARE U	INICA ITALIA - CLA	ASSIFICA DEI SIT	I IDONEI						
	GRAD	UATORIA in base alla "P	roposta di ordine di id	doneità" di SOGIN (3	31.12.2020)						
	sono stati considerati solo i siti indicati da SOGIN in sottoclasse di idoneità A1, essendo evidentemente meno idonei tutti gli altri										
classifica	SITO	luogo	parametri favorevoli (6 max.)	fattori favorevoli (4 max.)	TOT. punti (max. 10						
1	AL-1	NOVI LIGURE BOSCOMARENGO	5	4	9						
2	AL-8	QUARGNENTO	4	4	8						
2	VT-8	prov. Viterbo	5	3	8						
4	AL-2	prov. Alessandria	4	3	7						
4	VT-16	prov Viterbo	4	3	7						
4	VT-12	prov Viterbo	4	A HILLIAM 3	7						
4	VT-36	prov Viterbo	4	III ROSA. 3	7						
8	TO-10	prov torino	3 agartina	3	6						
8	TO-7	prov torino	3 Hills	3	6						
8	AL-14	prov. alessandria	3	3	6						
8	AL-3	prov alessandria	3	3	6						

Elaborazione da Novi Nuova della classifica di merito (elaborazione dadati forniti daSogin)



La concentrazione di siti indicata in tabella tratta da Cnapi, 2021, appare evidenziare 5 ambiti per la pianura alessandrina e 2 per quella Torinese, in classe A1; un ambito Alessandrino (AL13) è in classe A2. Tale classificazione emerge dagli studi e dai criteri di riferimento nazionali ISPRA, ma si presta ad essere analizzata nel dettaglio con possibili sorprese, non essendo stati ancora esperiti studi di dettaglio, nonostante i cospicui database ufficiali disponibili da anni nelle varie regioni. Trattasiinfatti di aree, in ottica di ospitare strutture di durata plurisecolare e in grado di resistere ad azioni di varia origine (sia naturale che antropica, non esclusa quella terroristica), affette talora da severe limitazioni idrogeologiche, sismiche e neotettoniche, come facilmente verificabile per il Piemonte analizzando la fonte ufficiale WebGis Regione Piemonte.

Nella tabella elaborata dal Giornale Novi Nuova, su dati forniti da Sogin, l'area di Bosco Marengo –Novi Al 1 risulterebbe quella con maggiori parametri e fattori favorevoli.



3 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

3.1 - EVOLUZIONE PLIOCENICO-QUATERNARIA DELLE PIANURE PIEMONTESI

La pianura torinese canavese in questa porzione é costituita da un'ossatura di sedimenti marini di età oligocenica sovrastata da argille, sabbie e da un complesso ghiaioso di origine fluvioglaciale quaternaria.

I sedimenti che costituiscono la pianura hanno quindi caratteristiche granulometriche diverse in relazione a fattori diversi, tra i quali: provenienza dei detriti, distanza di percorso e successione di eventi climatici durante il corso del Quaternario.

L'attuale aspetto della pianura é infatti dovuto alle vicende climatiche connesse con le glaciazioni, ossia con i periodi di alterna espansione e regressione dei ghiacciai, che hanno interessato la nostra regione all'incirca entro l'ultimo milione di anni: quattro periodi principali di clima freddo e umido, con conseguente avanzata notevolissima dei ghiacciai, alternati a periodi (interglaciali) caldi, in cui i ghiacciai si ritiravano più o meno in alto sulle catene alpine.

Le singole fasi di avanzamento del ghiacciaio della Valle Orco e soprattutto della Valle d'Aosta, alle quali é associata la formazione di morene, erano legate a periodi di forti precipitazione e di irrigidimento della temperatura. Durante ogni singola fase la continua alimentazione dell'apporto detritico da parte del ghiacciaio determinava un rinnovarsi continuo dell'edificio morenico; quest'ultimo subiva contemporaneamente una parziale rielaborazione da parte dei numerosi torrenti glaciali i quali portavano alla formazione, all'esterno delle cerchie stesse, di una estesa piatta conoide di depositi alluvionali.

Nelle pause tra le singole espansioni glaciali e, più ancora, tra le varie glaciazioni, si instaurò in queste regioni un clima di tipo subtropicale.

La pianura, nel settore immediatamente prossimo alla montagna dove più intensa era l'azione combinata dei fenomeni di erosione e deposito, é costituita da una serie di altipiani terrazzati, a quote diverse separati da larghe e piatte valli. Nella parte più bassa gli effetti contrapposti dei singoli processi andavano invece attenuandosi fino a confondersi con quelli causati dal Po.

Sostanzialmente la pianura nel settore in questione risulta costituita da depositi fluvioglaciali e fluviali collegati anche con l'anfiteatro morenico d'Ivrea che si alternano, in obbedienza a



condizioni diverse di sedimentazione nel corso del Quaternario, a livelli più o meno continui di limi e argille.

A partire dal Pleistocene, in evoluzione rispetto alle fasi precedenti, l'attività geodinamica del fronte collinare ha portato ad un progressivo sollevamento del margine collinare rispetto alla pianura, con alterazione del reticolo idrografico principale, in particolare del Po.

La geologia di Bosco Marengo è caratterizzata da una successione di depositi quaternari poggianti sopra un substrato di età terziaria conformato a bacino asimmetrico, allungato in senso SE-NW e con asse vergente da Serravalle Scrivia ad Alessandria. L'area è stata interessata da una forte subsidenza che a partire dall'inizio del Pliocene, è proseguita perlomeno fino al Pleistocene antico. L'opera di smantellamento delle catene montuose originarie presenti a Sud, ad opera dei corsi d'acqua che scendevano verso l'attuale pianura, ha progressivamente riempito la depressione del preesistente bacino, dando origine alle diverse formazioni alluvionali quaternarie. Il processo di trasporto e sedimentazione era ed è tuttora controllato dalle variazioni di pendenza lungo il profilo longitudinale dei fiumi: il materiale trasportato dalle correnti si deposita laddove il corso d'acqua incontra una brusca diminuzione di pendenza, generalmente allo sbocco in pianura o nel punto di confluenza con una valle più importante. In tal modo sono state generate le numerose conoidi che, saldate lateralmente tra loro, costituiscono la superficie della pianura attuale. Gran parte della pianura appartiene al conoide generato dall'attività deposizionale del Torrente Scrivia e alla sua evoluzione idrografica; il corso d'acqua ha, infatti, mutato nel tempo la direzione del proprio alveo, fino ad assumere l'attuale direzione S-N. La presenza di una dorsale ad Ovest di Tortona che impediva il deflusso delle acque verso Nord, ha originariamente determinato un deflusso verso Alessandria, dove le alluvioni dello Scrivia erano influenzate da quelle del Bormida e dei suoi tributari, mentre il Tanaro apportava scarsi sedimenti sia per la mancanza degli affluenti a monte di Bra, sia per il suo corso che proseguiva verso Nord, anziché piegare verso Est (Asti ed Alessandria), come avviene attualmente.

A questa fase iniziale di alluvionamento (Fluviale Antico) che causa un primo riempimento della conca alessandrina, segue una fase erosiva documentata da scarpate di terrazzo di altezza variabile tra 40 e 60 m fino ala raggiungimento del substrato. Nelle successive fasi di alluvionamento si individua un alveo del Torrente Scrivia in direzione di San Giuliano Vecchio, un probabile ritorno alla posizione originale ed in seguito una migrazione verso Est contro le colline di Tortona, a causa



dell'ingente apporto alluvionale da parte del Tanaro. La testimonianza di tali spostamenti è da ricercare in precisi elementi morfologici di superficie e in antichi alvei sepolti, evidenziati da locali concentrazioni di depositi più permeabili granulometria decisamente grossolana. I terreni affioranti in sito rappresentano il colmamento alluvionale del Bacino Alessandrino ad opera dei sopraccitati corsi d'acqua: I depositi quaternari partendo dai termini più antichi e con riferimento alla Carta Geologica d'Italia, scala 1:100.000, sono rappresentati dalle seguenti formazioni:

-depositi fluviali e fluvio-lacustri del Fluviale Antico, costituiti da sedimenti a diversa granulometria, fortemente alterati con prodotti di alterazione rossastri, sovrastanti una base di ghiaie alterate alternantisi con argille del Villafranchiano Auctorum (Pliocene sup. – Pleistocene inf.);

-alluvioni prevalentemente sabbioso-siltoso- argillose, con prodotti di alterazione di colore giallastro, appartenenti al Fluviale medio (Pleistocene medio-inf.); -depositi alluvionali prevalentemente ghiaiosi, con intercalazioni sabbiose e argillose, con modesta alterazione superficiale del Fluviale recente (Pleistocene sup.);

-alluvioni postglaciali oloceniche prevalentemente argillose; tali alluvioni non sempre sono distinguibili dai depositi del Fluviale recente; in particolare laddove manca un netto terrazzo che permetta una delimitazione in base alla morfologia, gli Autori hanno preferito rappresentare il complesso delle due formazioni piuttosto che tentare

una distinzione dubbia e difficoltosa; la conoide di tali alluvioni viene definita "superficie principale della pianura";

-alluvioni attuali degli alvei attivi dei corsi d'acqua.

Le formazioni alluvionali quaternarie si presentano in regolare successione stratigrafica e senza lacune come visibile nelle stratigrafie di diversi pozzi per acqua perforati in zona.

Dal punto di vista morfologico il territorio in esame è rappresentato da tre diversi ordini di terrazzi generati durante gli episodi glaciali del Pleistocene. Il più antico di questi terrazzi prende l'aspetto di bassi rilievi collinari variamente pianeggianti, con ondulazioni ed incisioni, mentre i due più recenti hanno l'aspetto di pianori sopraelevati terminanti con scarpate che si smorzano verso Nord.



1.1 - INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO GENERALE

La pianura alessandrinaè drenata dal F. Tanaro e dai suoi affluenti; tra i più importanti si riportano il T. Belbo, il F. Bormida, il T. Scrivia. La morfologia dell'area risulta caratterizzata dalla presenza di superfici terrazzate raccordate con i rilievi collinari delle Langhe; queste presentano una caratteristica convergenza delle acclività dei rispettivi piani campagna verso la zona di Alessandria, dovuta alla particolare evoluzione strutturale del Bacino Alessandrino.

La sequenza litostratigrafica è caratterizzata dalla presenza in superficie della Serie dei Depositi Fluviali costituita da ampie conoidi alluvionali di età pleistocenica inf. - olocenica, che, dallo sbocco delle rispettive valli, si aprono a ventaglio verso nord, saldandosi lateralmente tra di loro; questi depositi, prevalentemente grossolani (Complesso dei Depositi Grossolani Fluviali), si interdigitano lungo il bordo del Monferrato con i materiali più fini del F. Tanaro.

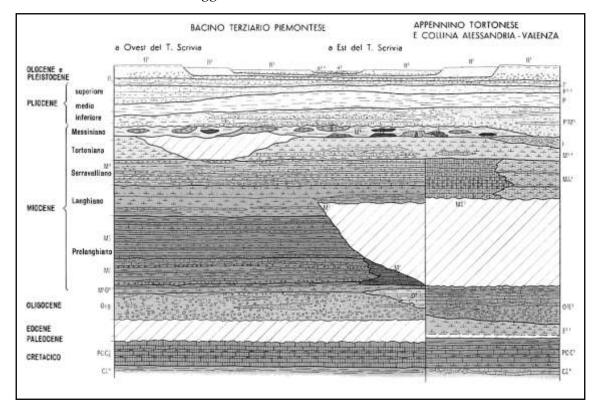
Nelle aree pianeggianti la Falda Superficiale è ospitata perlopiù nei depositi della Serie dei Depositi Fluviali, mentre le Falde Profonde nella Serie dei Depositi di Transizione Villafranchiani e nella sottostante Serie dei Depositi Marini di età pliocenica. Nelle aree pedecollinari, lungo il primo tratto pianeggiante del T. Belbo, fino all'altezza di Oviglio e nella parte nord occidentale dell'area, tra Quargnento, S. Michele e Valle S. Bartolomeo l'acquifero superficiale presenta una produttività limitata, in quanto è frequente la presenza di limi argillosi e argilloso sabbiosi (Complesso dei Depositi Fini Fluviali). Vi sono inoltre aree nelle quali sono assenti acquiferi profondi. In tali aree l'acquifero superficiale poggia su una sequenza appartenente per lo più al Terziario marino, sterile da un punto di vista idrogeologico. Tali aree sono:

- tratto del F. Bormida a sud di Cassine e Castelnuovo Bormida;
- lungo il T. Orba a sud di Capriata d'Orba;
- lungo la dorsale Tortona-Montecastello, nel tratto San Giuliano-Tortona;
- in destra Scrivia a sud di Tortona.

Nell'area compresa entro la Pianura Alessandrina s.s., l'acquifero contenente la Falda Superficiale, costituito dalla Serie dei Depositi Fluviali, raggiunge spessori notevoli, valutabili alla confluenza Orba-Bormida in circa 50 m. Nella Pianura Tortonese si assiste invece ad un generale approfondimento del limite inferiore dell'acquifero superficiale procedendo da sud a nord, verso il Po. A SE del F. Tanaro è stata individuata una depressione con direzione SW-NE, probabilmente testimoniante un paleoalveo di tale corso d'acqua. Dall'analisi delle isofreatiche si può notare la



presenza di numerosi assi drenanti e spartiacque sotterranei. Il F. Tanaro costituisce ancora l'elemento drenante principale di tutta l'area in esame, sostituito in questa funzione a nord dal F. Po. 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 al T. Orba, delimita le acque che convergono verso il centro della Pianura Alessandrina s.s.. A NE di detto spartiacque, il flusso scorre in genere verso la Pianura Tortonese ed è condizionato dai paleoalvei del T. Scrivia e dalle aste fluviali dei corsi d'acqua attuali. Un altro spartiacque è ben visibile a SW di Alessandria; esso separa le acque sotterranee che confluiscono a nord, nel sistema Tanaro-Belbo, da quelle che confluiscono a sud, drenate dal Bormida. Per quanto riguarda il rapporto tra falda freatica e acque superficiali, lo Scrivia è l'unico tra i corsi d'acqua principali ad alimentare, per parte del suo corso. I gradienti idraulici più elevati (0.011) si osservano nel settore SE dell'area; i settori assiali della pianura alessandrina sono caratterizzati invece da gradienti sensibilmente inferiori valutabili mediamente in 0.0005. I valori di soggiacenza della Falda Superficiale, diminuiscono progressivamente dai settori prossimi ai rilievi collinari delle Langhe e del Monferrato dove superano talora i 20 m, al settore assiale della pianura in corrispondenza dell'alveo del F. Tanaro dove le soggiacenze risultano anche inferiori a 2 m.



Schema dei rapporti stratigrafici di superficie riportato nella C.G.I Foglio nº 70 – Alessandria



Si riporta a seguire, per maggiore dettaglio, quanto riportato nella Relazione sull'Assetto idrogeologico del Piemonte redatta da ARPA Piemonte in merito alla pianura alessandrinatortonese. Gli stralci allegati dimostrano la <u>non continuita' di setti impermeabili di separazione varie falde in questa zona.</u>

(http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/acqua/acque-sotterranee/IdrogeologiadelPiemonte.pdf)

Pianura Alessandrina-Tortonese

- L'area, sviluppata tra una quota massima di circa 300 m nel settore meridionale, al margine con i rilievi collinari delle Langhe, e una minima di circa 70 m s.l.m. in corrispondenza della confluenza del F. Scrivia nel F. Po nel settore NE, è costituita dalla Pianura Alessandrina fino al suo innesto con la Pianura Padana in corrispondenza della strettoia compresa tra i rilievi collinari del Monferrato Orientale a Nord-Ovest e l'Appennino Tortonese a Sud-Est; comprende inoltre un lembo della Pianura Padana costituito dalla Pianura di Tortona; questa confina nel settore NW con il settore del Fondovalle Tanaro, prima descritto, in corrispondenza della stretta Quattordio-Masio; ai margini meridionali dell'area sono presenti i rilievi collinari delle Langhe; il margine NE dell'area è costituito dai limiti territoriali della regione Piemonte; a N, sul lato occidentale, sono presenti i rilevi collinari del Monferrato.
- Tale area è drenata dal F. Tanaro e dai suoi affluenti; tra i più importanti si riportano il T.
 Belbo, il F. Bormida, il T. Scrivia. La morfologia dell'area risulta caratterizzata dalla
 presenza di superfici terrazzate raccordate con i rilievi collinari delle Langhe; queste
 presentano una caratteristica convergenza delle acclività dei rispettivi piani campagna
 verso la zona di Alessandria, dovuta alla particolare evoluzione strutturale del Bacino
 Alessandrino.
- Sulla base della ricostruzione dell'assetto litostratigrafico effettuata, la pianura del settore in esame si può suddividere in due aree: la Pianura Alessandrina s.s. e la Pianura Tortonese, separate dalla direttrice Tortona-Montecastello. La sequenza litostratigrafica è



caratterizzata dalla presenza in superficie della Serie dei Depositi Fluviali costituita da ampie conoidi alluvionali di età pleistocenica inf. - olocenica, che, dallo sbocco delle rispettive valli, si aprono a ventaglio verso nord, saldandosi lateralmente tra di loro; questi depositi, prevalentemente grossolani (Complesso dei Depositi Grossolani Fluviali), si interdigitano lungo il bordo del Monferrato con i materiali più fini del F. Tanaro (cfr. Sezione 9). I depositi più recenti si distinguono nettamente da quelli sottostanti più antichi lungo i corsi d'acqua principali, mentre altrove il passaggio è più sfumato; questi depositi, di natura ghiaiosa, sabbiosa e argillosa con modesto grado di alterazione superficiale, costituiscono la maggior parte della pianura tra Serravalle Scrivia, Tortona, Castelnuovo Scrivia, Sale e Alessandria. La piana estesa da Novi Ligure a Pozzolo Formigaro - Fresonara è formata da depositi fluviali di età pleistocenica media. La Serie dei Depositi Fluviali termina con i depositi fluviali più antichi, altimetricamente più elevati; questi formano i terrazzi a S di Novi Ligure e di Capriata d'Orba - San Cristoforo. Tali sedimenti corrispondono, nel F. 70 Alessandria della C.G.I. (Servizio Geologico d'Italia, 1969), ai depositi del Fluviale e Fluviale-lacustre Antichi di età pleistocenica inf., la cui natura è prevalentemente ghiaiososabbioso-argillosa, con un forte grado di alterazione superficiale. In via generale, la parte occidentale del bacino risulta alluvionata dal Bormida e dall'Orba con deposizione di materiale ghiaioso e ciottoloso, mentre il F. Tanaro, dato il suo lungo percorso, ha un apporto prevalentemente sabbioso. La parte orientale del bacino invece, comprendente l'area tra Novi-Alessandria-Sale, è essenzialmente il prodotto dell'alluvionamento dello Scrivia, come testimoniato dalla presenza di ciottoli calcarei provenienti dal bacino imbrifero dello Scrivia. Solo ad W di Spinetta Marengo e di Castelceriolo compaiono oltre ai ciottoli calcarei anche ciottoli di serpentiniti e di gneiss provenienti dall'erosione del Gruppo di Voltri da parte di Bormida e Orba. La confluenza in tale area di grosse correnti fluviali (soprattutto il Bormida e lo Scrivia) può in parte spiegare la grande potenza dei depositi alluvionali, 100 m nell'area poco a N di Pozzolo Formigaro, mentre spessori ridotti di alcuni metri si ritrovano nelle aree pedecollinari e in corrispondenza della dorsale sepolta Tortona-Montecastello (cfr. Sezione 8). Nella zona tra Castelceriolo e Montecastello e nei pressi di S. Giuliano Nuovo, infatti, i depositi alluvionali presentano un esiguo spessore (a 20 m dal p.c. sono state trovate marne gessifere riferibili alla Formazione "Marnoso Gessifera" del Messiniano). Inferiormente ai depositi fluviali è presente la Serie dei Depositi Villafranchiani di Transizione; l'area di distribuzione in affioramento e nel sottosuolo di tale complesso è limitata alle zone pianeggianti e subcollinari, mentre è assente nei rilievi collinari e sulla dorsale sepolta tra Tortona e S. Giuliano, tra Castelceriolo e Piovera ed a E della congiungente Novi Ligure - Tortona. Questo complesso raggiunge le massime potenze in corrispondenza delle conche strutturali di Alessandria e Tortona. Nel "settore alessandrino", i depositi villafranchiani sono caratterizzati da una maggiore abbondanza dei depositi



argillosi procedendo da E verso W, cioè avvicinandosi all'Astigiano, come aveva già notato B. Martinis (1949), e procedendo dalla parte superiore verso quella inferiore. Quest'ultima caratteristica è da imputarsi al fatto, come descritto nelle note del Foglio Alessandria della Carta Geologica d'Italia (Boni e Casnedi, 1970), che la parte del Villafranchiano superiore appare legata ad un ambiente a più alta energia, di tipo fluviale, mentre la parte inferiore del Villafranchiano appare legata ad un ambiente palustro-lacustre e quindi a più bassa energia. Nella parte centrale della pianura alessandrina, tale complesso risulta essere costituita da un'alternanza di sabbie da fini a grossolane, argille limoso-sabbiose e marne argillose grigio-verdi con faune lacustri (Paludina, Planorbis, Bythynia, ecc.) talora con concrezioni calcaree e livelli ricchi di materia organica. Raramente sono presenti anche passate ghiaiose. Al centro della Pianura Alessandrina la Serie dei Depositi di Transizione Villafranchiani raggiunge una potenza di oltre 300 m. Procedendo verso sud le ghiaie diventano più frequenti, per cui la Serie dei Depositi di Transizione Villafranchiani ai bordi della pianura tra il Bormida e lo Scrivia è rappresentata da un'alternanza di facies argillosolimoso-marnose e facies grossolane talora cementate. Spesso in assenza di dati paleontologici certi, i sedimenti fini della Serie dei Depositi di Transizione Villafranchiani possono essere confusi con i sedimenti della Serie dei Depositi Marini Pliocenici. La sequenza stratigrafica continua con la Serie dei Depositi Marini di età pliocenica, affioranti in corrispondenza dei rilievi collinari delle Langhe e del Monferrato; questi si approfondiscono rapidamente procedendo verso il centro della pianura stessa sino a non risultare più raggiungibili da pozzi e sondaggi. In tale settore questa fa parte integrante delle strutture sepolte, essendo stata anch'essa deformata dai movimenti tettonici responsabili della formazione di un bacino asimmetrico, allungato SE-NW (da Serravalle Scrivia ad Alessandria), interpretabile come un bacino piggy-back, formatosi alle spalle dei thrust rappresentanti il modello deformativo sepolto della zona. La dorsale Tortona-Montecastello rappresenta in quest'ottica la culminazione assiale di uno di questi thrust separando il bacino di Alessandria (a S della dorsale) dal bacino della pianura tortonese (posto a N della dorsale) che si raccorda più a N con la Pianura Padana. In corrispondenza della parte apicale di tale dorsale, i sedimenti marini sono stati in parte erosi. L'individuazione della serie marina è relativamente agevole in alcune zone, mentre in altre risulta più problematica, in parte per la modesta profondità dei pozzi disponibili, in parte per la difficoltà di interpretazione dei sedimenti con facies di transizione fra l'ambiente marino e quello continentale a causa della carenza di informazioni paleontologiche nelle stratigrafie.

 Nelle aree pianeggianti la Falda Superficiale è ospitata perlopiù 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. Nelle aree pedecollinari, lungo il primo tratto pianeggiante del T. Belbo, fino all'altezza di Oviglio e

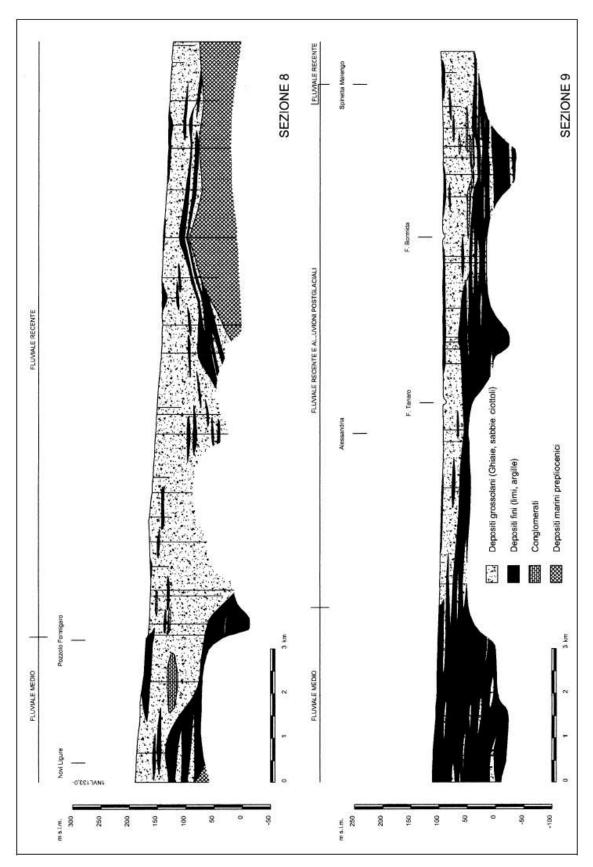


nella parte nord occidentale dell'area, tra Quargnento, S. Michele e Valle S. Bartolomeo l'acquifero superficiale presenta una produttività limitata, in quanto è frequente la presenza di limi argillosi e argilloso sabbiosi (Complesso dei Depositi Fini Fluviali). Vi sono inoltre aree nelle quali sono assenti acquiferi profondi. In tali aree l'acquifero superficiale poggia su una sequenza appartenente per lo più al Terziario marino, sterile da un punto di vista idrogeologico. Tali aree sono:

- tratto del F. Bormida a sud di Cassine e Castelnuovo Bormida;
- lungo il T. Orba a sud di Capriata d'Orba;
- lungo la dorsale Tortona-Montecastello, nel tratto San Giuliano-Tortona;
- in destra Scrivia a sud di Tortona.

Nell'area compresa entro la Pianura Alessandrina s.s., l'acquifero contenente la Falda Superficiale, costituito dalla Serie dei Depositi Fluviali, raggiunge spessori notevoli, valutabili alla confluenza Orba-Bormida in circa 50 m. Nella Pianura Tortonese si assiste invece ad un generale approfondimento del limite inferiore dell'acquifero superficiale procedendo da sud a nord, verso il Po. A SE del F. Tanaro è stata individuata una depressione con direzione SW-NE, probabilmente testimoniante un paleoalveo di tale corso d'acqua. Dall'analisi delle isofreatiche si è notato la presenza di numerosi assi drenanti e spartiacque sotterranei. Il F. Tanaro costituisca ancora l'elemento drenante principale di tutta l'area in esame, sostituito in questa funzione a nord dal F. Po. 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 al T. Orba, delimita le acque che convergono verso il centro della Pianura Alessandrina s.s.. A NE di detto spartiacque, il flusso scorre in genere verso la Pianura Tortonese ed è condizionato dai paleoalvei del T. Scrivia e dalle aste fluviali dei corsi d'acqua attuali. Un altro spartiacque è ben visibile a SW di Alessandria; esso separa le acque sotterranee che confluiscono a nord, nel sistema Tanaro-Belbo, da quelle che confluiscono a sud, drenate dal Bormida. Per quanto riguarda il rapporto tra falda freatica e acque superficiali, lo Scrivia è l'unico tra i corsi d'acqua principali ad alimentare, per parte del suo corso. I gradienti idraulici più elevati (0.011) si osservano nel settore SE dell'area; i settori assiali della pianura alessandrina sono caratterizzati invece da gradienti sensibilmente inferiori valutabili mediamente in 0.0005. I valori di soggiacenza della Falda Superficiale, diminuiscono progressivamente dai settori prossimi ai rilievi collinari delle Langhe e del Monferrato dove superano talora i 20 m, al settore assiale della pianura in corrispondenza dell'alveo del F. Tanaro dove le soggiacenze risultano anche inferiori a 2 m.





Esempio di andamento discontinuo dei setti impermeabili (nero) Si noti la notevole discontinuita' degli orizzonti fini e l'assenza di setti di separazione continui.



BACINO PADANO TORINO CT M.to BACINO DI SAVIGLIANO ALESSANDRIA LIGURE PTORINO PTORINO PROMA PROMA

Inquadramento idrogeologico da PTA Piano tutela acque 2018

I tre principali bacini idrici Piemontesi. Il bacino di Alessandria è quello interferito dai sei siti Alessandrini. I siti Torinesi insistono sul Bacino padano.

Il 20 luglio 2018 con <u>D.G.R. n. 28-7253</u> la Giunta Regionale del Piemonte ha adottato il Progetto di Revisione del Piano di Tutela delle Acque (PTA), comprensivo dei documenti di supporto per l'avvio della fase di Valutazione Ambientale Strategica.

La revisione del PTA è in continuità con la strategia delineata nel PTA 2007 e specifica ed integra, a scala regionale, i contenuti del Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po.

La Regione, nell'ambito delle sue attività di pianificazione, intende orientare la sua azione a promuovere la diffusione di comportamenti virtuosi per una gestione sostenibile della risorsa idrica, bene prezioso ora più che mai da tutelare, in un'ottica di sostenibilità dell'azione umana sul territorio.2

Il 26 luglio 2018, a seguito dell'adozione del Progetto di Piano da parte della Giunta Regionale, è stata avviata la Valutazione Ambientale Strategica (VAS); al termine della fase di partecipazione e consultazione,



con <u>D.G.R.</u> n. 41-7889 del 16 novembre 2018, è stato approvato il Parere Motivato predisposto dall'Autorità Regionale competente per la procedura di VAS. Successivamente si è provveduto alle opportune revisioni dei documenti di Piano sulla base degli esiti delle consultazioni e delle osservazioni riportate nello stesso Parere Motivato. Le modifiche apportate al Progetto di Revisione del PTA sono rappresentate nella Dichiarazione di Sintesi redatta ai sensi dell'articolo 17 del d.lgs. 152/2006.

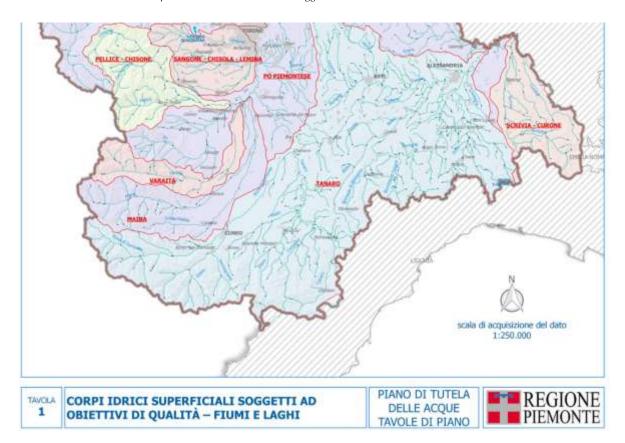
Con <u>D.G.R.</u> n. 64-8118 del 14 dicembre 2018 la Giunta Regionale ha, infine, approvato la proposta al Consiglio Regionale di Piano di Tutela delle Acque e la proposta di Dichiarazione di Sintesi, ai fini dell'approvazione definitiva.

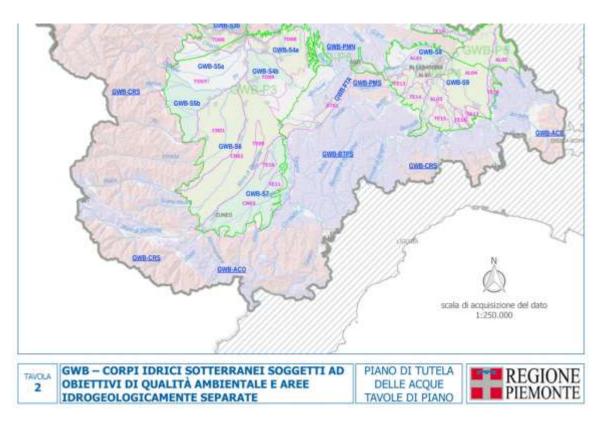


Settore alessandrinodei 6 siti proposti ' ragffigurato nel PTA nelle tavole.

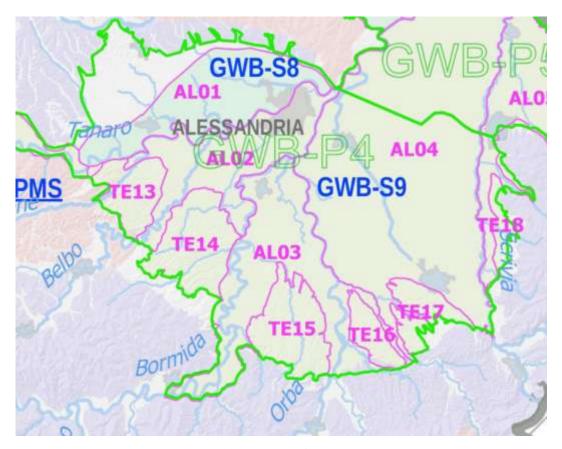


CNAPI 2021-rev. 29/3/2021 - il presente documento, in costante aggiornamento, è liberamente scaricabile dal sito www.studiosassone.it

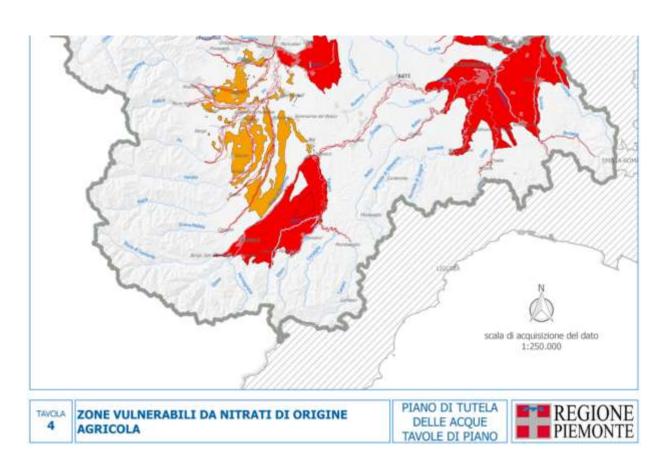




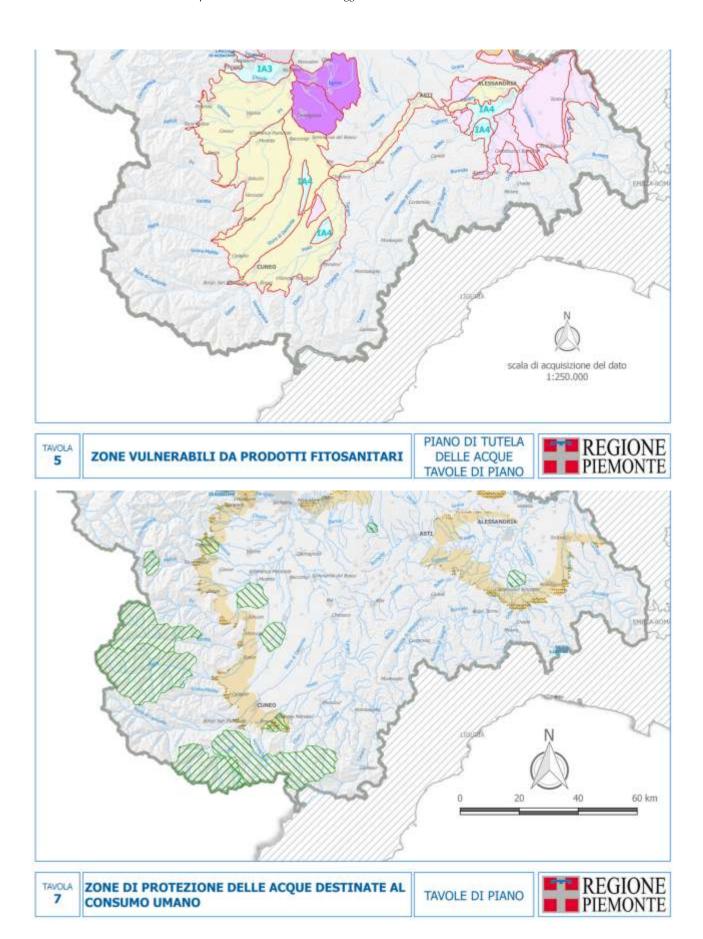




Ambito GWB S8-S9: sono gli ambiti interferenti con le sei previsioni Cnapi

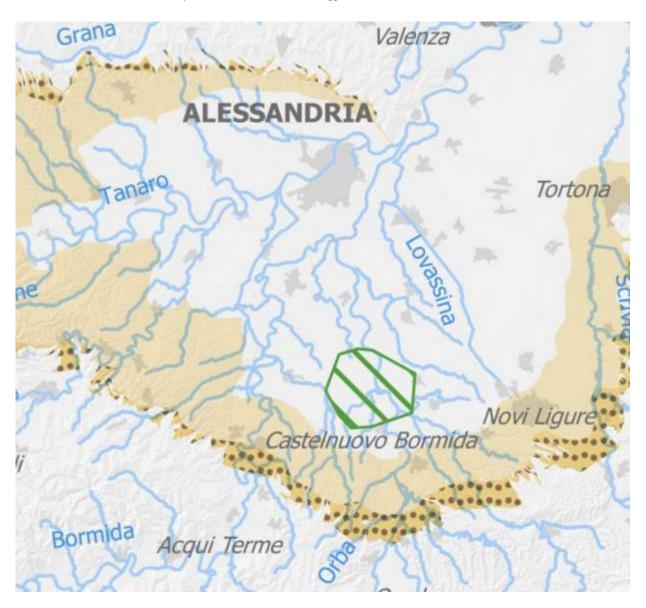








CNAPI 2021-rev. 29/3/2021 - il presente documento, in costante aggiornamento, è liberamente scaricabile dal sito www.studiosassone.it



Tratto da PTA 2018 - AMBITO EGATO 6 – Alessandrino Acque sotterranee: o settore sud-orientale del corpo idrico GWB-P4 "Pianura Alessandrina - Astigiano orientale" tra il Fiume Bormida e il Torrente Orba nell'intorno del Comune di Predosa (AL), in parte già utilizzata e in parte potenzialmente ancora captabile. La prima individuazione a scala regionale delle zone di riserva caratterizzate dalla presenza di risorse idriche superficiali e sotterranee non ancora destinate al consumo umano ma potenzialmente destinabili a tale uso è riportata nella Tavola di Piano n. 7 Come prevede la lettera b) del comma 4 dell'articolo 19 del PTA, la delimitazione a scala di maggior dettaglio delle zone di riserva deve essere proposta dagli Enti di Governo d'Ambito sulla base di specifici studi, nei quali occorre dettagliare: • la perimetrazione della zona di riserva sulla base cartografica informatizzata della BDTRE regionale; • la stima le portate complessive che si



prevede di utilizzare correlate con il potenziale bacino di utenza. Gli studi contenenti la proposta con l'individuazione di dettaglio delle zone di riserva devono essere presentati alla Regione che li approva con proprio specifico provvedimento di istituzione del vincolo di utilizzo sulle risorse idriche ricadenti in tali aree di cui al comma 5 dell'art. 19. L'inserimento nella programmazione di Ambito del complesso delle opere acquedottistiche tramite le quali si utilizzerà la risorsa idrica, con esplicitazione dei termini temporali ed economici per la loro entrata in funzione, è condizione necessaria perché la Regione proceda all'individuazione di dettaglio delle zone di riserva ed all'istituzione del vincolo di utilizzo. Tale vincolo resta in vigore sino a che il gestore non utilizza completamente la portata prevista per quella Zona di riserva.



Ubicazione geografica e geologica dei tre bacini sedimentari presenti nella pianura piemontese (LVV: Linea Villalvernia Varzi; ZSV: Zona Sestri Voltaggio; CT: Collina di Torino; M.to: Monferrato; AM: Alto Monferrato; BG: Borbera Grue; BTP: Bacino Terziario Piemontese) (Clemente et alii, 2008, modificato). Figure 1-Geological (and geographical) setting of the three Piemonte plain' sedimentary basins (LVV: Villalvernia Varzi Line; ZSV: Sestri Voltaggio Zone; CT: Turin Hill; M.to: Monferrato; AM: High Monferrato; BG: Borbera Grue; BTP: Tertiary Piemonte Basin) (Clemente et alii, 2008, modified). Il Bacino di Savigliano e il Bacino di Alessandria, delimitati dalle Alpi ad ovest e dai rilievi collinari delle Langhe a sud, sono separati dal Bacino Padano dai rilievi



Mentre ancora pochi decenni fa si beveva acqua proveniente per lo più dalla prima falda, ora gran parte dell'acqua che si usa proviene da almeno 100 metri di profondità, e in California hanno iniziato ad usare acque, ferme da millenni, che provengono da profondità molto maggiori. Per questo la Regione Piemonte, alla ricerca di fonti di approvvigionamento idrico per il futuro, aveva chiesto a Consiglio Nazionale delle Ricerche e Università di Torino una ricerca sull'ubicazione di eventuali falde profonde. Il risultato è "Geologia e idrostratigrafia profonda della Pianura Padana occidentale", Nuova Lito, Firenze, Ottobre 2009.

Essa identifica 3 grandi "serbatoi" nell'alessandrino, nel cuneese e nel vercellese. Essi arrivano a circa 1500 mt. sotto il livello del mare per uno spessore utile di quasi 1000 m di falde acquifere, mentre nel resto della regione l'acqua è molto scarsa, tant'è che nel Monferrato l'acqua arriva dal vercellese da molti decenni.

Basta esaminare la situazione relativa ad Alessandria per capire che in tutta la vasta area compresa tra Alessandria, Pozzolo Formigaro, Sezzadio e Oviglio occorre ridurre al minimo l'inquinamento esistente e sopratutto è impossibile aggiungerne dell'altro potenziale. Cio'anche e soprattutto alla luce degli oltre 20.000 (stima per difetto) pozzi idrici presenti nella pianura alessandrina di cui molti abusivi (stimato un terzo), soggetti a essere plurifinestrati, ovvero in grado di mettere in contatto le falde ai vari livelli e costituire un elemento formidabile di veicolazione degli inquinanti in profondità che raggingono e superano il 100-150 metri talora.

Non a caso pozzi plurifinestrati con filtri di questo tipo sono incomprensibilmente presenti e noti addirittura al di sotto della Fabbricazioni Nucleari di Bosco Marengo (vedasi figure seguenti), posta a poche centinaia di metri dal sito AL2.



Stratigrafia n. 1						quota 135 (m s.l.m.)			
latitudine 44 49' 49'					_E 61,5	longitudine 3 42' 11'			
foglio 70 Novi Ligure						tavoletta II NV			
cantiere Fabbricazioni Nucleari					ucleari	sondaggio r	otaz	ione	
comune Bosco Marengo						provincia A			
COM	mitter	ite F	.N.	S.p.A.					ri-Via Emilia
	la 1:	750				data 1972			
			. 75	0/350 m	m	falda idric	0 14	.5 m	dal n.c
		- 1					_		
		parz.(n)	3	a	200				
	1 ~	2	2	40		Š	1 -		Š
	5	8	5	8		N	3		Ä
9	2	2	5	1 =		5	9	Ē	5
scala	quota (m)	quote	profondita'	stratigrafia	10.11	9	falda	Filtri	Descr 1710n
I	133:8	2.0	2.0	00		atura argillosa. Lluvionale ciot-	1		tamponamento co
				0220	toloso con	ciottoli calca-	1	88	so.
10		1			rei immer matrice li	si in scarsa moso-argillosa.		00	
- 11		25.6		Jon J	1071/2010/07/2021		14.5	88	
20		PATRICES.		0220			=	88	
_	1 -	1		000	1 - 1 × 1				ghialetto drenant
	95528 -53		Bassina	100			1	5 11 2	con filtro.
30	107.4	2.4	27.6	~: ~	deposito	alluvionale ar-	1		ghiaietto drenant
	103.0		T30.0	00	lastro.	colore gial-	1		
		13.7		Con	The same of the sa	Iluvionale ciot-		8 8	
40		13.7		0220	toloso con	ciottoli poli-			
	91.3		43.7	$\mathcal{O}()$	rei, inner	r lo piu' calca- si in abbondante			ghiaietto drenant
					natrice III	noso-argillosa.	1 1		ghiaietto drenant
50	18				so-argillo	lluvionale limo- so giallastro	1 1	9 8	
		18.3	1		con scars!	ciottoli.	1 1	8 8	
60		-		-=			1 1		
-	73.0		62.0		deposito a	lluvionale ciot-	1 1		
- 1	[/3.0	5.0	52.0	00	in scarsis	mpatto, immerso sima matrice ar-	1 1		ghialetto drenante
70	68.0		67.0		gillosa.		- 1	14	con filtro. ghiaietto drenante
						alluvionale ar-	1		grilletto drenante
- 1	h 13	15.8	-	<u> </u>	di colore		1 1		
80					deposito a	lluvionale ciot-	1	1 1	
	52.2		82.8		valentement	te calcarei, in			
	49.0	3.2	86.0	$\mathcal{O}()$	scarsissimo	matrice argil-		11	ghialetto drenante
90	100		1371KA 1489			illuvionale ar-			con filtro. ghiaietto drenante
- 11		14.5			gilloso, di	colore gial-			giriale tro ar engin te
		100		<u> </u>	tercalazion	di di livelli			
00	34.5		00.5		sabbiosi.	11 11 11			
	31.2	3.3	03.8	Or F.	deposito al	lluvionale ciot-			ghiaietto drenante con filtro.
	5700	7.2				gilioso, giai- atterizzato al	1		ghiaietto drenante
10	24.0-	June 3	111.0		lastro, car	atterizzato al livello ciot-	1		
- 11	0.00	rteatoriza		구그구	toloso, in	matrice argil-			
20	- 1	10.5		- 1 -	losa.	nilaranian ia			
	13.5		21.5	J,- J	facies marn	pliocenico in			
	West	6.5		30	grigio.	/			ghiaietto drenante con filtro.
30	7.0		128.0	7	passate arg	lomeratica con illose.			ghialetto drenante
			100		substrato	pliocenico in		1 1	tratto non ci-
	57 13	12.0	2011		facies argi	llosa di colore presenza di	- [П	vestito con tappo in cemento tra 132
10	5.0		140.0		passate sab		1		e 133 m.
300%			15/2	The state	41.7		17		
- 200	-Vigosinav	351300002		-	0040) VAILE VAL	manda Para Alla	w. T.		
rove	effettu lo stati	co: 14	28/7/	72 p.c. p	rofondita' p	ozzo: 132 m erforazione: 140 m	<i>5</i> 0.		
ivel	lo dinam	ico: 2	5 m de	I p.c. d	iametro perf	orazione fino a -5	7 m:	750 m	us e ^{n e} å e
	ta: 70 m	C / P		I d	ignetro perf	orazione da -57 m	. 140	26	T



Stratigrafia n. 2 latitudine 44 49' 49'						quota 135			11.
						longitudine 3 42' 11'			
foglio 70 Novi Ligure									
cantiere Fabbricazioni Nucleari comune Bosco Marengo committente F.N. S.p.A.						sondaggio r	otaz	1000	10
						provincia A			
			.N.	5.p.A.			. 3-	0101	/i-Via Emilia
	la 1:			0.1050		data 1972	20		
aia	metro	pert	. / 2	07350		falda idric	2 20	m c	iat p.c.
		Г							
		quote parz.(m)	Ē	a	150%	TO		ii i	
	_	2	\$	40	8.	5	-	3 7	5
	5	a a	-	6	1.00	21.40	5	102	Ā
9	2	2	ō	T T		8	olda	\$	8
scata	quota (m)	3	profondita	stratigrafia	to hims	S S	10	Filtri	*
1	135.0			00	deposito a	lluvionale ciot- ciottoli calca-		1	tamponamento co
				200	ret inners	I in matrice li-	1		so.
10	l		1	0220	di livell	losa e presenza i sabbiosi tra 0.5 n di profon-		88	
			1	000	35.5 m e 4	0.5 m dl profon-	14.5	8 8	
20		35.5	1	100			=		
Т			1	0000	gilloso-li	the second secon			ghialetto drenant
20	10 (23)	64		9050	toloso com	lluvionale ciot-		8 8	con filtro. ohialetto drenant
30				0000	toli poti	genici, per lo rei, immersi in			gillare to are mair
- 11	99.5		35.5	OO	abbondante	matrice argil-		異川豊	
40		5.0			Henosito o	lluvionale lino-			
	94.5	7.8	49.5	·ULL	so-sabblose	0.			ghialetto drenanto
	91.5		43.5	1000	toloso co	lluvionale ciot-			ghialetto drenante
50				0270	in scorsis	mpatto, immerso sina natrice ar-			450 1811 1919 1816 1916 1916 1916 -
- 11		16.5		0.00	denosito d	alluvionale ar-		3 3	
60				00		nolto compatto, giallastro, con			
50	75.0	4.2	60.0	0.00	scarsi clo	toli,		Ш	
	70.8	4.5	64.2	777		lluvionale ciot-		to t	ghialetto drenante con filtro.
70	66.3	4.5	68.7	90	valentement	te calcarei, in		111	ghiaietto drenante
	0.8000		T.	<u> </u>		matrice argil-			
		15.8	1 1		deposito o	Illuvionale ar-	Det.		
80		3000			gilloso, di lastro.	colore gial-			
	50.5		84.5		deposito al	luvionale ciat-			ghialetto drenante
90	47.0	3.5	88.0	$\mathcal{O}()$:		to compatto con		Ш	con filtro.
ŕ			-500	=====	losa.				ghialetto drenante
- 1	3 3	11.5			deposito ar	gilloso, gial-	-		
00	35.5	_	99.5			luvionale ciot-			
		8.3		rony	natrice arg	illosa.	-	14	ghialetto drenante con filtro.
10	27.2		87:8	p v d	substrato	pliocenico in llosa di colore		1	ghiaietto drenante
	\$5:8°	3.6		U()	bluastro.	riosa ar cotore			
- 1	- 22.0-	7.0	113.0	The Property of the Property o	lente cong	del substrato			
20	15.0	1000 MINO	20.0	00	pliocenico.	111		4 4	
_1	15.0 13.0 10.0	3.0	22.0	-01.	facies argi			10	ghialetto drenante
nu -							ſ	7	con filtro.
	1-1	201		101 112				L	ghialetto drenante tratto non ri-
846	1.22	-		. 5				ſ	vestito con tappo
		2					3.3	0101	in cemento tra 132 e 133 n.
ivel	o stati	co: 20	27/12 m dol	2/72 p.c. dal p.c.	profondita'	pozzo: 125 m perforazione: 125	n		
ival	lo dinam	ico: 3	5.8 m	dal p.c.	diametro per	forazione fino a -	57 m	720	nn



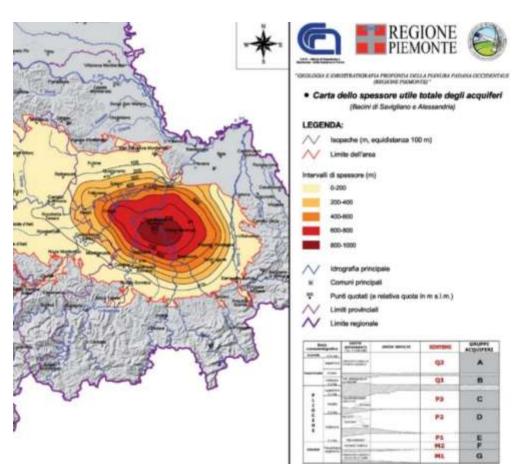
Su <u>www.regione.piemonte.it/ambiente/acqua/dwd/documentazione/testo_idrostat.pdf</u> la pubblicazione è consultabile.

Sicuramente dal 2013, ma probabilmente non prima di allora. Di certo il documento non è stato tenuto conto nei progetti delle discariche Riccoboni a Sezzadio e Aral a Spinetta Marengo. Sopratutto non ha influito sulla destinazione delle terre e rocce da scavo del Terzo Valico, non solo nel piano cave del 2005, ma anche in quello del 2012.

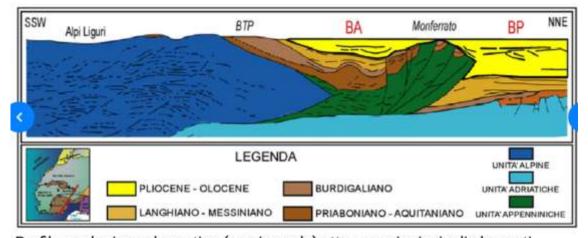
Testi e figure da: L'origine e le caratteristiche delle acque salate nei bacini sedimentari piemontesi (2009) - Paolo Clemente, Domenico De Luca, Andrea Irace, Manuela Lasagna.

Il Sito Al 2 è centrato sula zona di maggior spessore dei sedimenti e della falda; gli altri siti alessandrini non si discostano molto.





L'acquifero alessandrino ' uno dei principali in Piemonte, per potenzialità, spessore e prelievi, e coincide esattamente con i 6 siti proposti e relative zone di ricarica.



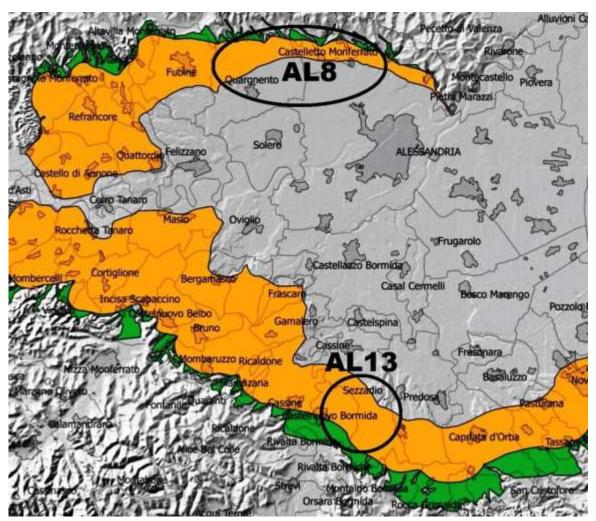
Profilo geologico schematico (non in scala) attraverso i principali elementi strutturali della pianura piemontese. BA Bacino di Alessandria, BS Bacino Padano, BTP Bacino Terziario Piemontese (Irace et alii, 2007; modificato). Figure 2-Schematic geological cross-section of the main structural elements of the Piemonte Plain (Irace et alii, 2007; modified).



Zone di ricarica della falda.

Oltre a essere particolarmente tutelate da norme regionali e nazionali occorre fare approfondimento da quanto già normativamente agli atti: risultano da approfondire gli aspetti legati alla compatibilità dei siti prescelti con quanto riportato negli areali di ricarica della falda idrica (PTA vigente), oltre ad eventuali approfondimenti.

Come tuttavia segnalato la zona centrale del bacino alessandrino non è tuttavia protetta necessariamente da orizzonti impermeabili continui atti a tutelare con massima garanzia la falda profonda.



In colore le zone di ricarica della falda (perimetrazione discutbile)



3.2 - INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO DELLA PIANURA DEL PO

L'area di pianura in esame comprende i settori pedemontani prospicienti i rilievi alpini e l'Anfiteatro di Ivrea a Ovest e Nord Ovest, verso Est si estende sulla sinistra idrografica del F. Po sino all'intersezione col Sesia, ed è delimitata a Sud e Sud-Est dai rilievi della Collina di Torino e Monferrato.

Tale area è articolata in una serie di estese superfici subpianeggianti, debolmente inclinate verso la Collina di Torino, che costituiscono i conoidi fluviali e fluvioglaciali della Stura di Lanzo, del Torrente Orco, della Dora Riparia e del Sesia a nord est. La continuità delle superfici è interrotta da profonde incisioni modellate dai principali corsi d'acqua e dal reticolato idrografico secondario che a partire dal Pleistocene superiore sono stati interessati da attività erosiva.

I settori di pianura limitrofi ai rilievi collinari del Monferrato sono caratterizzati da ampie superfici subpianeggianti e debolmente inclinate verso Sud a costituire una serie di bassi terrazzi in progressivo raccordo con l'alveo del F. Po.L'area di pianura del Po, tra Chivasso e Valenza, che si raccorda con la piana alessandrina ad est di Valenza, è caratterizzata da una particolare abbondanza e ricchezza di risorse idriche superficiali e sotterranee; in questo settore è concentrata gran parte delle opere di captazione delle falde idriche profonde ad uso acquedottistico. Tale assetto non è dissimile da quello della pianura carmagnolese.

Geoidrologicamente la pianura della Provincia di Torino presenta un substrato costituito da depositi fini di origine marina, in posizione relativamente superficiale lungo una fascia parallela al Po; questo costituisce una sorta di platea localizzata a circa 15-40m di profondità su cui poggiano i depositi quaternari o plio-pleistocenici. Oltre il bordo della platea i depositi alluvionali si approfondiscono fino a centinaia di metri. L'acquifero superficiale è sempre costituito dai depositi fluviali e fluvio-glaciali molto permeabili, di età pleistocenica e olocenica, costituiti da ciottoli, ghiaie e sabbie, con scarse intercalazioni siltoso-argillose. L'acquifero superficiale ospita una falda a superficie libera di importanza regionale, in connessione diretta con il reticolato idrografico superficiale. L'alimentazione di questa falda avviene allo sbocco dei corsi d'acqua dalle vallate alpine oppure, nell'area di pianura, avviene direttamente dalla superficie dove le condizioni di antropizzazione lo consentono e dove non sono presenti coperture loessicheargillificate o paleosuoli. Nei confronti della falda superficiale il Fiume Po esercita una costante azione drenante,



rappresentando il livello di base regionale della falda superficiale in tutto il Piemonte centrosettentrionale.

Nella zona in esame, nel settore che ospita i depositi nucleari di Saluggia e Trino, assume un ruolo importante nell'alimentazione degli acquiferi anche il fitto reticolo artificiale dei canali irrigui e colatori che, determinano condizioni di falda superficiale talvolta affiorante o subaffiorante.

Da essa trae origine l'alimentazione idrica dell'Acquedotto del Monferrato, che serve almeno 100 municipalità su tre province e 150mila utenti.

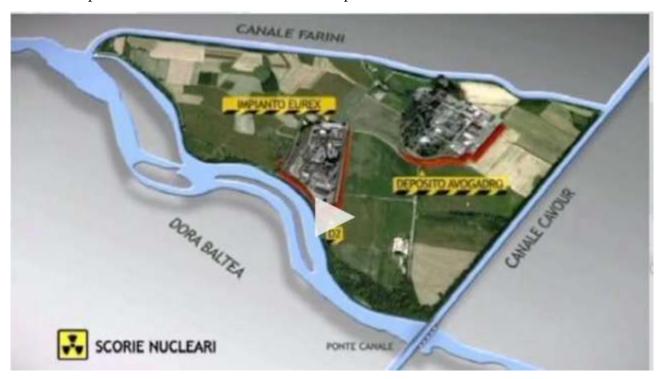
I siti di Saluggia e Trino sono stati dichiarati INIDONEI da Cnapi e tale NON IDONEITÀ è condivisa dalla comunità tecnico scientifica e della pianificazione, locale, regionale, nazionale.



4 - SITUAZIONE ACQUEDOTTISTICA DEL CONSORZIO COMUNI ACQUEDOTTO MONFERRATO

Il presente capitolo è volto a descrivere sinteticamente la situazione che grava sulla situazione di approvvigionamento idrico dell'acquedotto del Monferrato, che ha i propri pozzi di captazione presso cascina Giarrea in comune di Crescentino, circa 1,5 km a valle del sito Eurex e Sorin di Saluggia, dove sono detenuti i maggiori carichi radioattivi nazionali, stoccati anche allo stato liquido.

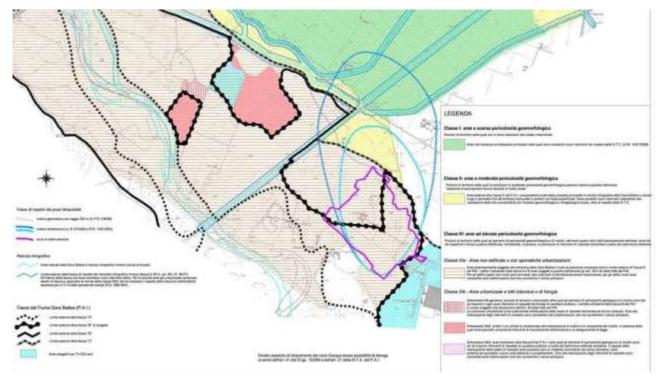
L'Acquedotto del Monferrato serve la popolazione di oltre 100 Comuni delle Province di Alessandria, Asti e Torino su un'area di circa 1200 kmq con acqua proveniente solo da pochi anni dalla seconda falda a 150/200 m di profondità attinta nel bacino della Dora Baltea a Saluggia. Dopo il 2005, a seguito di una emergenza dovuta a contaminazione della falda superficiale, sono stati eseguiti lavori di manuenzione straordinaria e sostituzione, ma fino a quel momento i pozzi risultavano plurifinestrati con finestrature molto superficiali.



Ambito Sorin-Eurex in Comune di Saluggia (VC)



CNAPI 2021-rev. 29/3/2021 - il presente documento, in costante aggiornamento, è liberamente scaricabile dal sito www.studiosassone.it



Carta di sintesi della pericolosità del Comune di Saluggia (VC) in rosso i siti Eurex e Sorin; in perimetrata violetto l'area del campo pozzi; i vari tratteggi in nero rappresentano le fasce PAI

Al riguardo l'Acquedotto ha dovuto sostenere i costi sia di ricostruzione che di monitoraggio per proteggere i pozzi da rischio inquinamento proveniente dagli impianti nucleari di Saluggia.

Attualmente il campo pozzi è inserito e circondato in una serie di opere di difesa arginale, eseguite in piu' momenti ma la posizione in area golenale e la posizione rispetto agli insediamenti nucleari posti a monte, sulla direttrice di scorrimento delle falde, continua a costituire elemento critico.

Cio'e'chiaramente attestato dalla Direttiva Alluvioni che perimetra a rischio molto elevato, come da allegati, i settori in sinistra Dora Baltea.

Il 4 febbraio 2006 andava in onda su "Striscia la notizia" una puntata, realizzata da JimmiGhione, nella quale si parlava della situazione esistente presso depositi di Saluggia e Trino V.se. Era il periodo successivo a una fuga di notizia circa una perdita radioattiva nella prima falda, con contaminazione delle acque superficiali. L'attenzione sui tema era alta vista la presenza a valle del campo pozzi di Cascina Giarrea, posto un chilometro e mezzo a valle. Molti cittadini preoccupati avevano chiamato Striscia per rimarcare come a seguito degli eventi alluvionali del 1994 e 2000, ci fosse un elevato rischio in questa zona. Non erano invenzioni, come noto La stampa di Torino dopo 'evento 2000 riporto' la nota dichiarazione del Nobel Rubbia circa la scampata



"catastrofe Planetaria". Da allora è passata molta acqua sotto i ponti, inclusa quella delle alluvioni successive del 2009, 2014, quella del 2016 (la terza piu importante alluvione recente dopo le precedenti), 2018 e 2019 che per fortuna sono state limitate in queste zone.

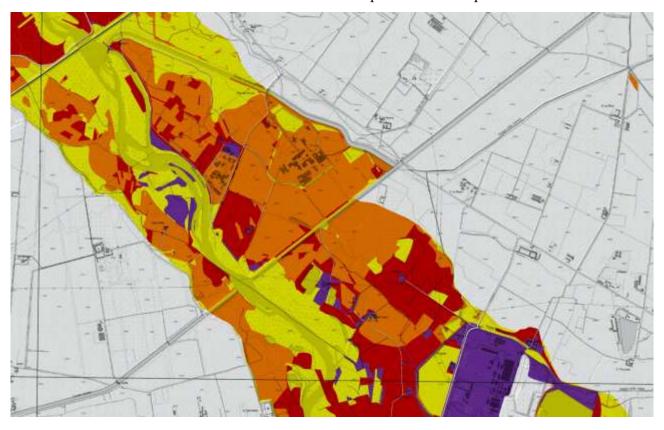
Striscia nel 2020 ha ritenuto di tornare a vedere cosa era cambiato, alla luce del fatto che dal 2015, dopo gli annunci dell'ex Ministro Calenda, era attesa la CNAPI, ovvero la carta delle aree ritenute maggiormente idonee ad ospitare il Deposito unico Nazionale, ma da allora dopo 5 anni non ci sono ancora novità che sblocchino l'attuale impasse.Non solo, nel 2016, alla presenza delle Autorità Sogin aveva organizzato convegni in Lazio, Toscana e Piemonte, per informare sull'avanzamento degli studi e della pubblicazione delle carta Cnapi , con associata campagna promozionale sui Media nazionali. A Torino, si disse che Saluggia e Trino non sarebbero piu' stati ritenuti idonei sulla base dei nuovi criteri tecnici individuati dal Programma Nazionale.

La pianificazione urbanistica, dopo l'alluvione 2000, ha apportato notevoli restrizioni nelle aree ritenute pericolose. I piani regolatori, la Direttiva Alluvioni e la normativa di pianificazione nazionale includono Saluggia e Trino in zone pericolose, essendo adiacenti a importanti corsi d'acqua come il Po e la Dora. Non e' facile assicurare una adeguata difesa da essi, specie ora che i cambiamenti climatici in Piemonte - e non solo - stanno mettendo in evidenza con chiarezza molte insufficienze o inadeguatezze delle opere di difesa. Pertanto ora abbiamo formalmente definite le aree inidonee, anche dagli strumenti normativi di pianificazione, ma già lo si era ben capito dopo avere visto un metro acqua e oltre ovunque a ridosso dei Siti nucleari.

La zona golenale sinistra della Dora, tra Saluggia e Crescentino, fu pesantemente alluvionata negli eventi passati, anche il campo pozzi dell'Acquedotto del Monferrato. A seguito di cio' furono realizzate opere di mitigazione e difesa, ma quale sia l'effettiva sicurezza - alla luce dei sempre piu' frequenti eventi meteorici - bisognerebbe chiederla agli addetti ai lavori. Il rischio non è mai nullo. Non a caso da anni è stato predisposto un piano per rilocalizzare il Campo pozzi, ma a monte di Saluggia. Il buon senso avrebbe voluto che non lo fosse già dagli anni della costruzione degli impianti attuali; in base alle attuali norme di pianificazione i siti attuali sono inidonei e da quanto fu dichiarato nel 2016, sia Saluggia che Trino, sulla base dei criteri del Programma Nazionale non sarebbero oggi piu' individuabili come siti idonei. Striscia ha voluto tornare sul tema perche', dopo oltre 10 anni, non si è completato il Cemex, per la solidificazione delle scorie, quale premessa alla rilocalizzazione, ma non si è ancora identificato un luogo meno insicuro per lo stoccaggio

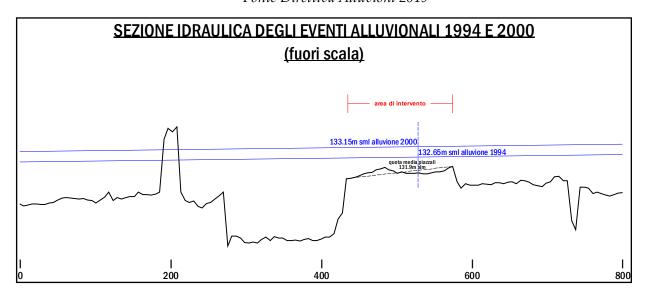


definitivo. Non è possibile rimandare oltre l' identificazione del Deposito unico Nazionale ma sulla base di condizioni effettive di sicurezza e non di mero spostamento del problema.



R1 - Rischio moderato
R2 - Rischio medio
R3 - Rischio elevato
R4 - Rischio molto elevato

Fonte Direttiva Alluvioni 2019



Esempio di Sezione con ricostruzione dei battenti alluvionali area Centrale Enrico Fermi



5 - INQUADRAMENTO SISMICO

Con pericolosità sismica si intende lo scuotimento del suolo atteso in un sito a causa di un terremoto. Essendo prevalentemente un'analisi di tipo probabilistico, si può definire un certo scuotimento solo associato alla probabilità di accadimento nel prossimo futuro. Non si tratta pertanto di previsione deterministica dei terremoti, obiettivo lungi dal poter essere raggiunto ancora in tutto il mondo, né del massimo terremoto possibile in un'area, in quanto il terremoto massimo ha comunque probabilità di verificarsi molto basse.

Nel 2004 è stata rilasciata la mappa della pericolosità sismica (http://zonesismiche.mi.ingv.it) che fornisce un quadro delle aree più pericolose in Italia. La mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (GdL MPS, 2004; rif. Ordinanza PCM del 28 aprile 2006, n. 3519, All. 1b) è espressa in termini di accelerazione orizzontale del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi (Vs30>800 m/s; cat. A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005). L'Ordinanza PCM n. 3519/2006 ha reso tale mappa uno strumento ufficiale di riferimento per il territorio nazionale. I colori indicano i diversi valori di accelerazione del terreno che hanno una probabilità del 10% di essere superati in 50 anni. Indicativamente i colori associati ad accelerazioni più basse indicano zone meno pericolose, dove la frequenza di terremoti più forti è minore rispetto a quelle più pericolose, ma questo non significa che non possano verificarsi.

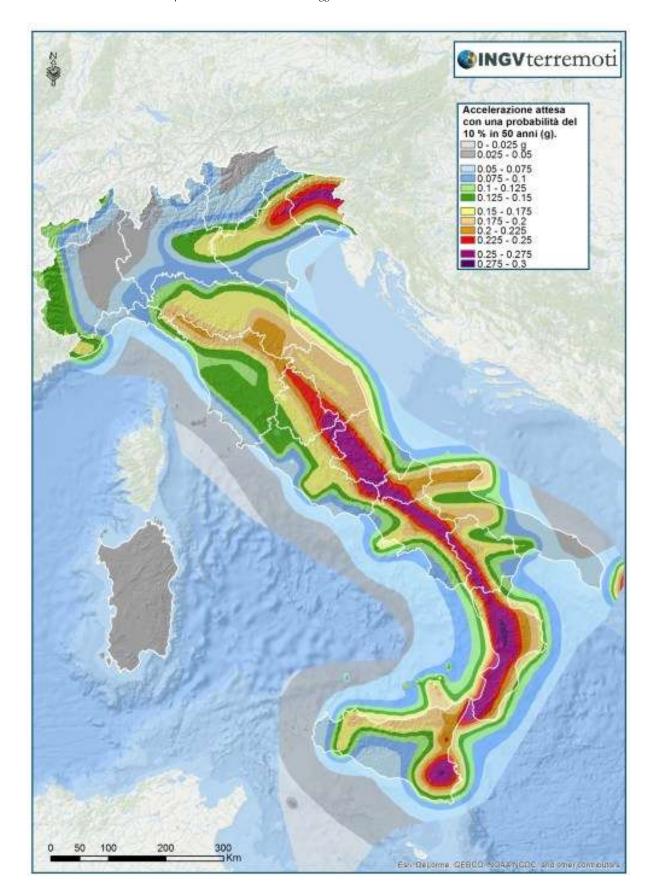
Gli scuotimenti più forti, con valori delle accelerazioni del suolo superiori a 0.225 g (g = 9,81 m/s2, accelerazione di gravità), sono attesi in Calabria, Sicilia sud-orientale, Friuli-Venezia Giulia e lungo tutto l'Appennino centro-meridionale. Valori medi sono riferiti alla Penisola Salentina, lungo la costa tirrenica tra Toscana e Lazio, in Liguria, in gran parte della Pianura Padana e lungo l'intero Arco Alpino. La Sardegna è la regione meno pericolosa con valori di scuotimento atteso moderati.

Per il Centro Piemonte si parla di Zona 4; cio' in base alle conoscenze sinora accumulate, cne che in un paese sismicamente attivo e giovane come l'Italia non sono sempre sufficienti.

La dimostrazione di questa affermazione si ha andando ad analizzare la sequenza di aggiornamenti cartografici negli ultimi decenni, la cui evoluzione non è terminata. Nel 2008 sono state aggiornate le <u>Norme Tecniche per le Costruzioni</u>: per ogni luogo del territorio nazionale l'azione sismica da considerare nella progettazione si basa su questa stima di pericolosità opportunamente corretta per tenere conto delle effettive caratteristiche del suolo a livello locale.



CNAPI 2021-rev. 29/3/2021 - il presente documento, in costante aggiornamento, è liberamente scaricabile dal sito www.studiosassone.it



mappa della pericolosità sismica



5.1 - CLASSIFICAZIONE SISMICA

(https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2020-01/dgr 00887 1050 30122019 0.pdf)

La Deliberazione della Giunta Regionale 30 dicembre 2019, n. 6-887 aggiorna e modifica per l'ennesima volta il quadro dei comuni zonati.La classificazione cambia di volta in volta quando si hanno progressi nelle conoscenze o nuovi sismi che si aggiungono.

Tenendo presente i dati tettonici noti in letteratura, con l'ausilio delle principali monografie riguardanti gli eventi sismici e i bollettini delle Società Sismologiche e degli Istituti Nazionali di Geofisica, il CNR ha indicato le zone maggiormente interessate nel tempo da eventi sismici. Come già riportato, il comune risulta in zona 4 ex OPCM 3274/2003, come confermato anche in seguito alle più recenti classificazioni.

Recentemente sono stati pubblicati alcuni lavori da parte di ricercatori dell'Università dell'Insubria facenti parte del Gruppo di studio afferente al Prof. Michetti Alessandro (Michetti ed altri, 2012-2017) che hanno messo in discussione molti degli assunti mediante alcune valutazioni rispetto alla Neotettonica recente proponendo conclusioni cautelative che interpretano come capaci alcuni sistemi di faglie del fronte del Monferrato e ipotizzano sismi di magnitudo 6-6,5 Mw per questo settore, con possibili conseguenze anche sulla pianura adiacente dopo, si deve tener comunque conto, che la coltre di depositi alluvionali dovrebbe essere in grado di smorzare parte dell'energia. La nuova proposta di classificazione sismica del territorio piemontesemanterrà Trino V.se in zona 4 anche se, quanto ivi esposto, evidenzia la sussistenza di possibili criticità in questo senso.

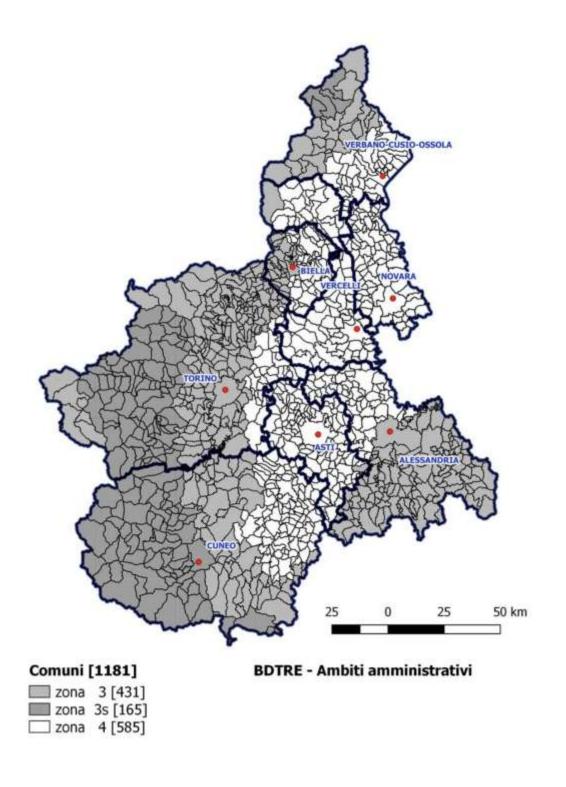
A seguire alcune cartografie e dati sulla situazione sismica Piemontese.



ALLEGATO 2

MAPPA DI ZONAZIONE SISMICA

La mappa è aggiornata alla situazione amministrativa esistente alla data del 6 febbraio 2019





Zona sismica 3

32. Cassine

La zona 3 comprende 431 Comuni, di cui 127 nella Provincia di Alessandria, 4 nella Provincia di Asti, 24 nella Provincia di Biella, 66 nella Provincia di Cuneo, 185 nella Provincia di Torino, 24 nella Provincia del Verbano-Cusio-Ossola, 1 nella Provincia di Vercelli.

Provincia di Alessandria

1.	Acqui Terme	33. Cassinelle	64. Melazzo	98. Rivarone
2.	Albera Ligure	34. Castellania	65. Merana	99. Rocca Grimalda
3.	Alessandria	35. Castellar	66. Molare	100. Roccaforte Ligure
4.	Alice Bel Colle	Guidobono	Molino dei Torti	101. Rocchetta Ligure
5.	Alluvioni Piovera	Castellazzo	68. Momperone	102. Sale
6.	Alzano Scrivia	Bormida	Mongiardino Ligure	103. San Cristoforo
7.	Arquata Scrivia	37. Castelletto d'Erro	70. Monleale	104. San Sebastiano
8.	Avolasca	38. Castelletto d'Orba	71. Montacuto	Curone
9.	Basaluzzo	Castelnuovo	72. Montaldeo	105. Sant'Agata Fossili
10.	Belforte Monferrato	Bormida	73. Montaldo Bormida	106. Sardigliano
11.	Berzano di Tortona	40. Castelnuovo Scrivia	74. Montecastello	107. Sarezzano
12.	Bistagno	41. Castelspina	75. Montechiaro d'Acqui	108. Serravalle Scrivia
	Borghetto di	42. Cavatore	76. Montegioco	109. Sezzadio
	Borbera	43. Cerreto Grue	77. Montemarzino	110. Silvano d'Orba
14.	Borgoratto	44. Costa Vescovato	78. Morbello	111. Spigno Monferrato
	Alessandrino	45. Cremolino	79. Mornese	112. Spineto Scrivia
15.	Bosco Marengo	46. Denice	80. Morsasco	113. Stazzano
	Bosio	47. Dernice	81. Novi Ligure	114. Strevi
17.	Brignano-Frascata	48. Fabbrica Curone	82. Orsara Bormida	115. Tagliolo
18.	Cabella Ligure	49. Fraconalto	83. Ovada	Monferrato
19.	Cantalupo Ligure	50. Francavilla Bisio	84. Paderna	116. Tassarolo
	Capriata d'Orba	51. Frascaro	85. Pareto	117. Terzo
21.	Carbonara Scrivia	52. Fresonara	86. Parodi Ligure	118. Tortona
22.	Carezzano	53. Frugarolo	87. Pasturana	119. Trisobbio
23.	Carpeneto	54. Gamalero	88. Pietra Marazzi	120. Vignole Borbera
24.	Carrega Ligure	55. Garbagna	89. Pontecurone	121. Viguzzolo
25.	Carrosio	56. Gavi	90. Ponti	122. Villalvernia
26.	Cartosio	57. Gremiasco	91. Ponzone	123. Villaromagnano
27.	Casal Cermelli	58. Grognardo	92. Pozzol Groppo	124. Visone
28.	Casaleggio Boiro	59. Grondona	93. Pozzolo Formigaro	125. Volpedo
	Casalnoceto	60. Guazzora	94. Prasco	126. Volpeglino
30.	Casasco	61. Isola Sant'Antonio	95. Predosa	127. Voltaggio
31.	Cassano Spinola	62. Lerma	96. Ricaldone	43.454070000000 7.76 4007

97. Rivalta Bormida

63. Malvicino



		Epicentro				Fuoco	Magnitudo			
Data	Ora UTC	Zona	Località	Long. E	Lat. N	Prof. (km)	grado	tipo	analisi	Fonte dati
19/04/2009	12:39:50	Langhe	Sanfré, Ceresole Alba	7.849	44,764	54.2	4.2	ML	strum.	RSNI
24/10/2008	03:06:40	Alpi Marittime	Demonte, Monterosso Grana	7.264	44,353	11.9	4.1	ML	strum.	RSNI
11/04/2003	09:26:57	Tortonese - Alessandrino	Cassano Spinola	8.870	44.760	8	4.9	Mw	strum.	CPTI08
18/07/2001	22:47:11	Astigiano - Alessandrino	Castelnuovo Belbo, Bruno	8.430	44.800	21.1	4.2	Mw	strum.	CPTI08
21/08/2000	17:14:28	Astigiano – Alessandrino	Mombaruzzo	8.430	44.770	24.1	4.9	Mw	strum.	CPTI08
05/10/1909	01:10:02	Val Pellice	Torre Pellice, Luserna San Giovanni	7.250	44.833	n.d.	4.6	Mw	macros.	CPTI04
02/04/1808	16:43:00	Val Pellice	Torre Pellice, Luserna San Giovanni	7.250	44.830	n.d.	5.7	Mw	macros.	CPTI04

Note:

Le magnitudo in elenco sono espresse attraverso la scala della Magnitudo Locale (ML o Magnitudo Richter) e attraverso la scala della Magnitudo Momento (Mw).

La profondità del fuoco non è definita per gli eventi stimati esclusivamente sulla base di studi macrosismici (macros.), in assenza di dati strumentali (strum.).

I dati degli eventi del 2008 e del 2009 sono riportati dalle elaborazioni di localizzazione effettuate con i dati delle stazioni operanti nelle alpi occidentali integrate nella RSNI.

Per i dati precedenti si è fatto riferimento ai Cataloghi Parametrici dei Terremoti Italiani, delle edizioni del 2008 (parziale, dal 1901 al 2006) e del 2004 (dall'antichità al 2002).

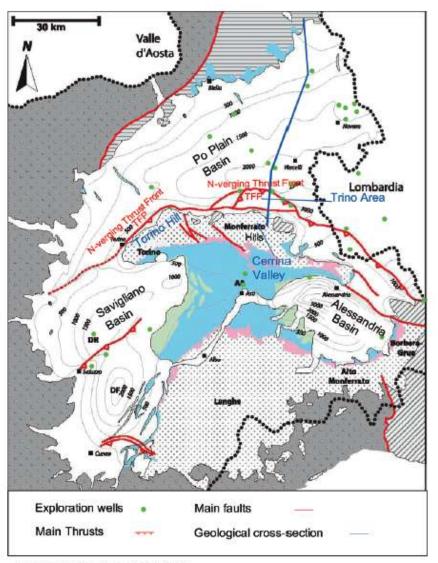
Tabella 2 - Principali eventi sismici che hanno interessato il Piemonte



Principali Terremoti in Piemonte dal XIX secolo a oggi

Data	Zona dell'epicentro	Potenza	Descrizione				
2 aprile1808	Pinerolo, Val Pellice e Val Chisone (TO)	VIII Mercalli	Molti crolli di edifici				
1828(notte tra l'8 e il 9 ottobre)	Alto Monferrato, Valle Scrivia(AL)	5,6 Richter VIII Mercalli	La notte tra F8 e il 9 ottobre dell'anno 1828, nell'alto Monferrato, intomo alla Valle Scrivia un forte boato preamunciò una violenta scossa, che durò 10 secondi circa. Non vi furono però danni gravissimi. Nei giorni successivi diverse le scosse di assestamento, e molta gente preferi accamparsi all'aperto				
23 maggio1835	Boves (CN)	VI-VII Mercalli					
5 settembre1886	Val di Sura, torinese	VII Mercalli					
07-dic-13	Provincia di Alessandria	4,1 Richter V Mercalli	7/				
26-ott-14	Provincia di Torino	VII Mercalli					
28-nov-19	Limone Piemonte (CN)	V-VI Mercalli	43				
16-ort-43		-					
gennaio e febbraio 1944		-					
1945	Alessandrino	5,2 Richter	Non ci farono danni particolarmente gravi				
12-mag-55	Provincia di Cunco	VII Mercalli					
07-apr-66	Valdieri (CN)	VII Mercalli					
05-pen-80	Giaveno (TO)	4,8 Richter					
06-ago-82	San Dumiano d'Asti (AT)	4,0 Richter					
11-fch-90	Provincia di Torino	4,3 Richter					
21-nov-95	Provincia di Torino	4,1 Richter					
21-ago-00	Incisa Scapaccino (AT)	4,6 e 4,8 Richter	Furono avvertite due scosse nel giro di venti secondi tra le				
		VII Mercalli	19:14 e le 19:15, prima di 4,6 e poi di 4,8 Richtee. Interessate principalmente le province di Asti e Alessandria. Mighin di segnalazioni di danni e crepe in abitazioni. Diverse le evacuazioni. Sciame sismico fino ad otrobie.				
19-log-01	Artigiano	4,2 Richter	Ore 00:47. Praticamente stesso epicentro del sisma dell'anno				
		V1 Mercalli	precedente. Asvertito semililimente dalla popolazione, preceduto da un boato, qualche calcinaccio caduto, ma nessun danno grave				
11-apr-03	Sant'Agata Fossili (AL)	4,7 Richter	Il sisma si verificò alle ore 11:27. Con pocentro a 15 km di				
		VI-VII Mercalli	profondità nel comune di Sant'Agata Fossili, fu avvertito i tutto il nord-ovest d'Italia. Diverse scuole furono evacuate giorni soccessivi furono stimati danni per 80 milioni di eur 58 comuni, con 300 sfollati, 5 000 case lesionate e alcuni fi				
24-ors-08	Provincia di Cunco	4 4 D. A	5 - 15 - 1 - 1 - 15 05 - 1 - 10 1 - 1 - 5 - 15 1 h - 15 -				
24-001400	Provincia di Cuoco	4,1 Richter V Mercalli	Si verificò alle ore 05:06 a circa 10 km di profondità. Avvertita distintamente dalla popolazione. Paura ma nessun danno				
19-арт-09	Langbe in Provincia di Cunco, in prossimità di Bra	3,9 Richter	Si verificò alle ore 14:39 a 40 km di profondirà circa ^[1] . Avvenir lievemente nell'astigiano, piò "nettamente" nel Concese e nel torinese.				
25-lug-11	Piemonte in Provincia di Torino, in prossim di Cantalupa, Pinasca,Cumiana e Piossasco		Se verificò alle ore 14:31 a circa 25 km di profondità [3], alle coordinate 44:28 di latindine e 7:28 di longitudine. Avverita in tutta la regione, in Valle d'Aosta e nel Ponente Lagure. Sentita maggiormente nell'area del torinese, dove molta gente in preda al panico si è riversata nelle strade.				





(modified after Irace et al., 2009)

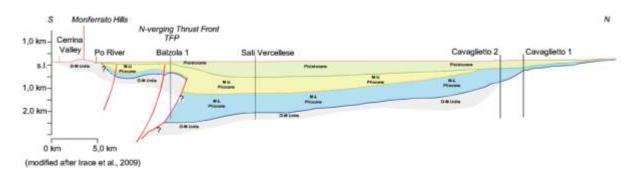
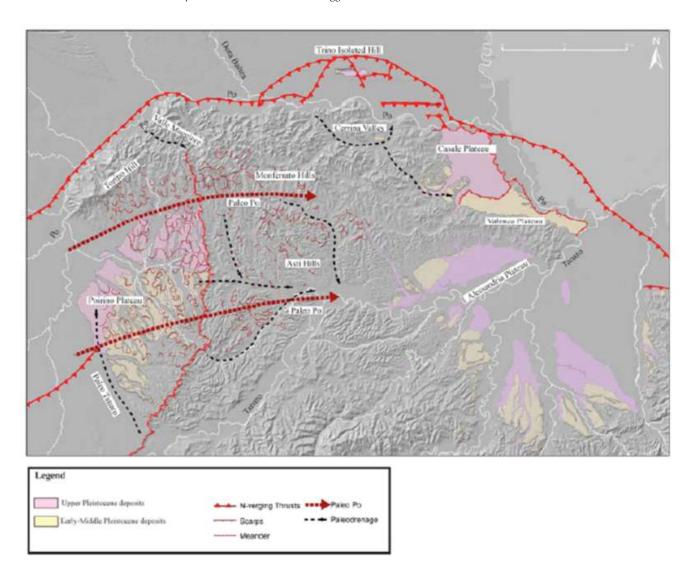


Figure 19. Relationships between tectonics and sedimentation across the Monferrato arc during the Plio-Quaternary [modified after Irace et al. 2009], and related uplift rates over different sectors along the TFP, and over different Plio-Quaternary time windows. The geological cross-section of the Trino Area (Monferrato Hill eastern sector) is based on detailed lithostratigraphic (exploration wells) and geophysical (seismic lines) data, as fully described in Irace et al. [2009].

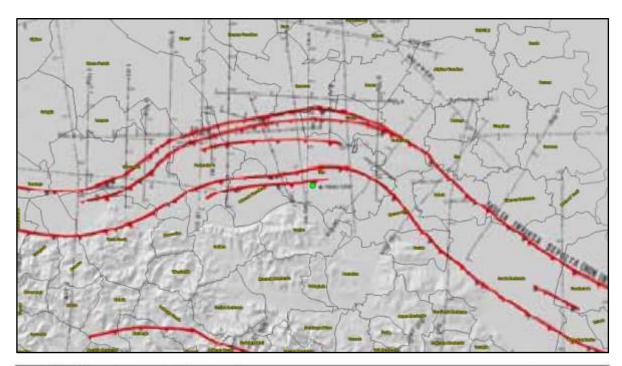
Schema ove si osserva il fronte di sovrascorrimento padano e in particolare la Faglia di Balzola

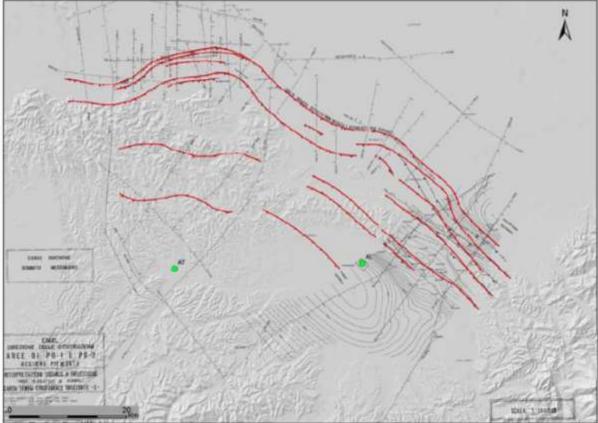




Inquadramento geostrutturale e neotettonico del Monferrato (da Frigerio e altri, 2015)La zona di Trino e in particolare Trino Leri Cavour è posizionata proprio in corrispondenza della "Zona di Faglia" contraddistinta dalla scritta Trino Isolated Hill.







Faglie inverse capaci quapernarie mostranti evidenza di capacità nel settore Alessandria (AL) e Asti (AT) dell'Arco del Monferrato; in sfondo le tracce dei profili di riflessione che sono stati reinterpretati per mappare il potenziale di fagliazione superficiale (Michetti et Al, 2014)

Faglie capaci nel settore di Trino Vercellese e nell'Arco del Monferrato Tratte da studio Enel Po1-Po2(sensuMichetti, 2014-2015-2017). Si tratta di faglie "capaci" di fagliare la superficie topografica per sismi > 6M.



5.2 - Pericolosità Sismicain sintesi

I dati recenti emersi da specifiche campagne di studio (Michetti e altri, 2014, 2015, Frigerio e al. 2017; Sassone e al., 2015) inducono a ritenere possibili attività sismiche anche intense in base a elementi geomorfologici caratteristici (il cd. Paesaggio sismico) e/o strutture neotettoniche rinvenute nel settore collinare del Monferrato ed oggetto di valutazione scientifica per attivazione recente negli ultimi 4mila anni.

Si allega in particolare il fotogramma inserito nel pregevole studio di Frigerio e Al. (2017) che evidenzia una dislocazione di faglia datata, a mezzo di metodiche di laboratorio C14, a 4000 anni fa, e osservata in Comune di Pecetto di Valenza (AL). E' di comune conoscenza che la fagliazione superficiale sia determinata da eventi sismici non inferiori a magnitudo 6/6,5 Richter. Questa è la prova della sismicità in atto anche in Monferrato. Tali analoghe situazioni sono state identificate anche dallo scrivente, nei siti della Val Cerrina (Sassone e al. 2015).

Si ritiene che tale aspetto possa essere sottovalutato, anche se è riconosciuta l'attività sismica dell'Arco del Monferrato, alla quale sono attribuiti tempi di ritorno minori rispetto alla restante parte della dorsale appenninica. La stima che viene fatta, per eventi di almeno 6 Mv, è compresa è variabile da 2055 anni a 3333 anni, in funzione della magnitudo. Il dato di Pecetto di Valenza è pertanto molti significativo se si pensa che non si hanno notizie di eventi o registrazioni tramandate dall'anno Mille in poi.





Piano di faglia datato 4000 ani fa in Comune di Pecetto di Valenza (AL)

Da Frigerio e al. , 2017



6th International INQUA Meeting on Paleoseismology, Active Tectonics and Archaeoseismology, 19-24 April 2015, Pescina, Fucino Basin, Italy



INQUA Focus Group on Paleoseismology and Active Tectonics



Geochronology, pedostratigraphy, and late Quaternary landscape evolution in the western Po Plain (northern Italy)

Chiara Frigerio¹, Andrea Zerboni², Franz Livio¹, Livio Bonadeo¹, Alessandro M. Michetti¹, Fabio Brunamonte¹, Gianfranco Fioraso², Rivka Amit⁴, Naomi Porat⁴

- Dipartimento di Scienza e Alta Tecnologia, Università degli Studi dell'Insubria, Via Valleggio n. 11, 22100 Como, Italy; cfrigerio@uninsubria.it
- (2) Dipartimento di Scienze della Terra "A. Desio", Università degli Studi di Milano, Via L. Mangiagalli 34, I-20133 Milano, Italy
- (3) CNR, Istituto di Geoscienze e Georisorse, Torino, Italy
- (4) Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel St., Jerusalem, Israel

Abstract: Deciphering the Late Quaternary evolution of the landscape is the key to understand the dynamics of the territory, to reconstruct its recent evolution and hypothesize its future trend. With this in mind, in the recent years a number of tectonic and morphostratigraphic studies were performed in the Piedmont sector of the Western Po Plain, with the intention to reconstruct its landscape evolution since the Plio-Pleistocene. In particular, new seismotectonic models have been defined to characterize the state of activity of the fold and thrust belt along the Torino Hill — Monferrato Arc, and the related seismic potential. In fact, according to the available historical and instrumental information the local seismicity level should be considered very low. This hypothesis was questioned after the 2012 Modena sequence, which raised the concern that earthquake hazards in the Po Plain have been largely overlooked until now. The detailed analysis of Quaternary landscapes is the key for attacking this issue. The evolutionary framework obtained so far, however, lacks a robust radiometric time reference, which would give a more precise definition of the Pleistocene fault slip-rates and their variability in time and space along the different segments of the Monferrato Arc. This opens a new research perspective, aimed to a detailed geochronological characterization of the western part of the Po river basin, through the use of innovative dating techniques, such as cosmogenic nuclide and OSL dating. The widespread presence of well preserved flights of terraces sealed by sequences of loess deposits makes the study area a unique natural laboratory for this kind of research.



Quaternary International 451 (2017) 143-164



Contents lists available at ScienceDirect

Quaternary International

journal homepage: www.elsevier.com/locate/quaint

ttp://www.elsevier.com/locate/quaint.



First evidence for Late Pleistocene to Holocene earthquake surface faulting in the Eastern Monferrato Arc (Northern Italy): Geology, pedostratigraphy and structural study of the Pecetto di Valenza site



C. Frigerio ^{a.} ^{a.}, L. Bonadeo ^a, A. Zerboni ^b, F. Livio ^a, M.F. Ferrario ^a, G. Fioraso ^c, A. Irace ^c, F. Brunamonte ^a, A.M. Michetti ^a

- ^a Dipartimento di Scienza e Alta Tecnologio, Università degli Studi dell'Insubria, Via Valleggio 11, 22100 Como, Italy
- ^h Dipartimento di Scienze della Terra "A. Desio", Università degli Studi di Milano, Via L. Mangiagalli 34, I-20133 Milano, Italy
- CNR. Istituto di Geoscienze e Georisorse, Via Valperga Caluso 35, 10125 Torino, Italy

ARTICLEINFO

Arricle history: Received 17 May 2016 Received in revised form 28 November 2016 Accepted 2 December 2016 Available online 3 March 2017

Keywords:
Paleoseismology
Quaternary evolution
Pedostratigraphy
Active tectonics
Earthquake surface faulting
Western Po plain

ABSTRACT

The W Po Plain (Northern Italy) is commonly regarded as a region characterized by a low seismicity hazard, due to the lack of historical and instrumental record of strong earthquakes. Nevertheless, recent studies performed in the Monferrato hills provide evidence of active faulting and possible paleoseismicity occurred in Middle Pleistocene to Holocene times.

Therefore, for verifying the seismic potential of this area, we firstly revised the available geological and geophysical information. We selected the area between Valenza and Alessandria (Eastern Monferrato Arc), which show the best structural, geomorphic, and stratigraphic setting for documenting recent tectonic deformation and faulting. Therein, we identified, for the first time, evidence for earthquake surface displacement in a Late Quaternary pedosedimentary sequence exposed at Pecetto di Valenza. The outcropping section has been logged and investigated according to an approach integrating sedimentological and micropedological data with structural analyses and radiocarbon dating. This allowed reconstructing the recent surface evolution and the paleoseismic history of the site.

From the bottom, the pedosedimentary sequence consists of a Miocene marly bedrock, whose weathering started in Marine Isotopic Stage (MIS) 7 or 5 interglacials. A colluvial deposit follows, whose formation can be attributed to MIS 5e. The upper part of the sequence consists of two loess covers, showing different degrees of weathering, possibly occurred at ca. 30 ka BP for the deepest loess and in the Middle Holocene (ca. 4 ka BP) for the uppermost one. The loess accretion is therefore older and likely associated to the MIS 3 and MIS 2 glacial phases.

Each deposit records the deformation induced by earthquake surface reverse faulting and warping, giving constraints to the sequence of events that characterized this site. In fact, the structural analyses

and a 2D balanced retrodeformation of the section, integrating pedostratigraphic constraints, allowed identifying at least two different phases of deformation, and more than five fault scarp-forming events, which caused a total net displacement of ca. 4.8 m during the past ca. 40 ka. Our approach highlighted the interaction between the tectonically induced surface deformation and the aeolian deposition, allowing reconstructing the recent evolution of a small drainage basin.

The results of this paleoseismic analysis reinforce the conclusion of previous Authors that the Monferrato Arc should be viewed as a seismic gap, characterized by strong earthquakes (Mmax -6.5) with long recurrence interval (in the order of several thousands years). This evidence has relevant implications for seismic hazard assessment, which must be checked with further trench investigations along the mapped Quaternary thrust faults affecting the western part of the Po Plain.

© 2017 Elsevier Ltd and INQUA. All rights reserved.





"THE PLIO-PLEISTOCENE CONTINENTALE RECORD IN ITALY: HIGHLIGHTS AND **NEOTECTONICS**"













February 24-26, 2015 - Torino, Italy

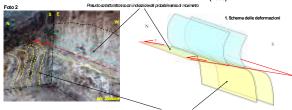
Strutture recenti nordvergenti a basso angolo in Val Cerrina (Monferrato Casalese): nuove segnalazioni

Sassone P., Gamba R., Navone L. (SudoSassone Engineering Geology, Casalborgone Italia)

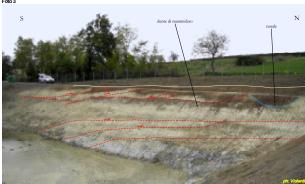
SITO DI CERESETO (2005)



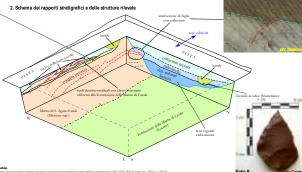
SITO DI SERRALUNGA DI CREA (2009)



SITO DI OZZANO MONFERRATO (2007)









6 - COMPATIBILITA' CON IL RETICOLO IDROGRAFICO, FASCE FLUVIALI EDIRETTIVA ALLUVIONI 2019

La Cnapi, come impostazione e criterio di realizzazione, non tiene conto della presenza del reticolo idrografico minore, in grado di evidenziare gravi criticita', rimandando ad approfondimenti successivi.

La pianificazione dei vari ambiti va infatti verificata, in sede di fase di approfondimento ed osservazione, in riferimento alle Fasce fluviali vigenti rispetto al PAI; in particolare va verificata in riferimento alle Fasce fluviali vigenti della Direttiva alluvioni aggiornata al 2019, sito per sito ma anche per la rete del reticolato idrografico minore.

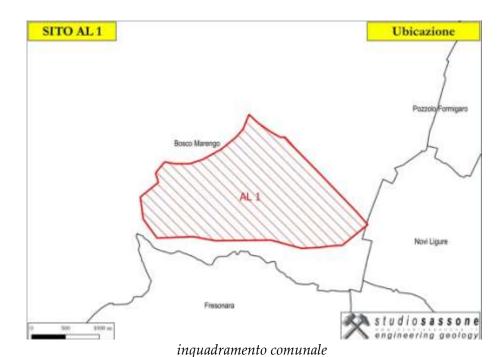
Negli allegati geotematici a seguire sono indicate anche le condizioni desunte dal WebGis regionale su ognuna delle otto aree piemontesi segnalate da Cnapi.



7 - ANALISI SPEDITIVA DI DETTAGLIO SULLE SINGOLE AREE CNAPI

Nelle pagine a seguire sono state eseguite le verifiche su vari geotematismi per i vari ambiti piemontesi, previa verifica della situazione dal WebGis Regionale; tale facile verifica eseguita in due mezze giornate di lavoro, mette in evidenza numerose interferenze difficilmente risolvibili in sede di progettazione esecutiva.

SITO AL 1



Donna

RVA
Luova
AT. DEL

TORRENTE

DRBA

Fresonara

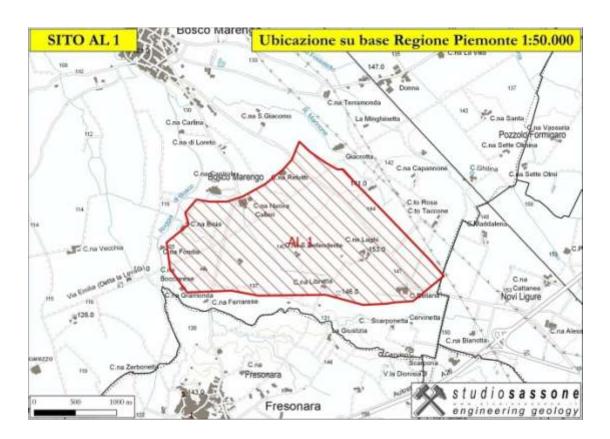
143

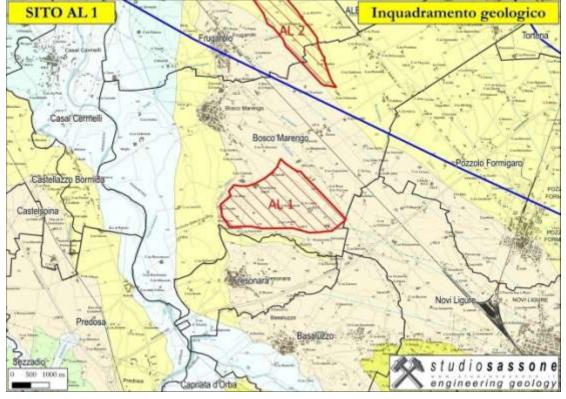
Linear Lan

Studiosassone

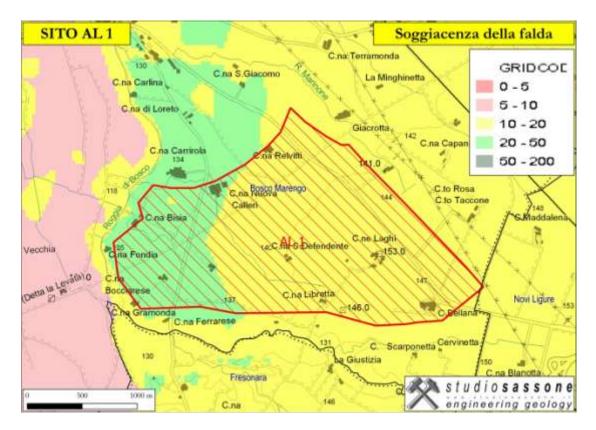
engineering geology

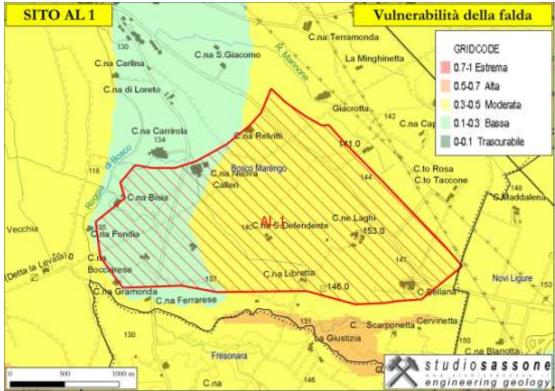




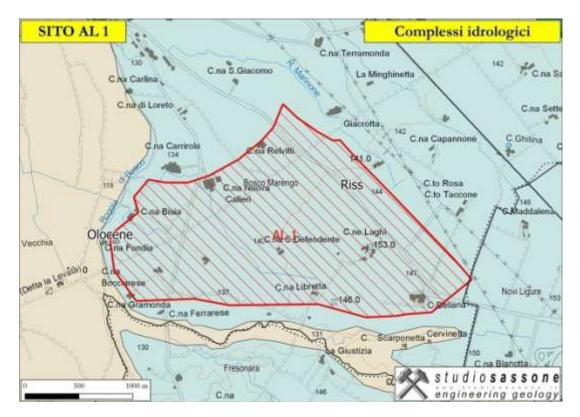


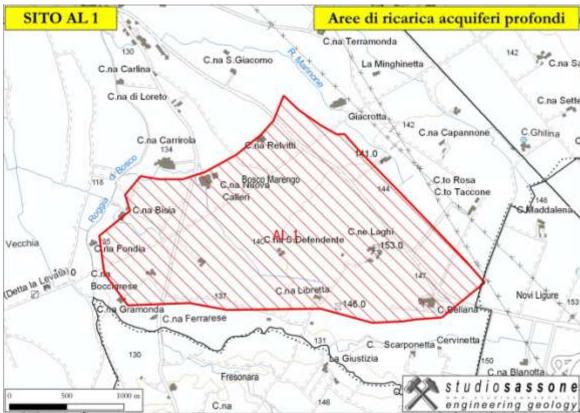




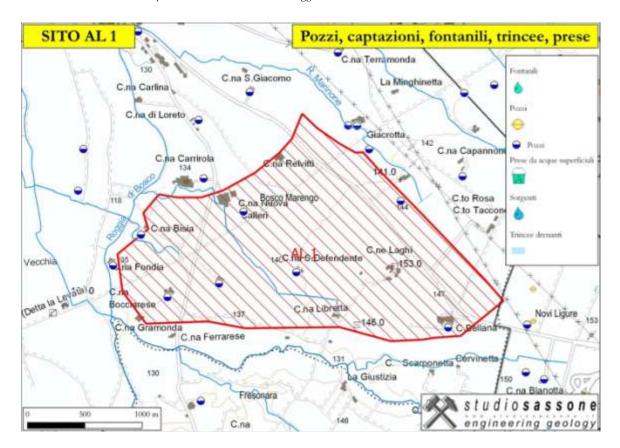






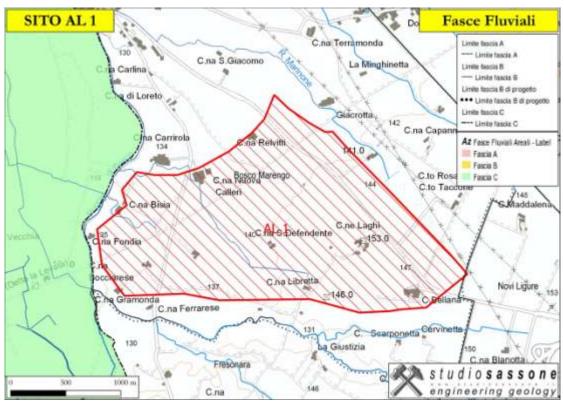




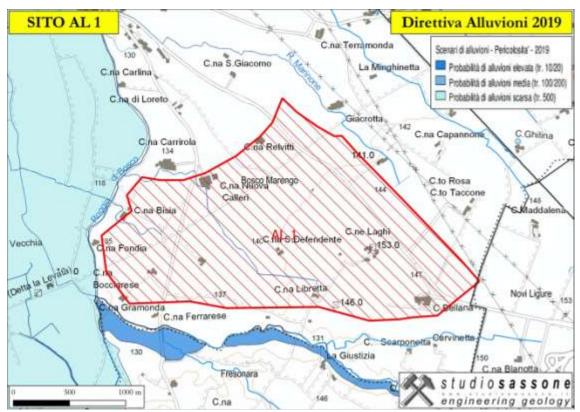






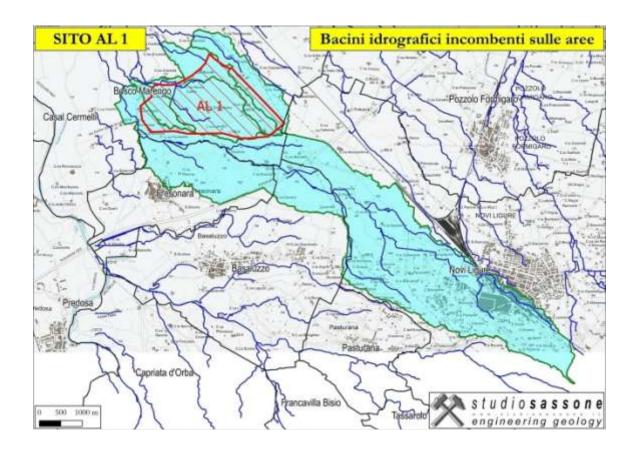


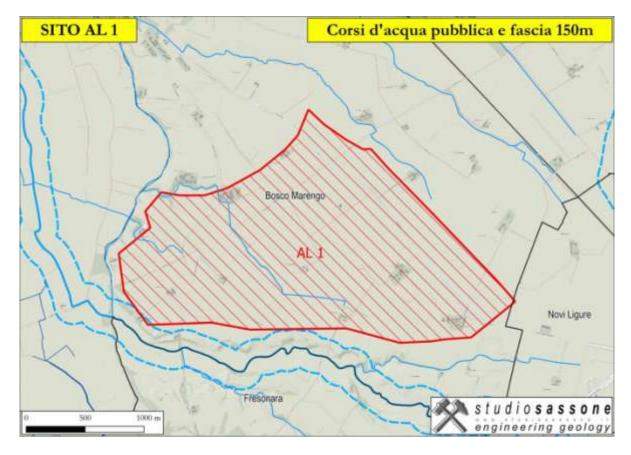
Area esterna alle fasce fluviali, ma interferente con le fasce PAI reticolo minore



La direttiva alluvioni 2019, a causa del non aggiornamento, non indica fasce di esondazione invece certamente presenti a livello di PRG/PAI

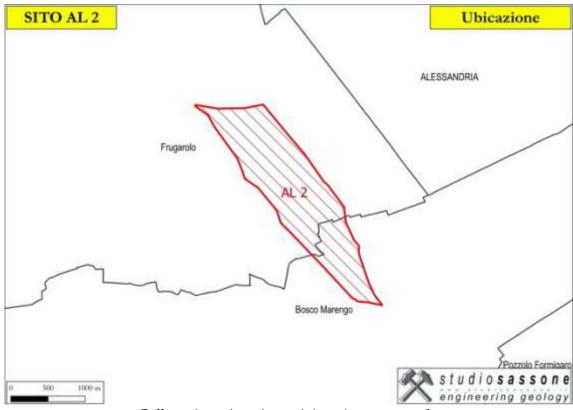








SITO AL 2

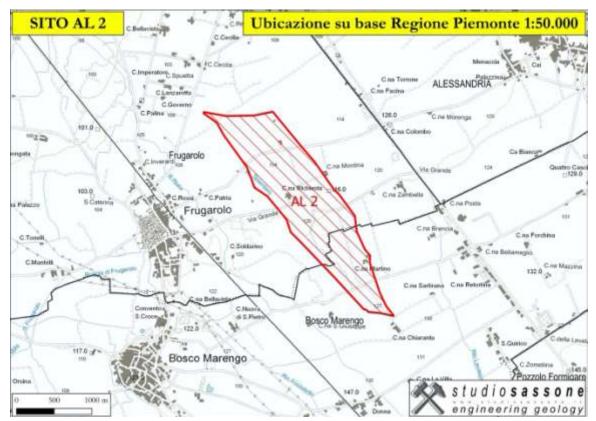


Collocazione Area in posizione intercomunale

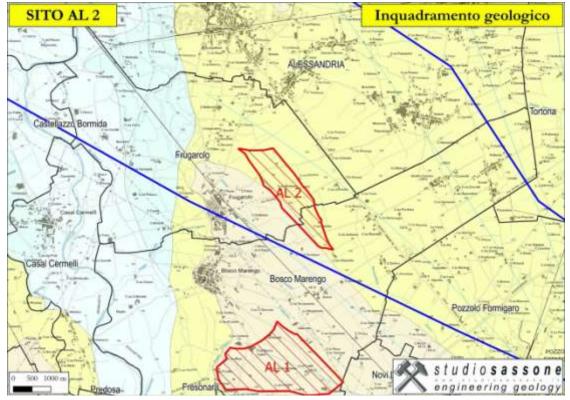


Collocazione su base Touring Club, tre arterie interessate tra cui una di traffico significativo





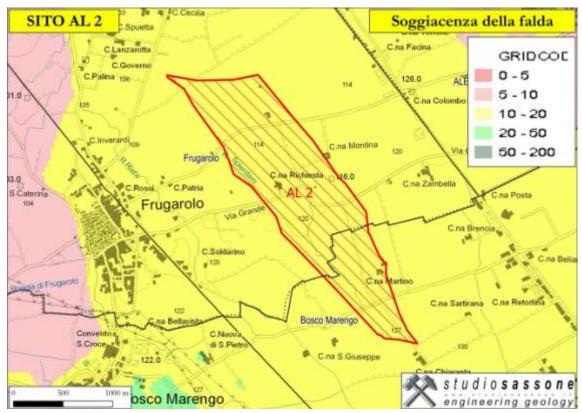
Base BDtre Regione Piemonte



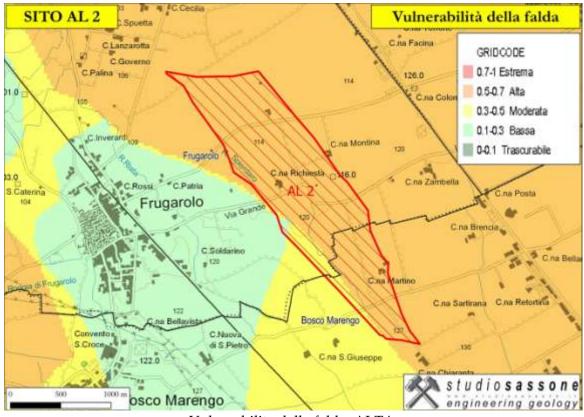
Inquadramento geologico con area ubicata su depositi alluvionali permeabili



CNAPI 2021-rev. 29/3/2021 - il presente documento, in costante aggiornamento, è liberamente scaricabile dal sito www.studiosassone.it



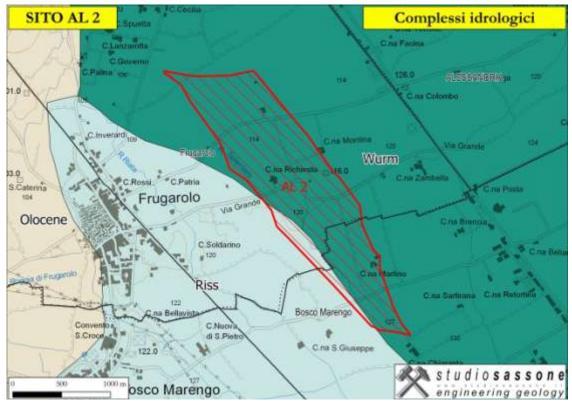
Soggicenza media falda superficiale tra i 10 e 20 metri. A seguito dell'evento Ott.-Nov. 2019 si sono registrati innalzamenti sino a -3 m da p.c.



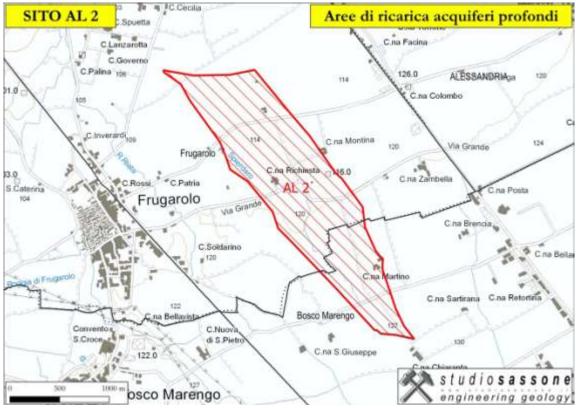
Vulnerabilita della falda: ALTA



CNAPI 2021-rev. 29/3/2021 - il presente documento, in costante aggiornamento, è liberamente scaricabile dal sito www.studiosassone.it

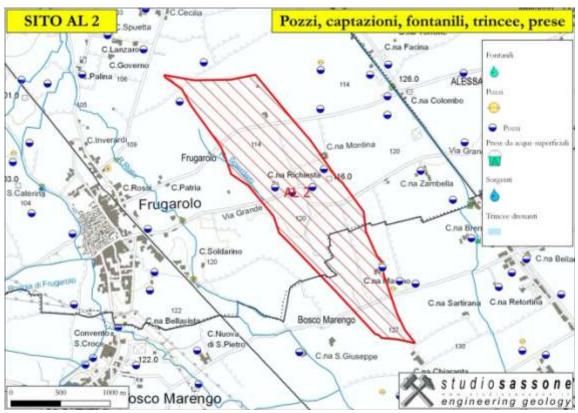


Complesso idrogeologici del Wurm a elevata vulnerabilità per porosità dei depositi

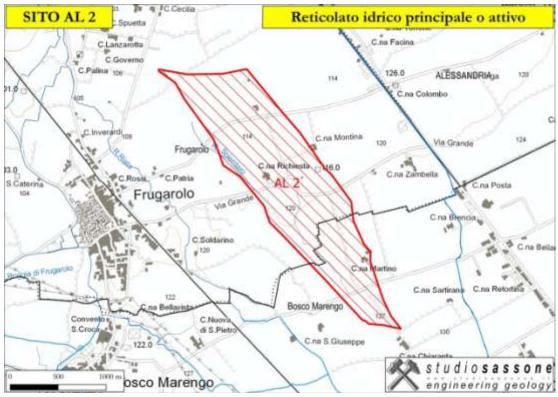


L'area non ricade nel perimetro delle zone di ricarica falda, tuttavia è al centro del bacino con maggiore profondità delle falde dell'alessandrino



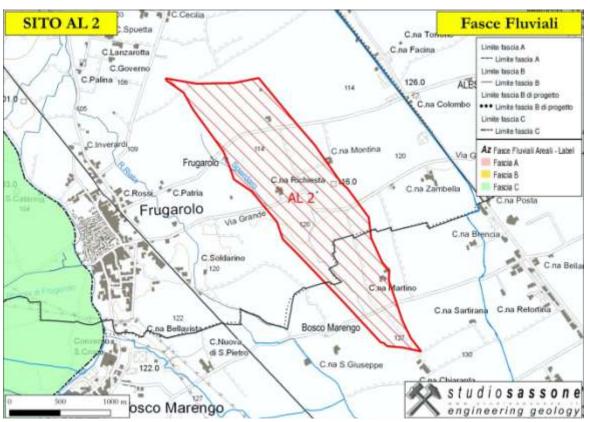


Alcuni dei pozzi segnalati nell'area, tra cui alcuni idropotabili

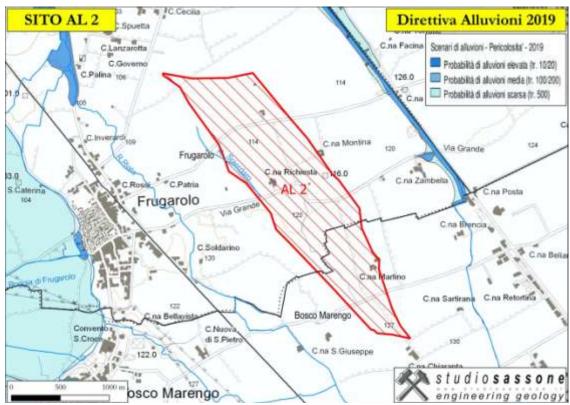


Il rio Lovassina lambisce a est l'area, ma l'area stessa e' un impluvio in grado di raccogliere e ruscellare le acque meteoriche verso NordEst





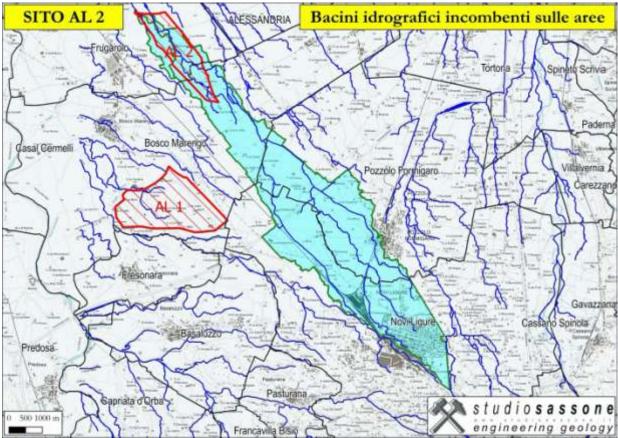
L'area è esterna alle fasce fluviali



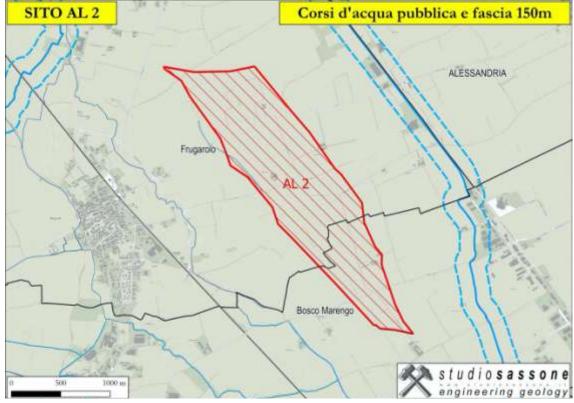
La direttiva alluvioni 2019 non recepisce gli aspetti di esondabilità in realtà presenti ed osservati lungo l'asse dell'area.



CNAPI 2021-rev. 29/3/2021 - il presente documento, in costante aggiornamento, è liberamente scaricabile dal sito www.studiosassone.it



Modellazione del bacino idrologico posto a monte dell'area AL2: l'acqua va in discesa.



Il bacino del Rio Lovassina (acqua pubblica) non interferisce apparentemente con l'area



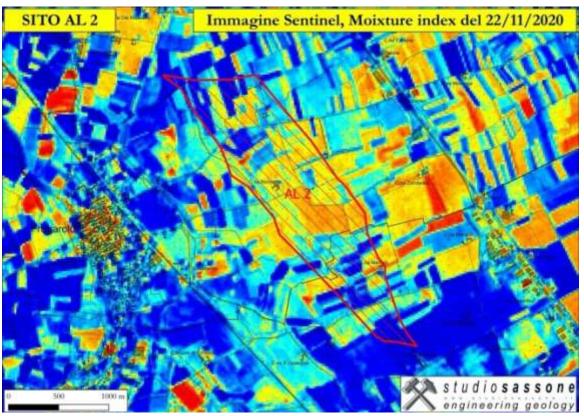
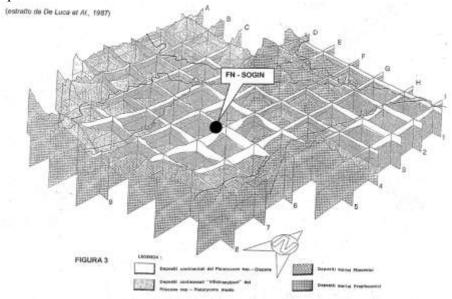


Immagine satellitare Sentinel: evidenza delle zona intensamente allagate (blu) dopo l'evento di nov. 2019

Commenti specifici per il sito AL2:

- 1- ma se il sito AL2 risulta in testa alla classifica di Sogintra i migliori siti italiani, alla luce delle criticità indicate, siamo sicuri che sia accettabile la proposta fatta da Cnapi?
- 2- Se queste per AL2 sono tra le MIGLIORI condizioni di sicurezza geoidrologica, gli altri siti, come saremo messi?
- 3- Di fatto, come da studi di letteratura, l'area AL2 è idrogeologicamente al centro di un bacino di depositi alluvionali recenti





26/1/2021

Cantine allagate con la falda cresciuta di 7 metri. "Non è colpa del Terzo valico"

Cantine allagate con la falda cresciuta di 7 metri. "Non è colpa del Terzo valico"

Da ottobre situazione pesante fra Novi Ligure, Pozzolo Formigaro e Rivalta Scrivia. Per l'Osservatorio ambientale della Grande opera la causa sono le piogge, il geologo Fossati è di diverso avviso.

ch Glampiero Carbone - 10 Gennalo 2020



La falda acquifera fra Novi Ligure, Pozzolo Formigaro e Rivalta Scrivia si è alzata di sette metri a causa delle alluvioni di ottobre e novembre, per questo ci sono decine di cantine allagate ancora oggi, nonostante le precipitazioni siano finite da settimane. È quanto è emerge da una relazione dell'Osservatorio ambientale del Terzo valico. La grande opera è interessata da questa situazione poiché nell'area dove si sono verificati e sono tutt'ora in corso gli allagamenti ci sono i cantieri dove la linea ferroviaria è in corso di costruzione in trincea. L'Osservatorio ha però da subito escluso che la presenza dell'acqua nelle cantine sia addebitabile ai lavori in corso parecchi metri sotto il piano campagna: la galleria artificiale è orientata secondo la direzione di scorrimento della falda, sostiene l'Osservatorio, e quindi non crea la temuta diga che potrebbe far innalzare la falda stessa. Fatto ste che da settimane ci sono ancora persone che stanno utilizzando le idrovore dopo aver fatto intervenire inizialmente i vigili del fuoco, Venerdi scorso una cinquantina di persone si è incontrata a Rivalta Scrivia. Arrivavano da Merella, dal Basso Pieve, da Bettole, da Rivalta e dalla campagna di Pozzolo. Racconta Roberta Pernigotti, pozzolese di località Brusadini: "Tutti hanno avuto o hanno ancora le cantine allagate, una cosa mai avvenuta a memoria d'uomo, neppure con l'alluvione del 2014.



Il cantiere della galleria artificiale del Terzo valico i un'immanine di repertorio

To avevo 2,2 metri di acqua in cantina. C'è chi si è visto allagare anche il piano terra, Abbiamo speso fior di soldi per salvare le nostre abitazioni". Nel locali finiti a bagno tutto quello che era conservato è per la maggior parte da buttare, poi ci sono le perizie fatte eseguire ai geologi per capire cosa sia successo. L'umidità ha iniziato a salire verso i piani superiori. "E' una roba da fantascienza – dice ancora la donna, allevatrice di cavalli – . Secondo quanto hanno spiegato i geologi, questa è una zona ghialosa, per cui l'acqua delle falde dovrebbe scendere e non salire. Invece, persino i pozzi erano al limite, cresciuti di parecchi metri, quando solo pochi mesi fa erano eccezionalmente asciutti". "E" un fenomeno – spiega il geologo Davide Fossati, incaricato da alcune famiglie – nuovo e localizzato in questa zona, a mio avviso indipendente dalla quantità di ploggia caduta. Il Terzo valico? Al

momento non ci sono elementi per sostenere questa tesi. Prima si devono raccogliere i dati". Secondo l'Osservatorio del Terzo valico, la falda in questione di solito è profonda da otto a dieci metri dal piano campagna, quindi non interessa gli edifici ne le cantine. La Provincia si è detta disponibile a eseguire misurazioni nei pozzi per comprendere la situazione e le sue rause.

Articoli di stampa nel post alluvione





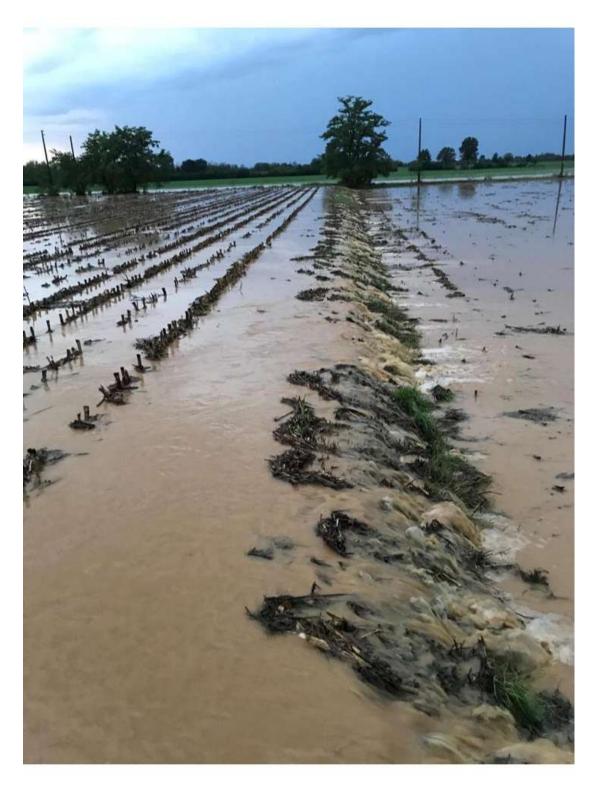
Area AL2 dopo l'evento del 23-24/11/2019





La fase parossistica dell'inondazione è avvenuta nella notte precedente allo scatto. Se vi fosse stato il cantiere con scavo profondo oltre 11 metri cosa sarebbe successo?





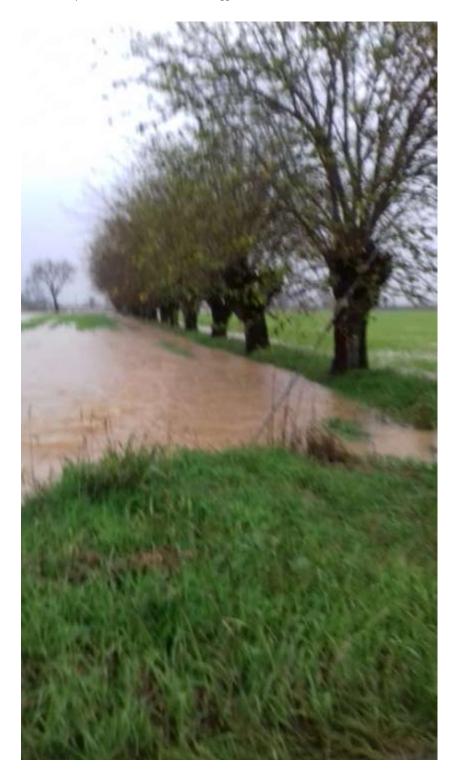
La fase parossistica dell'inondazione è avvenuta nella notte precedente allo scatto. Se vi fosse stato il cantiere con scavo profondo oltre 11 metri cosa sarebbe successo?





La fase parossistica dell'inondazione è avvenuta nella notte precedente allo scatto. Se vi fosse stato il cantiere con scavo profondo oltre 11 metri cosa sarebbe successo?









La fase parossistica dell'inondazione è avvenuta nella notte precedente allo scatto. Se vi fosse stato il cantiere con scavo profondo oltre 11 metri cosa sarebbe successo?



CNAPI 2021-rev. 29/3/2021 - il presente documento, in costante aggiornamento, è liberamente scaricabile dal sito www.studiosassone.it



La fase parossistica dell'inondazione è avvenuta nella notte precedente allo scatto. Se vi fosse stato il cantiere con scavo profondo oltre 11 metri cosa sarebbe successo?

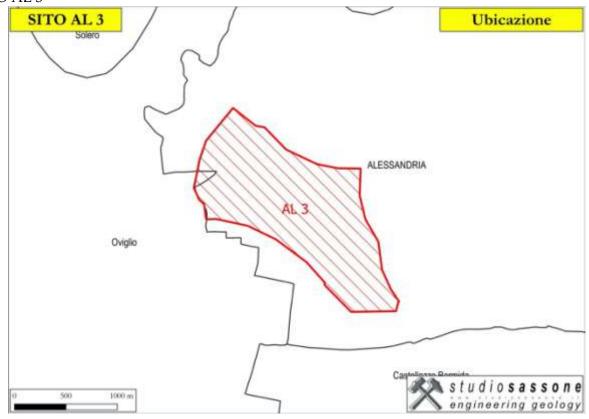


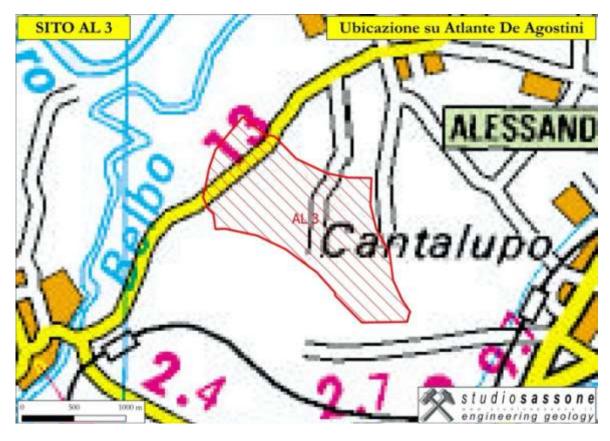


La fase parossistica dell'inondazione è avvenuta nella notte precedente allo scatto. Se vi fosse stato il cantiere con scavo profondo oltre 11 metri cosa sarebbe successo?

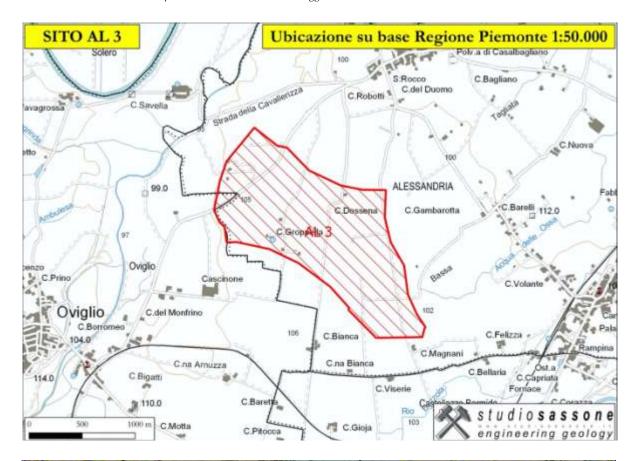


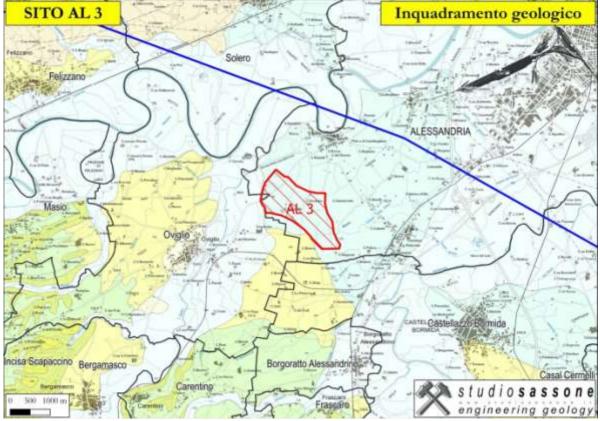
SITO AL 3



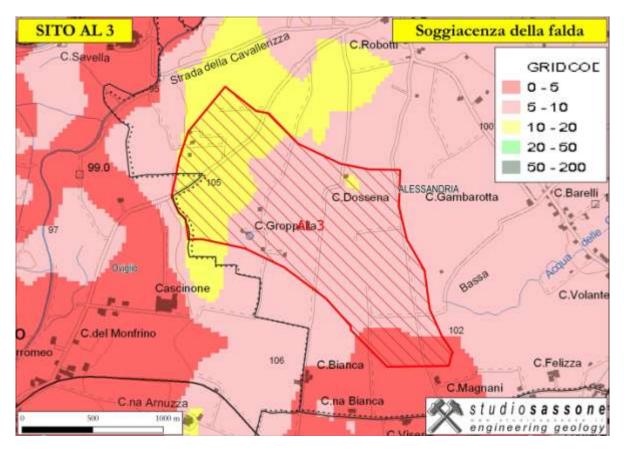


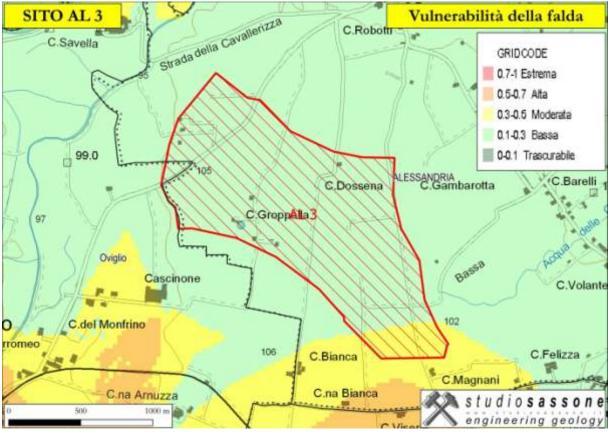






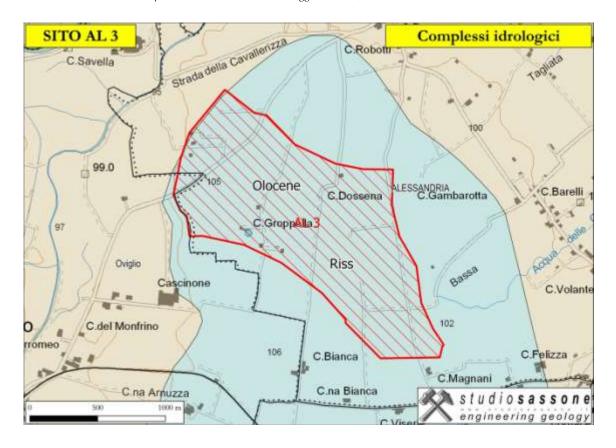


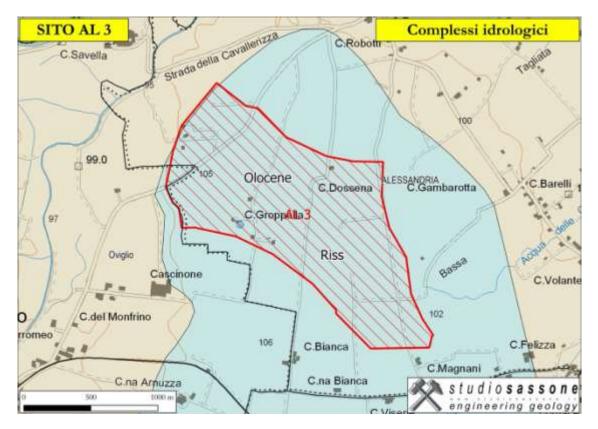






CNAPI 2021-rev. 29/3/2021 - il presente documento, in costante aggiornamento, è liberamente scaricabile dal sito www.studiosassone.it







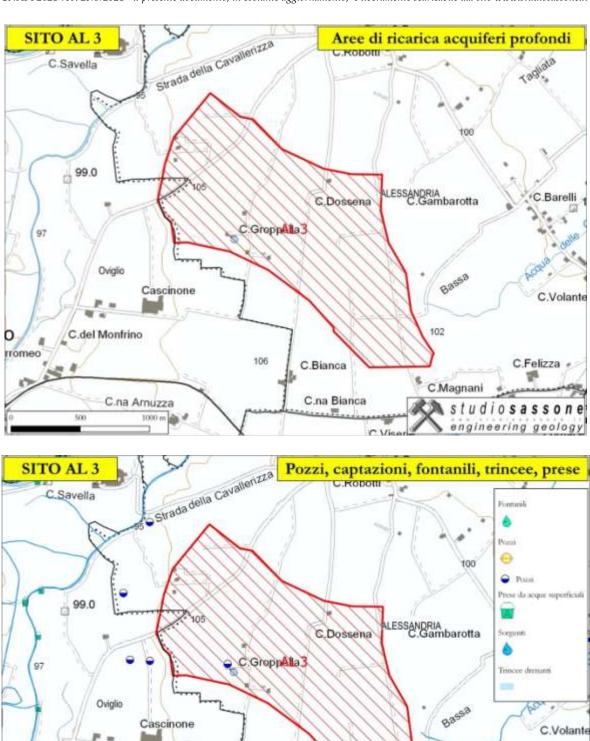
C.del Monfrino

500

C.na Arnuzza

tromeo

CNAPI 2021-rev. 29/3/2021 - il presente documento, in costante aggiornamento, è liberamente scaricabile dal sito www.studiosassone.it



C.Bianca

C.na Bianca

106

102

C.Magnani

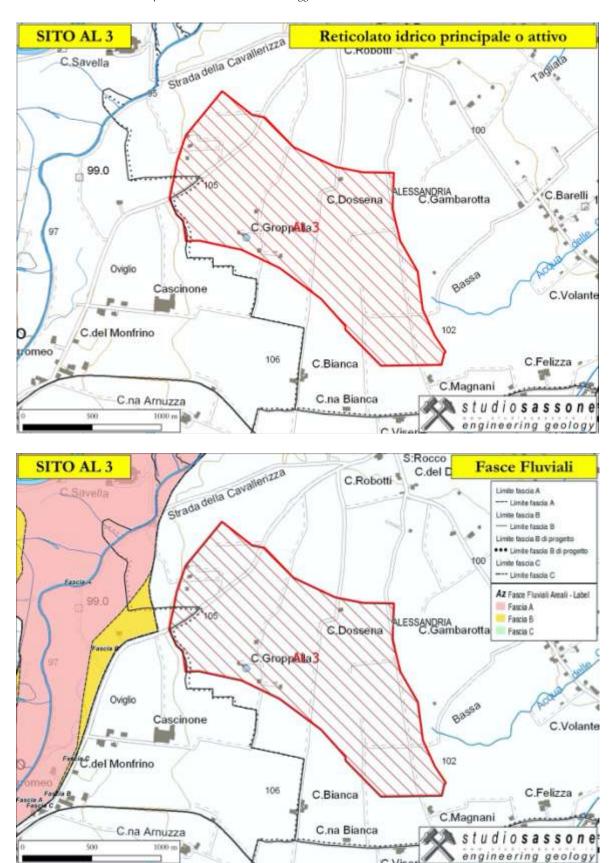
C.Felizza

studiosassone

engineering geology

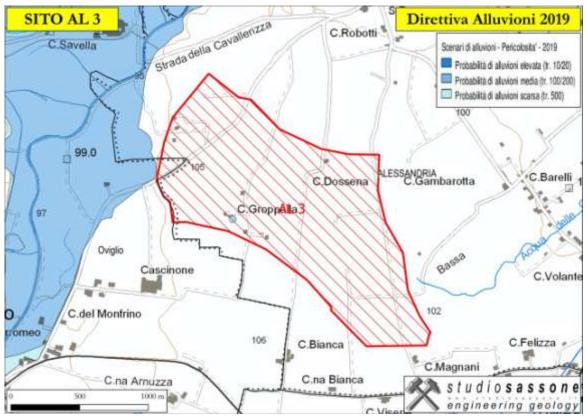


CNAPI 2021-rev. 29/3/2021 - il presente documento, in costante aggiornamento, è liberamente scaricabile dal sito www.studiosassone.it

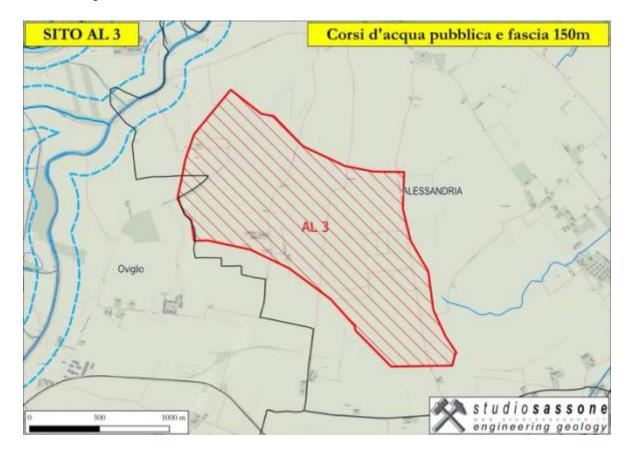




CNAPI 2021-rev. 29/3/2021 - il presente documento, in costante aggiornamento, è liberamente scaricabile dal sito www.studiosassone.it

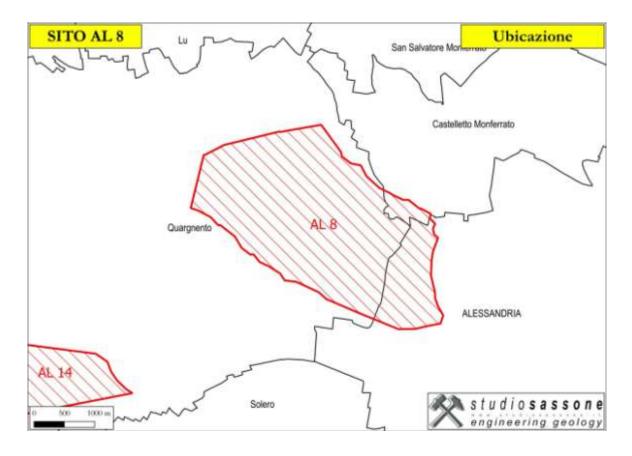


La direttiva alluvioni 2019, a causa del non aggiornamento, non indica fasce di esondazione invece probabilmente presenti a livello di PRG/PAI



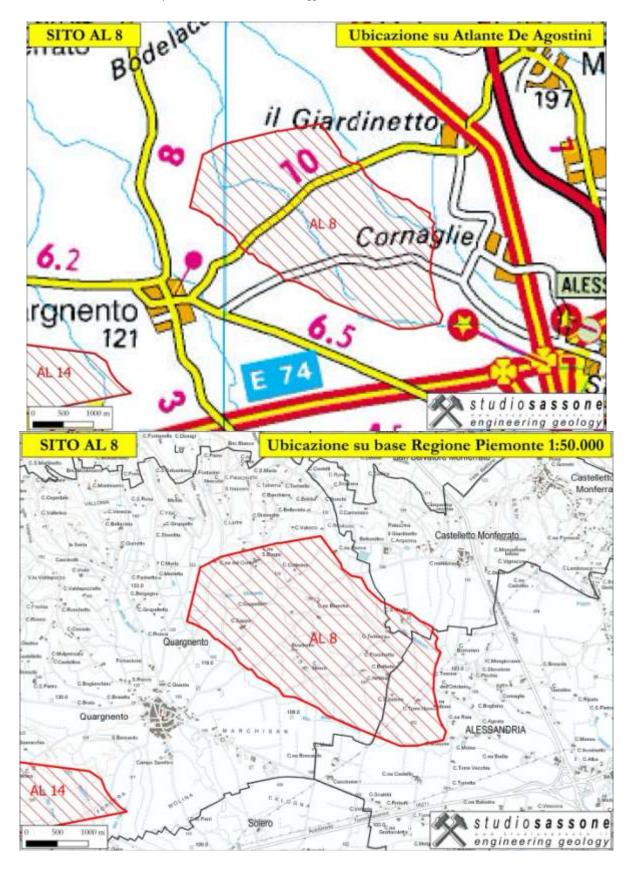


SITO AL 8



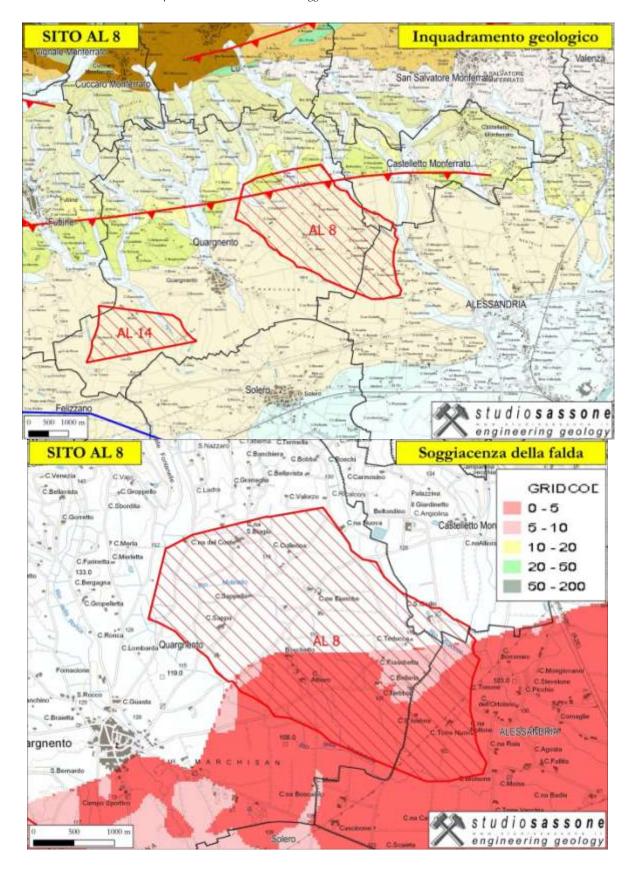


CNAPI 2021-rev. 29/3/2021 - il presente documento, in costante aggiornamento, è liberamente scaricabile dal sito www.studiosassone.it



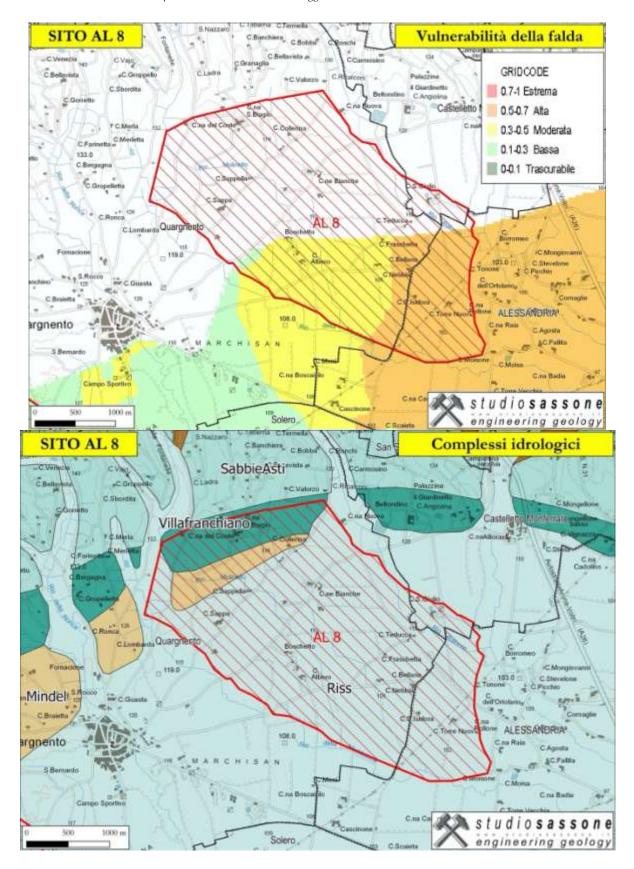


CNAPI 2021-rev. 29/3/2021 - il presente documento, in costante aggiornamento, è liberamente scaricabile dal sito www.studiosassone.it

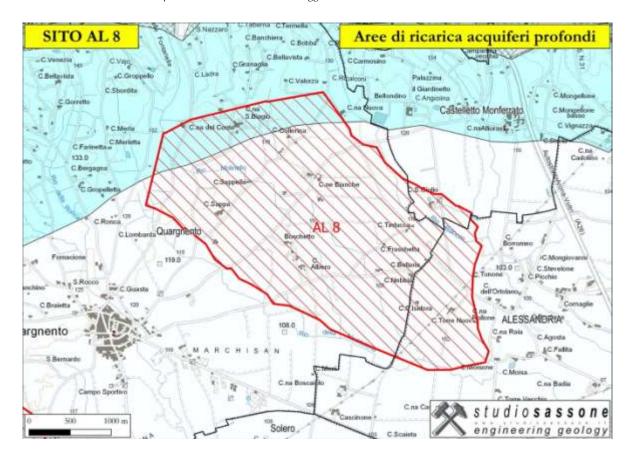


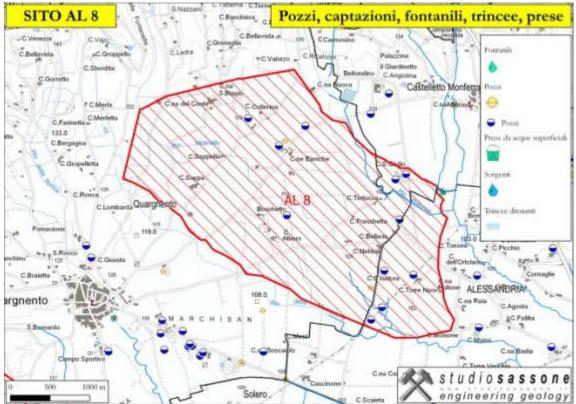


CNAPI 2021-rev. 29/3/2021 - il presente documento, in costante aggiornamento, è liberamente scaricabile dal sito www.studiosassone.it



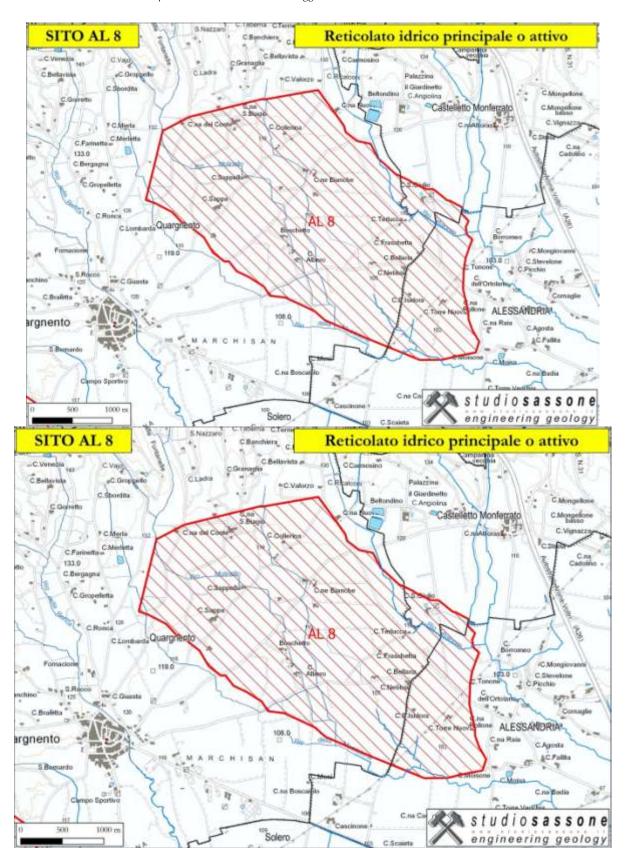




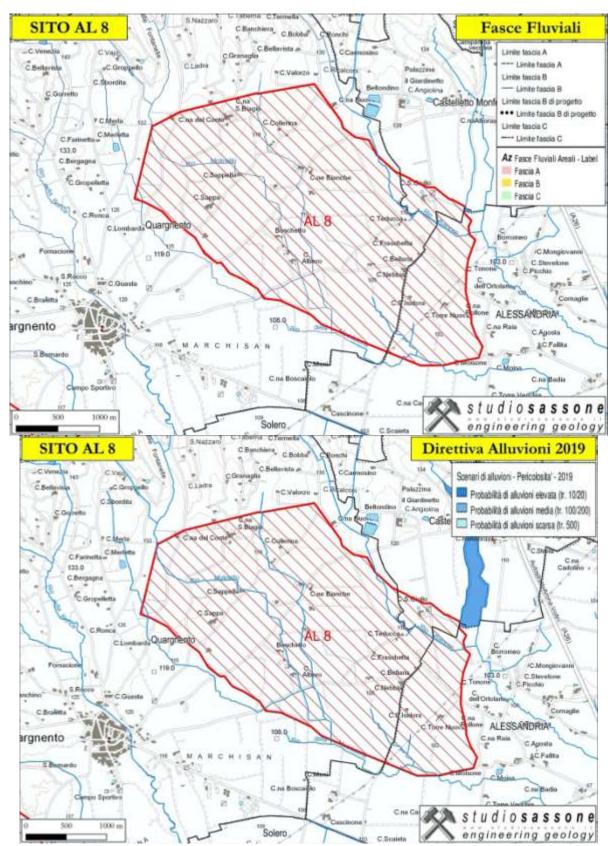




CNAPI 2021-rev. 29/3/2021 - il presente documento, in costante aggiornamento, è liberamente scaricabile dal sito www.studiosassone.it

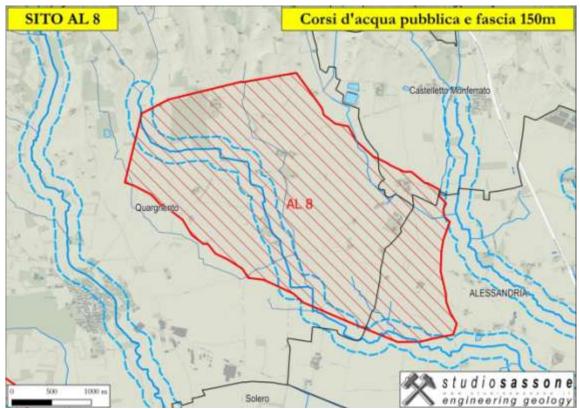




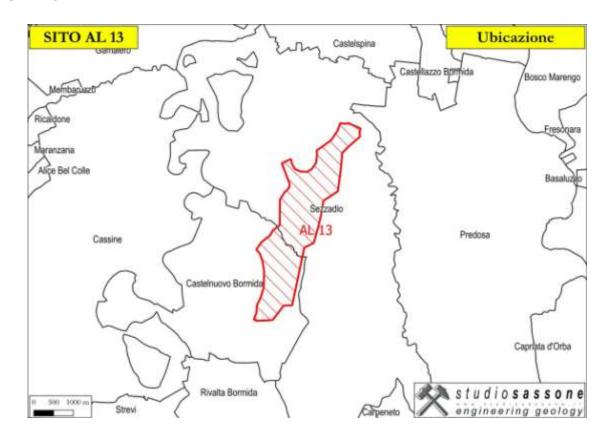


La direttiva alluvioni 2019, a causa del non aggiornamento, non indica fasce di esondazione invece certamente presenti a livello di PRG/PAI



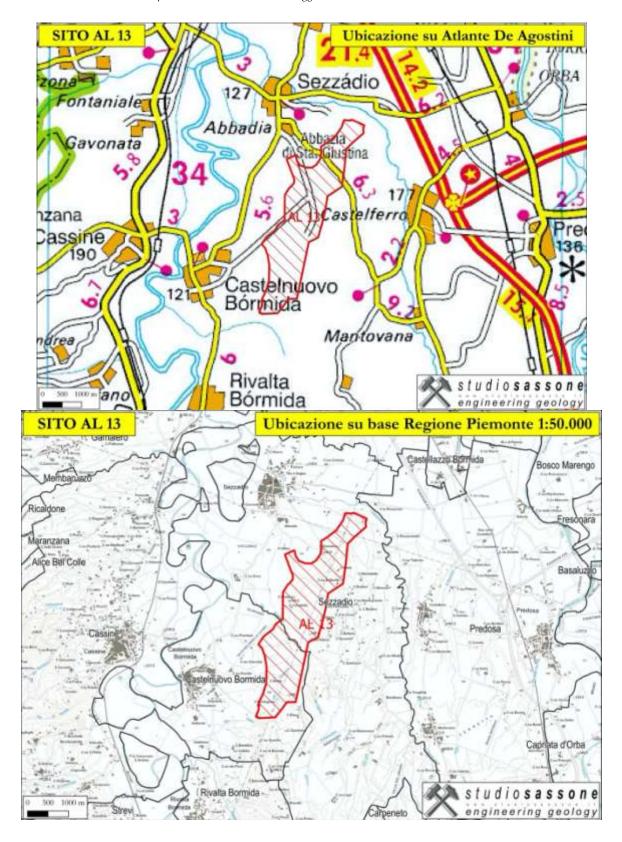


SITO AL 13



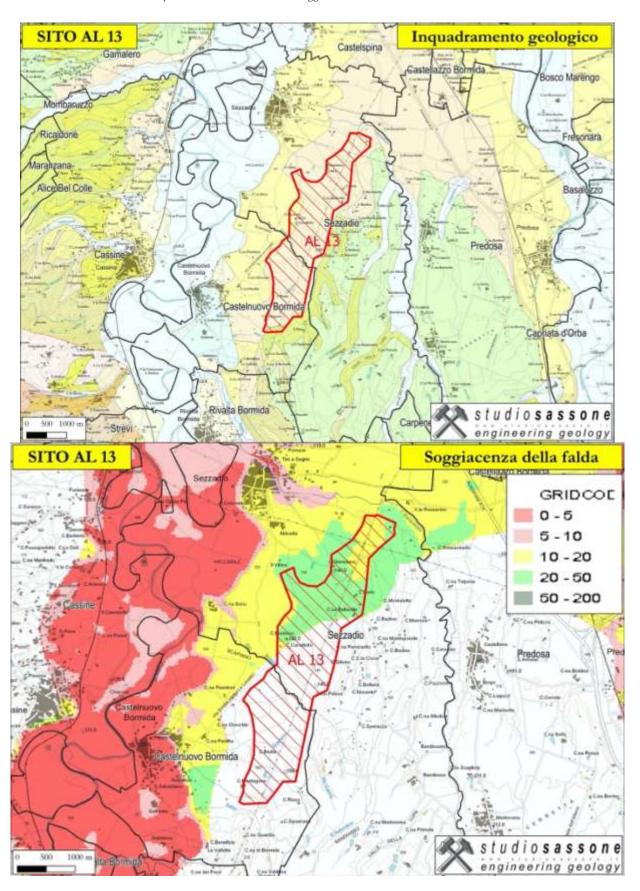


CNAPI 2021-rev. 29/3/2021 - il presente documento, in costante aggiornamento, è liberamente scaricabile dal sito www.studiosassone.it



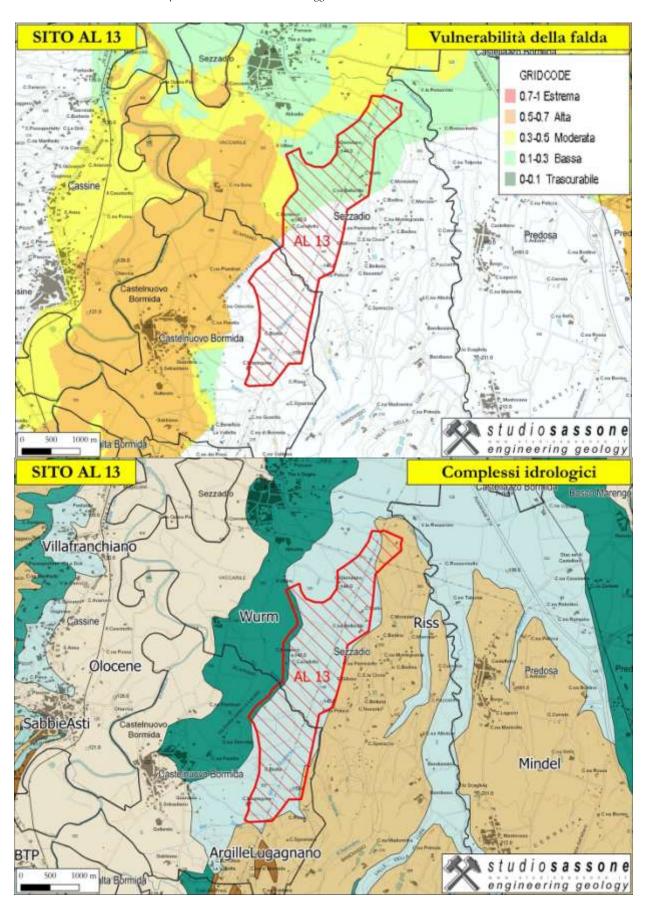


CNAPI 2021-rev. 29/3/2021 - il presente documento, in costante aggiornamento, è liberamente scaricabile dal sito www.studiosassone.it



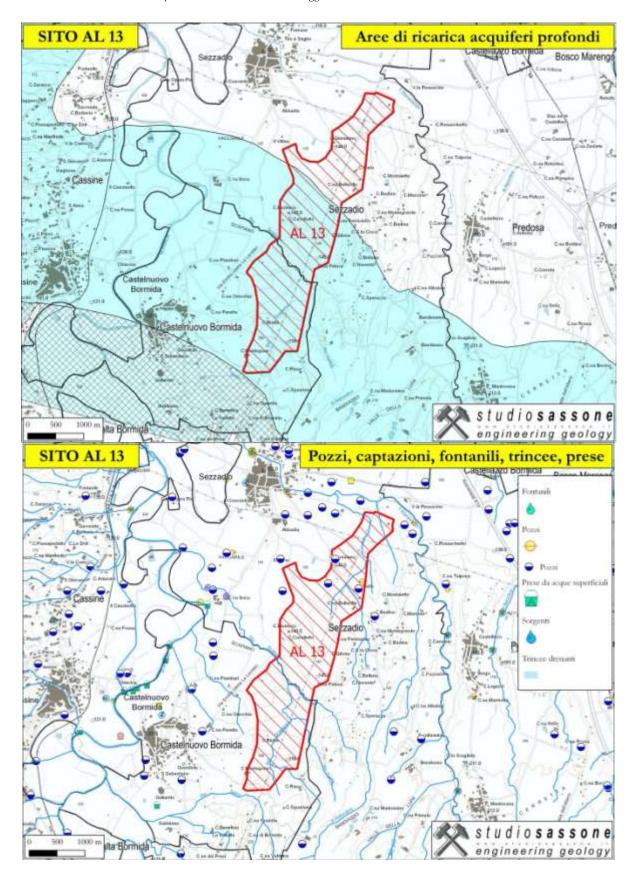


CNAPI 2021-rev. 29/3/2021 - il presente documento, in costante aggiornamento, è liberamente scaricabile dal sito www.studiosassone.it



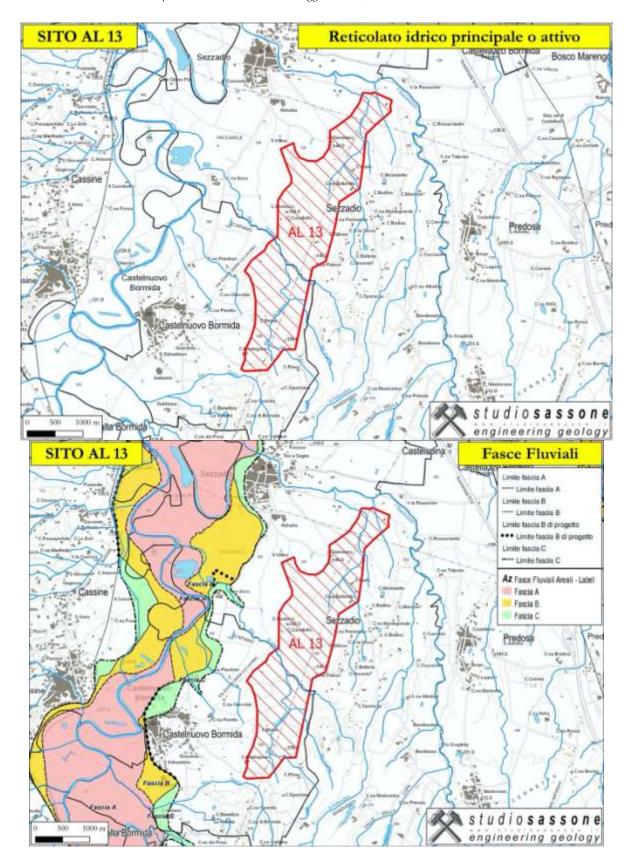


CNAPI 2021-rev. 29/3/2021 - il presente documento, in costante aggiornamento, è liberamente scaricabile dal sito www.studiosassone.it



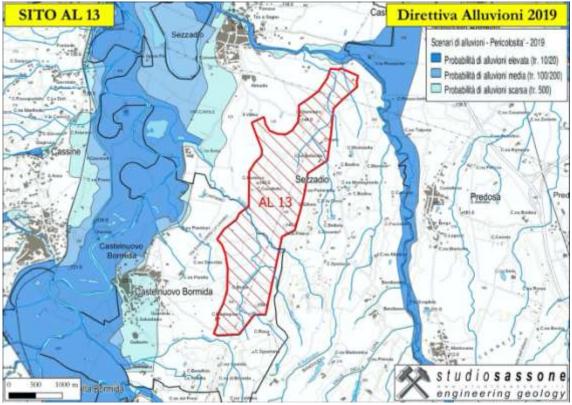


CNAPI 2021-rev. 29/3/2021 - il presente documento, in costante aggiornamento, è liberamente scaricabile dal sito www.studiosassone.it

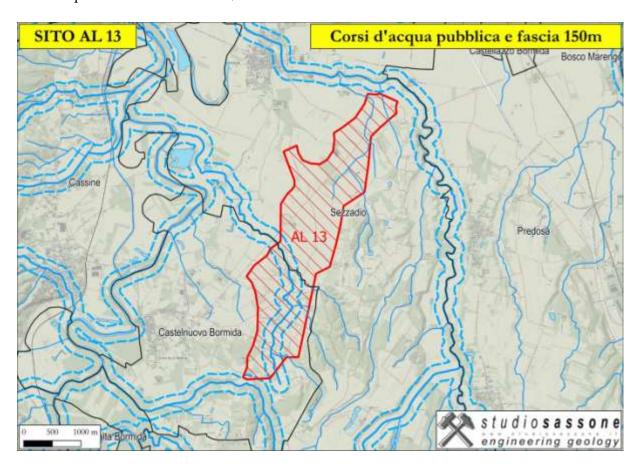




CNAPI 2021-rev. 29/3/2021 - il presente documento, in costante aggiornamento, è liberamente scaricabile dal sito www.studiosassone.it



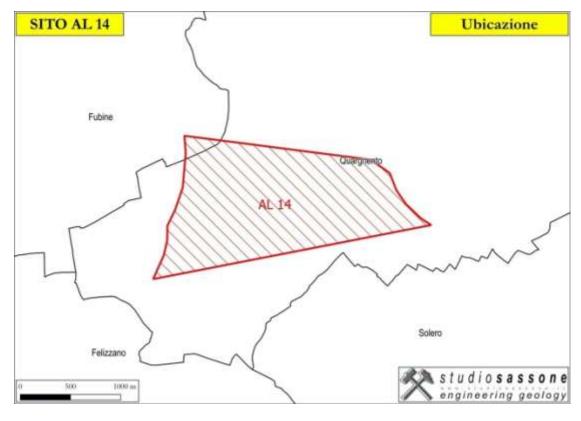
La direttiva alluvioni 2019, a causa del non aggiornamento, non indica fasce di esondazione invece certamente presenti a livello di PRG/PAI

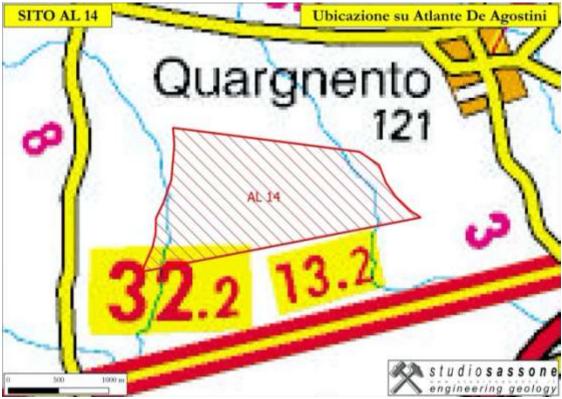




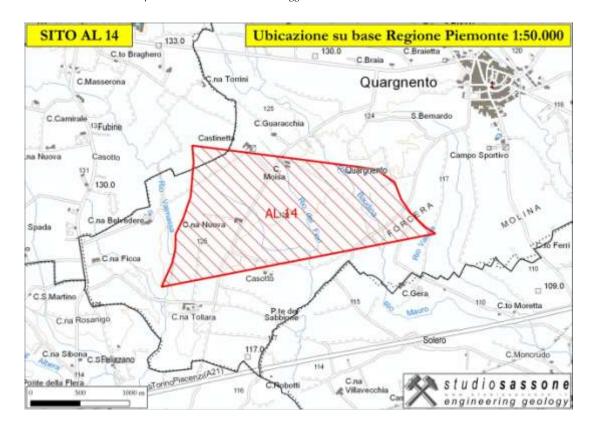


SITO AL 14

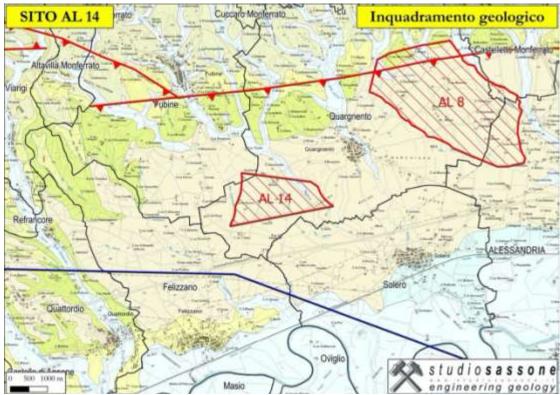








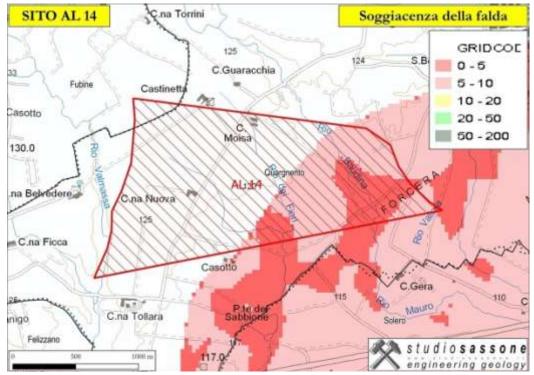
Base BD tre Regione Piemonte



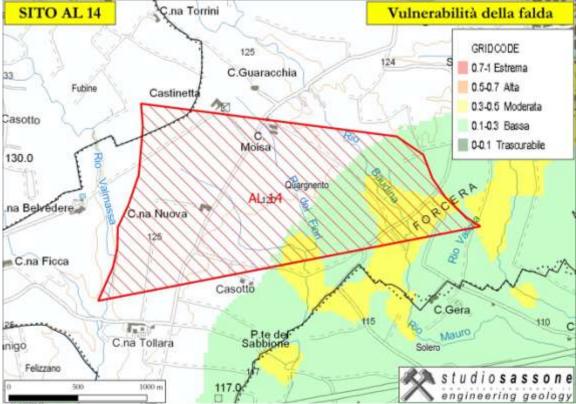
Depositi superficiali quaternari; si noti le faglie sepolte recenti (Agip) che fagliano i depositi pleistocenici superiori.



CNAPI 2021-rev. 29/3/2021 - il presente documento, in costante aggiornamento, è liberamente scaricabile dal sito www.studiosassone.it



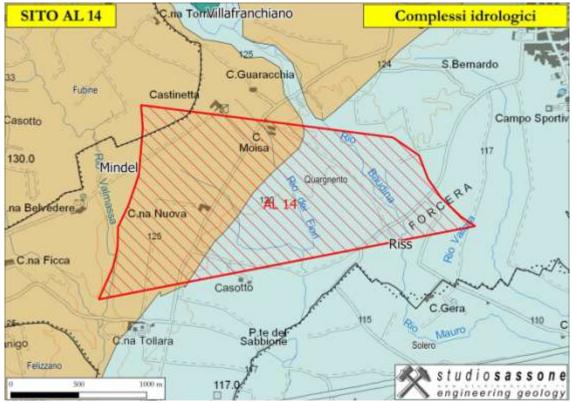
Soggiacenza falda fino a 5 m e fino a 10 m nelle zone rosa e rosse; non ci sono dati rilevati nel resto area (dati da misurare)



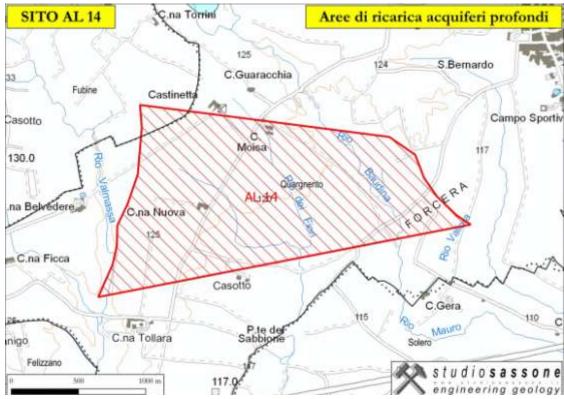
La vulnerabilità della falda (ove misurata) va da moderata a bassa; per la restante area le valutazioni sono da eseguire e approfondire



CNAPI 2021-rev. 29/3/2021 - il presente documento, in costante aggiornamento, è liberamente scaricabile dal sito www.studiosassone.it



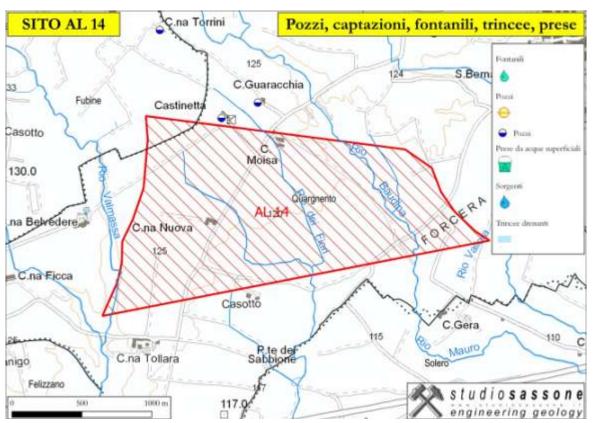
I complessi idrogeologici del Riss e del Mindel dividono l'area con diverse caratteristiche idrogeologiche



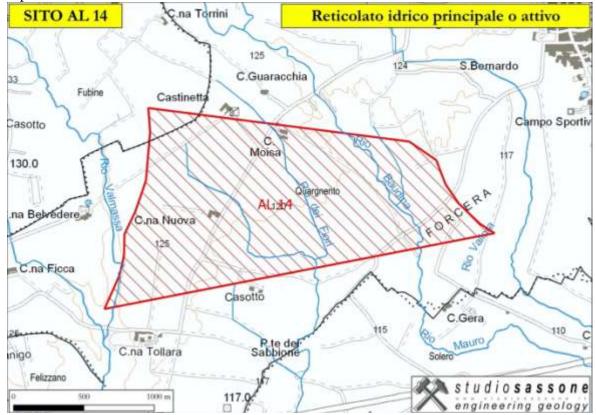
L'area non risulta perimetrata nelle Aree di ricarica, pur tuttavia i depositi alluvionali superficiali e recenti non sono garanzia di protezione



CNAPI 2021-rev. 29/3/2021 - il presente documento, in costante aggiornamento, è liberamente scaricabile dal sito www.studiosassone.it

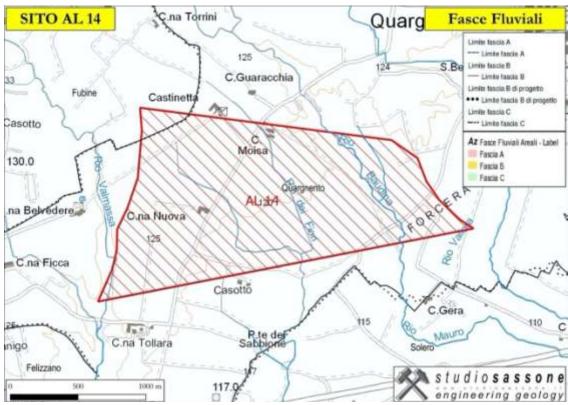


Il webgis indica pozzi al perimetro dell'area ma non da indicazioni sulla falda che pertanto deve essere presente

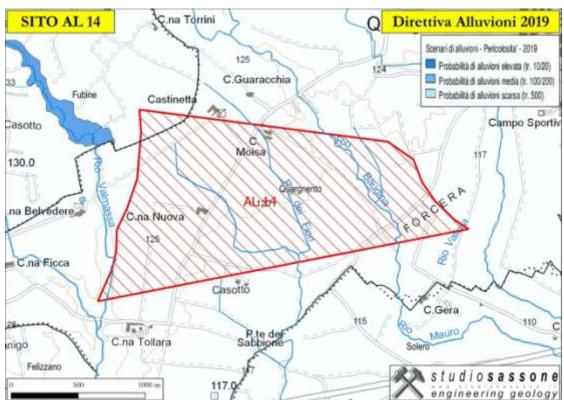


Il reticolo idrografico impegna l'area con ben 3 bacini idrologici diretti a sud, l'analisi geoidrologica e idraulica di esondazione non è eseguita



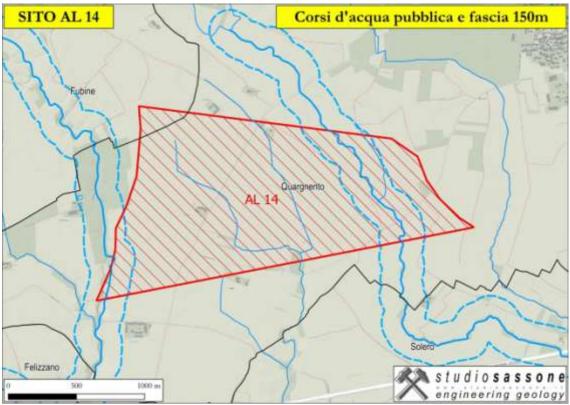


L'AREA è ESTERNA ALLE FASCE FLUVIALI S.S. ma a livello locale di PRG/PAI ha significative fasce esondative da verificare in dettaglio



La direttiva alluvioni 2019, a causa del non aggiornamento, non indica fasce di esondazione invece certamente presenti a livello di PRG/PAI

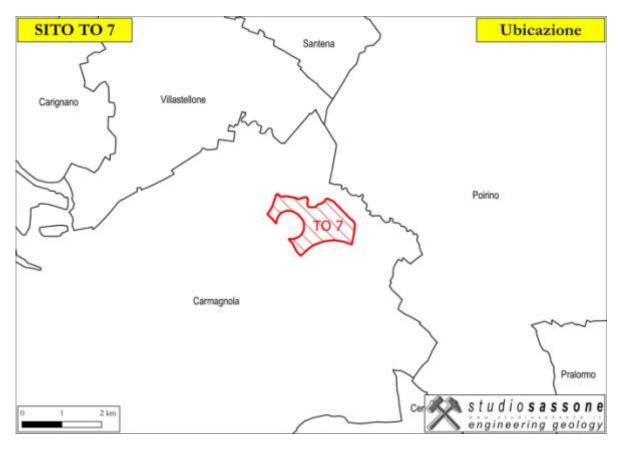




Due corsi di acqua pubblica significativi interessano l'area, vincolandola dal punto di vista idraulico e paesaggistico

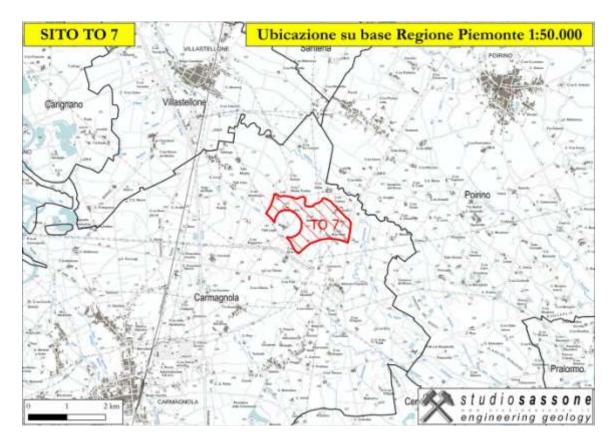


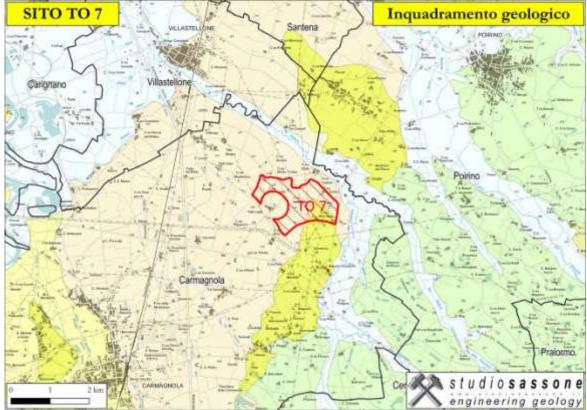
SITO TO7



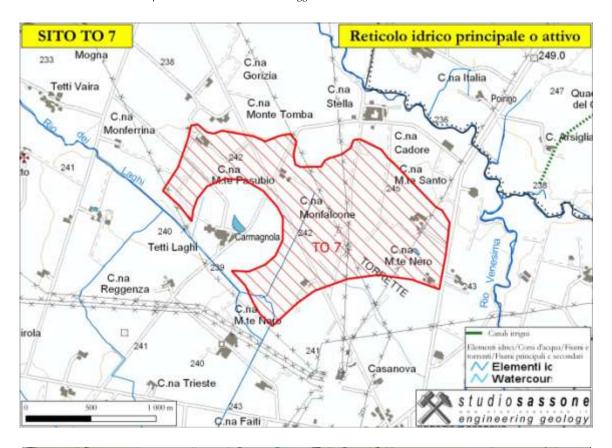


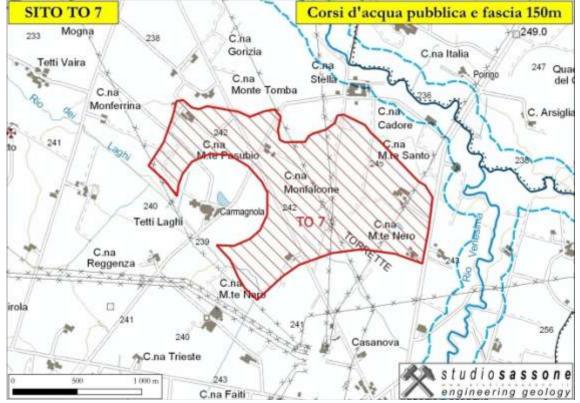




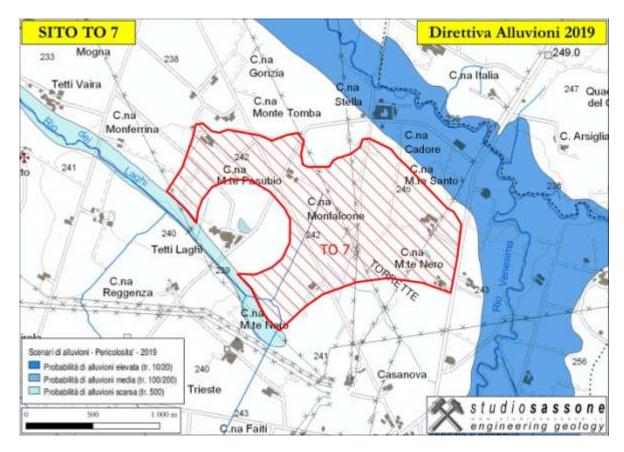


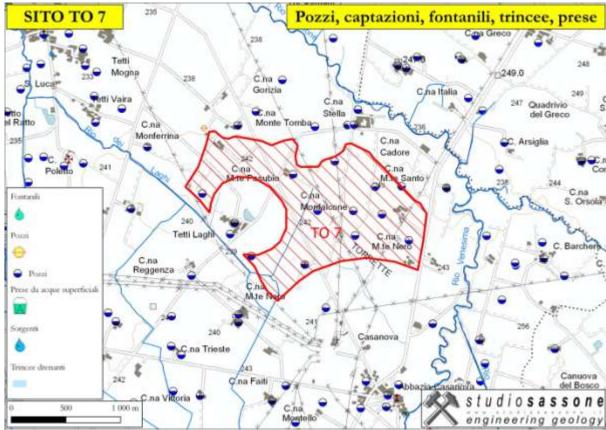




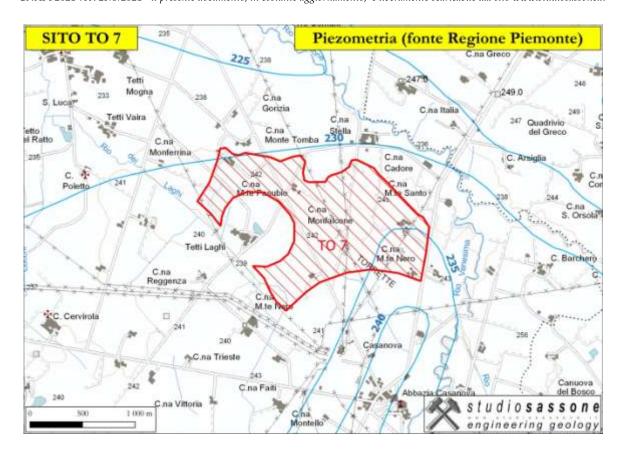


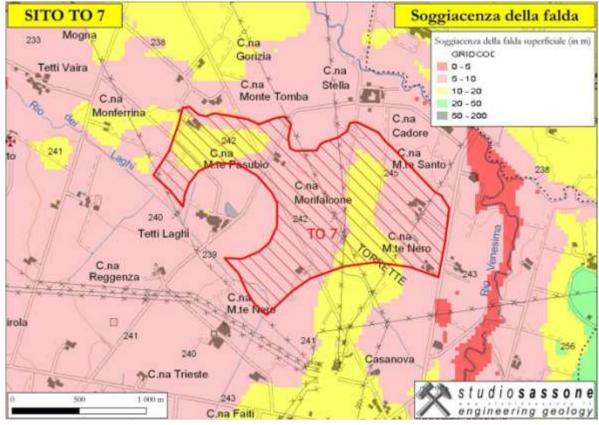




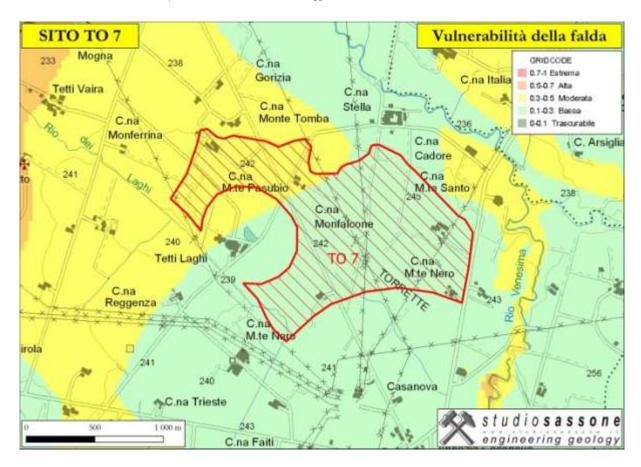






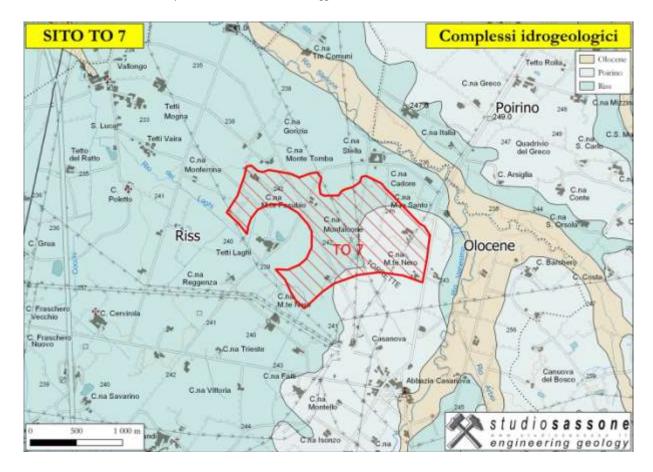






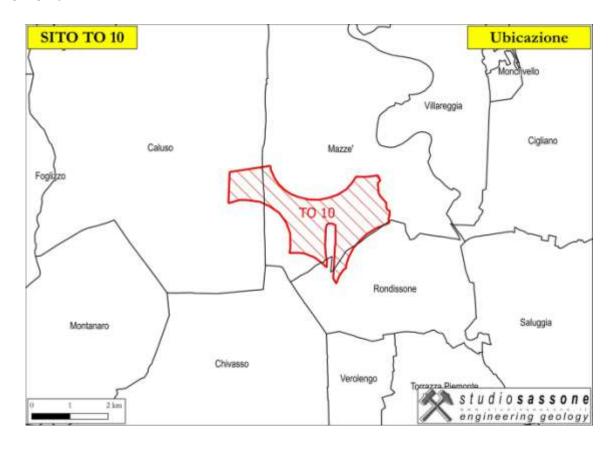






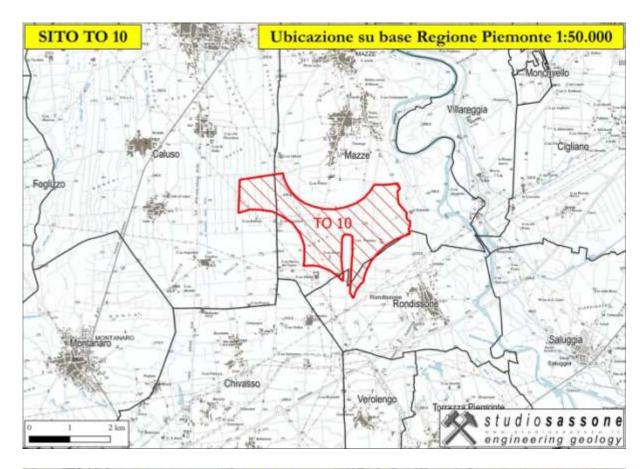


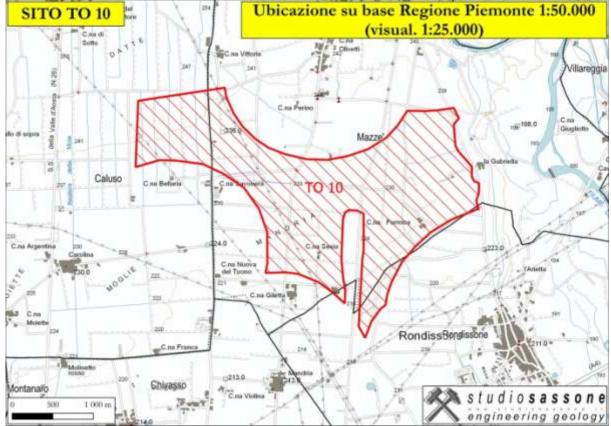
SITO TO 10



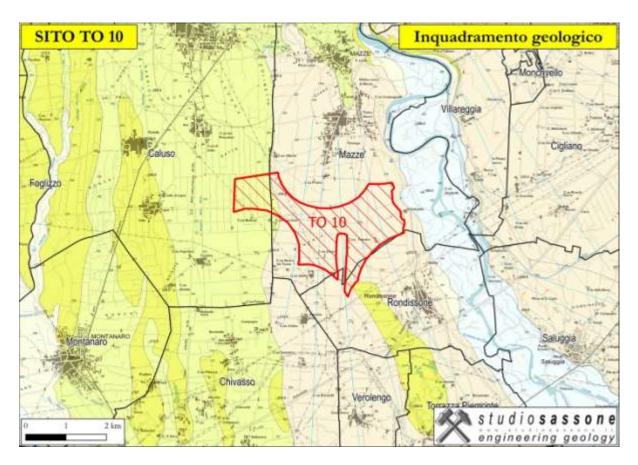


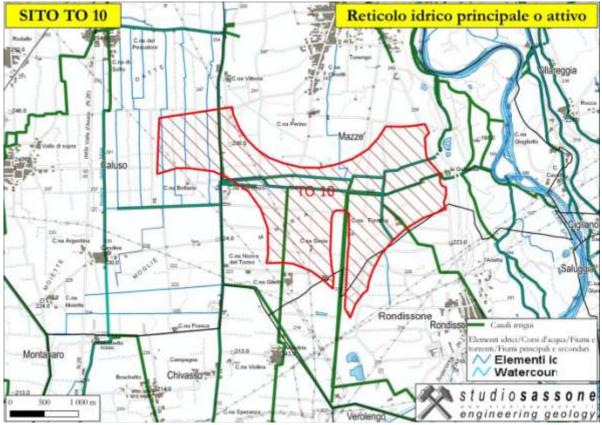




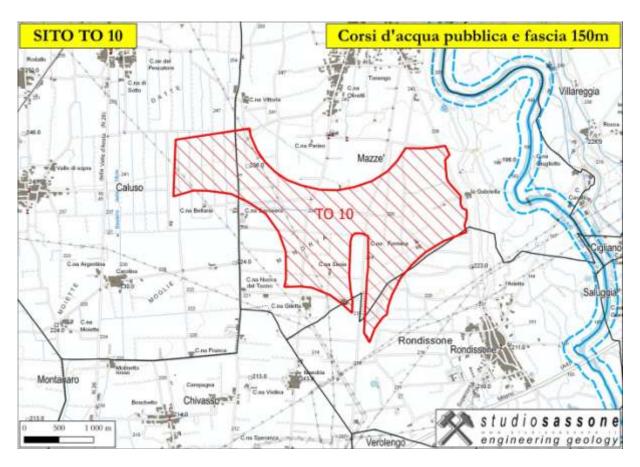


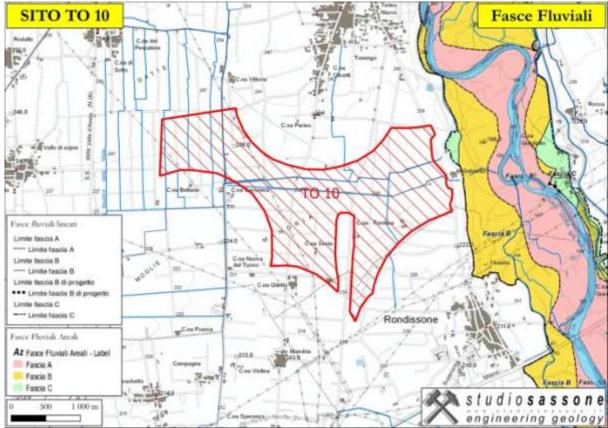




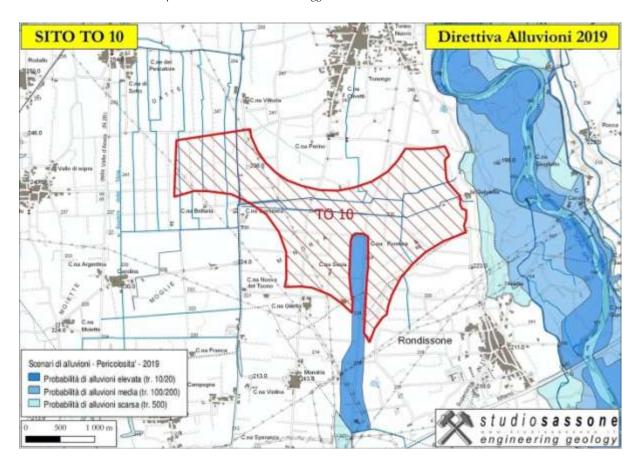


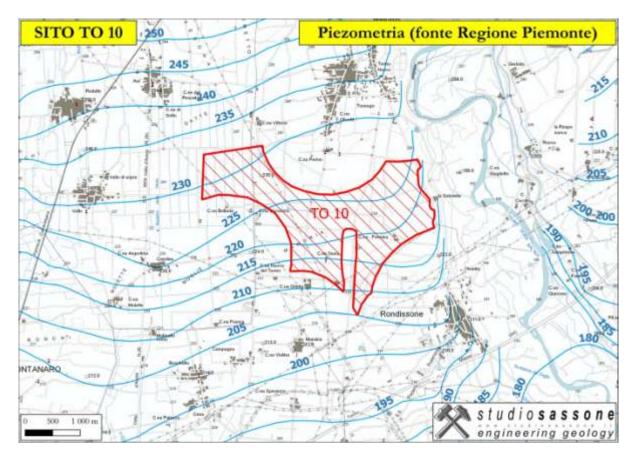




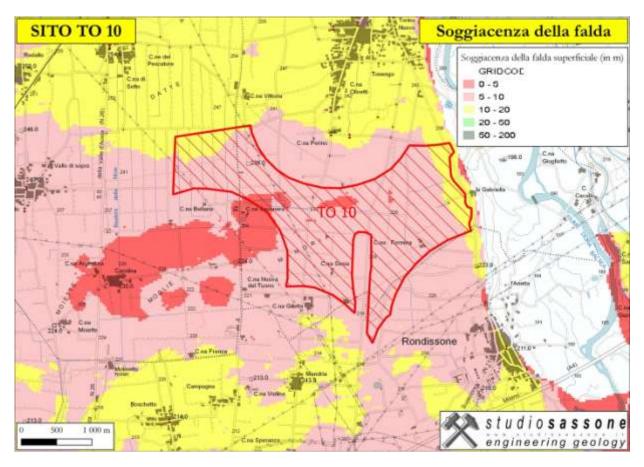


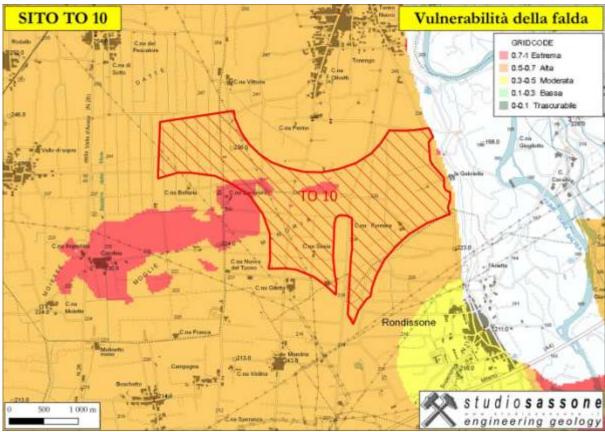




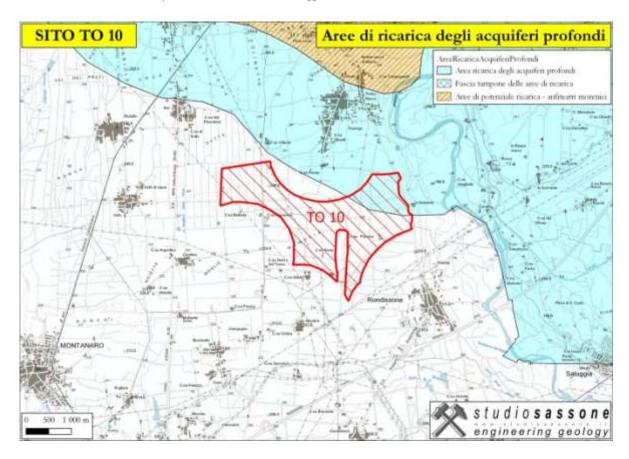


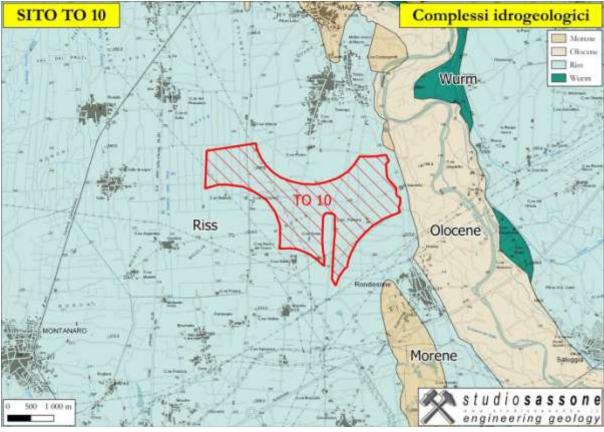














7.1 - CONSIDERAZIONI SU CARENZE DI ELABORAZIONE DELLA CNAPI

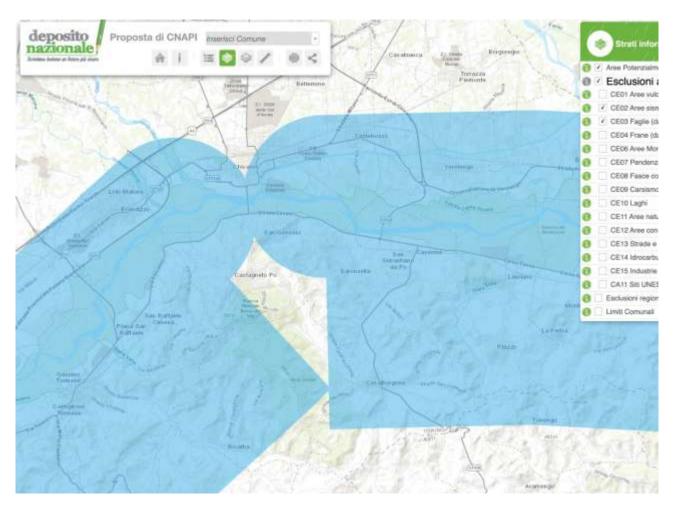
A margine delle considerazioni tecniche descrittive degli 8 ambiti del Piemonte risulta interessante svolgere qualche considerazione sulla metodica di analisi e di utilizzo dei dati geografici utilizzati nel sistema GIS alla base dei risultati che hanno portato all'identificazione dei 67 siti.

Come evidente dall'utilizzo della piattaforma gis che è stata utilizzata e messa a disposizione sul sito deposinonucleare.it, il risultato del "Siting" ovvero il procedimento di individuazione delle aree "libere" da vincoli determinati dai cosiddetti parametri tecnici, appare viziato da imperfezioni (e mancanza di facili approfondimenti come dimostrato dalle due mezze giornate di lavoro qui impiegate per reperire le cartografie sul webgis regionale) se non da possibili elementi di elevata criticità se considerassimo, quale evenienza, che i dati di imput non sianostati felicemente analizzati, scelti ed inseriti.

Tale osservazione si basa ad esempio, se volessimo andare nel dettaglio, nel visualizzare correttamente i soli elementi tettonici quali le faglie (faglie attive, faglie capaci) utilizzate per la definizione cartografica per "sottrazione" ovvero andando a visualizzare gli elementi di vincolo, si cancellano le aree sino ad ottenere le risultanti aree libere da condizionamenti di cui ai criteri Cnapi.



CNAPI 2021-rev. 29/3/2021 - il presente documento, in costante aggiornamento, è liberamente scaricabile dal sito www.studiosassone.it



L'esempio (ed è solo uno dei tanti) che segue è stato estrapolato rapidamente facendo l'analisi del dataset utilizzato e andando a visualizzare le faglie capaci che dovrebbero bordare l'Arco del Monferrato (in realta' non è una sola faglia ma un fascio di faglie come documenta Enel negli studi pregressi di Trino 1 e 2); come si nota si osservano degli spazi liberi da un tratto di faglia e quello successivo, che appaiono terminare ed iniziare a ridosso del comune di Castagneto. Non risulta che siano presenti faglie che si interrompono e poi riprendono in questo settore. Alla congiunzione, l'elaborazione grafica di buffering utilizzata, lascia pertanto vuoti degli spazi: tali spazi zono dovuti al fatto che la polilinea che doveva rappresentale la faglia è cosituita invece da segmenti che si interrompono e poi riprendono. Per assurdo se non vi fossero altri criteri di esclusione che intervengono e che si vanno ad aggiungere, la porzione trapezia in bianco tra le due faglie risulterebbe potenzialmente "idonea" per Cnapi. In realtà quello spazio non ci dovrebbe essere inquanto la faglia (o il fascio di faglie)ènotoriamente continuo, senza interruzioni.

Bene, se questo è il livello di precisione utilizzato, sembrerebbero messi in discussione i principi cartografici su cui si basa il lavoro diSiting, perche' altri elementi cartografici condizionanti (ive

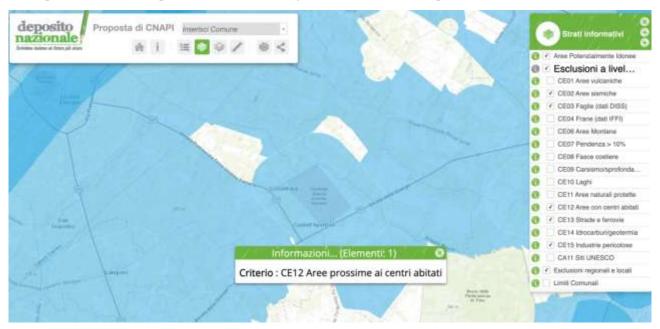


mal disegnati o riportati sulla base cartografica) potrebbero essere viziati da imprecisioni, carenze o vuoti.

Tale ultima supposizione trova elemento di conferma nel momento in cui si vadano a considerare i parametri di esclusione riferiti alla presenza di edificati (CE12).

Nel caso seguente si osserva che la zona di Trino Leri Cavour risulta inidonea a causa di una perimetrazione subtondeggiante che contorna il grande elemento costruito costituito dalla centrale turbogas galileo Ferraris e, si presume, dal piccolo adiacente borgo di Leri Cavour. Ineccepibile perimetrazione, non fosse che l'ambito è area già destinata a una prevista centrale nucleare mai realizzata. Ma se il ragionamento portasse ad affermare che sia l'impianto che il borgo di Leri Cavour sono disabitati e di proprietà privata, a quali conclusioni si puo' pervenire?

Sarebbe possibile eliminare il buffer di vincolo e affermare che l'area è in realtà scevra da centri abitati? Al contrario non sembrerebbero essere vigenti altri criteri di esclusione come ad esempio la presenza di faglie capaci che invece sono effettivamente presenti e segnalate proprio in corrispondenza dell'impianto. Ma non cartografate dal Gis di Cnapi.



Inoltre per tale ambito non si tiene alcun conto della presenza di falde affioranti nella pianura trinese, ricca di acquiferi superficiali e profondi.

Cio' pertanto dovrebbe costituire elemento di inidoneità al pari delle zona al contorno di LeriCavour (zone azzurre coincidenti con le piane di risaia alluvionali, ricche di falde).



8 - CONSIDERAZIONI FINALI

La procedura che ha portato alla formazione della CNAPI non è in questa sede oggetto di valutazione; lo sono i risultati, i quali incidono profondamente in caso di esito decisionale erroneo, sul futuro di specifici territori, ambienti e comunità. SI analizza qui esclusiuvamente il contesto geologico s.l. ovviamente.

Va detto pertanto che l'analisi qui condotta ha permesso velocemente, trasparentemente ed economicamente di effettuare osservazioni di dettaglio, di facile esecuzione disponendo di un semplice Pc collegato alla rete, che mettono in luce profonde criticità tecniche riferite ai migliori siti piemontesi identificati dalla Cnapi. Sono state necessarie ben due giornate di analisi.

Pensare che si debba rimandare ad una fase di approfondimento le valutazioni tecniche sulle 8 aree piemontesi, oppure alle 67 nazionali, esponendo comuni e comunità a complesse fasi di osservazione tecnica per dimostrare quanto facilmente era già analizzabile dai dati di base, appare essere il primo elemento criticabile dei risultati portati dalla Cnapi.

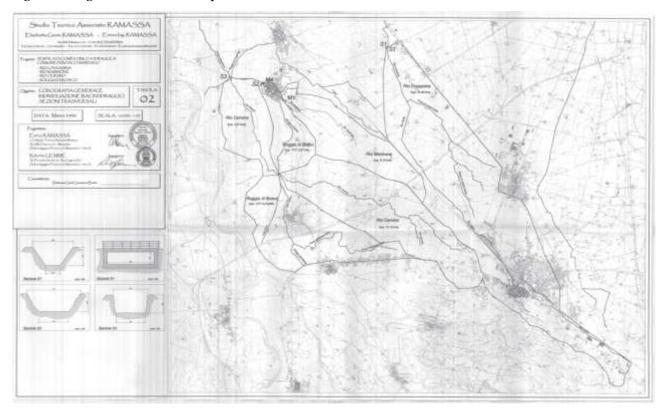
Volendo addentrarci maggiormente nelle conclusioni riportate dalla Cnapi, in riferimento alla tabella seguente, si osserva come essa preveda il sito AL 1 come di fatto il miglior sito classificabile in Italia. A seguire è individuato il sito Al 8 e poi il sito AL 2.

	DISCARICA NUCLEARE UNICA ITALIA - CLASSIFICA DEI SITI IDONEI GRADUATORIA in base alla "Proposta di ordine di idoneità" di SOGIN (31.12.2020) sono stati considerati solo i siti indicati da SOGIN in sottoclasse di idoneità A1, essendo evidentemente meno idonei tutti gli altri								
classifica	SITO	luogo	parametri favorevoli (6 max.)	fattori favorevoli (4 max.)	TOT. punti (max. 10				
1	AL-1	NOVI LIGURE BOSCOMARENGO	5	4	9				
2	AL-8	QUARGNENTO	4	4	8				
2	VT-8	prov. Viterbo	5	3	8				
4	AL-2	prov. Alessandria	4	3	7				
4	VT-16	prov Viterbo	4	3	7				
4	VT-12	prov Viterbo	4	A HILLIAM 3	7				
4	VT-36	prov Viterbo	4	III ROSA. 3	7				
8	TO-10	prov torino	3 agarteni	3	6				
8	TO-7	prov torino	3 111	3	6				
8	AL-14	prov. alessandria	3	3	6				
8	AL-3	prov alessandria	3	3	6				

Il sito Al 2 è stato oggetto di specifiche analisi nella presente relazione tecnica, ed appare dimostrabile la sua inidoneità sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio, in quanto sottoposto a eventi intensi del 2019 (al pari dell'area Al 1), che ne inficiano senza dubbio la bontà della scelta. Alla luce del fatto che i siti ricadenti tra i migliori in Italia come indicato dalla Cnapisia stato alluvionato ed abbia visto una repentina anomala risalita della falda sino a quote molto



superficiali, mette in dubbio l'intera qualità della Cnapi e rende pertanto molto dubbioso l'esito di classificazione della stessa verso le restanti aree piemontesi, affette da problematiche del tutto simili e confrontabili, data l'allocazione in territori di pianura, aventi caratteristiche idrogeologiche e geoidrologiche del tutto comparabili.



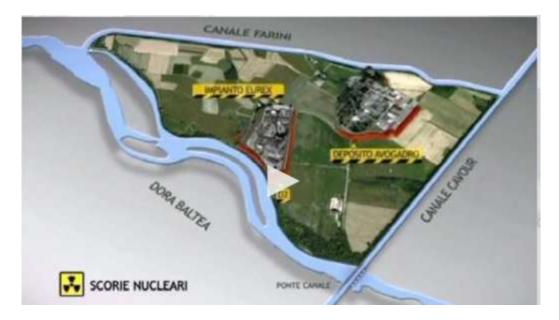
Da questo stralcio del PRG di Bosco Marengo (Tavola 02 – Bacini idraulici) si evince infatti come anche il Bacino del Rio Marinone e marginalmente a sud il Rio Cervino interferiscano con l'area AL 1; si tratta di aree oggetto di notevoli allagamenti durante gli eventi 2019 lungo le aste del Marinone e del Cervino. Peraltro al centro dell'area è presente un località nota come Cascina Laghi, e il toponimo già parla da solo.

Da tali semplici considerazioni deriva pertanto un giudizio negativo sulla classificazione proposta dalla Cnapi per le aree piemontesi.

Il D.Lgs. 31 luglio 2020 n. 101 art. 242 comma 3 recita: "I rifiuti radioattivi, a bassa e media attività, derivanti da attività industriali, di ricerca e medico-sanitarie e dalla pregressa gestione di impianti nucleari, dei comandi e degli enti dell'Amministrazione della difesa confluiscono, a titolo definitivo, nel deposito nazionale". Tuttavia la decisione che emergerebbe, analogamente, per i rifiuti radioattivi ad alta e altissima attività presenti nei siti di Saluggia, è quella comunque



diprevedere – a parità di criteri - lo stoccaggio temporaneo per almeno 40 anni nello stesso sito deposito nazionale, in condizione forse migliorativa rispetto all'attuale situazione di stoccaggio in condizioni di elevato rischio geoidrologico e idraulico, ma pur accettando condizioni tecniche non conformi al tipo di rifiuto, ovvero istituendo di fatto una deroga ai criteri.



E noto che l'attuale situazione dei depositi di scorie Piemontesi è da tempo non conforme ai disposti ed ai criteri identificati da ISPRA per il deposito Nazionale, e che tutta l'area del Monferrato, inclusi alcuni comuni del Torinese e dell'Astigiano del bacino idrico servito dal CCAM Spa - Acquedotto del Monferrato, risultano in condizioni di potenziale rischio inquinamenti delle falde che alimentano un bacino di oltre 100 comuni e oltre 150.000 utenti, e si rende oramai necessaria una rilocalizzazione in maggiore sicurezza delle scorie piemontesi.

Le 8 aree individuate dalla CNAPI, pur con declinazioni differenti, presentano elementi di vulnerabilità delle falde e di criticità geoidrologica e geoidrogeologica; con possibili interferenze con le strutture del nuovo deposito nazionale e relativa cantierizzazione. Presentano inoltre aspetti di inidoneità connesse a pregresse filiere agroalimentali e turistico ricettive, elementi di pregio paesaggistico, storico, architettonico caratterizzanti il paesaggio, con ravvicinata posizione a due Siti Unesco (Sacro Monte di Crea, e Area Unesco Monferrato degli Infernot) con impatti rilevantissimi che si concretizzano attraverso elementi di forte contradizione e contrasto con il deposito nazionale.



Tabella 3 - Distribuzione dei casi, osservati e attesi, di leucemie e tumori solidi per area ecologica in cui è stato diviso il Piemonte.

AREE ECOLOGICHE	POPOLAZIONE	LEUCEMIE		TUMORI SOLIDI	
	0-14 ANNI	OSSERVATI	ATTESI	OSSERVATI	AITES
01 Torino	375.468	109	101,37	*247	219,92
02 Ivrea	21.243	9	5,74	10	12,45
03 Pinerolo	21.256	4	5,82	11	12,20
04 Vercelli	20.354	4	5,49	7	11,93
05 Borgosesia	14.841	5	4,01	7	8,70
06 Biella	32.667 46.945 42.791 27.948 26.973	7 15 11 4 8	8,82 12,67 11,56 7,56 7,28	27 21 ••12 11 20	19,41 27,51 25,07 16,40 15,81
07 Novara					
08 Verbania					
09 Cuneo					
10 Savigliano					
11 Alba	- 24.926	7	6,73	16	14,60
12 Mondovi	15.660	2	4,23	9	9,18
13 Asti	35.209	6	9,50	18	20,62
14 Alessandria	61,080	14	17,03	30	35,79
15 Casale Monferrato	16.055	7	4,33	**18	9,41
Totale Piemonte	783.754	212	212,14	460	459,87

^{* =} p: 0,05

In questa zona gli autori hanno trovato dei tassi di incidenza di tumori infantili del sistema nervoso centrale 4,56 volte superiore Piemonte, di leucemia 2,42 > e tumori solidi 2,67 > .

AREA CALDA
Livelli molto superiori
alla media piemontese

OB

OB

OB

OB

GENTRILI
MICLEGIA

SORIN SALUGGIA
TENNO VERCELLESE

13

14

14

Fig. 7 — Geografia dei tumori infantili in Piemonte

Fonte prof. TIEZZI Ezio (https://it.wikipedia.org/wiki/Enzo Tiezzi)

^{** =} pc 0,01



Come evidenziato nel presente documento per le tematiche di competenza, esistono serie preoccupazioni legate al mancato approfondimento (reso tuttavia agevole e possibile dalle informazioni pubblicamente disponibili anche sul web) degli aspetti geologici, sismici, idrogeologici, logistici, delle otto aree che hanno già visto in passato un grande carico di inquinamento, consumo di suolo, impatti e morti da amianto (Eternit di Casale Monferrato), bonifiche mai risolte, che comportano un aggravio di impatti su territori già provati e che si associano alla oramai pluridecennale stoccaggio di scorie nucleari e relativi danni alla salute comprovati da studi clinici epidemiologici.

E' opinione diffusa da parte delle varie amministrazioni locali, che i criteri di esclusione siano stati applicati impropriamente alle 8 aree Piemontesi, definite erroneamente come potenzialmente idonea in quanto:

- il progetto preliminare della carta CNAPI prevede un deposito provvisorio di scorie radioattive ad alta radioattività;
- la guida tecnica 29 redatta da ISPRA contempla <u>esclusivamente</u> siti a bassa e media attività
 e come tale la GT29 non è applicabile a depositi ad alta attività, neanche se definiti del tipo
 provvisori;
- tutti i criteri di esclusione sono del tipo oggettivo, in quanto hanno parametri ben definiti ad esclusione del CE nr. 12 che parla di "distanza idonea" dai centri abitati e che per tale distanza è stata assunta la misura di 1 Km senza alcun riferimento normativo in essere e senza tenere conto degli impatti sulle conurbazioni di elevato interesse paesaggistico quali i territori Unesco segnalati;
- il complessi idrogeologici della Pianura Torinese ed Alessandrina, sottostanti ai vari siti piemontesi, sono costituiti da alternanze di depositi grossolani con passaggi <u>non continui</u> di materiali più fini ed è sede di una ricca falda che viene largamente utilizzata in Piemonte per uso idropotabile; in pratica l'elemento di protezione naturale viene a mancare.
- il Piemonte è la regione su cui insistono sostanze divenute rifiuti nucleari da ormai 70 anni, tra cui oltre il 82% delle sostanze radioattive ad alta attività presenti in tutta la nazione;
- come indicato dalla carta CNAPI la realizzazione del deposito nazionale è prevista entro il 2029;



 i depositi attualmente presenti in Piemonte risultano insicuri e non hanno lo stesso grado di sicurezza previsti per la realizzazione del nuovo deposito nazionale, ma sono stati realizzati per stoccaggio di poche decine di anni e sono e saranno oggetto di inevitabili continue manutenzioni oltre che essere esposti a rischi naturali e antropici;

Regione	Volume scorie (m3)	%
Piemonte	17.055	18,07
Lombardia	19.681	20,85
Emilia Romagna	6.198	6,57
Lazio	35.918	38,05
Campania	6.610	7,00
Basilicata	8.878	9,41
Sicilia	55	0,06
Totale Italia	94.395,00	100,00

Volumi di scorie Italiane detenute nei depositi provvisori (Fonte Legambiente Piemonte)

In conclusione, oltre l'opposizione alla individuazione dei siti di cui sopra per le ragioni tecnicamente motivate di inidoneità specie per lo stoccaggio di scorie ad elevata o elevatissima radioattività, ne deriva l'esigenza di sollecitare, chiedere e insistere presso gli Enti preposti, compreso Sogin S.p.A. in qualità di Ente governativo preposto e responsabile, di mettere in sicurezza nell'immediato tutti i siti di rifiuti nucleari attualmente presenti sul territorio piemontese, segnatamente quello di Saluggia che grava su riserve idriche importantissime, anche attraverso le già previste attività di cementazione delle scorie liquide stoccate a Saluggia, attese da tempo ed in ingiustificato clamoroso ritardo.