

Regione Piemonte

Provincia di Alessandria

Comune di Tortona



Progetto per la realizzazione di un impianto Agrivoltaico
nel comune di Tortona

Potenza DC: 60 MW - Potenza immersa AC: 50 MW



opdeenergy

Committente:

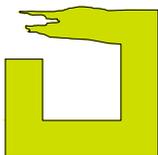
LUISOLAR ENERGY S.R.L.

Rotonda Giuseppe Antonio Torri n. 9

40127 - Bologna (BO)

P.IVA: 03920631201

Comune di Tortona



INTEGRA s.r.l.

Società di Ingegneria
sede operativa:
Via Emilia 199 - 15057 Tortona (AL)
tel. 0131.863490 - fax 0131.1926520
e-mail: integra@integraingegneria.it

Progettazione generali e opere civili:

FAROGB
società di ingegneria

FAROGB s.r.l.

Dott. Ing. Gabriele Bulgarelli
Corso Unione Sovietica 612/15B - 10135 Torino (To)
P.IVA 09816980016

Progettazione elettrica:

Studio di geologia
Dott. geol. Gian Mario Repregosi
via R. Bidone, 17-via Carducci,33 15057 Tortona (AL)
tel. 3385969598 - e-mail: repregosi@gmail.com

il Geologo:



Gabriele Bulgarelli

Titolo:
INTEGRAZIONE RELAZIONE GEOLOGICA GEOTECNICA E SISMICA
LOCALITA': Cascina Pantaleona - Baronina - Ponzana (Tortona - AL)

PNIEC.02.a

Rev.	Data	Redatto da:	Controllato da:	Approvato da:
A	GENNAIO 2023	REPREGOSI	PROIETTI	CASTAGNELLO

PREMESSA

Il Ministero della Transizione Ecologica rappresentato dalla COMMISSIONE TECNICA PNRR-PNIEC ha espresso alla ditta proponente il progetto, le seguenti richieste per quanto riguarda il capitolo della geologia e idrogeologia

Oggetto: [ID_VIP 8038] Progetto per la realizzazione di un impianto agrovoltaico, denominato "Tortona 1", di potenza pari a 60 MW, comprensivo alle relative opere di connessione alla RTN, da realizzarsi nel Comune di Alessandria (AL).

Richiesta di integrazioni

Con la presente si comunica che, a seguito delle attività di analisi e valutazione della documentazione tecnica pervenuta, la Commissione, al fine di procedere con le attività istruttorie di competenza, ritiene necessario chiedere al Proponente quanto segue.

"2. Geologia ed Idrogeologia

Si richiede un maggiore livello di approfondimento degli aspetti geologici e idrogeologici, al fine di verificare l'idoneità delle scelte localizzative dell'intero impianto in progetto, comprensivo dei tracciati dei cavidotti e della nuova sottostazione elettrica, nonché l'interferenza delle falde acquifere con le opere da realizzare.

Si ritiene pertanto necessaria la realizzazione di almeno un ulteriore sondaggio geognostico del terreno che sia rappresentativo dell'area di progetto, e di profondità adeguata alle strutture da realizzare, in corrispondenza della Sottostazione Elettrica. I sondaggi dovranno raggiungere profondità superiori a quelle delle fondazioni della Sottostazione Elettrica.

I risultati ottenuti dovranno essere integrati nel SIA e nelle varie relazioni di settore allegate.

Ai fini della completa valutazione degli impatti sulle acque sotterranee si richiede di fornire per ciascuna delle fasi di vita del Progetto (cantierizzazione, esercizio e dismissione):

2.a la quantificazione risorse idriche utilizzate;

2.b la descrizione dei livelli di inquinamento nelle acque di falda e gli eventuali danni ambientali attualmente presenti nell'area, anche in relazione a vicinanza di eventuali attività insalubri in esercizio o dismesse (già menzionate al punto 1.1.a).

Il Proponente dovrà fornire misure recenti circa la soggiacenza della falda acquifera superficiale e le sue variazioni stagionali, che siano rappresentative della vasta area del sito di progetto e delle diverse caratteristiche del sottosuolo; va evidenziato il fabbisogno idrico necessario per la realizzazione

dell'impianto, nelle diverse fasi di costruzione, esercizio e dismissione e le relative fonti di approvvigionamento.

Si chiede altresì di integrare la relazione idraulica con valutazioni sulla pericolosità e sul rischio idraulico desunte dal PGRA dell'AdB del Fiume Po e le conseguenti scelte progettuali.”

A seguito di tale comunicazione questa relazione risponde con una serie di note integrative alle richieste Ministero della Transizione Ecologica rappresentato dalla COMMISSIONE TECNICA PNRR-PNIEC.

Tali note vengono esposte nei capitoli a seguire.

CAP 1.0.

“Si ritiene pertanto necessaria la realizzazione di almeno un ulteriore sondaggio geognostico del terreno che sia rappresentativo dell’area di progetto, e di profondità adeguata alle strutture da realizzare, in corrispondenza della Sottostazione Elettrica.”

Nel mese di ottobre è stato eseguito un sondaggio a rotazione e carotaggio continuo con SPT, fino a m 15 di profondità dal piano campagna, sufficienti per valutare il terreno di fondazione della sottostazione elettrica.

Dal sondaggio in situ si confermano le proprietà geomeccaniche e la stratigrafia indicate in relazione e che qui si vengono richiamate

Stratigrafia:

da -0 a -1 m (dal piano campagna) terreno vegetale argilloso

da -1 a -2 m matrice limo argillosa con ghiaietto e ciottoli

da -2 a -5 m sabbia e limo con ghiaia e ciottoli

da -5 a -13 m ghiaia con matrice limoso-argillosa

da -13 a -19 m argilla giallastra con ghiaia

Proprietà geomeccaniche

TERRENO VEGETALE + ARGILLA con sabbia

Peso di volume secco (γ) = 16 KN/mc

Peso di volume saturo (γ_{sat}) = 18 KN/mc

Angolo di attrito interno (Φ) = 17°

Coesione = 40 Kp

STRATO GHIAIOSO in matrice sabbiosa

Peso di volume secco (γ) = 18 KN/mc

Peso di volume saturo (γ_{sat}) = 23KN/mc

Angolo di attrito interno (Φ) = 30°

Coesione = 0

1. SONDAGGIO PER SOTTOSTAZIONE ELETTRICA

Il sondaggio è stato eseguito dalla ditta GTA srl con carotaggio continuo a rotazione. Sono stati utilizzati carotieri doppi. Il carotiere doppio, tipo T2, è un carotiere a corona sottile per rocce di media durezza. Si è utilizzata una sonda autocarrata in grado di fornire spinta massima, tiro, coppia massima, attrezzata con aste di perforazione e rivestimento sufficienti a raggiungere profondità massime prevista di 15 m. Il diametro minimo a fondo foro è stato di 80 mm.

Alle profondità di 5 m e di 10 m sono state eseguite le prove SPT per la valutazione delle proprietà geomeccaniche.

Cap 2

“descrizione dei livelli di inquinamento nelle acque di falda e gli eventuali danni ambientali attualmente presenti nell’area, anche in relazione a vicinanza di eventuali attività insalubri in esercizio o dismesse (già menzionate al punto 1.1.a).”

Per quanto riguarda il punto relativo allo stato delle acque dell’acquifero superficiale, in questa porzione della pianura alessandrina, si allegano di seguito alcuni stralci di mappe e tabelle estratti da pubblicazioni della Regione Piemonte. Da questi dati si evidenzia che le maggiori fonti inquinanti derivano da dispersione di sostanze chimiche costituite da concimi chimici e prodotti fitosanitari necessari per le pratiche agricole. In pratica da un punto di vista qualitativo la falda superficiale presenta situazioni di compromissione delle caratteristiche idrochimiche riferibili ad un impatto antropico da “significativo” a “rilevante” riguardante circa l’81% dei punti di controllo. Il 99% ricade nelle aree vulnerabili da nitrati

FONTE: REGIONE PIEMONTE (DIREZIONE PIANIFICAZIONE RISORSE IDRICHE)

“PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE” (D.C.R. n. 117-10731 del 13 marzo 2007)



PIANURA ALESSANDRINA ORIENTALE - RIFERIMENTO ACQUIFERO SUPERFICIALE

4 Pressioni e impatti significativi esercitati dall'attività antropica

4.1 Prelievi

4.1.1 Consistenza numerica delle captazioni e porzioni di acquifero impegnate

Fonte: Catasto delle autodenunce (art. 10 del D.lgs 275/93), SCI

Pozzi per intervalli di profondità	Idropotabili (n°)	Irrigui (n°)	Produzione di beni e servizi (n°)
0-50 m da p.c.	40	1243	652
50-100 m da p.c.	20	854	737
>100 m da p.c.	11	1127	420
Totali	71	3224	1808

4.1.2 Potenzialità estrattiva delle captazioni (*) e porzioni di acquifero impegnate

(*) = somma delle Qmax dei pozzi

Pozzi per intervalli di profondità	Idropotabili (tot l/s)	Irrigui (tot l/s)	Produzione di beni e servizi (tot l/s)
0-50 m da p.c.	508	34177	1229
50-100 m da p.c.	233	4388	671
>100 m da p.c.	86	1174	322

4.1.3 Stima dei volumi estratti

Elaborazioni da: Catasto delle autodenunce (art. 10 del D.lgs 275/93), SCI

Idropotabili	Irrigui		Produzione di beni e servizi
[Mm ³ /anno]	[Mm ³ /anno]	l/s/km ² (*)	[Mm ³ /anno]
3,8	35,9	0,49	20,0

(*) = km² riferiti alla SAU (Superficie Agricola Utilizzata)

4.2 Fonti inquinanti di origine diffusa

4.2.1 Stima degli apporti di azoto alle acque sotterranee

Calcolati a partire da elaborazioni su scala comunale

Stima dei carichi totali effettivi alle acque sotterranee [t/a N]	
Fertilizzazione minerale	676
Zootecnia	48
Apporto meteorico	232
Totale azoto (N) lisciviato	956

4.2.2 Estensione delle zone vulnerabili da nitrati e prodotti fitosanitari

Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola	
Aree LV1+LV2 (% sup. macroarea)	99%
Zone vulnerabili da prodotti fitosanitari	
Aree IV1 (% sup. macroarea)	0%
Aree IV2 (% sup. macroarea)	0%
Aree IV3 (% sup. macroarea)	0%
Aree IV4 (% sup. macroarea)	0%

5 Classificazione dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei significativi

Classificazione dello stato chimico riferita ai parametri di base e addizionali

Area idrogeologica separata di riferimento	Codice punto di misura	Comune	Stato chimico (2001-2002)	Parametri limitanti (*)
AL04	00617400005	TORTONA	3	NO3
AL04	00617400003	TORTONA	4	NO3
AL04	00617400004	TORTONA	4	NO3
AL04	00617400008	TORTONA	4	FST
AL05	00604000002	CASALNOCETO	4	NO3
AL05	00604000003	CASALNOCETO	2	
AL05	00605300003	CASTELNUOVO SCRIVIA	4	NO3
AL05	00605300004	CASTELNUOVO SCRIVIA	2	
AL05	00605300005	CASTELNUOVO SCRIVIA	3	NO3
AL05	00605300006	CASTELNUOVO SCRIVIA	3	NO3
AL05	00613200003	PONTECURONE	4	NO3
AL05	00613200005	PONTECURONE	3	NO3
AL05	00613200006	PONTECURONE	3	NO3
AL05	00617400006	TORTONA	3	NO3
AL05	00617400007	TORTONA	3	NO3
AL05	00618100002	VIGUZZOLO	4	NO3

(*) = I parametri limitanti sono riferiti allo stato chimico = 3, 4, 0, 4-0

Legenda

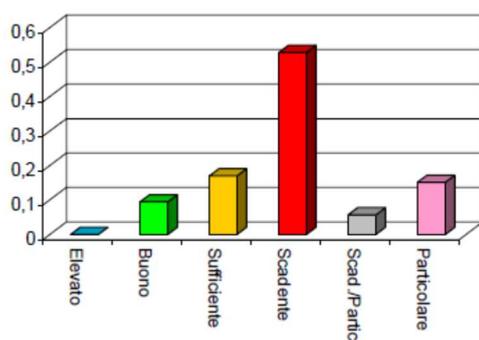
As	arsenico
Benz.	benzene
Cl	cloruri
CE	conducibilità elettrica specifica
NH3	azoto ammoniacale
Cr	cromo
FST	prodotti fitosanitari
Fe	ferro
Hg	mercurio
Mn	manganese
NO3	nitriti
Ni	nicel
Pb	piombo
SO4	solfati
Solv.	solventi
Zn	zinco

6 Classificazione dello stato ambientale dei corpi idrici sotterranei significativi

Classificazione dello stato ambientale

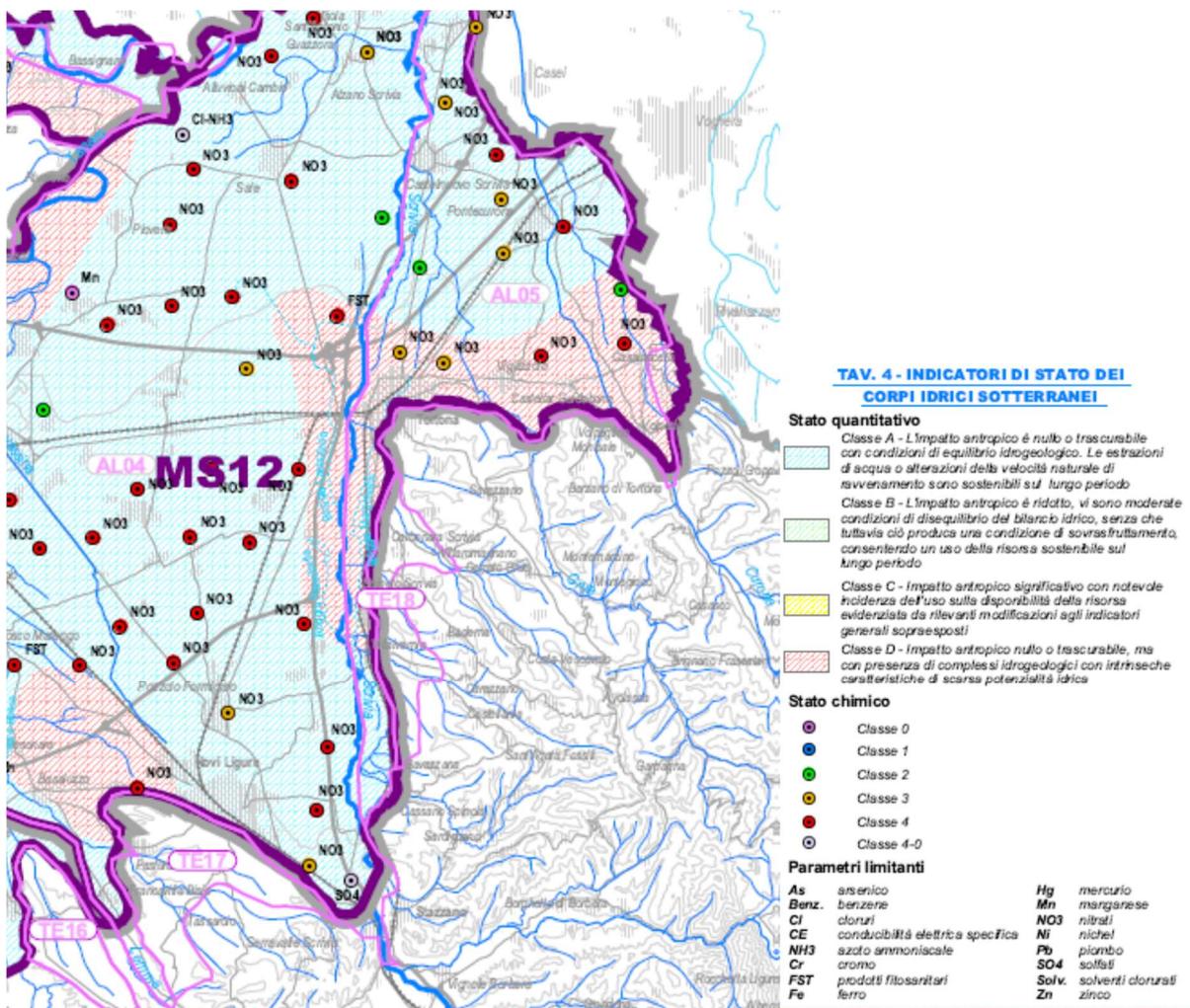
Area idrogeologica separata di riferimento	Codice punto di misura	Comune	Stato chimico (2001-2002)	Stato quantitativo (2001-2002)	Stato ambientale (2001-2002)
AL04	00600300014	ALESSANDRIA	4	A	Particolare
AL04	00600300015	ALESSANDRIA	3	A	Scadente
AL04	00600300018	ALESSANDRIA	3	A	Buono
AL04	00600300019	ALESSANDRIA	4	A	Scadente
AL04	00600300020	ALESSANDRIA	4	A	Scadente
AL04	00600300023	ALESSANDRIA	4	A	Scadente
AL04	00600300013	ALESSANDRIA	4	A	Scadente
AL04	00600800001	ALLUVIONI CAMBIO'	4	A	Scadente-Particolare
AL04	00602100007	BOSCO MARENCO	1	A	Scadente
AL04	00602100004	BOSCO MARENCO	3	A	Scadente
AL04	00602100005	BOSCO MARENCO	3	A	Scadente
AL04	00602100006	BOSCO MARENCO	2	A	Scadente
AL04	00605300001	CASTELNUOVO SCRIVIA	4	A	Buono
AL04	00607400002	FRESONARA	1	A	Scadente-Particolare
AL04	00607500004	FRUGAROLO	4	A	Scadente
AL04	00607500005	FRUGAROLO	1	A	Scadente
AL04	00607500002	FRUGAROLO	4	A	Buono
AL04	00607500003	FRUGAROLO	4	A	Buono
AL04	00608600001	GUAZZORA	4	A	Sufficiente
AL04	00608600002	GUAZZORA	4	A	Sufficiente
AL04	00608700002	ISOLA SANT'ANTONIO	4	A	Scadente
AL04	00608700003	ISOLA SANT'ANTONIO	4	A	Scadente
AL04	00608700004	ISOLA SANT'ANTONIO	4	A	Scadente
AL04	00611400002	NOVI LIGURE	4	D	Particolare
AL04	00611400003	NOVI LIGURE	4	A	Sufficiente
AL04	00611400004	NOVI LIGURE	4	A	Scadente
AL04	00611400006	NOVI LIGURE	3	A	Scadente
AL04	00613000001	PIOVERA	4	A	Scadente
AL04	00613800002	POZZOLO FORMIGARO	3	A	Sufficiente
AL04	00613800004	POZZOLO FORMIGARO	3	A	Scadente
AL04	00613800005	POZZOLO FORMIGARO	3	A	Scadente
AL04	00613800006	POZZOLO FORMIGARO	3	A	Scadente
AL04	00615100001	SALE	3	A	Scadente
AL04	00615100002	SALE	4	A	Scadente
AL04	00615100004	SALE	4	A	Scadente
AL04	00615100005	SALE	3	A	Scadente
AL04	00616000001	SERRAVALLE SCRIVIA	2	A	Scadente-Particolare
AL04	00617400005	TORTONA	4	A	Sufficiente
AL04	00617400003	TORTONA	4	A	Scadente
AL04	00617400004	TORTONA	2	A	Scadente
AL04	00617400008	TORTONA	4	D	Particolare
AL05	00604000002	CASALNOCETO	3	D	Particolare
AL05	00604000003	CASALNOCETO	3	D	Particolare
AL05	00605300003	CASTELNUOVO SCRIVIA	3	A	Scadente
AL05	00605300004	CASTELNUOVO SCRIVIA	3	A	Buono
AL05	00605300005	CASTELNUOVO SCRIVIA	4	A	Sufficiente
AL05	00605300006	CASTELNUOVO SCRIVIA	4	A	Sufficiente
AL05	00613200003	PONTECURONE	3	A	Scadente
AL05	00613200005	PONTECURONE	2	A	Sufficiente
AL05	00613200006	PONTECURONE	3	A	Sufficiente
AL05	00617400006	TORTONA	4	D	Particolare
AL05	00617400007	TORTONA	3	D	Particolare
AL05	00618100002	VIGUZZOLO	3	D	Particolare

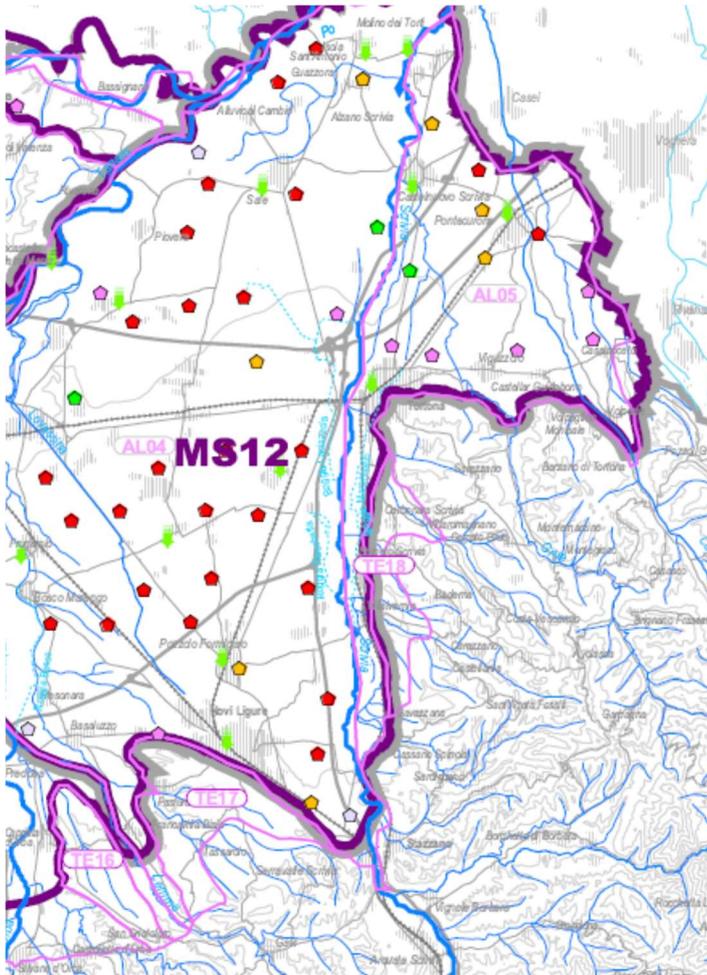
Riepilogo stato ambientale macroarea



Sintesi delle criticità/problematiche quali-quantitative rilevate in relazione allo stato dei corpi idrici

Sintesi aspetti quantitativi	Con riferimento alla classificazione dello stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei proposta dal D.Lgs. 152/99 - allegato 1, tabella 20, si segnala che il 21 % circa della superficie della macroarea è classificabile in uno stato quantitativo di tipo "D", in relazione alla presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica; la restante porzione della macroarea è classificabile in uno stato quantitativo "A", in assenza di specifiche condizioni di disequilibrio del bilancio idrogeologico a scala sub-regionale.
Sintesi aspetti qualitativi	Da un punto di vista dello stato qualitativo dei corpi idrici sotterranei riferibili alla falda superficiale nella macroarea, è possibile osservare che le situazioni di compromissione delle caratteristiche idrochimiche riferibili ad un impatto antropico da "significativo" a "rilevante" riguardano complessivamente il 81 % dei punti di controllo; le situazioni di particolare facies idrochimica naturale, limitanti lo stato qualitativo, riguardano altresì l'8 % dei punti di controllo. Il 99% della macroarea ricade nelle aree vulnerabili da nitrati.





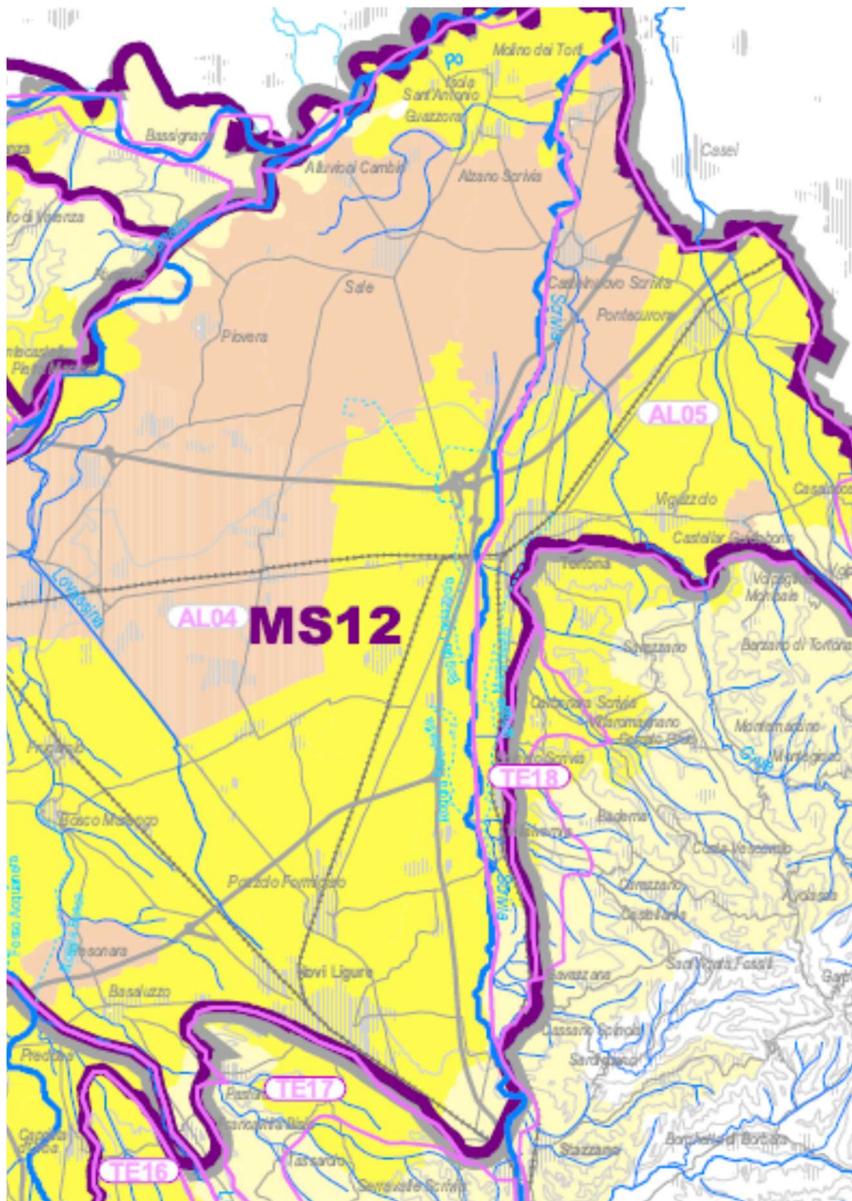
TAV. 5 - RETE DI MONITORAGGIO E STATO AMBIENTALE DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI

Rete di monitoraggio quantitativo

-  *Punti manuali*
-  *Punti in automatico*

Stato di qualità ambientale-acquifero superficiale

-  *Elevato*
-  *Buono*
-  *Sufficiente*
-  *Scadente*
-  *Particolare*
-  *Scadente-Particolare*



TAV. 6 - CARICHI DA FONTE DIFFUSA

Carico effettivo di azoto da fonte diffusa

	Elevato	> 10 t/anno / km ²
	Medio	5-10 t/anno / km ²
	Basso	2.5-5 t/anno / km ²
	Molto basso	< 2.5 t/anno / km ²

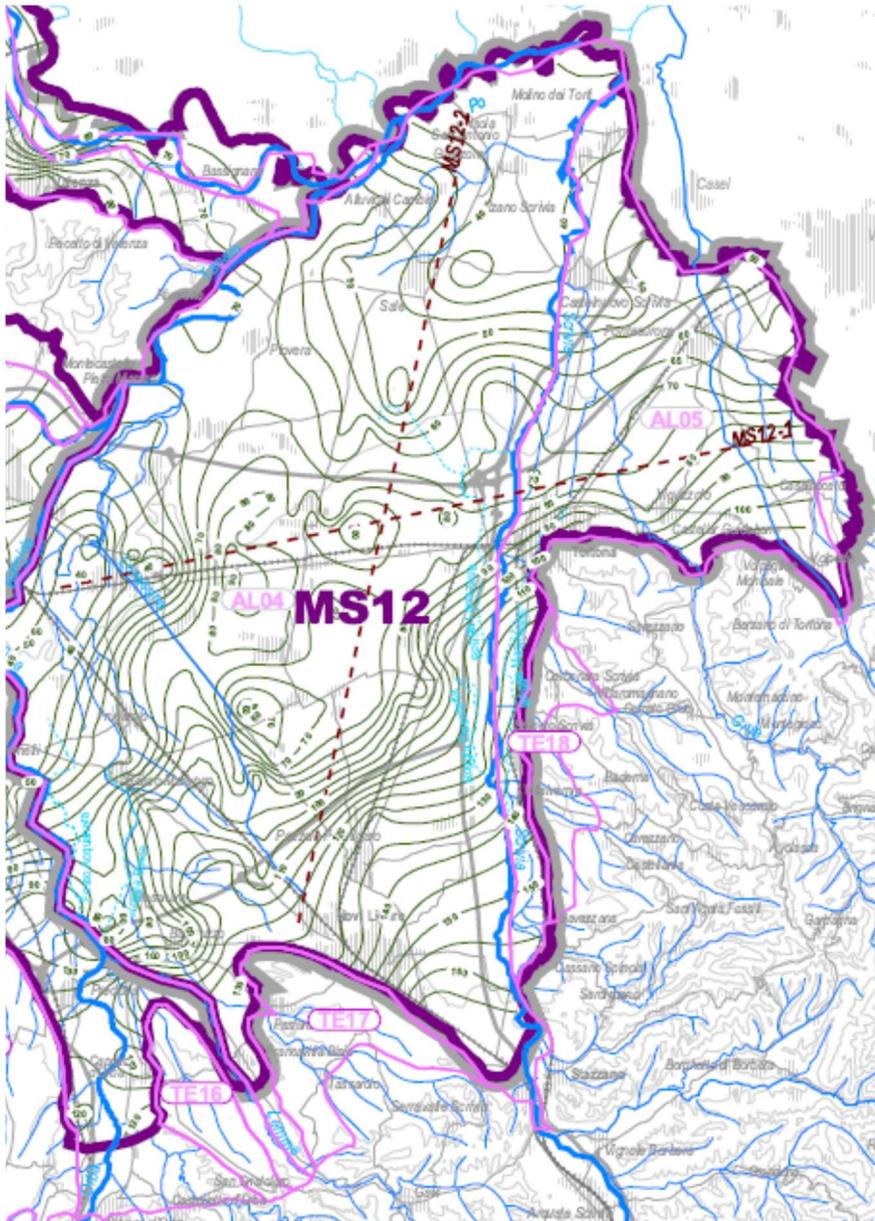
Cap. 3

Il proponente dovrà fornire misure recenti circa la soggiacenza della falda acquifera superficiale e le sue variazioni stagionali, che siano rappresentative della vasta area del sito di progetto e delle diverse caratteristiche del sottosuolo.

- MISURE RECENTI CIRCA LA SOGGIACENZA DELLA FALDA ACQUIFERA SUPERFICIALE E LE SUE VARIAZIONI STAGIONALI, RAPPRESENTATIVE DELLA VASTA AREA DEL SITO DI PROGETTO E DELLE DIVERSE CARATTERISTICHE DEL SOTTOSUOLO

Per fornire misure recenti circa la soggiacenza dell'acquifero libero, si forniscono dati relativi a misure effettuate in data 2006 aggiornate al 2019 reperite dal PRG del comune di Tortona, dati del 2007 della Regione Piemonte, dati aggiornati da una campagna di misure del 2019 eseguita dalla provincia di Alessandria e citata dall'estensore del PRG di Tortona. I livelli medi di soggiacenza sembrano attestarsi dai 5 ai 10 m di profondità dal piano campagna. Fa eccezione la campagna del 2019 che alza la soggiacenza localmente attorno a 3 m dal p.c. ma si tratta di stagione interessata da precipitazioni eccezionali. Si allega inoltre uno stralcio originale della relazione del Dott. Geol. Baiardi che si riferisce alla eccezionalità dei livelli di soggiacenza di falda rilevati dalla campagna di rilevazione della provincia di Alessandria.

ANNO 2007 FONTE: REGIONE PIEMONTE (DIREZIONE PIANIFICAZIONE RISORSE IDRICHE) "PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE" (D.C.R. n. 117-10731 del 13 marzo 2007)

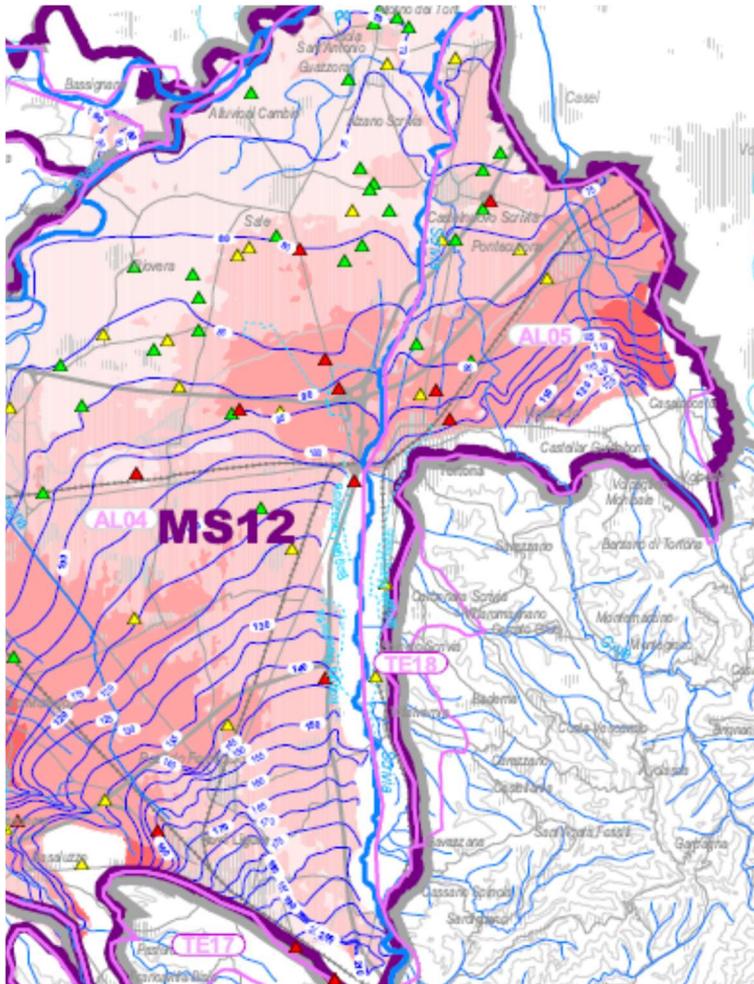


ELEMENTI DI ASSETTO
IDROGEOLOGICO
PARTE 1

Base dell'acquifero superficiale



Isoline della base dell'acquifero superficiale (m s.m.)

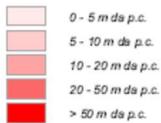


**TAV. 3 - ELEMENTI DI ASSETTO
IDROGEOLOGICO (PARTE 2)**

Piezometria dell'acquifero superficiale

 Linea piezometrica (m s.m.)

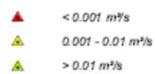
Classi di soggiacenza dell'acquifero superficiale



Classi di portata specifica dell'acquifero superficiale



Classi di trasmissività dell'acquifero superficiale



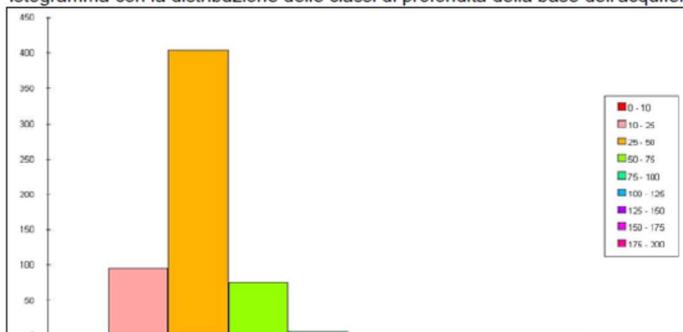
2 Elementi di assetto idrogeologico

2.1 La rete attuale di monitoraggio idrogeologico

Tipologia di rete	N° stazioni strumentate	N°stazioni di prossima strum.	N°stazioni manuali
Automatica	7	6	
Manuale			53

2.2 Spessore dell'acquifero superficiale

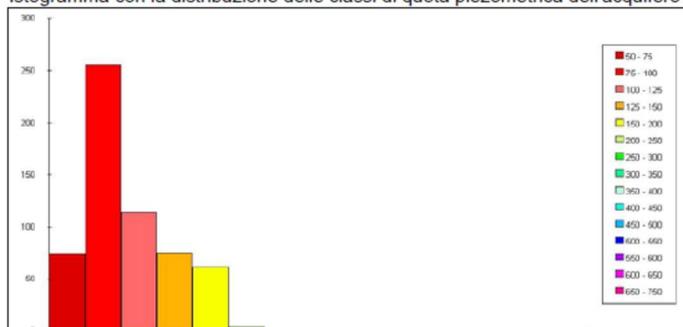
Istogramma con la distribuzione delle classi di profondità della base dell'acquifero superficiale



Il grafico evidenzia la consistenza numerica di ciascun intervallo di profondità della base del primo acquifero indicato nella legenda (valori espressi in metri sul mare), con riferimento al numero di celle da 1 km di lato, corrispondenti alla discretizzazione territoriale di riferimento del sistema idrogeologico regionale.

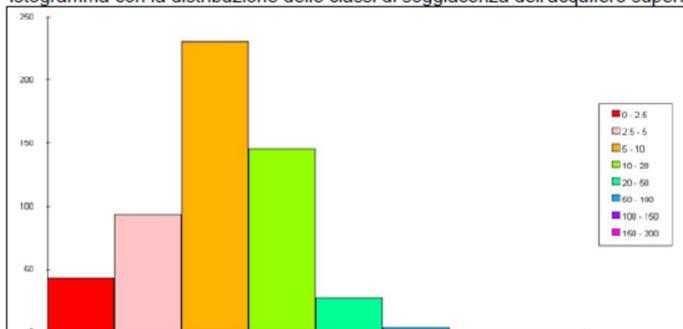
2.3 Assetto piezometrico e soggiacenza

Istogramma con la distribuzione delle classi di quota piezometrica dell'acquifero superficiale



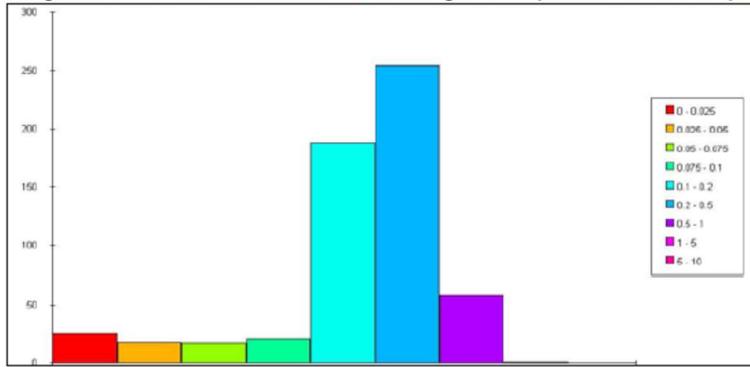
Il grafico evidenzia la consistenza numerica di ciascun intervallo di quote piezometriche indicate nella legenda (valori espressi in metri sul mare), indicata con riferimento al numero di celle da 1 km di lato, corrispondenti alla discretizzazione territoriale di riferimento del sistema idrogeologico regionale.

Istogramma con la distribuzione delle classi di soggiacenza dell'acquifero superficiale



Il grafico evidenzia la consistenza numerica di ciascuna classe di soggiacenza indicata nella legenda (valori espressi in metri dal piano-campagna), indicata con riferimento al numero di celle da 1 km di lato, corrispondenti alla discretizzazione territoriale di riferimento del sistema idrogeologico regionale.

Istogramma con la distribuzione delle classi di gradiente piezometrico dell'acquifero superficiale

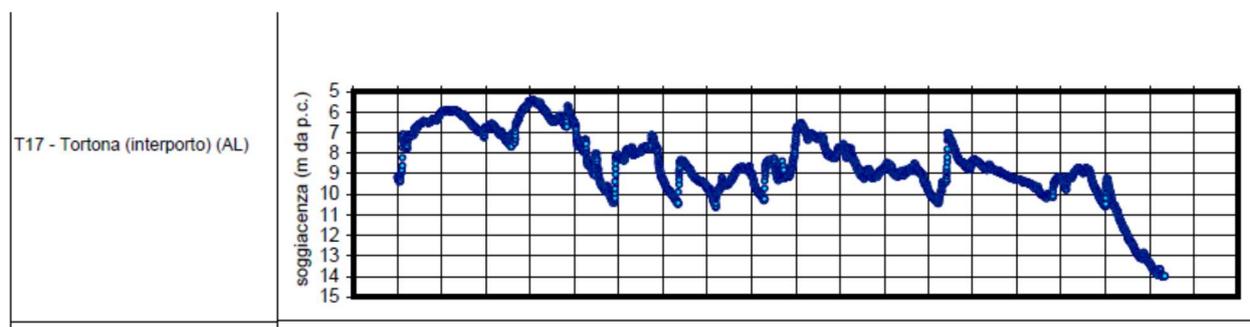


Il grafico evidenzia la consistenza numerica di ciascuna classe di gradiente piezometrico indicata nella legenda (valore adimensionale = dy/dx), indicata con riferimento al numero di celle da 1 km di lato, corrispondenti alla discretizzazione territoriale di riferimento del sistema idrogeologico regionale.

2.4 Caratteristiche idrogeologiche generali dei corpi idrici sotterranei

Tipologia di acquiferi	Settore occidentale racchiuso tra gli antichi terrazzi raccordati ai depositi del Bacino Terziario Ligure-Piemontese, degradante verso le regioni fluviali del F.Po e del F.Tanaro, nella piana sovralluvionata dal T.Scrivio; nel settore orientale, antichi terrazzi raccordati ai depositi del margine appenninico settentrionale, degradanti verso la regione fluviale del F.Po e del F.Tanaro, moderatamente reinciati dai T.Grue e Curone. Acquifero superficiale regionale nel settore occidentale indifferenziabile in alcuni settori, con spessore minimo lungo il F.Tanaro; acquiferi profondi aventi spessori massimi di 300 metri nella depressione strutturale alessandrina, nei depositi Villafranchiani e Pliocenici, assenti nella zona prossima al T.Scrivio, al F.Tanaro, e alla dorsale sepolta tra Tortona-Montecastello (presenza di depositi terziari impermeabili a ridotte profondità). Nel settore orientale: acquifero superficiale regionale, scarsamente produttivo in ampie zone degli antichi terrazzi tra i T.Grue e Curone.
Modalità di alimentazione	Acquifero superficiale: ricarica meteorica, irrigazione, deflusso dai rilievi collinari adiacenti, dal fondovalle alluvionale del T.Scrivio e T.Lemme. Acquiferi profondi: flusso attraverso livelli semipermeabili alla base dell'acquifero superficiale, infiltrazione nelle zone di affioramento.
Flussi di scambio con macroaree idrogeologiche adiacenti	Ipotizzabile a livello profondo verso l'Oltrepò Pavese, sicuramente esistente a livello di acquifero superficiale.
Flussi di scambio con il reticolo idrografico superficiale	Drenaggio da parte del F.Tanaro e nel tratto inferiore dell'Orba, alimentazione da parte del F.Scrivio; marcato effetto drenante del livello idrografico di base - F.Po.
Caratteristiche chimico-fisiche dei complessi idrogeologici	Chimismo prevalente di tipo bicarbonato-calcico. Locali facies cloruro-alcaline e solfato-calciche (ascrivibili all'affioramento del substrato terziario con possibili contributi di acque fossili, e di facies evaporitiche).
Grado di sfruttamento	Tasso di prelievo da pozzi per produzione di beni e servizi elevato nel distretto industriale di Alessandria, medio presso Tortona e Novi L.; tasso di prelievo da pozzi irrigui da medio a molto elevato nel settore centro-settentrionale della macroarea.
Sviluppo verticale degli acquiferi	La superficie basale del primo acquifero si colloca prevalentemente nell'intervallo di profondità tra 25-50 metri, con valori inferiori in corrispondenza della struttura sepolta di sbarramento tra Montecastello e Tortona (frequentemente 10-25 m), la regione fluviale del T.Scrivio, e valori massimi in alcune strutture deposizionali presso la confluenza Bormida-Orba, il settore centrale del conoide del T.Scrivio e la fascia pedeappenninica allo sbocco del T.Curone.
Assetto piezometrico e soggiacenza	Panneggio piezometrico della falda superficiale di tipo radiale divergente nel vasto settore di conoide del T.Scrivio (pianura alessandrina) e nel settore pedeappenninicotortonese tra Scrivia-Curone. Notevole riduzione di gradiente piezometrico tra la zona appenninica e il livello di base del F.Po. Soggiacenza generalmente superiore a 50 m da p.c. in corrispondenza delle superfici terrazzate Mindeliane (sx., dx. idr. Stura di Lanzo, nella zona di anfiteatro morenico. Soggiacenza generalmente superiore a 10 m nei terrazzi tra Novi L.-Spinetta Marengo-Basaluzzo, Tortona-Pontecurone, inferiore a 5 m a Nord della direttrice tra Castelceriolo-Castelnuovo Scrivia, intermedia nel resto della macroarea.
Grado di vulnerabilità intrinseca (G.O.D., 2002) e tempi di arrivo in falda	Grado di vulnerabilità intrinseca prevalentemente alto, in corrispondenza del vasto settore di conoide alluvionale del T.Scrivio - settore centrale della macroarea; grado di vulnerabilità intrinseca da moderato a basso in corrispondenza del settore orientale (pianura in dx. Scrivia, sino a T.Curone e Grue, e terrazzi tra Novi L. e regione fluviale in dx. Bormida). Tempi di arrivo in falda prevalentemente inferiori ad 1 settimana in corrispondenza del vasto settore di conoide alluvionale del T.Scrivio - settore centrale della macroarea; tempi di arrivo in falda inferiori a 1 mese, localmente a 6 mesi, in corrispondenza del settore orientale (pianura in dx. Scrivia, sino a T.Curone e Grue, e terrazzi tra Novi L. e regione fluviale in dx. Bormida).

Regime piezometrico dell'acquifero superficiale



ANNO 2006 e 2020

Fonte: PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE DEL COMUNE DI TORTONA (approvato con D.G.R. n. 43-42735 del 30/01/1995 B.U.R.P. n. 9 01/03/1995 VARIANTE GENERALE

(Aggiornamento Settembre 2021

Pozzi censiti:

Tabella 8: Misure livello piezometrico nei pozzi del territorio comunale di Tortona e relativa quota dal p.c. sul l.m.m.. Campagna di misure Ottobre 2006.

n.pozzo	Località	livello statico (in m dal p.c.)	quota p.c. (in m sul l.m.m.)	quota isofreatica (in m sul l.m.m.)
1	C.na Riccarda	12.20	99	86.80
2	C.na Torrione	11.50	97	85.50
3	C.na Riccarda Nuova	5.20	96	90.80
4	Autogrill	16.00	101	85.00
5	Loc. Terlucca – S. Caterina	6.75	100	93.25
6	Cavalcavia A 21	11.80	102	90.20
7	C.na Baldassera	14.50	103	88.50
8	C.na Carlevara	15.27	102	86.74
9	Strada C.na Carlevara	17.73	104	86.27
10	Villa Cattaneo	23.10	110	86.90
11	S.S. n. 10 per Voghera	21.80	110	88.20
12	C.na Gentila	19.60	108	88.40

13	C.na Calvina	13.30	105	91.70
14	C.na Porrino	12.80	107	94.20
15	Hobby Verde	11.90	110	98.10
16	C.na Stancalomo Bettole C.P.	9.41	162	152.59
17	C.na Veneziana	10.87	157	146.13
18	Abitato Bettole C.P.	12.70	158	145.30
19	C.na Quintasca	10.10	148	137.90
20	Loc. C.na Carcassola	2.20	138	135.80
21	C.na Perfetti	11.43	145.5	134.07
22	Loc. Fagiolino	13.30	144	130.70
23	C.na Ponzana	13.40	141	127.60
24	C.na Pademina	16.82	133.5	116.68
25	C.na S. Guglielmo	8.40	119	110.60
26	Loc. Str. Savonesa-Casone	13.00	123	110.00
27	C.na Pantaleona	8.45	122	113.55
28	C.na Cravina	9.00	105.5	96.50
29	C.na Braghiera	16.00	107	91.00

FONTE: estratto relazione geologica tecnica a corredo del PRG del comune di Tortona (autore Dott. Geol. Baiardi Massimo)

7. CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE DELLA PIANURA (ELABORATO 2.1.7 - TAVOLA 4)

In riferimento sia al parere unico del Settore Difesa Suolo e Settore Geologico della Regione Piemonte, sia al parere relativo alla procedura di VAS, espressi nella seconda seduta della prima Conferenza di Pianificazione della Proposta Tecnica di Progetto preliminare della Variante Generale al P.R.G., tenutasi in data 06/02/2020, è emersa la necessità di un approfondimento della situazione idrogeologica della falda nell'area individuata tra il confine comunale meridionale, in sponda orografica sinistra del T. Scrivia ed il ponte FF.SS per Alessandria-Torino, con particolare riferimento alla zona di Rivalta ed all'area dell'interporto.

In questa zona, infatti, a seguito degli intensi e prolungati eventi piovosi meteorici del Novembre-Dicembre 2019 si è verificato, come desunto da testimonianze, dai rilievi e dalle verifiche effettuate dall'Ufficio Risorse idriche della Provincia di Alessandria, attraverso misure piezometriche in pozzi presenti in zona, un notevole innalzamento del livello freatico della falda superficiale.

Si è pertanto provveduto ad aggiornare la Carta Geoidrologica (Tavola 4), la quale faceva riferimento ad un andamento di falda dell'Ottobre 2006, con le risultanze di una nuova campagna di misure effettuata da funzionari dell'Ufficio Risorse Idriche della provincia di Alessandria, nel Gennaio 2020, a seguito dei sopraccitati eventi alluvionali, fornita al sottoscritto ed integrata da verifiche e testimonianze reperite a livello comunale. E' stato possibile così ricostruire, attraverso misure piezometriche in n. 13 pozzi, un andamento di falda aggiornato, il quale ha messo in evidenza una soggiacenza di falda decisamente minore rispetto a quanto precedentemente rilevato.

I livelli di piano campagna sottoriportati nelle tabelle fanno riferimento alle quote riportate sulla CTR, le quali possono risultare, in alcuni casi, leggermente discordanti rispetto a quanto rilevato sulla cartografia BDTre di riferimento. Con riferimento ai livelli statici effettivamente misurati ed alle relative quote isofreatiche sono pertanto possibili alcuni lievi discostamenti rispetto alle letture sulla carta BDTre regionale.

Nella successiva Tabella 9 sono riportate le misure del l.s. misurato in relazione alla quota del p.c. e dell'isofreatica sul l.m.m., riferite alle alla campagna di rilievo del Gennaio 2020, da parte del Settore Risorse idriche della Provincia di Alessandria.

variabile da 1 a 1,5 m, non si sono registrate problematiche di "falda alta", relativamente a condizioni naturali del p.c.. Zone di vulnerabilità possono eventualmente riscontrarsi nelle aree di cava effettuata sia nel passato che allo stato attuale (cave attive).

Al contrario, come già citato, a seguito delle intense e continue precipitazioni meteoriche del Novembre/Dicembre 2019 si è avuto un evidente fenomeno di ricarica dell'acquifero superficiale, registrando un deciso innalzamento del livello della falda freatica nella porzione SW del territorio comunale, in sponda orografica sinistra del T. Scrivia, tra il confine amministrativo ed il ponte ferroviario per Alessandria.

Come emerso dalle misure dei livelli statici nei pozzi di questa zona nel Gennaio 2020, confrontate con i dati emersi in captazioni appartenenti allo stesso areale, si nota un notevole e generale innalzamento della falda freatica, con valori massimi intorno a 8-10 m.

Questo ha portato a registrare valori minimi di soggiacenza pari a ca. 1,80-2,00 m e comunque valutabili mediamente pari a ca. 3-4 m nella zona industriale di previsto sviluppo di Interporto di Rivalta e C.na san Guglielmo.

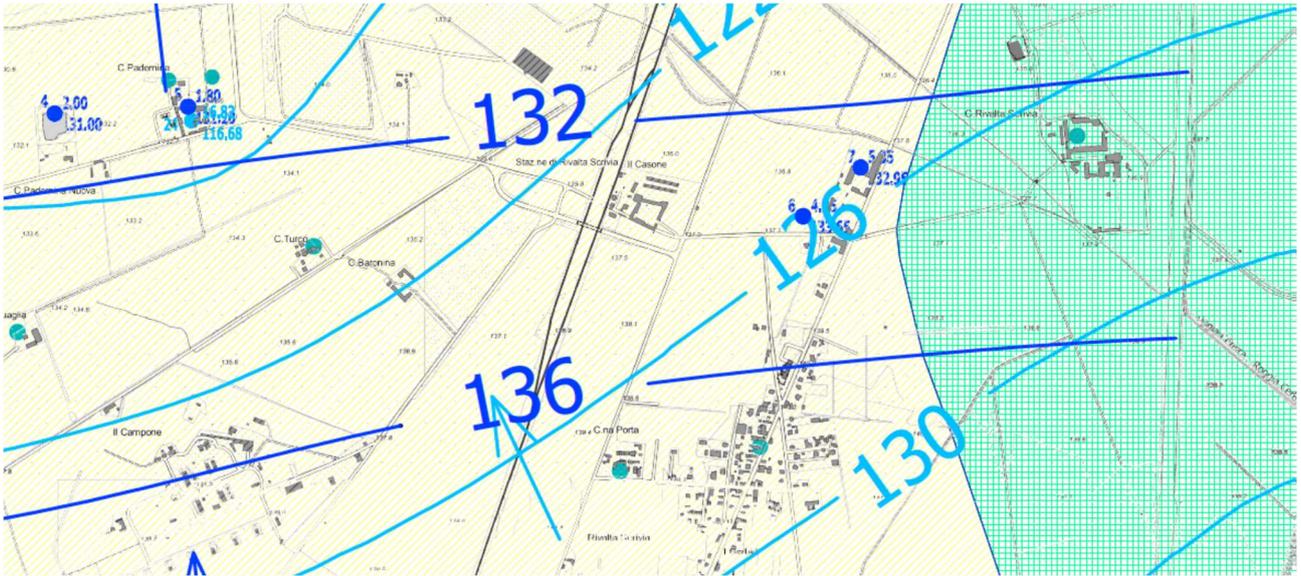
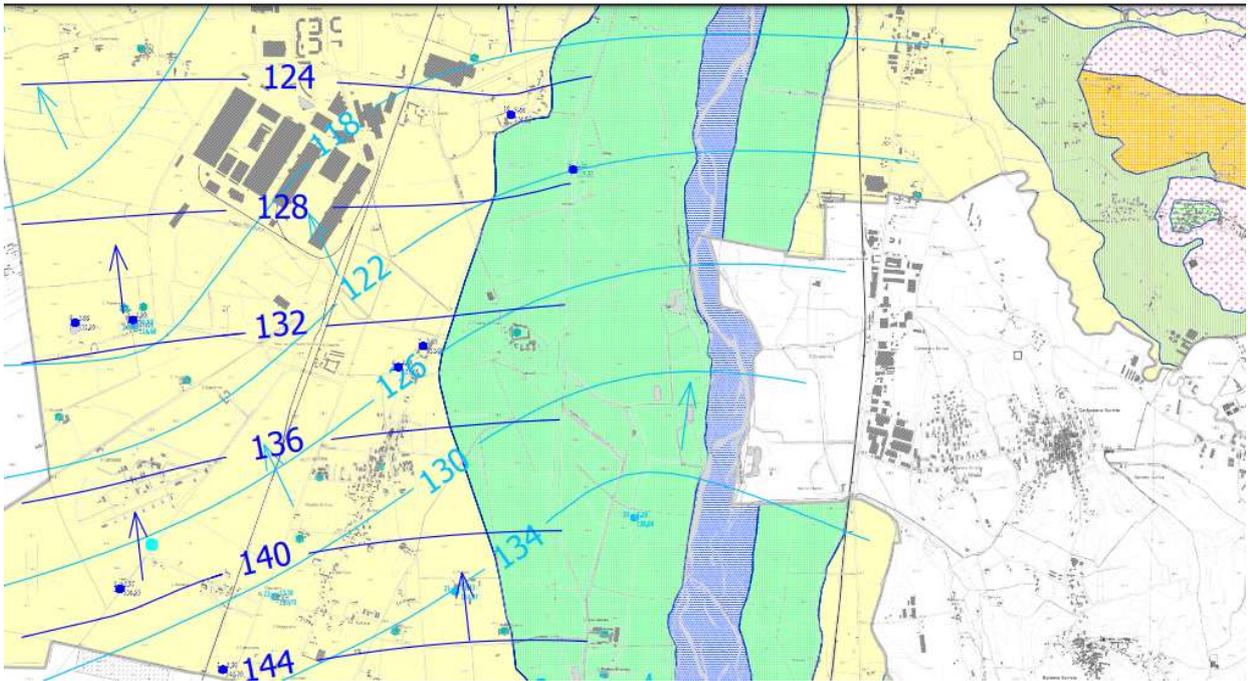
La Tavola 4 mette in evidenza l'azione di drenaggio dell'asta torrentizia Scrivia sulla falda freatica. In entrambe le campagne di misura dell'Ottobre del 2006 e del Gennaio del 2020, gli andamenti delle isofreatiche ricostruiti in Tavola 4 hanno messo in evidenza direzioni del deflusso idrico congruenti tra loro, pressochè paralleli all'asta torrentizia con direzione S-N.

Il gradiente idraulico risulta mediamente compreso tra 3 e 5×10^{-3} .

Secondo la ricostruzione idrogeologica della Tavola 4, con riferimento alla campagna di misura dell'Ottobre 2006, pur essendo stata effettuata nel periodo autunnale in una situazione generalmente rispondente a condizioni di "bassa soggiacenza", con possibilità di escursione stagionale

n.pozzo	Località	livello statico (in m dal p.c.)	quota p.c. (in m sul l.m.m.)	quota isofreatica (in m sul l.m.m.)
1	C.na Stancalomo	2.85	161	158.65
2	C.Carbonara	3.30	147	143.70
3	C.Bellaria	2.97	142	139.03
4 (lago)	C.Padernina	2.00	133	131.00
5	C.Padernina	1.80	133	131.20
6	Il Casone/Rivalta Scrivia	4.35	138	133.65
7	Il Casone/Rivalta Scrivia	5.05	138	132.95
8	Rivalta Scrivia/Carrettino	2.38	130	127.62
9	C.Carrettino	5.48	130	124.52
10	C.Cassano	3.22	120	116.78
11	C.Cereda	2.45	116	113.55
12	C.na S.Guglielmo	3.50	118	114.50
13	C.na S.Guglielmo	3.80	118	114.20

Tabella 9: Misure livello piezometrico nei pozzi dell'area individuata tra il confine meridionale, in sponda orografica sinistra del T. Scrivia ed il ponte della Ferrovia per Alessandria e relativa quota dal p.c. sul l.m.m.. Campagna di misure Gennaio 2020.



- 
Pozzo acquedotto comunale inattivo non collegato alla rete idrica dell'acquedotto

- 
Pozzo censito

- 
Pozzo di misura, numerazione di riferimento (a sinistra), relativa soggiacenza di falda e isofreatica in metri sul l.m.m. alla data del 25-30 ottobre 2006 (a destra)

- 
Isofreatica in metri sul l.m.m. alla data 25-30 ottobre 2006

- 
Direzione principale del deflusso idrico alla data del 25-30 ottobre 2006

- 
Pozzo di misura, numerazione di riferimento (a sinistra), relativa soggiacenza di falda e isofreatica in metri sul l.m.m. alla data del Gennaio 2020 (a destra)

- 
Isofreatica in metri sul l.m.m. alla data Gennaio 2020

- 
Direzione principale del deflusso idrico alla data Gennaio 2020

Cap. 4

Si chiede altresì di integrare la relazione idraulica con valutazioni sulla pericolosità e sul rischio idraulico desunte dal PGRA dell'AdB del Fiume Po e le conseguenti scelte progettuali.

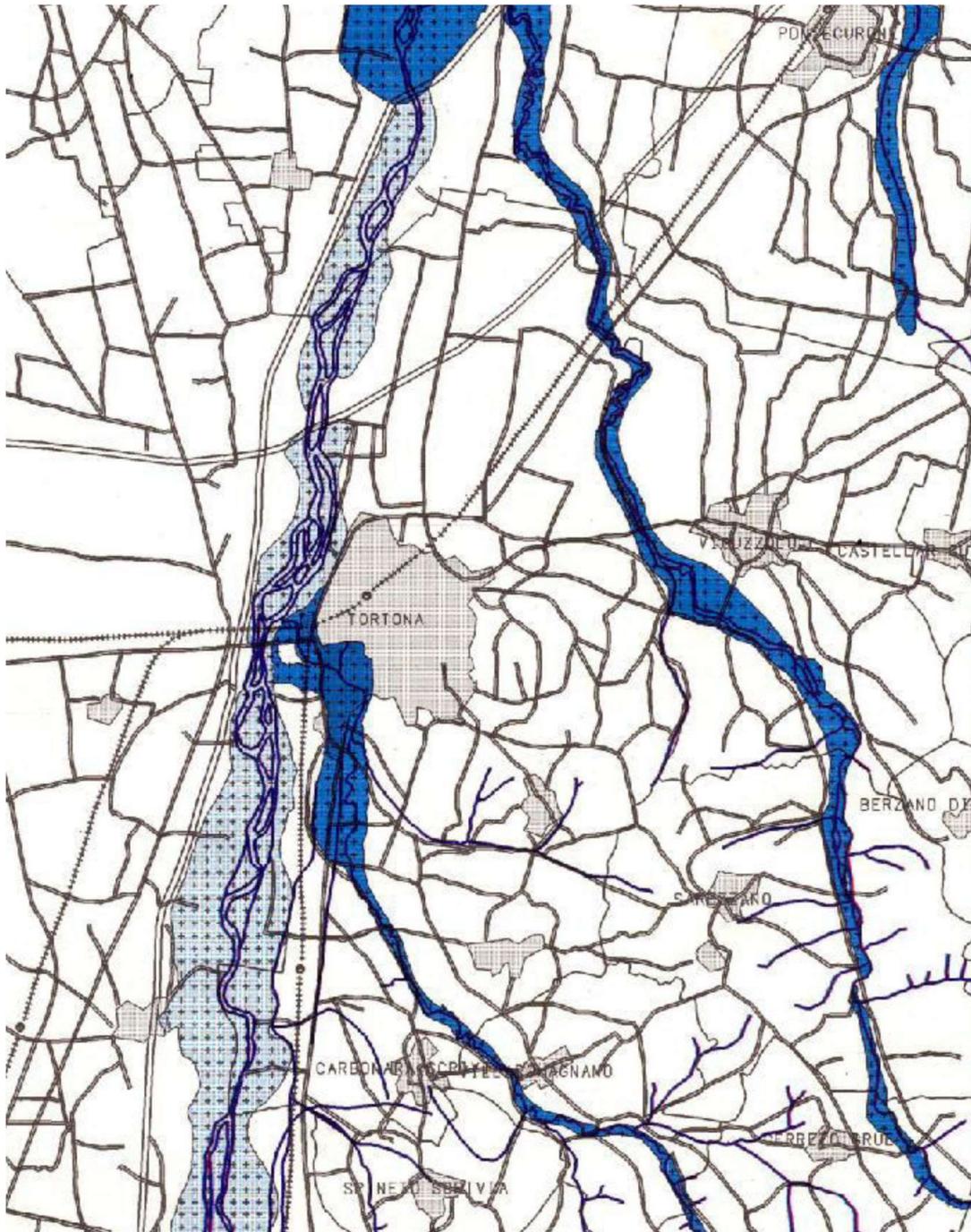
1. VALUTAZIONI SULLA PERICOLOSITÀ E SUL RISCHIO IDRAULICO DESUNTE DAL PGRA DELL'ADB DEL FIUME PO E LE CONSEGUENTI SCELTE PROGETTUALI.

RISPOSTA:

Si allegano le seguenti mappe:

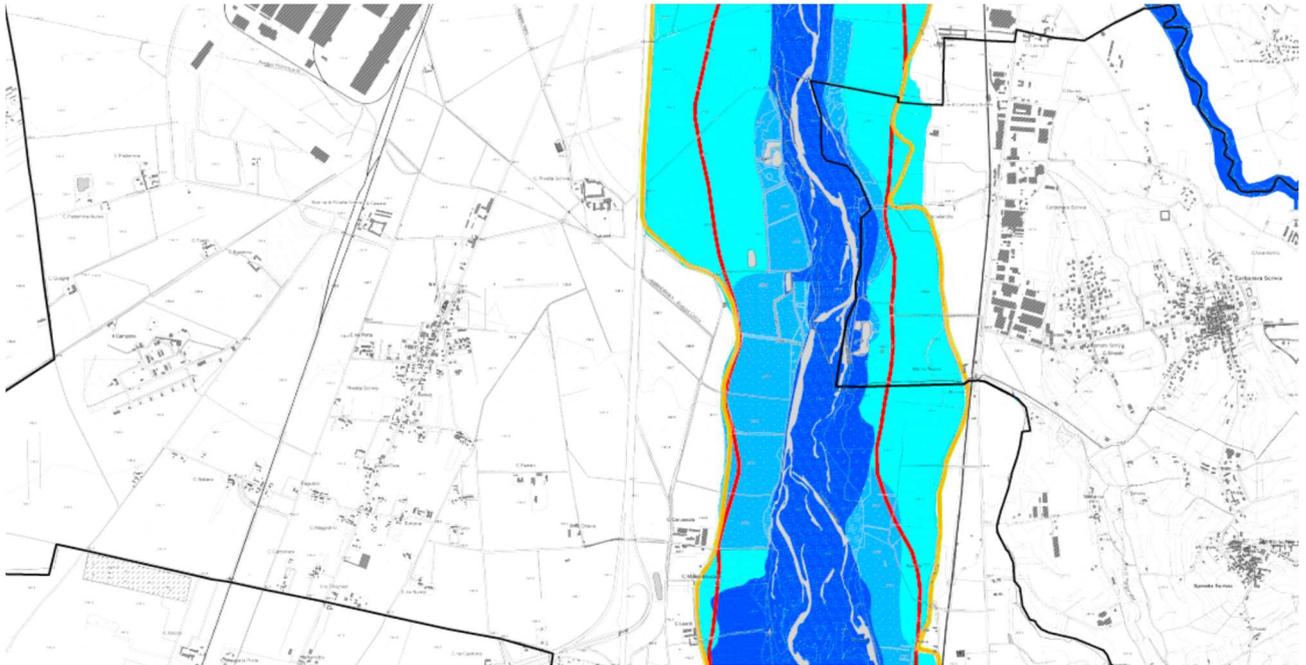
- **Carta delle aree inondabili (CSI Piemonte)**
- **CARTA DELLA DIRETTIVA ALLUVIONI (probabilità) e DELLE FASCE FLUVIALI DEL TORENTE SCRIVIA**
- **Carta della pericolosità da alluvione (PGRA dell'ADB)**
- **Carta del rischio da alluvione (PGRA dell'ADB)**
- **Carta del rischio da alluvione (elementi lineari e puntuali) (PGRA dell'ADB)**

Da queste mappe si evidenzia che i terreni interessati dal progetto non ricadono in aree segnalate per particolari criticità dalle varie normative alluvioni, zone esondabili o fasce di rispetto vincolate.



Estratto Carta delle Aree Inondabili F. 70 Alessandria (Regione Piemonte Banca Dati Geologica gestione ed elaborazione CSI Piemonte) scala 1:100.000

CARTA DELLA DIRETTIVA ALLUVIONI (probabilità) e DELLE FASCE FLUVIALI DEL TORENTE SCRIVIA



Legenda

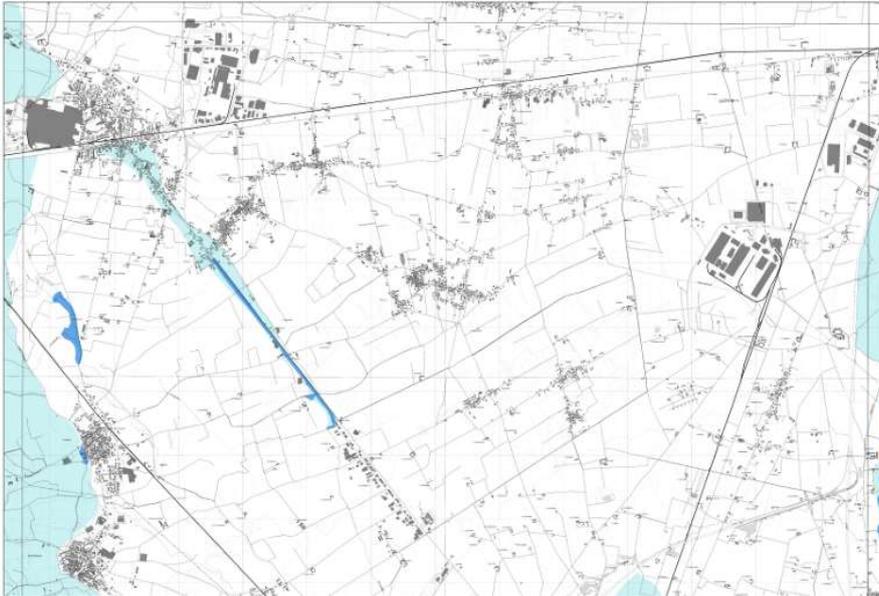
Direttiva Alluvioni

- Scenari di alluvioni - Pericolosità
-  Probabilità di alluvioni elevata (tr 10/20)
 -  Probabilità di alluvioni media (tr 100/200)
 -  Probabilità di alluvioni scarse (tr 500)

Fasce Fluviali P.A.I. - T. Scrivia

-  Limite tra la fascia A e la fascia B
-  Limite tra la fascia B e la fascia C
-  Limite di progetto tra la fascia B e la fascia C
-  Limite esterno della fascia C

-  Confine comunale da base catastale

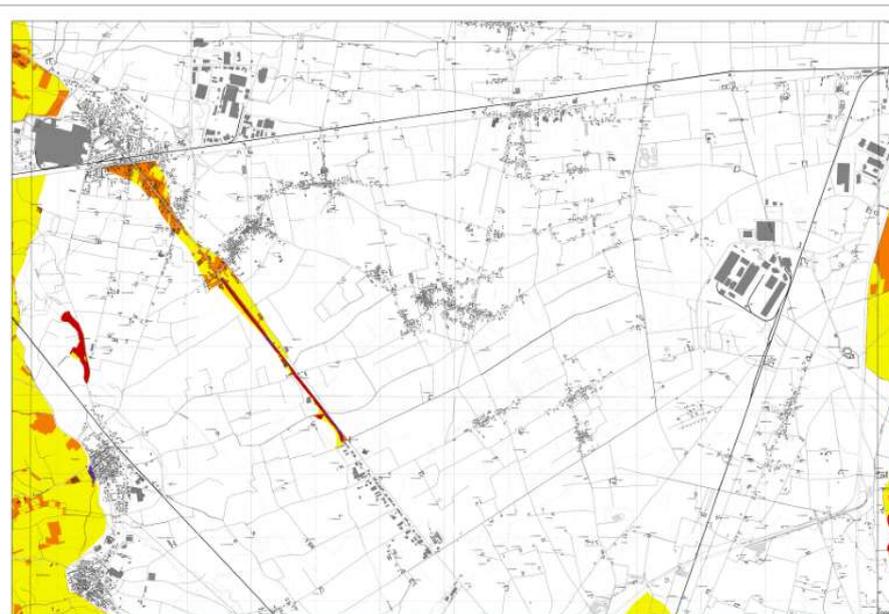


Direttiva 2007/60 CE – D.Lgs 49/2010
Informazione e consultazione al pubblico
CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA ALLUVIONE
 Scale 1:25.000



Inquadramento tecnico in Carta Tecnica Regionale: **Favale 1:77.000** Settore: Pieggi

- SCENARI DI ALLUVIONE**
- Probabilità di alluvioni elevate (p. 20/100) (H-Frequente)
 - Probabilità di alluvioni medie (p. 100/200) (M-Raro Frequente)
 - Probabilità di alluvioni scarse (p. 500) (L-Rare)
 - Linee censurate

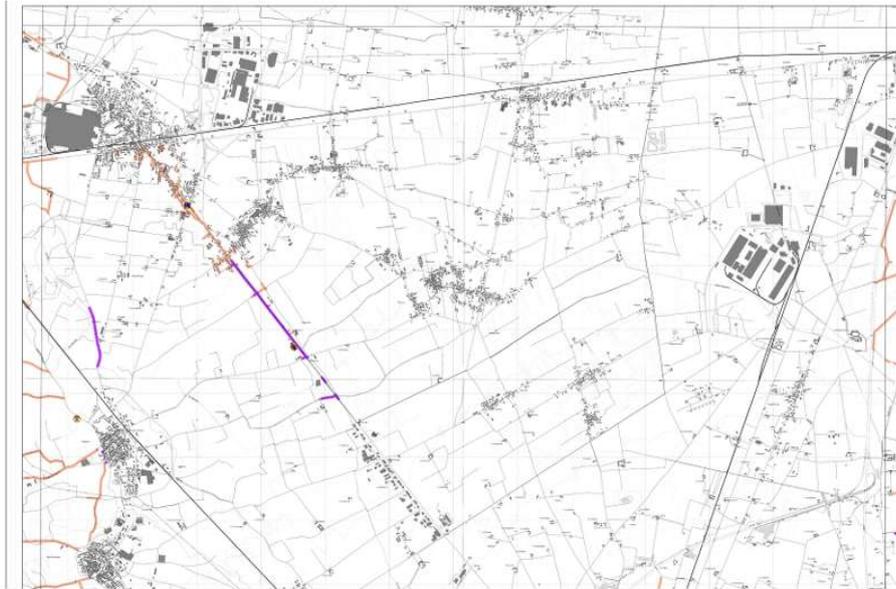


Direttiva 2007/60 CE – D.Lgs 49/2010
Informazione e consultazione al pubblico
CARTA DEL RISCHIO DA ALLUVIONE
 Scale 1:25.000



Inquadramento tecnico in Carta Tecnica Regionale: **Favale 1:77.000** Settore: Pieggi 2701

- Scenari di rischio**
- R1 - Rischio medio-basso
 - R2 - Rischio medio
 - R3 - Rischio elevato
 - R4 - Rischio molto elevato
 - Linee censurate



Direttiva 2007/60 CE – D.Lgs 49/2010
 Informazione e consultazione al pubblico

CARTA DEL RISCHIO DA ALLUVIONE
 ELEMENTI LINEARI E PUNTUALI

Scala 1:25.000



Inquadramento secondo la Carta Tecnica Regionale Tavola 177 SR
 febbraio - maggio 2010

SCENARI DI RISCHIO

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> R2 - Rischio medio R3 - Rischio elevato R4 - Rischio molto elevato | <ul style="list-style-type: none"> Beni culturali Campi e strutture funzionalistiche Centri commerciali e luoghi di aggregazione |
| <ul style="list-style-type: none"> R2 - Rischio medio R3 - Rischio elevato R4 - Rischio molto elevato Livelli costuali | <ul style="list-style-type: none"> Beni storici (elementi puntuali) Beni culturali Campi e strutture funzionalistiche Centri commerciali e luoghi di aggregazione Depositi Discariche Foci dell'andite, strutture di sostegno Impianti industriali nell'Allegato I del D.L. 59/2005 Insediamenti ospedalieri Scuole |