



4. RIFERIMENTI AMBIENTALI

4.3 AMBIENTE IDRICO

INDICE

4.3	AMBIENTE IDRICO	2
4.3.1	Premessa	2
4.3.2	Riferimenti normativi	2
4.3.2.1	<i>Piano Stralcio delle Fasce Fluviali</i>	2
4.3.2.2	<i>Piano di Gestione del Rischio Alluvioni</i>	4
4.3.2.3	<i>Varianti Urbanistiche al P.R.G.C. del Comune di Moncalieri</i>	7
4.3.3	Analisi dello stato attuale	17
4.3.3.1	<i>Acque superficiali</i>	17
4.3.3.2	<i>Acque sotterranee</i>	29
4.3.3.3	<i>Qualità delle acque</i>	35
4.3.4	Analisi dei potenziali impatti	42
4.3.4.1	<i>Interferenze con le acque superficiali</i>	42
4.3.4.2	<i>Interferenza con le acque sotterranee</i>	44
4.3.4.3	<i>Consumo della risorsa idrica</i>	44
4.3.4.4	<i>Scarichi idrici e rifiuti</i>	45
4.3.4.5	<i>Potenziali interferenze in fase di costruzione</i>	45
4.3.4.6	<i>Interventi di mitigazione e prevenzione dei rischi</i>	45
4.3.4.7	<i>Quadro riepilogativo di sintesi</i>	45

4.3 AMBIENTE IDRICO

4.3.1 PREMESSA

Il presente capitolo è finalizzato a valutare le potenziali condizioni di rischio idraulico ed i potenziali impatti sul fattore ambientale “acque superficiali e sotterranee” indotti dalla costruzione del nuovo aerocondensatore e del nuovo edificio officina meccanica e laboratorio analisi chimiche previsto all’interno dell’area delle Centrale Termoelettrica IREN di Moncalieri (Torino) localizzata in Str. Freyilia Mezzi, 1.

Per la descrizione delle opere in progetto si rimanda al precedente capitolo 2. La rappresentazione delle opere in progetto è riportata nell’allegata tavola 4.

Nell’area in studio le caratteristiche idrogeologiche del substrato e le componenti dell’ambiente idrico superficiale e profondo (rete idrica superficiale, falda libera e falde profonde) non sono ostative per gli interventi in progetto sulla base delle indagini effettuate sul posto, delle conoscenze dirette pregresse e dei dati presenti in letteratura.

L’ambiente idrico viene trattato tenendo conto dei seguenti aspetti: circolazione superficiale e circolazione nel sottosuolo.

Le due componenti sono state analizzate nella condizione attuale, partendo dalle situazioni pregresse che l’hanno originata, e nelle eventuali interferenze con gli interventi in progetto.

Per la predisposizione del presente capitolo dello Studio di Impatto Ambientale, oltre che alle conoscenze acquisite direttamente nei sopralluoghi o derivanti dalla raccolta dei dati bibliografici e da altri dati d’archivio, si è fatto riferimento alle indicazioni contenute negli elaborati del Piano Regolatore Generale della Città di Moncalieri ed alle informazioni contenute nell’elaborato “Techgea Geophysics - Centrale Termoelettrica di Moncalieri, Demolizione impianti BTZ, serbatoio seminterrato per gasolio e strutture/tubazioni complementari afferenti a deposito oli minerali - Indagini Ambientali del Sottosuolo – Relazione tecnica, IREN Energia, novembre 2015”.

4.3.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Si riportano di seguito i fondamentali riferimenti normativi in materia di sicurezza idraulica.

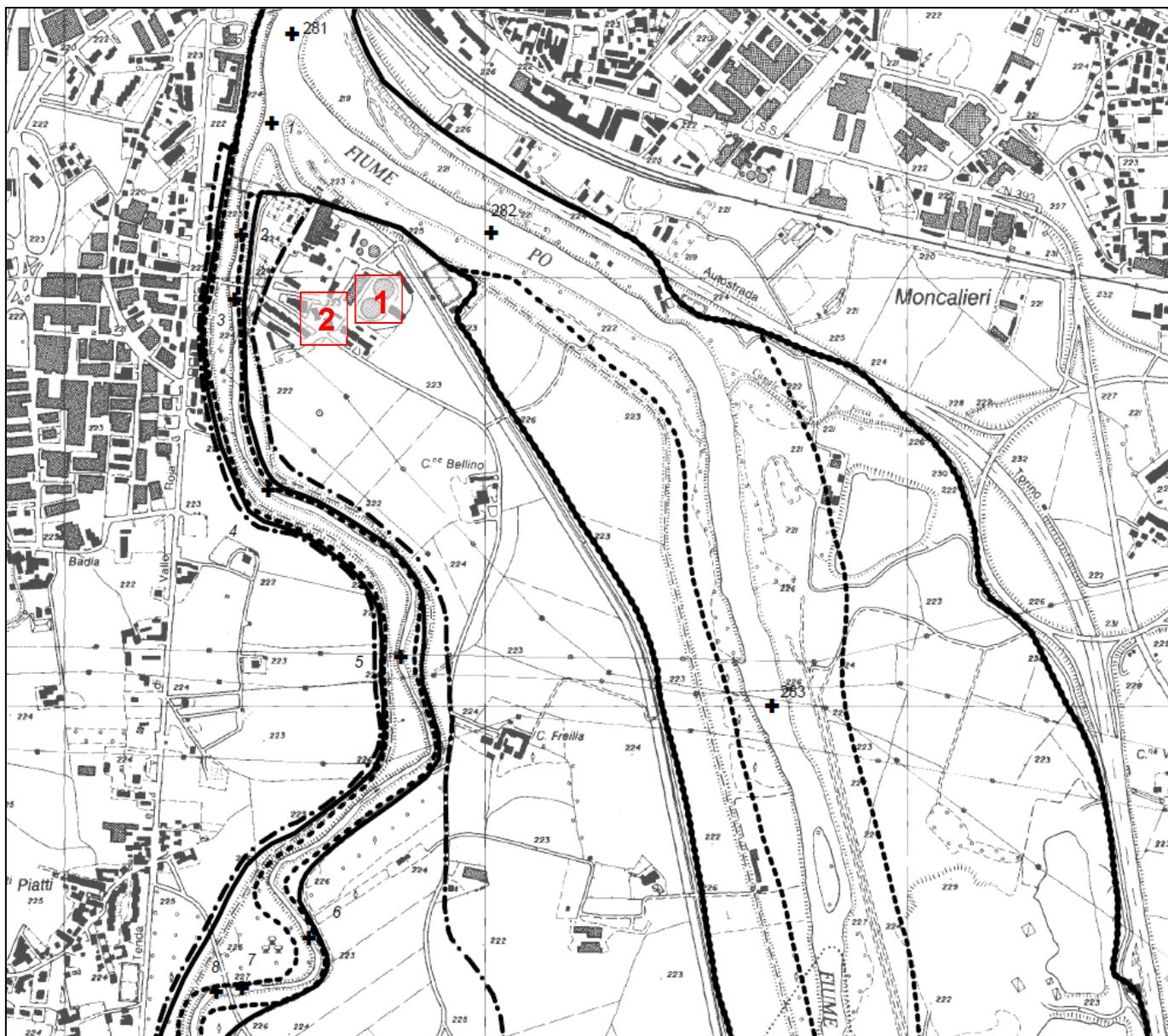
4.3.2.1 Piano Stralcio delle Fasce Fluviali

La più aggiornata determinazione delle Fasce fluviali fa riferimento al Piano di Assetto Idrogeologico PAI sui corsi d’acqua principali del bacino idrografico del fiume Po (Foglio 174 Sez. IV – Carignano – Po 46 Chisola 01 Banna 01 e affluenti Banna in scala 1: 25.000 – Deliberazione n. 5/2008 - v. figure seguenti). Si veda inoltre l’allegata tavola 9.

Di seguito la definizione delle Fasce fluviali:

- Fascia di deflusso della piena (Fascia A). Si assume la delimitazione più ampia tra le seguenti: (1) fissato in 200 anni il tempo di ritorno (TR) della piena di riferimento e determinato il livello idrico corrispondente, si assume come delimitazione convenzionale della fascia la porzione ove defluisce almeno l'80% di tale portata. All'esterno di tale fascia la velocità della corrente deve essere minore o uguale a 0,4 m/s (criterio prevalente nei corsi d'acqua mono o pluricursali); (2) limite esterno delle forme fluviali potenzialmente attive per la portata con TR di 200 anni (criterio prevalente nei corsi d'acqua ramificati).
- Fascia di esondazione (Fascia B). Si assume come portata di riferimento la piena con TR di 200 anni. Il limite della fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena

**Figura 4.3.2.1/2 Estratto della Tav. PAI - Foglio 174 Sez. IV – Carignano – Po 46
 Chisola 01 Banna 01 e affluenti Banna in scala 1:25.000 – Delib. n.
 5/2008. Nel riquadri rossi evidenziate le aree di intervento**



L'area delle Centrale, e di conseguenza le opere in progetto (1 aerocondensatore, 2 edificio officina meccanica e laboratorio analisi chimiche), ricadono in area classificata dal PAI come non soggetta a rischio di esondazione in quanto esterna anche alla Fascia C.

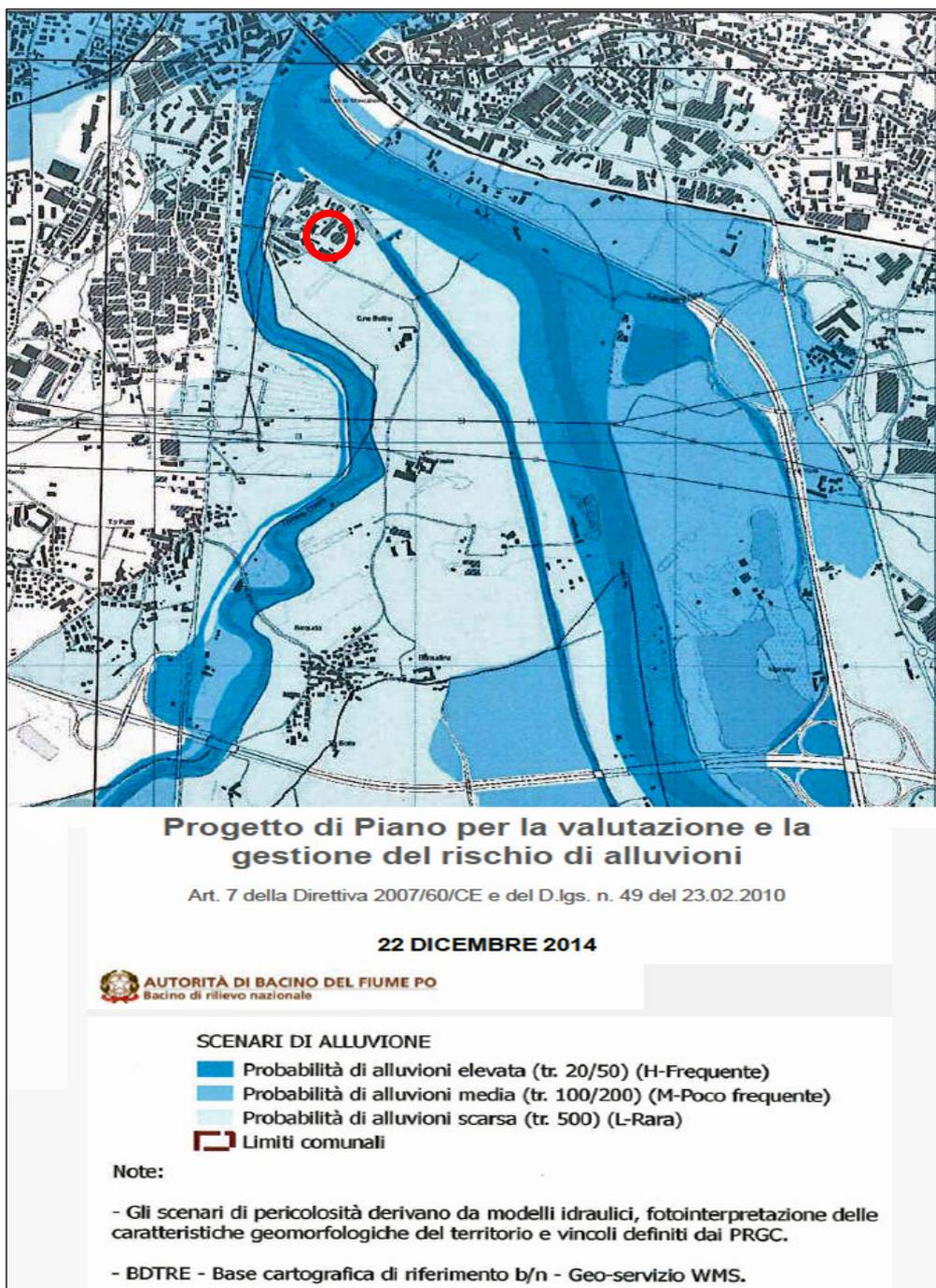
4.3.2.2 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

La direttiva dell'Unione Europea 2007/60/CE recepita nel Decreto Legislativo 49/2010 ha lo scopo di istituire un quadro europeo per la valutazione e la gestione del rischio di alluvione e per ridurre le conseguenze negative e prevede che la valutazione della pericolosità e la gestione del rischio siano formalizzate con cartografia tematica interessante il territorio nazionale.

Nell'ambito di tale direttiva, le mappe della pericolosità geomorfologica rappresentano l'estensione potenziale delle inondazioni causate dai corsi d'acqua con riferimento a tre scenari: alluvioni rare (L), poco frequenti (M), frequenti (H); i tre scenari sono rappresentati con tre diverse tonalità di blu, associando al diminuire della frequenza di allagamento il diminuire dell'intensità del colore.

Le opere in progetto ricadono in area con probabilità scarsa, ovvero con tempo di ritorno degli eventi alluvionali pari a 500 anni.

Figura 4.3.2.2/1 Estratto della Direttiva Alluvioni CEE 2007/60 (aggiornamento 2014-15) - Carta della pericolosità geomorfologica. Nel cerchio rosso evidenziata l'area di intervento

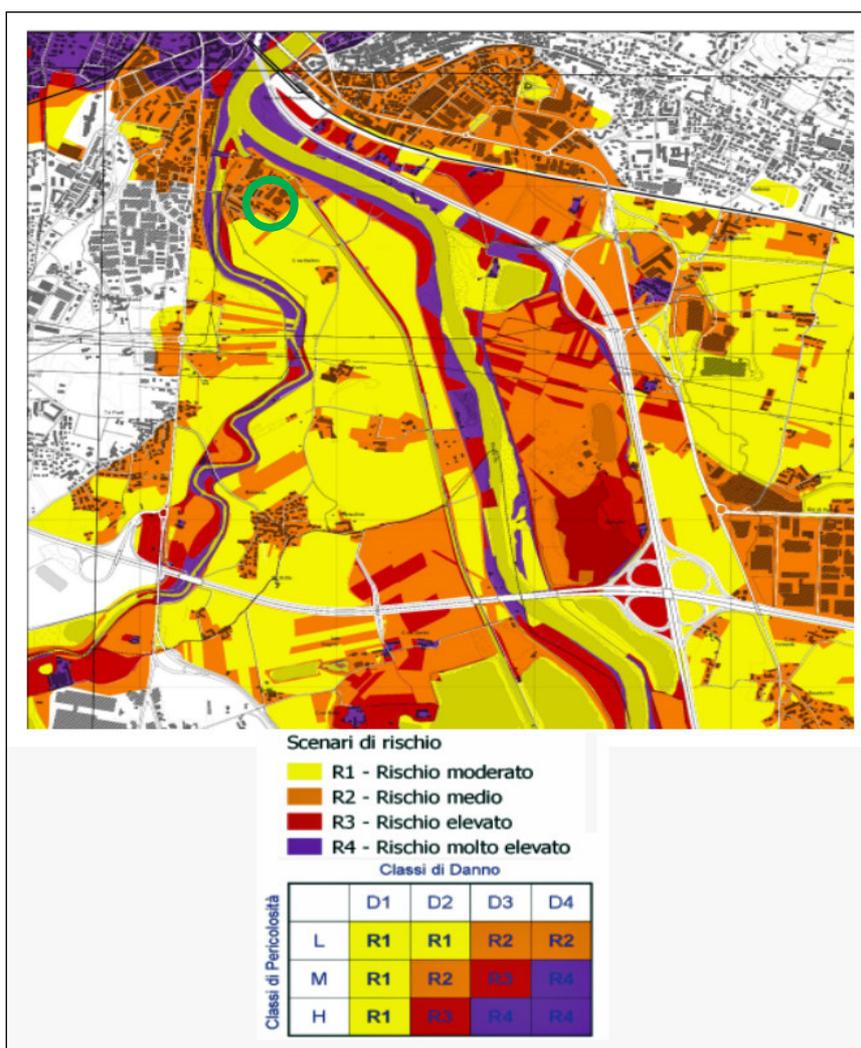


Le mappe del rischio indicano la presenza di elementi potenzialmente esposti (popolazione coinvolta, servizi, infrastrutture, attività economiche, etc.) che ricadono nelle aree allagabili e la corrispondente rappresentazione in 4 classi, da molto elevata (R4) a moderata o nulla (R1). Le 4 categorie di rischio sono cromaticamente rappresentate con colori che vanno dal giallo (rischio moderato o nullo) al viola (rischio molto elevato), passando per l'arancione (rischio medio) e il rosso (rischio elevato).

Dall'incrocio delle categorie di pericolosità e rischio si ha l'entità del danno potenziale. Gli elementi considerati sono: la popolazione, le zone urbanizzate, i servizi, le infrastrutture, i beni ambientali, storici e culturali, le attività economiche, le zone produttive, gli impianti pericolosi e le aree protette. Il danno dipende dal valore dei beni esposti e dalla loro vulnerabilità all'alluvione considerata. Per la redazione delle mappe del rischio di alluvione sono assunte 4 classi di danno: D4, danno potenziale molto elevato, D3, danno potenziale elevato, D2, danno potenziale medio, D1, danno potenziale moderato o nullo.

Nella rappresentazione del rischio geomorfologico per la zona in studio, viene individuata la categoria R2 (rischio medio).

Figura 4.3.2.2/2 Estratto della Direttiva Alluvioni CEE 2007/60 (2014-15) - Carta del Rischio alluvione – Tav. R2015_174NW. Nel cerchio verde evidenziata l'area di intervento



4.3.2.3 Varianti Urbanistiche al P.R.G.C. del Comune di Moncalieri

- Variante n. 15 di adeguamento al PAI

La Variante n. 15 di adeguamento al PAI è stata approvata con D.G.R. n. 18-5208 del 5.02.2007. I relativi estratti cartografici pertinenti allo studio in corso sono riportati a seguire.

Figura 4.3.2.3/1a Estratto della Tav. 16 – Cod. 791003AH: Cronoprogramma degli interventi - Tavola grafica di correlazione aree-interventi - Aprile 2006 - Variante in itinere alla Variante n. 15 al vigente P.R.G.C. ex art. 17 comma 4 della L.R. n. 56/77 e s.m.i. di adeguamento al piano stralcio per l'assetto idrogeologico dell'Autorità di Bacino - P.A.I. – Progetto definitivo (ridis). Legenda alla pag. seg.

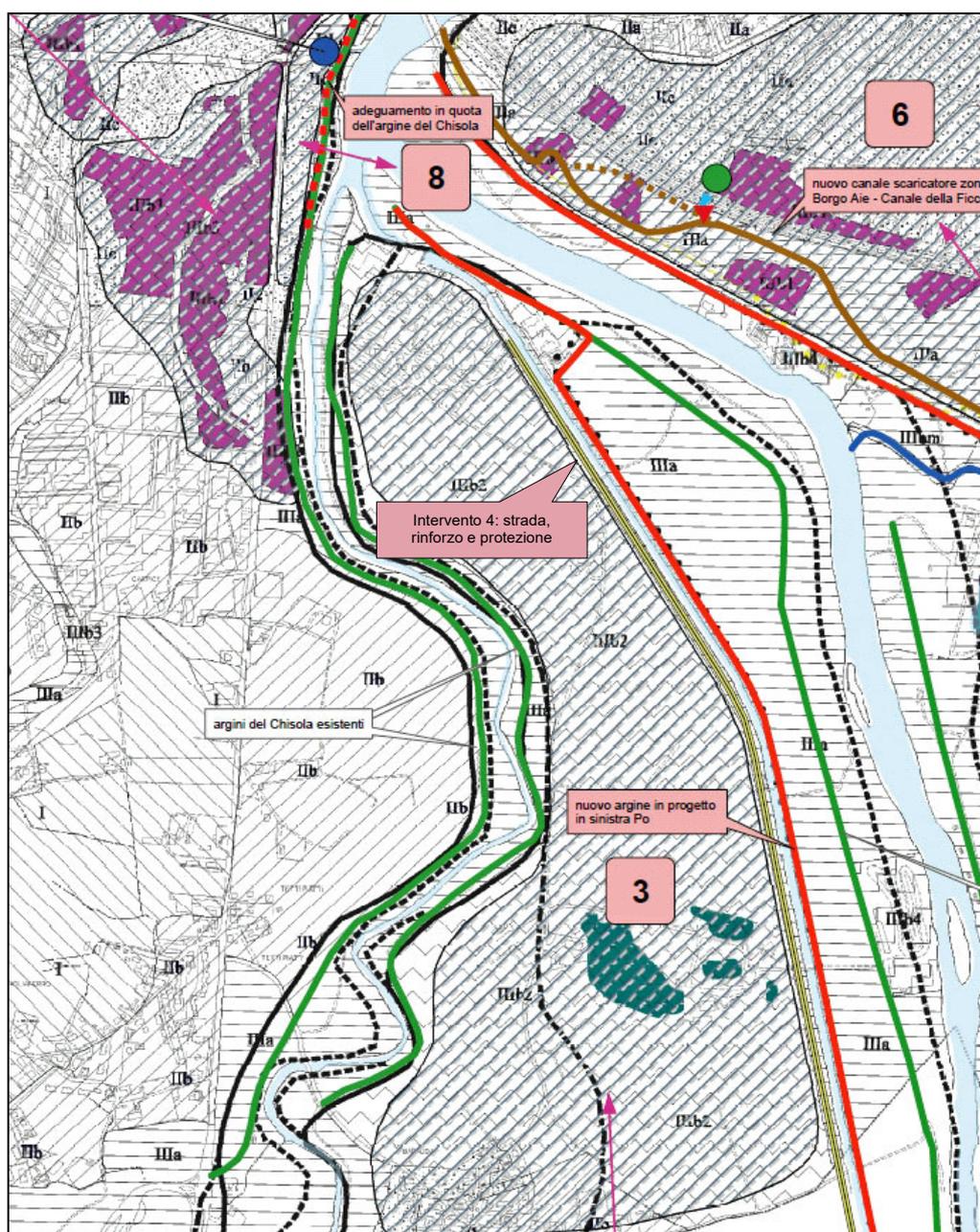


Figura 4.3.2.3/1b - Legenda



Il cronoprogramma allegato alla Variante di adeguamento al PAI e riportato in stralcio nelle figure precedenti prevedeva come interventi sulla rete idrica principale pertinenti all'area gli interventi n. 3 (argine in sinistra Po) e 4 (strada e rinforzo protezione sponda in sinistra canale di derivazione), entrambi ad oggi attuati, come di seguito documentato.

Figura 4.3.2.3/2 Estratto della Tav. 15.2 – Cod. AAAT15_2REG - Carta di Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica Variante in itinere alla Variante n. 15 al vigente P.R.G.C. ex art. 17 comma 4 della L.R. n. 56/77 e s.m.i. di adeguamento al piano stralcio per l'assetto idrogeologico dell'Autorità di Bacino - P.A.I. – Progetto definitivo (ridis). Legenda alla pag. seg. – Versione dell'Aprile 2006 allegata alla Variante 15. Legenda alla pagina seguente

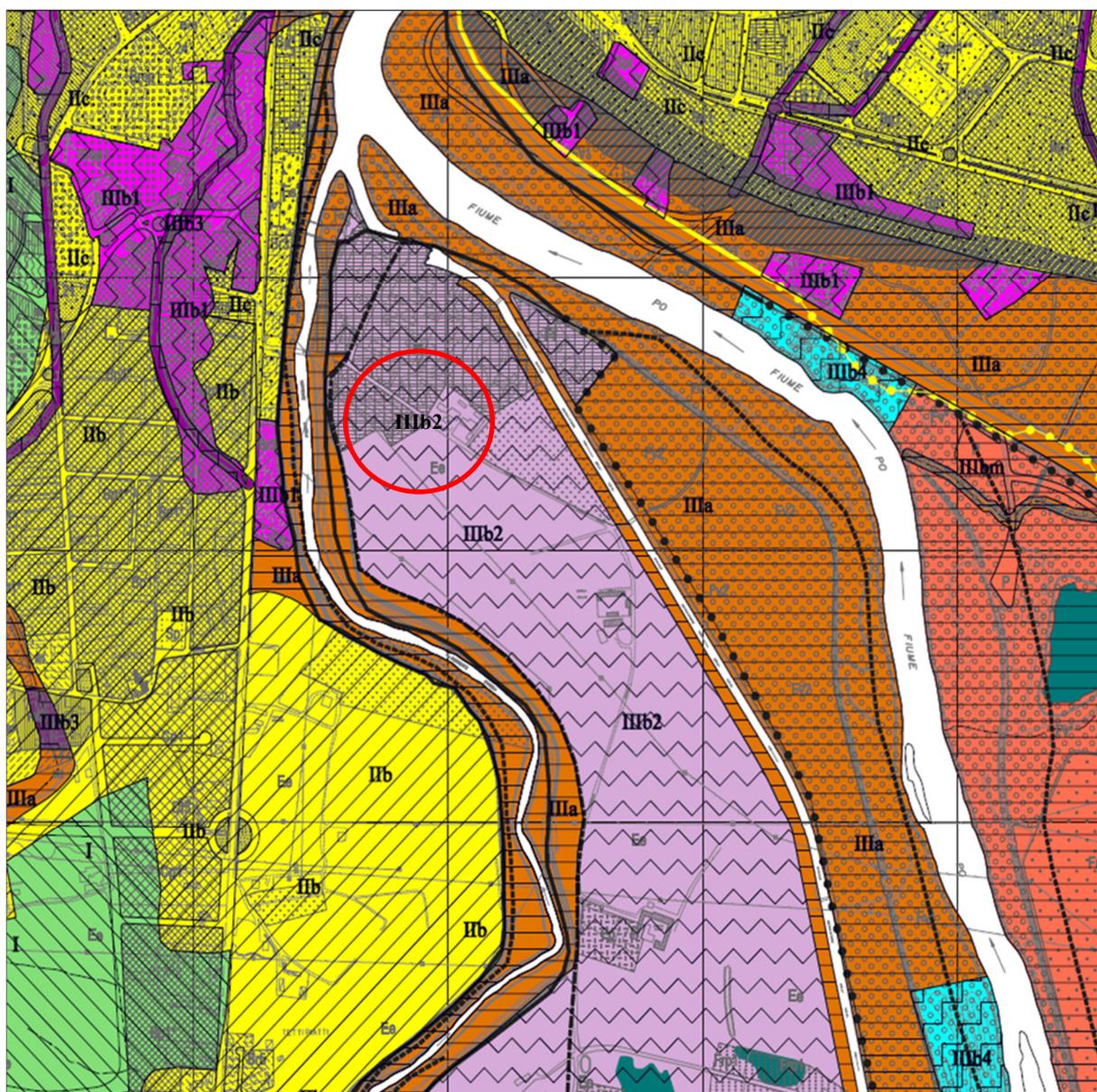


Figura 4.3.2.3/3 - Legenda della Tav. 15

<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="margin-left: 10px;"> <p>CLASSE I - porzioni di territorio, edificate e non, dove le condizioni di pericolosità geologica sono tali da non porre limitazioni alle scelte urbanistiche. Aree edificabili</p> </div> </div>	<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="margin-left: 10px;"> <p>frana quiescente</p> </div> </div>
<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="margin-left: 10px;"> <p>CLASSE IIa - porzioni di territorio collinare edificate e non ove gli elementi di pericolosità geologica sono ridotti, mitigabili o annullabili alla scala del singolo intervento edificatorio. Aree edificabili</p> </div> </div>	<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="margin-left: 10px;"> <p>frana attiva</p> </div> </div>
<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="margin-left: 10px;"> <p>CLASSE IIb - porzioni di territorio di pianura edificate e non ove gli elementi di pericolosità sono ridotti, mitigabili o annullabili alla scala del singolo intervento edificatorio. Aree edificabili</p> </div> </div>	<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="margin-left: 10px;"> <p>ATTRAVERSAMENTI VIARI DEI RII COLLINARI</p> </div> </div>
<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="margin-left: 10px;"> <p>CLASSE IIc - porzioni di territorio di pianura edificate e non caratterizzati da superficialità della falda idrica, da rigurgiti della rete fognaria comportanti condizioni di modesti allagamenti; settori ricadenti nella fascia fluviale C dei corsi d'acqua Chisola, Sangone, Po e Banna la dove le condizioni di altezza d'acqua relative alle misurazioni degli eventi alluvionali del 1994 e 2000 corrispondono a processi areali di bassa energia.</p> </div> </div>	<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="margin-left: 10px;"> <p>CAVE IN ATTIVITA' O DISUSO</p> </div> </div>
<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="margin-left: 10px;"> <p>CLASSE IIIa - porzioni di territorio inedificate, sia di pianura che di collina, non idonee a nuovi insediamenti per presenza di elementi di pericolosità geologica ed idraulica o sensibili sotto l'aspetto geologico-ambientale. Aree inedificabili</p> </div> </div>	<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="margin-left: 10px;"> <p>ZONE DI RISPETTO E DI PROTEZIONE ECOIDROLOGICA ACQUE SOTTORRANEE AI POZZI IDROPOTABILI</p> </div> </div>
<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="margin-left: 10px;"> <p>CLASSE IIIa1 - porzioni di territorio collinare inedificate o con presenza di edifici isolati che nel corso degli studi non sono state ritenute idonee all'edificazione e per le quali la classificazione potrà essere rivista solo a seguito di un lungo periodo di monitoraggio e di adozione di variante generale di P.R.G.C.. Aree inedificabili.</p> </div> </div>	<p>L'individuazione delle fasce di rispetto dei rii minori di pianura fa riferimento alla Tav. 1 prodotta dal Settore Servizi Ambientali del Comune di Moncalieri "Tratti intubati dei rii sul territorio di Moncalieri". Vengono esclusi dalla perimetrazione delle fasce di rispetto i fossi irrigui e canali adacquatori e di scolo. In caso di difformità la fascia di rispetto corrisponde a quanto effettivamente riscontrato in loco.</p>
<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="margin-left: 10px;"> <p>CLASSE IIIbm - area di Interesse strategico in cui è prevista l'utilizzazione a scopi ricreativi e sportivi. Edificabilità sospesa</p> </div> </div>	<p>fasce P.A.I.</p> <ul style="list-style-type: none"> limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C proposta comunale limite esterno della Fascia C proposta comunale limite tra Fascia A e Fascia B limite tra Fascia B e Fascia C proposta comunale proposta P.A.I. (Autorità di Bacino) limite precedente alle rettifiche minori proposte con l'attuale studio limite precedente alle rettifiche minori proposte con l'attuale studio
<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="margin-left: 10px;"> <p>CLASSE IIIb1 - porzioni di territorio edificate sia di collina che di pianura, nelle quali gli elementi di pericolosità e rischio geomorfologico ed idraulico, derivanti questi ultimi dalla urbanizzazione dell'area, sono tali da imporre interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio edilizio esistente. Aree attualmente inedificabili, suscettibili di trasformazione in altra classe IIIb.</p> </div> </div>	
<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="margin-left: 10px;"> <p>CLASSE IIIb2 - porzioni di territorio edificate della pianura per le quali, a seguito della realizzazione delle opere di riassetto, è possibile la realizzazione di nuove edificazioni, ampliamenti, completamenti. Aree ad edificabilità condizionata.</p> </div> </div>	
<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="margin-left: 10px;"> <p>CLASSE IIIb3 - porzioni di territorio edificate di pianura e di collina interessate da condizioni di rischio da elevate a molto elevate. Aree non edificabili anche a seguito di realizzazione delle opere di riassetto idrogeologico</p> </div> </div>	
<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="margin-left: 10px;"> <p>CLASSE IIIb4 - porzioni di territorio edificate poste all'interno delle fasce fluviali A e B dei corsi d'acqua principali (Po, Sangone, Chisola, Banna). Aree non edificabili anche a seguito di realizzazione delle opere di riassetto idrogeologico</p> </div> </div>	

La Tav. 15 riportata in stralcio nelle figure precedenti sintetizza la condizione del territorio ponendo l'area di intervento in Classe IIIb₂: "Porzioni di territorio edificate della pianura per le quali, a seguito della realizzazione delle opere di riassetto, è possibile la realizzazione di nuove edificazioni, ampliamenti, completamenti. Aree ad edificabilità condizionata".

Per la classe IIIb₂ valgono le seguenti prescrizioni:

"Nelle porzioni di territorio comprese in Classe IIIb₂ (come individuate nell'elaborato "Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità alla utilizzazione urbanistica") e costituite dalle porzioni di territorio urbanizzate di pianura e di collina sulle quali, a seguito della realizzazione e collaudo delle opere di riassetto idrogeologico, sarà possibile la realizzazione di nuove edificazioni, ampliamenti, completamenti consentiti dalle singole schede di zona".

In conformità all'art. 18 comma 7 del PAI, in tutte le Classi III e IIc come individuate dalla Carta di Sintesi, per gli interventi di completamento, ampliamenti, sopraelevazioni, demolizioni, ricostruzioni e sostituzioni, nuovo impianto come definiti all'art. 25 punto 6, 7 ed 8 delle presenti Norme di Attuazione, i soggetti attuatori sono tenuti a sottoscrivere un atto liberatorio, nella forma di atto pubblico registrato, nel quale sia indicata la classificazione del rischio idrogeologico ed idraulico individuata nella "Carta di sintesi della pericolosità geomorfologia e dell'idoneità alla utilizzazione urbanistica", che escluda ogni responsabilità dell'Amministrazione pubblica in ordine a eventuali futuri danni a cose o a persone comunque derivanti dal dissesto segnalato. Nel medesimo atto di vincolo il soggetto attuatore e successori aventi causa si obbligano ad informare i fruitori dell'immobile, a qualunque titolo, delle condizioni di rischio idrogeologico ed idraulico e di quanto previsto nell'atto liberatorio.

In conformità all'art. 39 punto 4 del PAI l'attuazione degli interventi previsti nei territori della Fascia B è subordinata alla rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno o in presenza di copertura assicurativa.

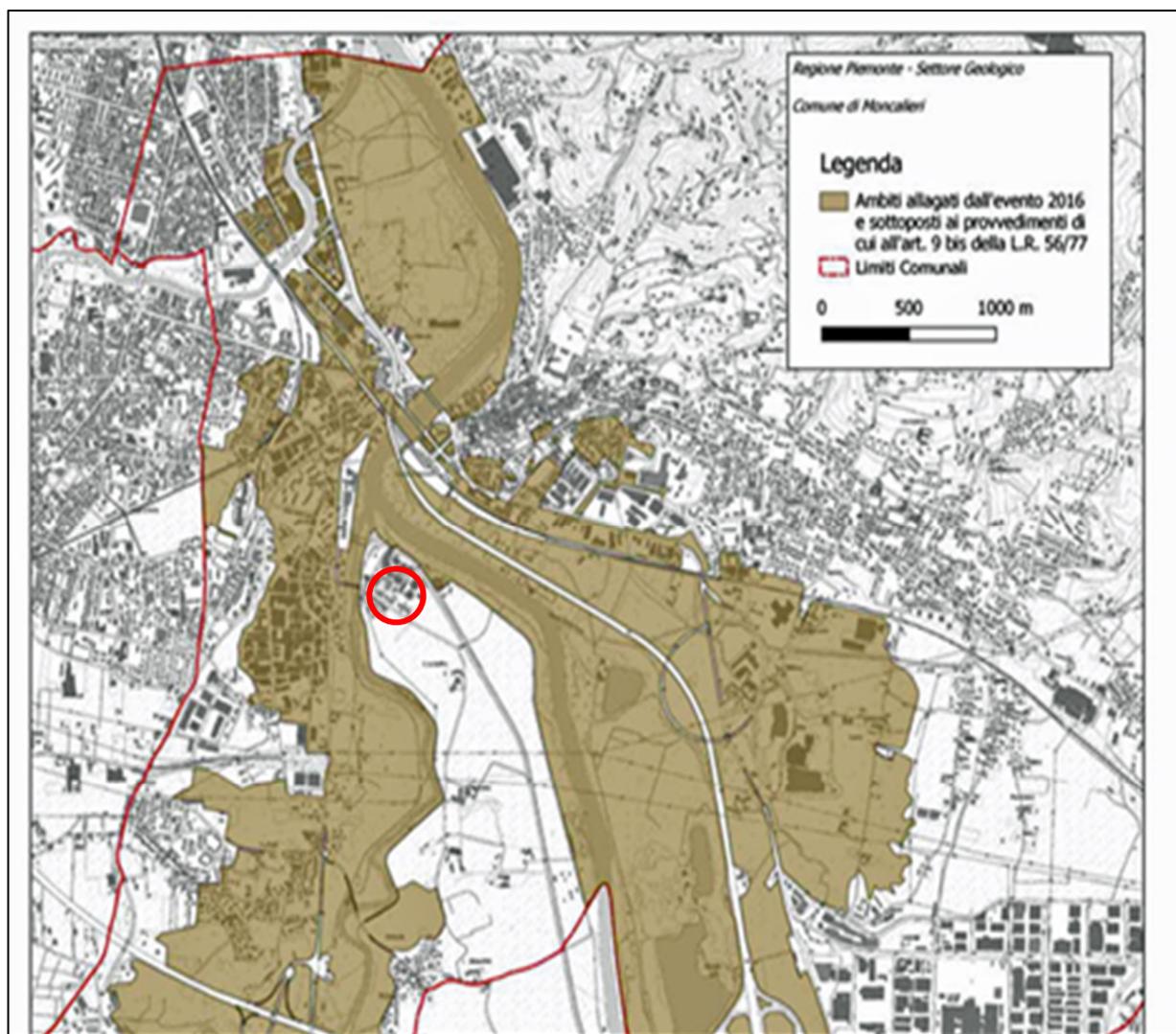
- **Variante Urbanistica n. 76**

Successivamente all'evento alluvionale del novembre 2016, anche in risposta a specifica richiesta alla Regione Piemonte con nota n. 67270 del 2.12.2016 da parte dell'Amministrazione comunale di Moncalieri, vi è stata una Deliberazione della Giunta Regionale, in data 10 aprile 2017, n. 8-4861, per l'applicazione delle misure cautelari di cui all'art. 9 bis della Legge Regionale 56/1977 "Tutela ed uso del suolo".

Con tale provvedimento cautelare la Regione Piemonte individua tramite il Servizio Geologico Regionale le aree allagate e di conseguenza gli interventi edilizi ed urbanistici ammessi nelle aree interessate dal suddetto evento alluvionale.

L'area interessata dagli interventi in progetto non è stata interessata dall'evento alluvionale del novembre 2016 (figura che segue).

Figura 4.3.2.3/4 Individuazione degli ambiti allagati 2016 – Regione Piemonte, Settore Geologico



A seguire, con deliberazione del Consiglio Comunale n. 55 del 08.05.2018, esecutiva ai sensi di legge, è stata adottata la Proposta Tecnica del Progetto Preliminare della Variante Urbanistica 76 al vigente P.R.G.C., ex artt. 15 e 17 comma 4 L.U.R. avente per oggetto: "Aggiornamento del quadro dei dissesti legati alla dinamica fluviale e della carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica a seguito dell'evento alluvionale del 21-25 novembre 2016". Il Progetto definitivo è stato approvato con D.C.C. n. 4004/2020 pubblicata l'11-12-2020.

Il progetto è corredato da una nuova e cospicua documentazione tecnica (anno 2018, redatta a cura di GEOSINTESI, Dott. Geol. Teresio Barbero) reperibile sul sito istituzionale del Comune di Moncalieri. Nelle pagine seguenti sono riportati estratti cartografici di tale documentazione e sono commentate le modifiche rispetto alla Variante 15 vigente e pertinenti all'area in studio.

In particolare è aggiornato il cronoprogramma degli interventi di protezione dai dissesti (figura che segue).

Con riferimento al precedente cronoprogramma incluso nella Variante 15, per quanto attiene il fondovalle in sinistra Po vengono richiamati gli interventi n. 3 e 4, riguardanti l'area della

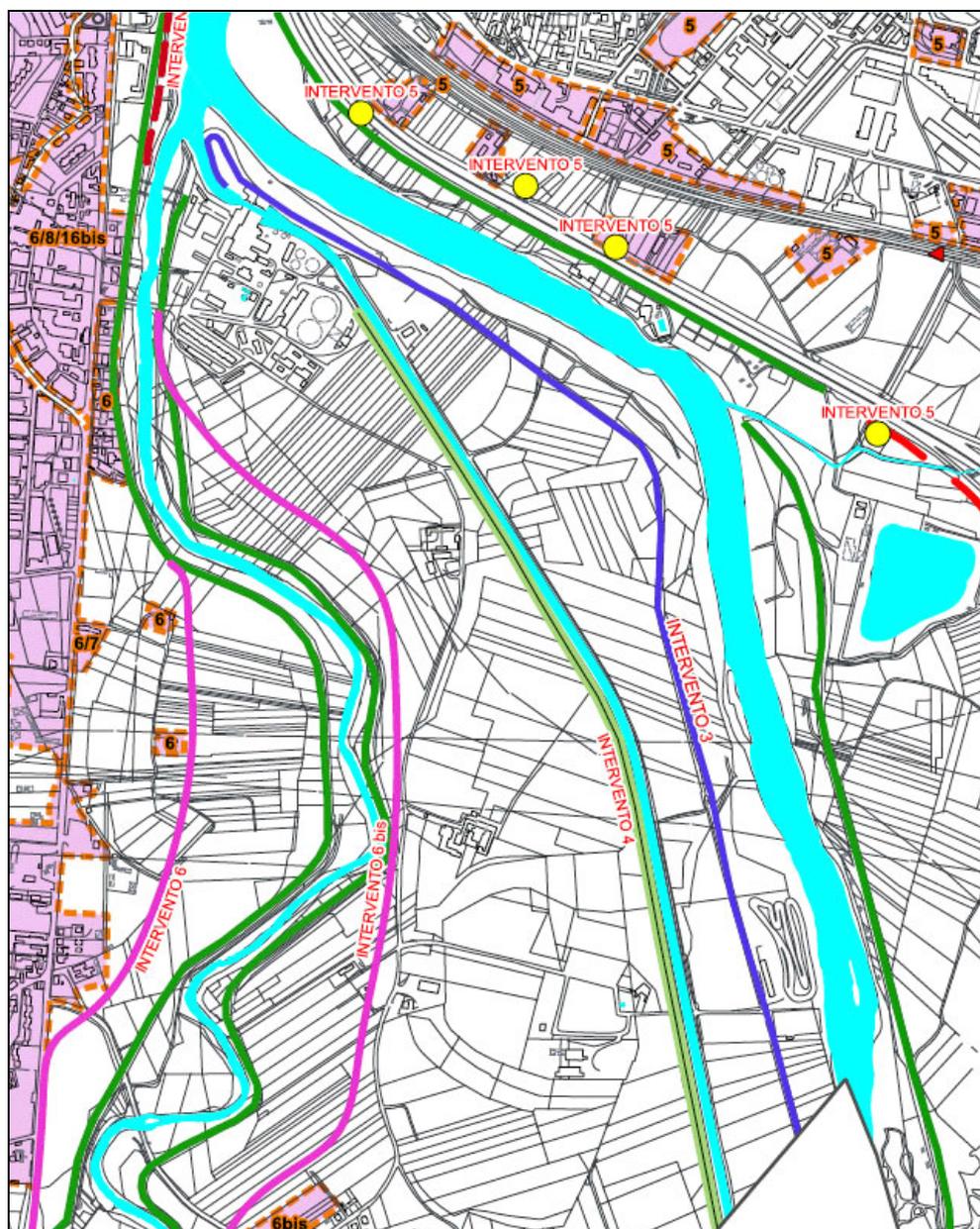
Centrale, già attuati ed è aggiunto l'adeguamento dell'argine in sinistra Chisola (intervento 6), che non riguarda l'area in esame.

La Relazione Geologica Illustrativa della Variante 76 attesta che i suddetti interventi 3 e 4 risultano eseguiti.

Tabella 4.3.2.3/1 Estratto dell'elaborato GA01 – Relazione Geologica Illustrativa)

3	<i>Nuovo Argine In Progetto In Sinistra Del Po</i>	REALIZZATO E COLLAUDATO	AIPO	Freylia mezzi B. Barauda
4	<i>Nuova strada in sinistra canale a Rinforzo e protezione della sponda</i>	REALIZZATO	IREN	Freylia mezzi B. Barauda

Figura 4.3.2.3/5 Estratto dell'elaborato GB04 – Ottobre 2020



La figura precedente è un estratto della Tav. GB04: Variante n.76 al P.R.G.C. ai sensi degli artt. 15 e 17 comma 4 della l.r. n. 56/77 e s.m.i. "Aggiornamento del quadro dei dissesti legati alla dinamica fluviale e della carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica a seguito dell'evento alluvionale del 21-25 novembre 2016" - Proposta tecnica del progetto preliminare adottata con D.C.C. n. 55 del 28.05.2018 - Progetto preliminare adottato con D.C.C. n. 104 del 26.09.2019 - Proposta tecnica del progetto definitivo adottata con D.G.C. n.40 del 6.02.2020 - Progetto definitivo approvato con D.C.C. n. 4004/2020 pubblicata l'11-12-2020.

Figura 4.3.2.3/6 Estratto dell'elaborato GB04 – Legenda integrale

LEGENDA	
	Limiti comunali
	Reticolo idrografico principale, laghi naturali e artificiali
	Classe IIIb2 con indicazione del codice intervento
	Classe IIIb3* con indicazione del codice intervento
OPERE ESISTENTI	
	Argini esistenti
	Interventi di miglioramento e adeguamento reticolo minore (Rio Palera e Canale del Pascolo)
	Rio San Bartolomeo - interventi di sistemazione finanziati dalla Regione Piemonte a seguito dell'alluvione del 1994
	Sistemazione dei Torrenti Tepice e Sauglio
OPERE RECENTEMENTE REALIZZATI O IN FASE DI REALIZZAZIONE	
	INTERVENTI 3 e 9 Nuovo argine
	INTERVENTO 11 Rilevato arginale di protezione in sponda sinistra Po (Zona Vallere)
	INTERVENTO 15 Presidio di Protezione Civile
	INTERVENTO 15 bis Ripristino dell'erosione spondale
OPERE IN PROGETTO	
	INTERVENTI 1-2-10-18-19 Nuovi argini
	INTERVENTO 4 Nuona strada in sinistra canale a rinforzo e protezione della sponda
	INTERVENTO 5 Realizzazione nuovo canale scolmatore tra il canale della Ficca e i ponti cittadini sul fiume Po – Soluzione H2
	INTERVENTO 6 e 6bis Adeguamento degli argini del T.Chisola. L'efficacia degli interventi verrà valutata nell'ambito della variante alle Fasce Fluviali del T. Chisola
	INTERVENTO 7 Adeguamento sottopassi-fornici tangenziale. L'efficacia degli interventi verrà valutata nell'ambito della variante alle Fasce Fluviali del T. Chisola
	INTERVENTO 8 Adeguamento in quota dell'argine del T.Chisola. L'efficacia degli interventi verrà valutata nell'ambito della variante alle Fasce Fluviali del T. Chisola
	INTERVENTO 12 Adeguamento degli attraversamenti dei rii collinari
	INTERVENTO 13 Monitoraggio aree in frana
	INTERVENTO 14 Rifacimento - adeguamento dei ponti sul Sangone (14a: ponte della ferrovia-14b:ponte di Corso Roma)
	INTERVENTI 16bis-17bis Valutazione del corretto dimensionamento delle idrovore esistenti e potenziamento delle medesime ove risultante necessario allo specifico studio

Di seguito sono riportati estratti della nuova carta di sintesi (anno 2020) e della relativa legenda.

Nella nuova versione della Carta di Sintesi si vede come la lunga “penisola” interposta tra Chisola e Po tra la loc. Barauda e la confluenza, sia ora posta nella nuova Classe IIIa_m, mentre all’area in esame e alle altre zone insediate presenti tra il Chisola ad ovest ed il Po ad est viene assegnata la classificazione IIIb₂^{*}, la cui definizione riprende in sostanza quella contenuta nella Variante 15 riferita alla Classe IIIb₂: “*Porzioni di territorio edificate di pianura per le quali, a seguito dell’avvenuta realizzazione delle opere di riassetto, sono possibili nuove edificazioni, ampliamenti, completamenti. Aree ad edificabilità condizionata*”.

Come documentato, le opere di riassetto riguardanti l’area in esame sono state completate.

Figura 4.3.2.3/7 Estratto della Tav. GB03B – Carta di Sintesi - Stralcio

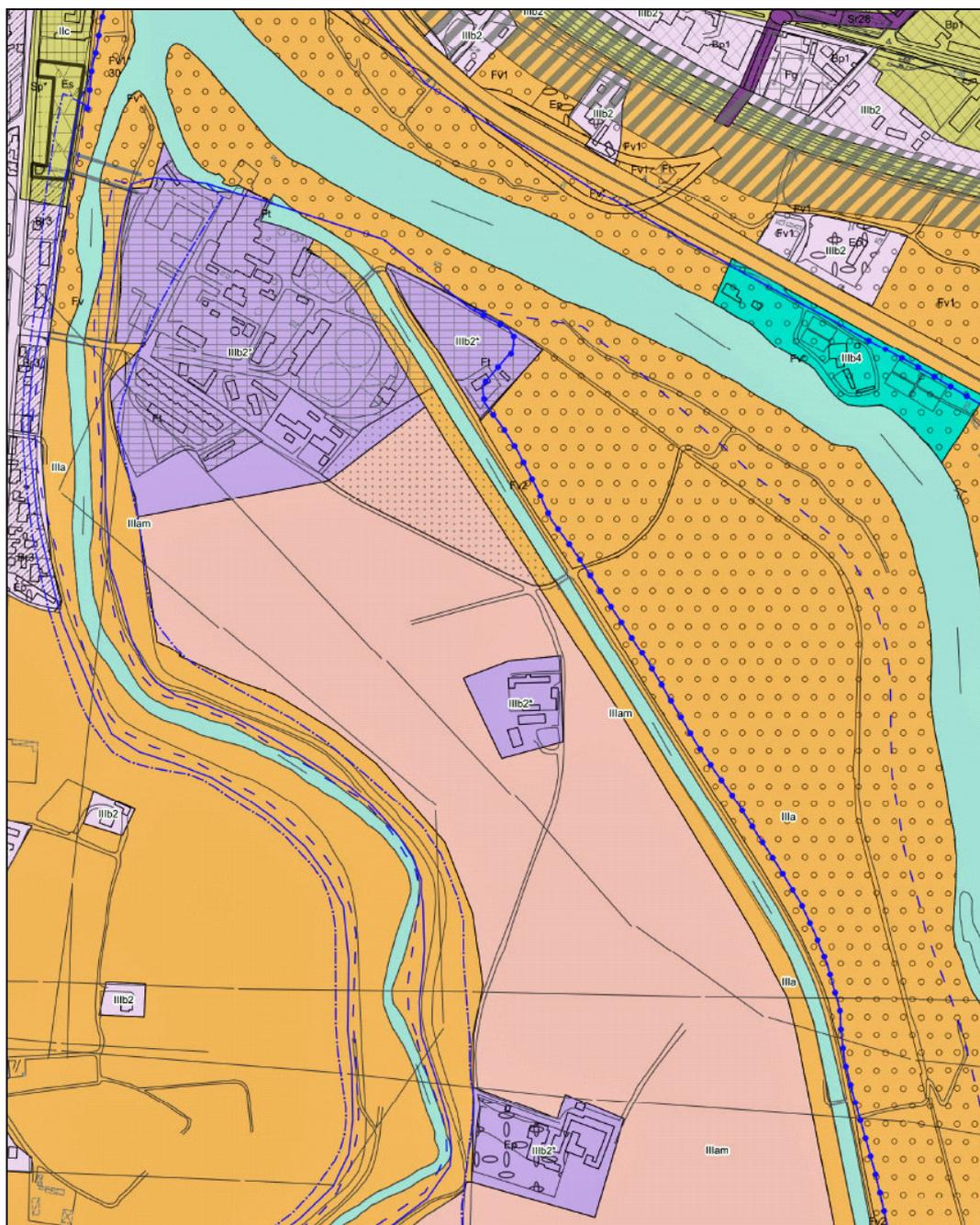
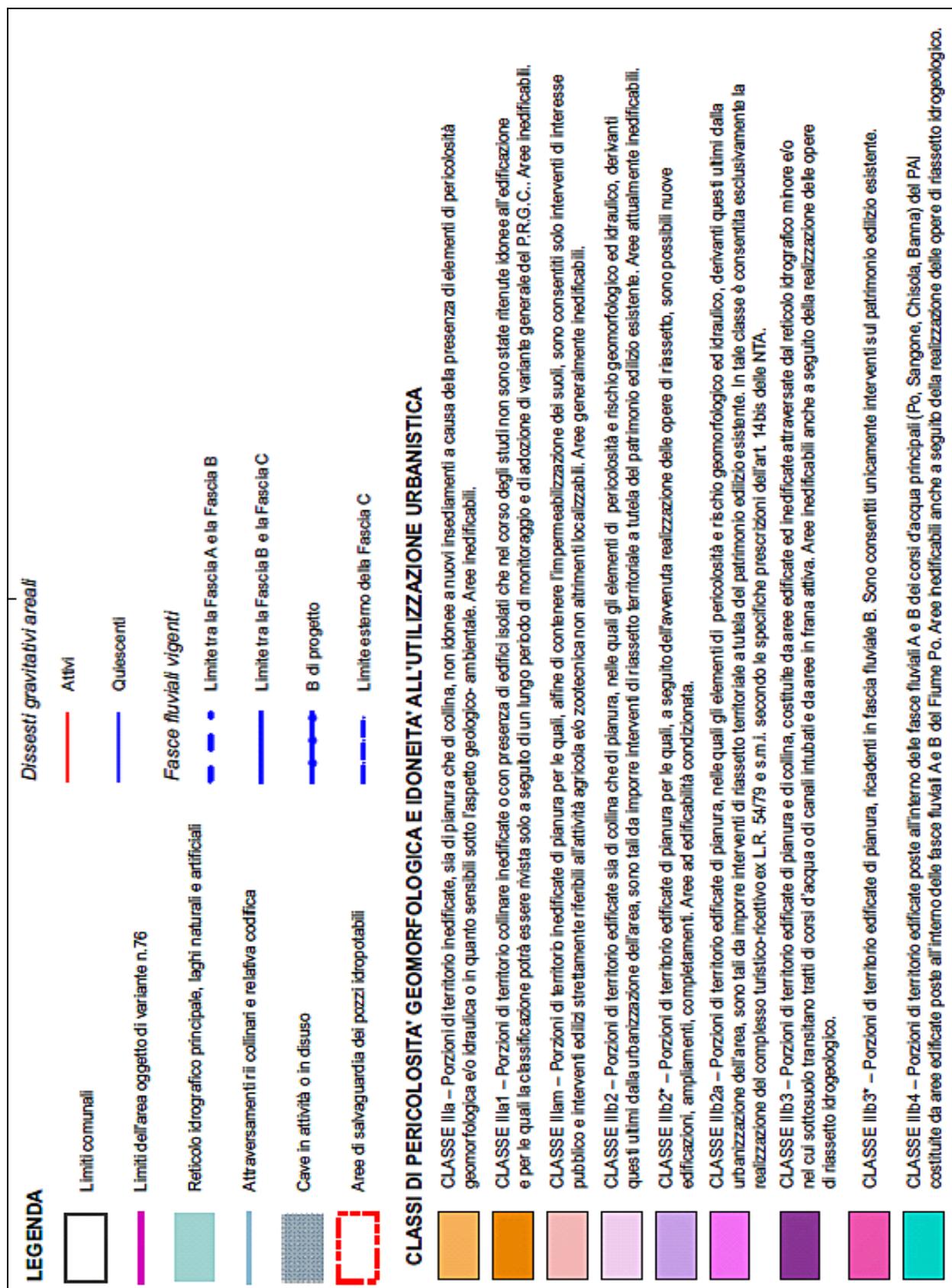


Figura 4.3.2.3/8 Estratto della legenda della Tav. GB03B - Carta di Sintesi (relativo alle sole classi III)



4.3.3 ANALISI DELLO STATO ATTUALE

4.3.3.1 Acque superficiali

- ***Fiume Po e geomorfologia dell'area***

Il territorio di cui fa parte l'area in studio è costituito dall'alta pianura quaternaria drenata dal Fiume Po, che in questa zona inizia a cambiare direzione di deflusso, passando da un orientamento S-N a SW-NE, compiendo una parziale rotazione attorno al rilievo terziario costituito dalla Collina di Torino, rotazione che viene completata alcuni chilometri più a valle, a Chivasso, volgendo verso E.

Osservando la morfologia della pianura alluvionale si nota come, a causa anche della "costrizione" rappresentata dal rilievo, si passi da un'ampia pianura di alluvioni oloceniche depositate dal Po e dai suoi affluenti alpini (Maira, Varaita, Chiusola) e, in misura minore collinari (Stellone, Banna) con ridotti terrazzi residuali, a una fascia di alluvioni, sempre oloceniche, di ben più ridotta estensione laterale e più o meno incisa in un sistema di grandi terrazzi pleistocenici.

L'area in studio si trova incuneata tra il Fiume Po ed il Torrente Chisola, poco prima della loro confluenza. Ai due corsi d'acqua naturali si aggiunge anche il canale di derivazione che si alimenta allo sbarramento di La Loggia e ritorna al Po dopo poco più di 5 km, subito a valle della Centrale IREN ed in coincidenza con la confluenza del Chisola.

La cartografia tematica del PRG di Moncalieri (Variante 15, di adeguamento al piano stralcio per l'assetto idrogeologico dell'Autorità di Bacino - P.A.I., anno 2006) inquadra il complesso delle caratteristiche idrologiche ed idrogeologiche dell'area nella Tav. 11: "Carta idrogeologica e delle opere di difesa idrauliche". Le figure seguenti riportano estratti della cartografia citata e della relativa legenda.

La circolazione idrica superficiale è costituita da due sistemi principali:

1. Rete di recapito e drenaggio di fondovalle, interposta tra le ultime propaggini alpine in sponda orografica sinistra ed il rilievo collinare in sponda destra e rappresentata dal Fiume Po, dai tratti terminali dei torrenti Chisola e Sangone e dal canale artificiale di derivazione asservito alla Centrale IREN.
2. Rete locale di monte in sponda sinistra, costituita dai tratti montani del Sangone e del Chisola e dalla rete di canali, a corso parzialmente artificiale, che si alimentano in una fascia che corrisponde al versante S di una dorsale di spartiacque poco evidente che dal piede del rilievo alpino (Piossasco) arriva a Moncalieri e separa il bacino del Torrente Sangone a NE da quello del Torrente Chisola a S. Tali canali hanno sviluppi longitudinali fino a 5-7 km, bacini poco definiti e pendenze modeste. Già oltre un secolo fa erano connessi in una rete, con connotazioni prevalentemente artificiali, che drenava e convogliava acque dall'asse Piossasco-Stupinigi-Nichelino verso Moncalieri e le confluenze Chisola-Sangone-Po con fini sia irrigatori sia legati alla necessità di forza motrice. Tale flusso era mediato, e lo è tuttora, dal Canale dei Molini, che corre sub-parallelo al Chisola tra Vinovo e Moncalieri ed è moderato dalla presenza di scaricatori diretti sul Chisola.

La rete originaria, in condizioni di costante manutenzione, con sezioni adatte ai flussi, senza lunghi tratti coperti, era probabilmente in grado di smaltire, salvo situazioni del tutto eccezionali, le portate richieste, cosa che, dopo oltre un secolo di interventi non sempre coordinati, non è più così vera, specie nelle fasce a valle ed in particolar modo nella zona delle confluenze principali (Po-Chisola-Sangone: Borgo S. Maria, Borgo Mercato di Moncalieri). In particolare il naturale bacino di alimentazione della zona compresa tra Stupinigi e il Chisola è stato nel tempo modificato da derivazioni e fossi che dal Sangone scendono verso Piossasco ed il bacino del Chisola. Si può pensare che ciò fosse dovuto al

maggiore e più sicuro apporto idrico del primo corso d'acqua rispetto al secondo, e finalizzato ad assicurare forza motrice, infatti alcuni di tali fossi si chiamano "del molino" o "dei molini".

La fascia di raccolta rappresentata dal Canale dei Molini e dal Torrente Chisola (che scorrono subparalleli tra Vinovo e Moncalieri), adduce tutte le acque superficiali raccolte nel Po a Moncalieri comprendendo quindi tutta l'area in studio, nella zona "Borgo Mercato", che notoriamente può presentare problemi idraulici ed è compresa tra le confluenze del Chisola appunto e del Sangone.

Figura 4.3.3.1/2 Legenda della Tav. 11: "Carta geoidrologica e delle opere di difesa idrauliche" allegata alla documentazione relativa alla Variante in itinere alla Variante n.15 al vigente P.R.G.C. ex art.17 comma 4 della L.R. n. 56/77 e s.m.i. di adeguamento al piano stralcio per l'assetto idrogeologico dell'Autorità di Bacino - P.A.I. – Progetto Definitivo (ridis.)

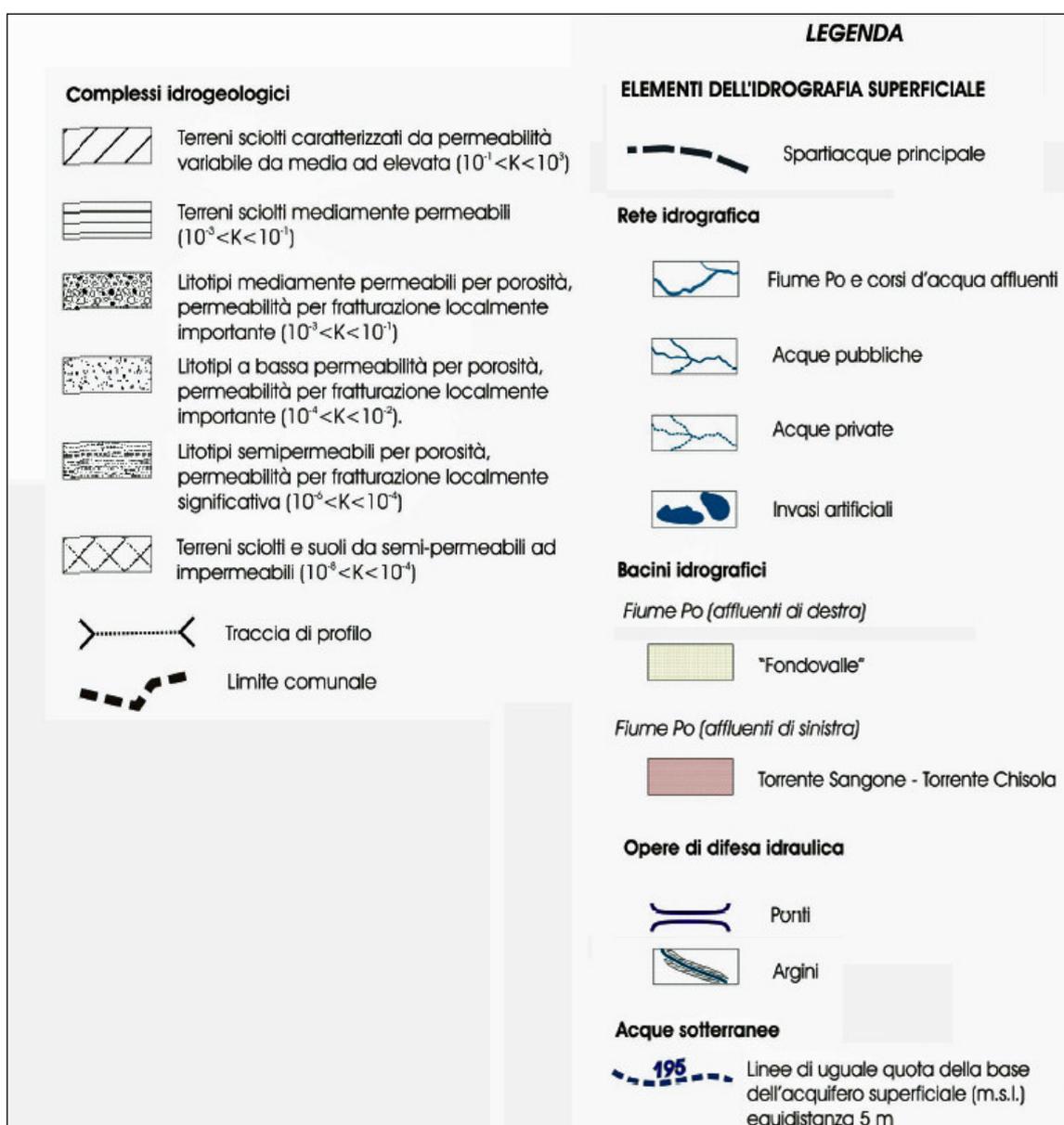
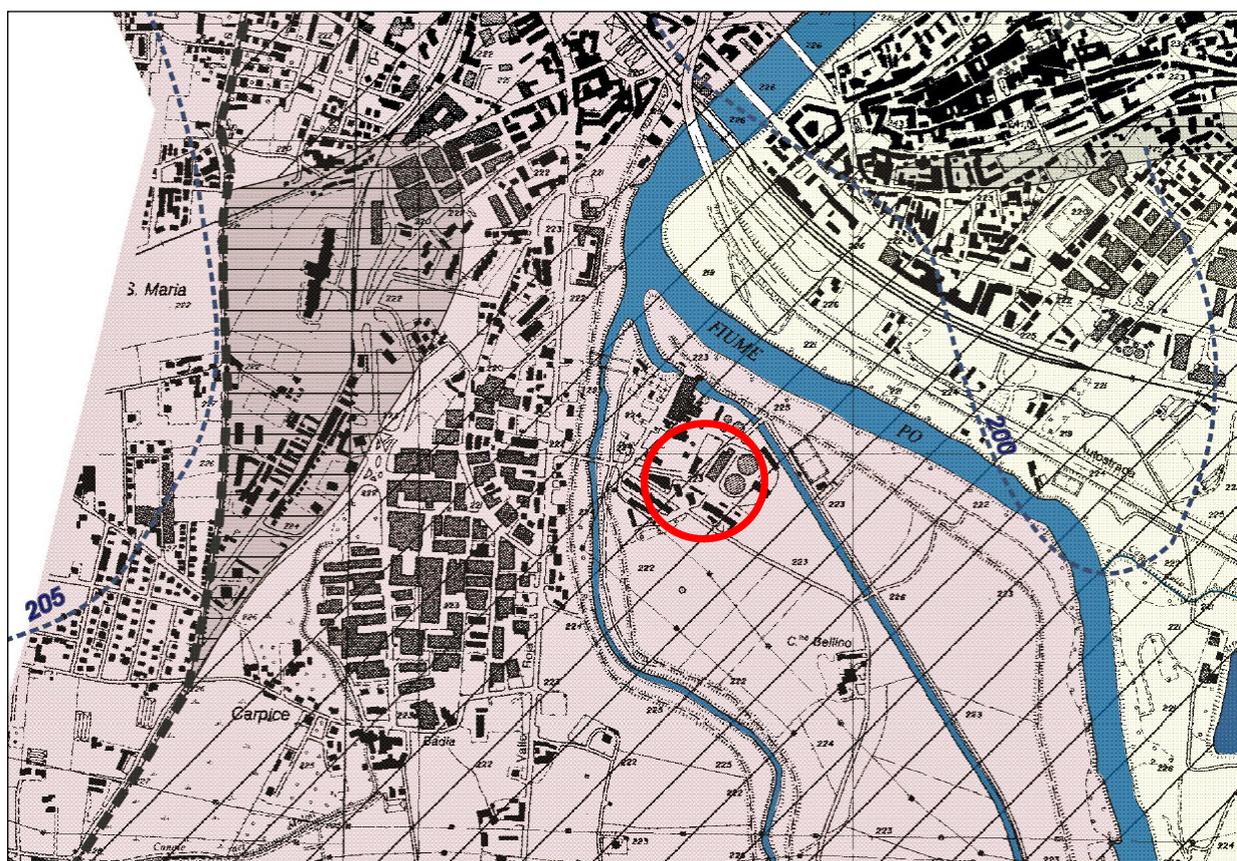


Figura 4.3.3.1/1 Stralcio della Tav. 11: “Carta geoidrologica e delle opere di difesa idrauliche” allegata alla documentazione relativa alla Variante in itinere alla Variante n.15 al vigente P.R.G.C. ex art.17 comma 4 della L.R. n. 56/77 e s.m.i. di adeguamento al piano stralcio per l'assetto idrogeologico dell'Autorità di Bacino - P.A.I. – Progetto Definitivo (giugno 2005)



L'area in studio ricade nell'ambito degli affluenti in sinistra del bacino idrografico del fiume Po ed è costituita in senso geoidrologico da terreni sciolti a media o elevata permeabilità.

Nel presente elaborato non viene descritta la rete in sponda destra orografica del Po in quanto, pur dando ovviamente un contributo idrico alle portate complessive del fiume, lo stesso costituisce una barriera invalicabile rispetto all'area in studio. Inoltre la differente tipologia dei bacini collinari rispetto a quelli alpini, specie riguardo ai “tempi di corrivazione”, significativamente più lunghi per questi ultimi, tende a sfasare il culmine delle piene. Di seguito vengono descritti gli elementi che compongono la rete idrica.

A Moncalieri il Po con i suoi affluenti fino al Sangone sottende un bacino importante, di oltre 5.000 km². A fronte di una portata *media* “storica” (disponibili 19 anni di misure) di poco più di 100 m³/s a Torino Murazzi, nelle massime piene del XX secolo si sono avuti colmi con portate di oltre 2000 m³/s. Secondo un'analisi idrometrica della Regione Piemonte tendente a valutare le cause della piena del 2000 lungo la rete idrografica principale, l'evento alluvionale dell'ottobre di quell'anno appare eccezionale sull'intera asta del Po.

Già a Carignano, grazie ai contributi della parte montana del Po, del Pellice e del Chisone, la portata superò i 2000 m³/s. Ulteriore notevole contributo alla formazione della piena del Po a monte di Torino fu quello del Sangone per cui tuttavia non si dispone di dati misurati. La

portata massima a Torino, registrata nella mattinata del 16 ottobre, è valutabile in 2350 m³/s ed è quindi superiore alla massima storica di 2230 m³/s verificatasi nel corso dell'evento del 1949.

L'evento dell'ottobre del 2000 è stato originato in massima parte dai contributi dell'Alto Po e degli affluenti nord occidentali e si colloca, per livelli idrometrici, in posizione simile o leggermente superiore a quello del '51, mentre per quanto riguarda i volumi e le permanenze si pone in posizione intermedia tra il '51 ed il '94.

In generale si può notare come in base ai dati disponibili (riferiti però al corso medio del fiume: Piacenza – v. tab. seg.), si sia avuto un costante e significativo aumento dei livelli massimi (riferiti sempre al livello medio marino) dei colmi nel corso del tempo, con un'evidente tendenza che continua da due secoli.

Figura 4.3.3.1/3 Tabella delle massime piene storiche del Po e grafico dell'aumento delle altezze idrometriche nel tempo (Po a Piacenza). Tratto da: "Le piene storiche del Po dell'ultimo secolo – gcvpc.tsnet.it" (ridis.)

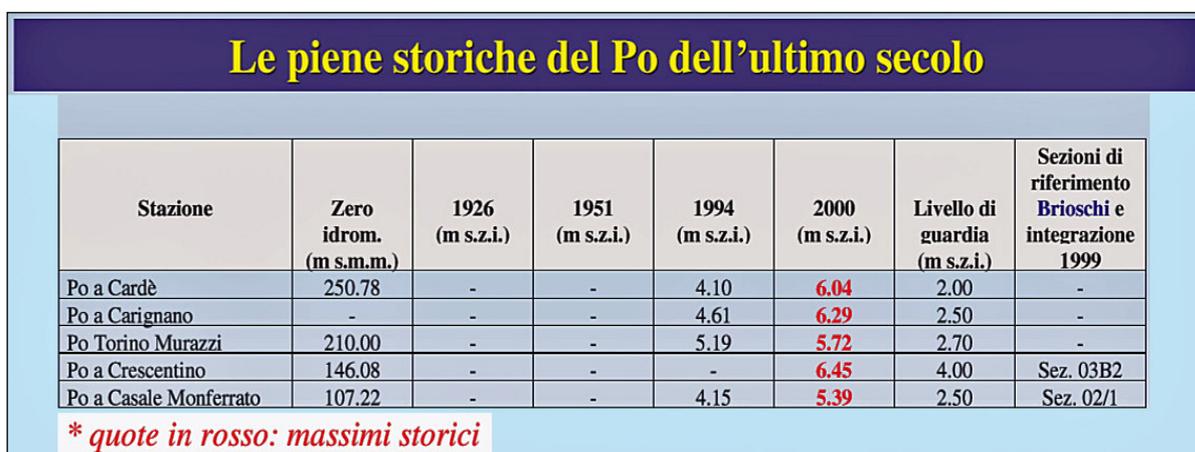


Figura 4.3.3.1/4 Tabella degli incrementi massimi degli idrogrammi a monte (Carignano) e a valle (Torino Murazzi, Crescentino, etc.) della Centrale IREN (ibid.)

Dati di sintesi relativi agli idrogrammi più significativi registrati nei giorni 13-16 Ottobre 2000									
Stazione	Colmo [m]	Data [UTC]	Incrementi massimi registrati [m]					Totale	
			1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore		
Po a Carignano	6.29	04:00 16-10-00	0.36	0.75	1.33	2.55	3.94	5.26	
Po ai Murazzi	5.79	11:30 16-10-00	0.36	0.96	1.81	2.74	4.29	5.49	
Po a Crescentino	6.45	04:00 16-10-00	0.57	0.73	1.28	1.86	3.03	4.74	
Po a Isola S. Antonio	9.31	15:00 16-10-00	0.23	0.64	1.25	2.07	3.29	7.72	
Po a Casei Gerola	5.17	16:00 16-10-00	0.22	0.63	1.16	1.97	3.7	7.05	
Po a Ponte Becca	7.81	04:30 17-10-00	0.17	0.51	0.94	1.74	3.03	8.12	

Figura 4.3.3.1/5 – Tabella delle portate di piena al colmo (ottobre 2000) (ibid.)

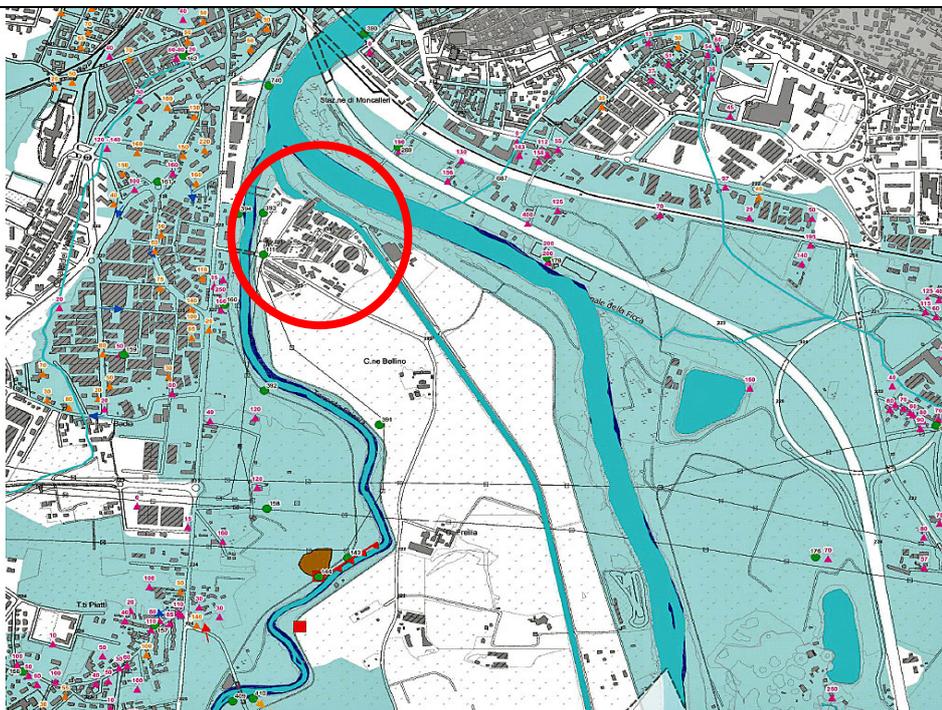
Portate al colmo di piena							
Stazione	Corso d'acqua	Sezione	Bacino imbrifero sotteso		Stima della portata al colmo		
			Superficie [km²]	Altitudine media [m slmm]	Colmo [m³/s]	Tempo di ritorno [anni]	Affidabilità
Asta PO		PO a Cardè	496	936	900	20	
		PO a Carignano	3976	1087	2050	80	Alta
		PO ai Murazzi	5362	907	2350	90	
		PO a Crescentino	13230	1291	8150	>200	

Nel novembre del 2016 una nuova piena importante del Po ha indotto gli Enti competenti ad un significativo approfondimento delle tematiche pertinenti.

In particolare il Comune di Moncalieri, di concerto con la Regione Piemonte ed ARPA, ha approfondito la problematica locale, con la predisposizione degli studi e della proposta di Variante urbanistica già citata.

A seguire è riportato un estratto dell'Elaborato GB01 – Variante 76 al PRGC ai sensi degli artt. 15 e 17 comma 4 della L.R. N. 56/77 e s.m.i. "Aggiornamento del quadro dei dissesti legati alla dinamica fluviale e della carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica a seguito dell'evento alluvionale del 21-25 novembre 2016" - Proposta tecnica del progetto preliminare adottata con D.C.C. n. 55 del 28.05.2018 - Progetto preliminare adottato con D.C.C. n. 104 del 26.09.2019 - Proposta tecnica del progetto definitivo adottata con D.G.C. n. 40 del 6.02.2020 - Progetto definitivo approvato con D.C.C. n. 4004/2020 pubblicata l'11-12-2020 - Estratto dell'elaborato GB01 - Carta dell'evento alluvionale del 21 – 25 novembre 2016 (ed. gennaio 2020), che evidenzia come nell'evento non vi sia stato coinvolgimento dell'area in studio.

Figura 4.3.3.1/6 Estratto dell'elaborato GB01 - Carta dell'evento alluvionale del 21 – 25 novembre 2016 (ed. gennaio 2020)



ELEMENTI MORFOLOGICI ED EFFETTI AL SUOLO

Aree inondate/allagate in occasione dell'evento

- Area sommersa per deflussi da lenti a veloci (in grado di rimodellare il terreno o arrecare danni strutturali a manufatti)
- Elemento al di sotto di un'infrastruttura

Elementi morfologici lineari

- Direzione dei deflussi in aree inondate da correnti veloci, in grado di incidere sul piano campagna solchi allungati. Tali solchi non sono trattati come forme stabili perché sono di limitata ampiezza e pertanto facilmente soggetti a rimodellamento.
- Generica direzione di deflusso delle acque, desunta dal rilevatore in base all'analisi di fotografie aeree o di sopralluoghi, priva di indicazioni sulle velocità o legata a correnti a bassa energia; in questo caso la direzione è rilevata da indizi lasciati sulla vegetazione.
- Punto di esondazione rilevata o potenziale dei deflussi durante un evento di piena che indica un punto preferenziale di fuoriuscita dei deflussi dall'alveo in occasione di piene non contenute
- Sponda delimitante l'alveo (sponda esterna) o sponda interna all'alveo o sponda delimitante un canale riattivato/riattivabile, soggetta ad erosione.

Altezze idrometriche

- 100 Altezza raggiunta dalle acque di esondazione sul piano campagna, espressa in centimetri, desunta da rilievi di terreno
- 100 Altezza raggiunta dalle acque di esondazione sul piano campagna, espressa in centimetri, desunta da segnalazioni della cittadinanza

Processi verificatisi in corso di evento

- 209 Attività fluvio-torrentizia, con relativa codifica di scheda dell'Arpa Piemonte

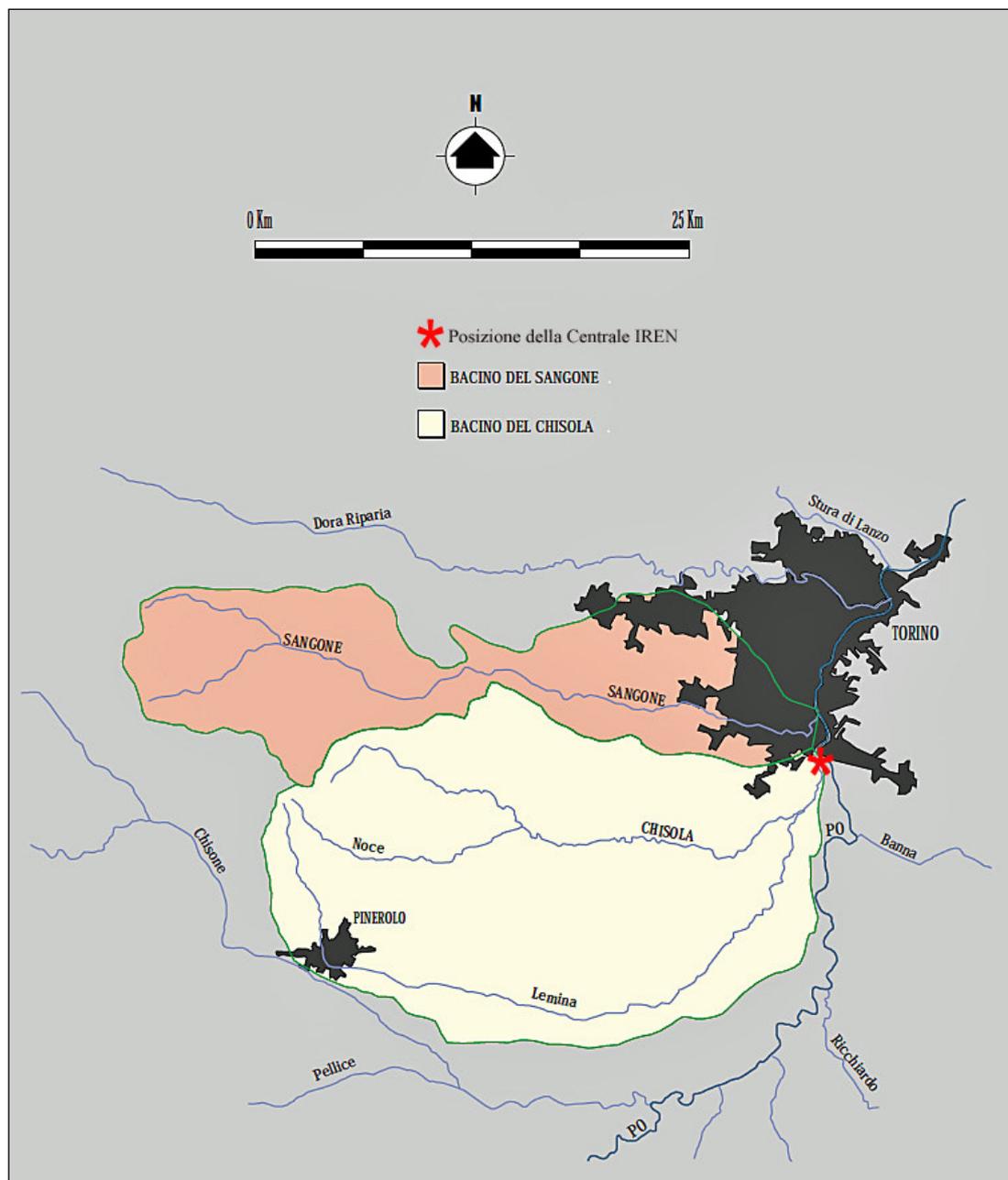
Danni causati dall'evento

- Rotte/cedimenti arginali
- Altri danni segnalati
- Reticolo idrografico, laghi artificiali e naturali (Fonte: BdTre Regione Piemonte)

- **Torrente Chisola¹**

I bacini idrografici del Chisola e del Sangone hanno una superficie complessiva di circa 760 km² di cui il 30% in ambito montano e rappresentano l'1,1% del bacino totale del Po.

Figura 4.3.3.1/7



¹ Le caratteristiche di questo bacino idrografico sono state approfondite dall'Ing. Massimo Macario Ban per la predisposizione della tesi di laurea magistrale in Ingegneria Civile: "Modelli idrologici afflussi-deflussi applicati al bacino del Chisola in condizioni di piena" (Politecnico di Torino, dicembre 2017). L'elaborato ha come fine la calibrazione di parametri di trasformazione di diversi modelli relativi al bacino in esame. Quanto segue viene ripreso dal suddetto elaborato (<https://webthesis.biblio.polito.it/6496>).

Il Chisola nasce dalla catena prealpina che fa capo al Monte Freidour e, poco prima della confluenza in Po, riceve il Lemina.

La parte montana del Chisola, posta a monte di Cumiana, appare identificabile dal punto di vista morfologico come appartenente alle Prealpi pinerolesi, con rilievi quindi ancor piuttosto modesti, seppur fortemente incisi dal reticolo idrografico minore. I versanti hanno una forte connotazione naturalistica, essendo prevalentemente coperti da aree boscate e caratterizzati da una ridottissima densità insediativa, mentre sulle porzioni di territorio meno acclivi, che occupano una maggior percentuale del bacino, si ritrovano i numerosi insediamenti che caratterizzano la parte bassa di questa breve valle.

A monte di Cumiana il Chisola ha carattere torrentizio, con alveo che scorre relativamente inciso nelle formazioni collinari; a valle assume caratteri di alveo di pianura fortemente meandrizzato.

Il torrente, durante il corso delle ultime decadi, è stato oggetto di esondazioni ripetute che hanno evidenziato l'inefficienza delle opere idrauliche di contenimento risalenti agli anni '20 del secolo scorso. Contestualmente agli eventi di piena, l'ultimo alluvionamento del 25 Novembre 2016, caratterizzato da due rotte arginali per sormonto, ha causato allagamenti diffusi in tutta la zona di Moncalieri sud.

La valutazione della portata di progetto del Chisola appare problematica per molteplici fattori: in aggiunta alla carenza di dati idrometrici che rendono la stima difficile, si unisce l'influenza del livello del Po alla confluenza, il quale altera i dati registrati a causa del fenomeno del rigurgito.

Il bacino del Chisola presenta un'area di 466,2 km², ed è caratterizzato una parte pianeggiante di valle (dislivello minore di 100 m) che occupa oltre il 70% della superficie totale del bacino, e una minore di monte con un dislivello totale di oltre 1100 m. La presenza di una zona pianeggiante con un'estensione così elevata causa una curva ipsografica con un iniziale incremento rapido di area sottesa per basse quote, e una notevole riduzione di incremento per quote superiori ai 400 m s.l.m.

Circa gli aspetti geomorfologici e litologici si nota come all'interno del bacino non siano presenti litotipi che, per le proprie caratteristiche geomeccaniche, manifestino un elevato grado di erodibilità o propensione a dissesti gravitativi. Nella parte alta infatti risultano prevalenti litologie metamorfiche massicce, mentre nei tratti pianeggianti di fondo valle dominano depositi alluvionali quaternari.

La principale manifestazione di dissesto lungo le aste principali è rappresentata dalla tendenza al sovralluvionamento di alcuni tratti del fondovalle, spesso accompagnata dall'accumulo di vegetazione arborea trasportata dalla corrente. La forte presenza di vegetazione spondale si riscontra in particolare a valle di Cumiana fino alla confluenza, determinando problemi di deflusso delle portate di piena.

Nella parte finale, in prossimità della confluenza, l'alveo è condizionato dalle infrastrutture viarie e dalla presenza di centri abitati. In tutto il tratto di pianura le opere arginali sono assenti, ad eccezione del tratto terminale in cui gli argini costruiti negli anni '20 del secolo scorso costituiscono un elemento continuo su ambo i lati, dal comune di La Loggia fino alla confluenza in Po. Si tratta di un'area quasi completamente antropizzata, dove i corsi d'acqua sono stati nel tempo progressivamente ristretti, rettificati ed in parte canalizzati, al fine di destinare spazi di pertinenza fluviale agli insediamenti residenziali e produttivi delle città.

Dalla cartografia risalente al 1700 - 1900 disponibile nell'archivio storico di Moncalieri si nota infatti come il corso d'acqua abbia subito, in particolar modo in prossimità dello sbocco in Po, successive rettifiche al fine di ridurre l'aspetto meandriforme dello stesso, annullando la sua naturale divagazione e ostacolando il deflusso in corso di piena.

Le piene del 2000 e del 2002 (e del 2016) hanno causato l'esondazione a Moncalieri del Po, del Sangone e del Chisola, e a seguito degli eventi è stato installato, nel 2003, un idrometro in corrispondenza del Comune di La Loggia.

A seguito degli eventi alluvionali della prima decade del nuovo millennio che hanno coinvolto il bacino idrografico del torrente, all'interno del Piano Stralcio per l'Assetto Idrologico (PAI), è stata calcolata la portata con tempo di ritorno 200 anni, stimata pari a 260 m³/s in corrispondenza di None. La ricostruzione da parte del Politecnico di Torino² della piena dal 2016 ha portato invece ad un valore di picco che oscilla tra i 430 - 460 m³/s.

Le precipitazioni del novembre 2016 hanno causato alluvionamenti diffusi in tutto il territorio piemontese e nel torinese i livelli idrometrici sono aumentati marcatamente a partire dal giorno 24. Di particolare gravità è stata proprio la piena del Chisola che ha fatto registrare un'altezza idrometrica a La Loggia di 7,41 m (soglia di attenzione a 4,70 m e soglia di pericolo a 5,60 m).

All'interno della citata consulenza del Politecnico di Torino, viene elaborata un'analisi statistica delle piogge finalizzata al calcolo del tempo di ritorno³ relativo all'evento.

Considerando il regime pluviometrico della zona limitrofa del Chisola, si evince, per rovesci di durate superiori a 20 ore, un tempo di ritorno dell'evento di Novembre compreso tra i 100 e i 500 anni. In corrispondenza della durata compresa tra le 30 e le 40 ore si ottiene, inoltre, un periodo di ritorno superiore ai 500 anni, il che rende l'evento di pioggia in esame estremamente raro dal punto di vista statistico.

La forte intensità di pioggia ha causato un valore straordinario di portata, verosimilmente associabile ad un tempo di ritorno minore di 500 anni: tuttavia, risulta difficile accostare il valore di picco generato in alveo ad un determinato periodo di ritorno, in quanto il campione di dati di portata disponibile a La Loggia è costituito da soli 13 anni. L'analisi statistica di tale campione restituirebbe una stima poco affidabile.

La concomitanza alla confluenza del passaggio dell'onda di piena del Po ha determinato un rigurgito che è coinciso con la rottura dell'argine sinistro del Chisola, nel pomeriggio del 25, in prossimità di Moncalieri.

Le figure che seguono, riprese dal citato studio del Politecnico di Torino e dal sito Arpa Piemonte, evidenziano l'estensione delle aree allagate in questo tratto dei bacini del Chisola e del Po in occasione di questo eccezionale evento alluvionale.

L'area che comprende la Centrale IREN, protetta dal sistema arginale in sinistra Po e destra Chisola, non è stata interessata dall'esondazione, nonostante l'eccezionalità dell'evento meteorologico (v. anche Figura 4.3.2.3/4 – Individuazione degli ambiti allagati 2016 – Regione Piemonte, Settore Geologico e la Figura 4.3.3.1/6, tratta dalla Carta dell'evento alluvionale del 21 – 25 novembre 2016.

² Politecnico di Torino, "Consulenza tecnica relativa all'evento alluvionale del 23-26 Novembre 2016", (anno 2017) su incarico del Comune di Moncalieri.

³ Il "tempo di ritorno" associato ad un determinato valore cumulato di pioggia è il numero di anni che mediamente intercorrono affinché si manifesti nuovamente un fenomeno naturale di medesima o superiore magnitudo.

Figura 4.3.3.1/8 Area allagata dalla piena del Novembre 2016. Fonte Politecnico di Torino

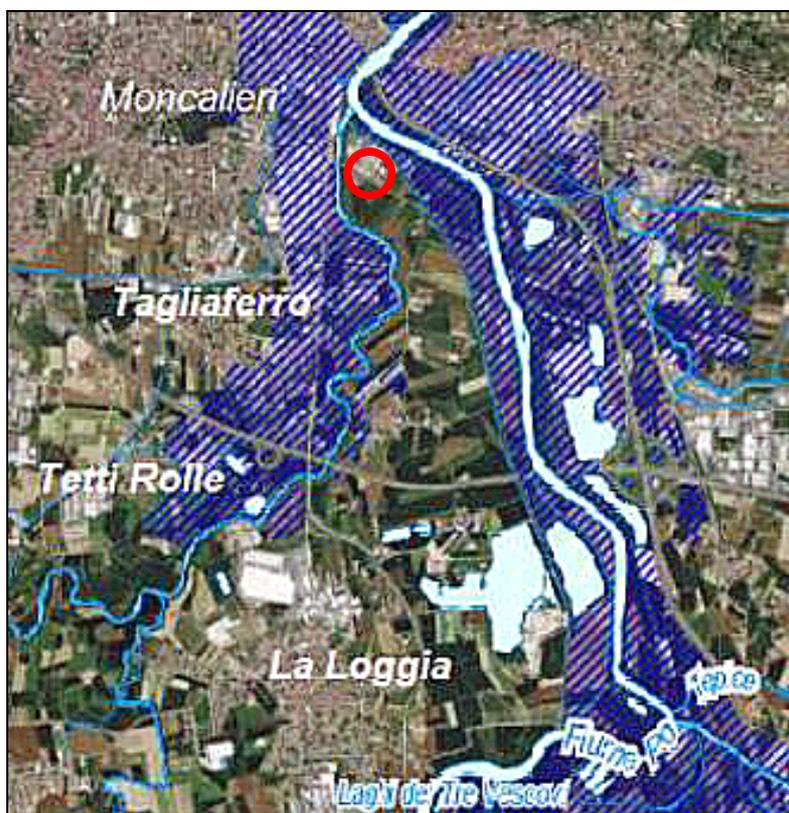


Figura 4.3.3.1/9 Delimitazione aree allagate a sud di Torino (Fonte: sito ARPA - Eventi alluvionali in Piemonte - Processi di instabilità idrogeologica ed effetti associati. Evento del 21 – 25 novembre 2016)

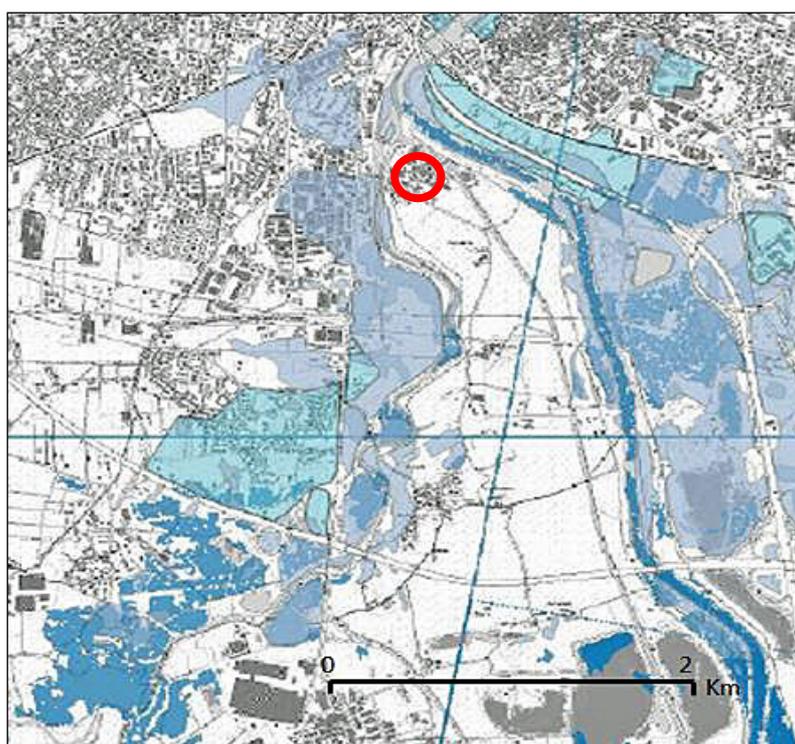
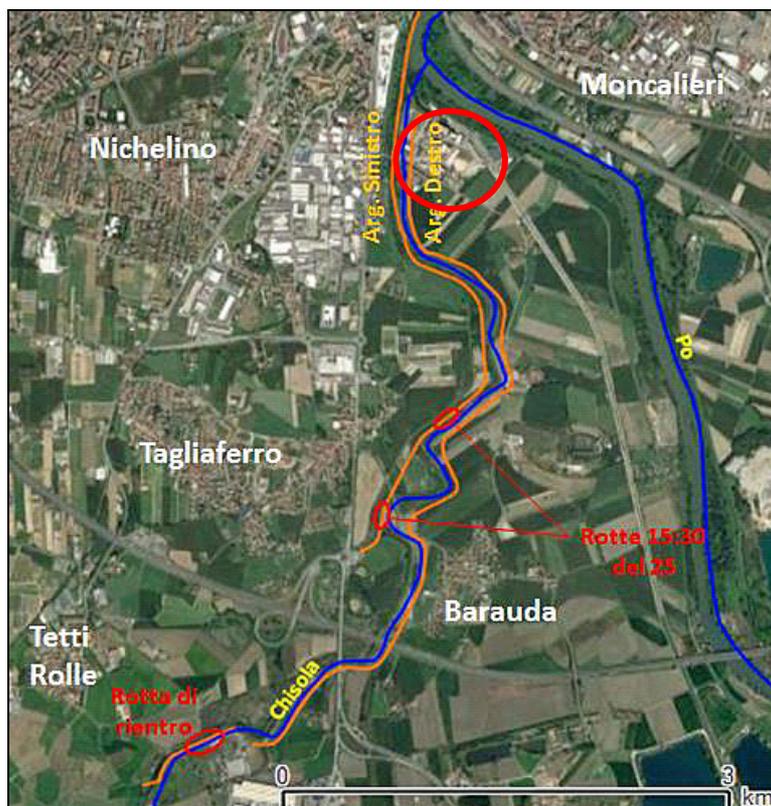
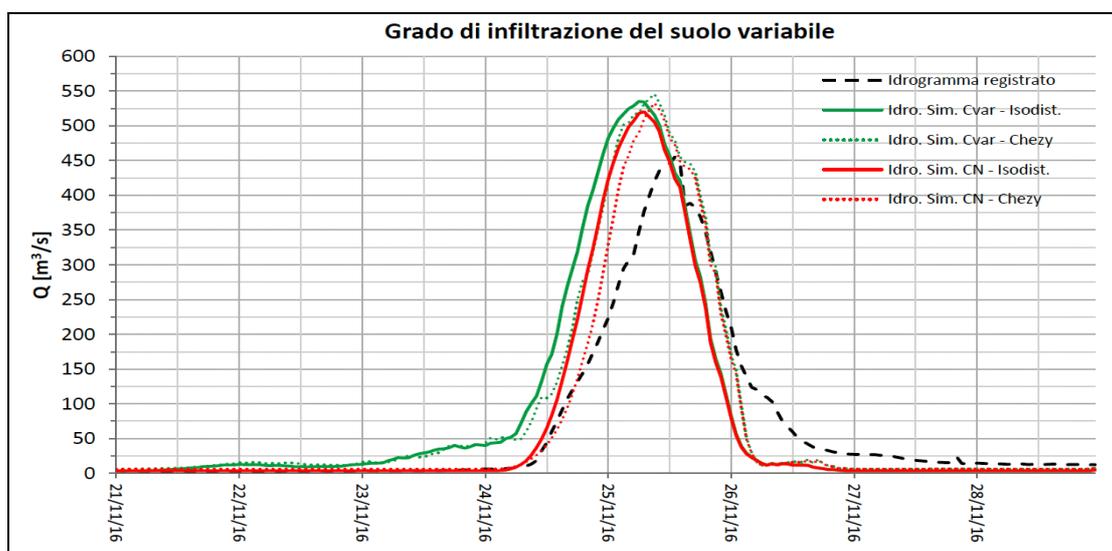


Figura 4.3.3.1/10 Posizione delle rotte arginali (2016 – Fonte ARPA)



A seconda dei metodi usati e dei parametri considerati e dei dati utilizzati, la portata di colmo e di conseguenza il “tempo di ritorno” della piena di riferimento del Chisola dell’anno 2000 ha assunto valori molto diversi, con differenze anche superiori al 100%. Facendo una sintesi dei risultati più coerenti e tenendo conto per quanto possibile del maggior numero di dati geometrici, pluviometrici e morfologici, il fascio di idrogrammi più rispondenti alla situazione reale è quello di seguito riportato.

Figura 4.3.3.1/11 – Idrogrammi delle portate di piena a confronto⁴



⁴ Rif. Tesi di laurea magistrale dell'Ing. Massimo Macario Ban

Quando i livelli del fiume Po sono particolarmente elevati, come durante l'evento del 2016, la piena del Chisola interferisce con quella del Po generando il fenomeno del rigurgito, che si materializza con un incremento del profilo del Chisola (rispetto a condizioni indisturbate) che si può propagare verso monte, anche fino alla sezione in cui è posto l'idrometro de La Loggia, alterandone la scala di deflusso.

- **Torrente Sangone**

Poco a nord del sistema Chisola-Po è presente anche la confluenza del Torrente Sangone che, pur essendo posta a valle, può avere effetti sul deflusso, in caso di piene eccezionali e concomitanti, a causa del fenomeno del rigurgito retrogrado.

Il torrente Sangone nasce dal versante orientale del M. Rocciavré ed era, in epoca antecedente alle ultime glaciazioni, un tributario della Dora Riparia; successivamente si è creato un nuovo percorso attraverso la sella rocciosa di Trana; le variazioni indotte al percorso nella zona pianeggiante a valle di Trana hanno determinato l'attuale configurazione, portandolo ad incidere il lato sud del conoide di deiezione della Dora Riparia e a crearsi un proprio alveo sino alla confluenza nel Po a valle di Moncalieri.

Nel tratto dalla sorgente a Giaveno il Sangone ha un alveo a carattere torrentizio, piuttosto incassato sul fondovalle; a valle, fino a Trana, il fondovalle si allarga, soprattutto in sinistra, e l'alveo assume un carattere sinuoso, con locali tendenze alla pluricursalità.

A valle di Trana, il tratto di pianura fino a Beinasco assume caratteristiche di alveo monocursale sinuoso, con locali formazione di isole nel tratto inferiore. Nella parte terminale da Beinasco alla confluenza in Po all'interno dell'abitato di Torino, l'alveo è fortemente condizionato dalle infrastrutture viarie e dalla presenza di abitati; si ha un sensibile restringimento della sezione, con tendenza alla meandrazione e all'abbassamento di fondo. In tutto il tratto di pianura le opere di sponda sono sporadiche e di modeste dimensioni, a eccezione del tratto terminale in cui costituiscono un elemento continuo di condizionamento del tracciato planimetrico dell'alveo.

L'asta del Sangone ha una lunghezza complessiva di 45 km, I bacini interessati sono carenti di misure di portata e anche di rilevazioni storiche sui valori delle piene più gravose. Il solo dato disponibile fa riferimento alla portata massima al colmo del Sangone a Torino (superficie del bacino idrografico 268 km², altitudine media 779 m s.m., altitudine minima 215 m s.m.) pari a 890 m³/s nell'evento dell'8.11.62, cui corrisponde un contributo unitario di 3,32 m³/s/km².

- **Effetti cumulativi Fiume Po – Torrente Chisola – (Torrente Sangone)**

Come già precisato l'area subito a monte di Moncalieri, zona Borgo Mercato, può risentire in caso di eventi meteorologici eccezionali ("tempi di ritorno" plurisecolari) degli apporti cumulati dei corsi d'acqua principali che hanno difficoltà di deflusso in coincidenza alla confluenza con conseguenze retrograde che possono risalire fino alla loc. Barauda e oltre verso La Loggia.

Nel complesso si ha un'ampia superficie planiziale allagabile con differenti livelli di intensità, molto estesa verso sud con prevalenza di TR 100/200 e 500 e verso nord con prevalenza di tempi di ritorno più ravvicinati (TR 20/50 e 100/200).

- **Ruscellamento superficiale**

La sostanziale pianeità di tutta l'area dello stabilimento esclude ruscellamento superficiale delle acque piovane con potenzialità erosiva anche in caso di piogge particolarmente intense.

4.3.3.2 Acque sotterranee

- **Complessi idrogeologici**

Le presenti indicazioni sono redatte utilizzando i dati ricavati dall'esecuzione di un rilevamento geologico di campagna, di indagini geognostiche in sito e con la raccolta di dati bibliografici e consentono una prima definizione dell'assetto idrogeologico dei terreni presenti, che può essere descritta tenendo in considerazione anche quello che è il quadro geologico presentato nel successivo cap. 4.4 "Suolo e sottosuolo" e le caratteristiche di permeabilità delle litologie presenti.

Il lembo di pianura alluvionale su cui è posto l'insieme degli impianti della centrale IREN in esercizio, all'interno del cui perimetro è previsto l'inserimento delle nuove strutture, si incunea tra la sponda destra del Chisola e la sinistra del Po. La struttura idrogeologica di questo territorio è caratterizzata dalla presenza di livelli acquiferi permeanti il substrato ghiaioso-sabbioso incoerente fino ad incontrare le formazioni terziarie che costituiscono la parte immersa del versante NW dell'anticlinale della collina di Torino.

L'assetto idrogeologico dell'area esaminata è direttamente collegato all'assetto litostratigrafico che può essere così schematizzato nella parte più prossima alla superficie:

- Complesso delle alluvioni fluviali. Corrisponde ai depositi alluvionali medio-recenti e attuali a granulometria medio-grossolana a elevata permeabilità. In tali depositi è presente una falda libera in rapporto diretto con i corsi d'acqua, che scorrono in posizione assiale rispetto alle fasce occupate da questo complesso: la profondità della falda, infatti, varia stagionalmente ed è in connessione con il regime del corso d'acqua cui è collegata, e si mantiene comunque sempre relativamente prossima al piano campagna.
- Complesso delle alluvioni fluvio-glaciali. Corrisponde alla serie di ghiaie e sabbie, con subordinate intercalazioni limoso-argillose dei depositi fluvio-glaciali antichi. È sede anch'esso di una falda di tipo libero che si raccorda senza soluzione di continuità con quella contenuta nel complesso delle alluvioni fluviali. Dove è presente un paleosuolo argilloso si riduce l'infiltrazione e si manifestano significativi fenomeni di ristagno.

- **Livello e potenza della falda superficiale**

La collocazione del sito sulla pianura alluvionale alla confluenza tra due corsi d'acqua importanti e con un substrato permeabile sabbioso non può che comportare la presenza costante di una falda superficiale la cui quota di pelo libero è legata alla quota dell'acqua in alveo del Po e del Chisola. Indicativamente si rinviene acqua di falda a partire da 4-5 m dal p.c. *naturale*, ove lo stesso non sia stato modificato con interventi di riporto o scavi.

In prima approssimazione, facendo riferimento al livello dei corsi d'acqua in condizioni "normali" la quota locale della falda è posta attorno ai 220 m slmm e presentare un gradiente, alquanto ridotto, verso N.

Poiché la base dell'acquifero superficiale è data in zona a quote comprese tra 200 e 205 m slmm, la potenza di questa prima falda è compresa tra 15 e 20 m. Alla sua base livelli meno permeabili costituiscono una discontinua e precaria separazione con le falde profonde presenti nei terreni alluvionali, che però, in zona, potrebbero essere poco significative, stante la relativa vicinanza con la base sepolta del rilievo collinare terziario, la cui presenza è certa già alla profondità di 20-25 m, come verificato nel corso di sondaggi geognostici pregressi (v. cap. 4.4 – Suolo e sottosuolo).

Figura 4.3.3.2/1 *Legenda della Carta della soggiacenza della falda a superficie libera relativa al territorio di pianura della Regione Piemonte alla scala 1:250.000 (v. fig. seg.). Fonte ARPA Piemonte*



Figura 4.3.3.2/2 *Carta della soggiacenza della falda a superficie libera relativa al territorio di pianura della Regione Piemonte alla scala 1:250.000. Fonte ARPA Piemonte*

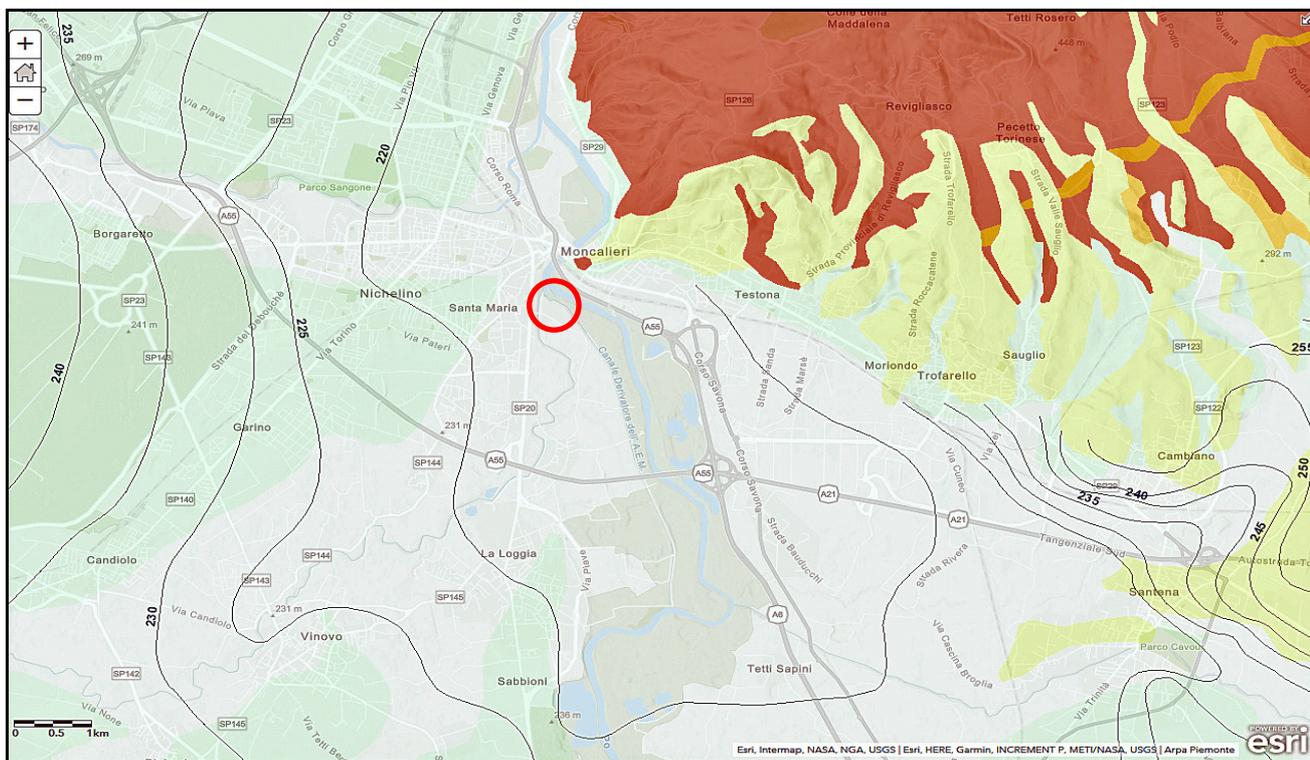


Figura 4.3.3.2/3 Estratto della carta della base dell'acquifero superficiale (legenda e ubicazione della sezione - ridis.). Fonte Regione Piemonte

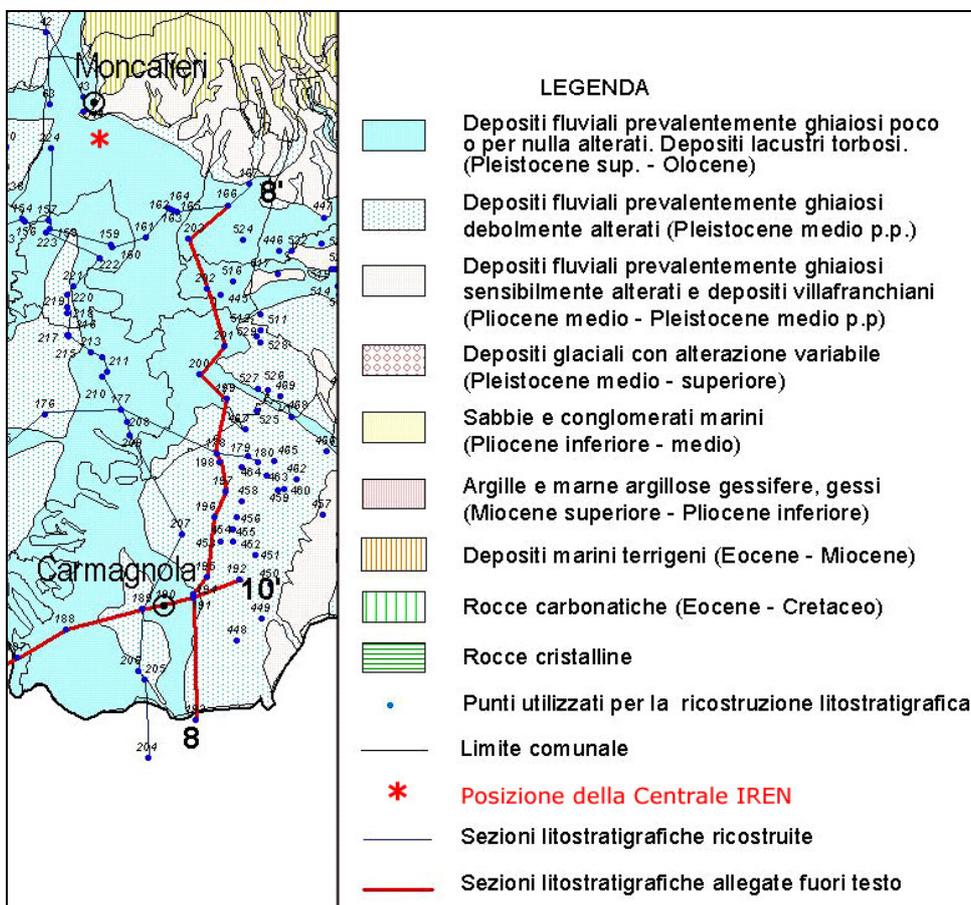
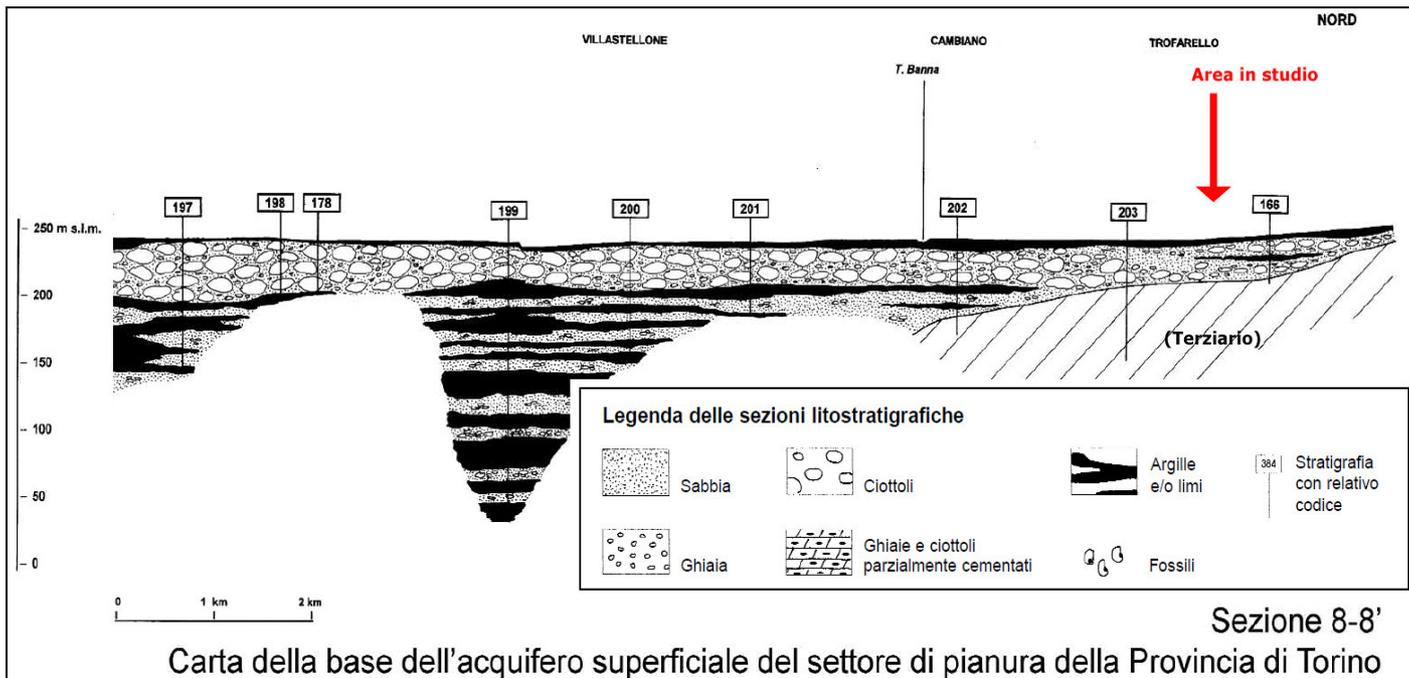


Figura 4.3.3.2/4 Estratto della carta della base dell'acquifero superficiale (sezione - ridis.)



• **Permeabilità del substrato**

In base alla stratigrafia del terreno (v. cap. 4.4. – Suolo e sottosuolo) si può identificare un primo livello di limi e limi argillosi, potente al massimo alcuni metri, seguiti dapprima da sabbie e ghiaietto e poi da ghiaietto prevalente, sempre con significativa componente fine. In letteratura esistono numerose tabelle per valutare la permeabilità del terreno. Tra le più usate è la classificazione di Casagrande-Fadum, di seguito riportata.

Figura 4.3.3.2/5 Tabella dei valori di permeabilità di Casagrande e Fadum

Caratteristiche di permeabilità dei terreni												
Coefficiente di permeabilità k in cm/sec (scala logaritmica)												
	10^2	10^1	1,0	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}
Permeabilità	Buona					Scarsa			Praticamente nulla			
Tipo di terreno	Ghiaia pulita	Sabbie pulite; mescolanze di sabbia pulita e ghiaia				Sabbie molto fini; limi organici e inorganici; mescolanze di sabbia, limo e argilla; till glaciale, depositi stratificati di argilla, ecc.			Terreni « impermeabili », cioè argille omogenee al di sotto della zona influenzata dagli agenti atmosferici			
Determinazione diretta di k	Prova diretta sul terreno in sito mediante pompaggio, i cui risultati sono attendibili solo se propriamente eseguita. È necessaria una considerevole esperienza											
	Prova mediante permeametro a carico costante. Non è necessaria una notevole esperienza											
Determinazione indiretta di k	Permeametro a carico variabile. Attendibile. Non è necessaria notevole esperienza				Permeametro a carico variabile. Non attendibile. È necessaria notevole esperienza			Permeametro a carico variabile. Abbastanza attendibile. È necessaria notevole esperienza				
	Calcolo in base alla distribuzione granulometrica, applicabile solo a ghiaie e sabbie pulite e incoerenti					Calcolo in base ai risultati delle prove di consolidazione. Attendibile. È necessaria notevole esperienza						

(*) Da Casagrande e Fadum (1940).

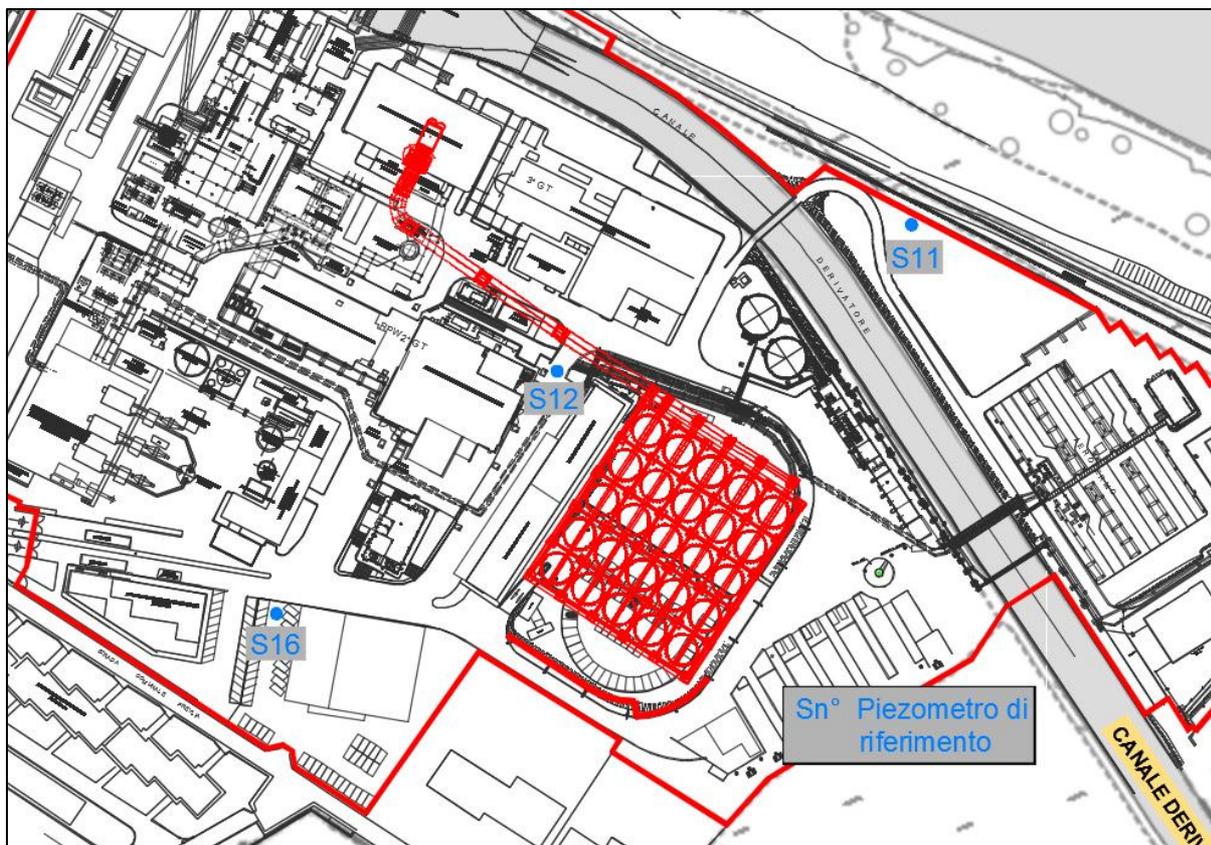
Sulla base della tabella precedente, si può quindi dire che i materiali che costituiscono i primi metri di sottosuolo, prescindendo da eventuali riporti superficiali, sono costituiti da argille limose e limi sabbiosi, poco coesivi e con caratteristiche prevalenti di impermeabilità ($k \leq 10^{-6}$ cm/s), seguiti da materiali sabbioso-limosi con un grado di permeabilità dell'ordine di $10^{-4} \div 10^{-5}$ cm/s. Sabbie e ghiaie sabbiose più profonde, presenti fino al contatto con le formazioni terziarie, possiedono invece una buona permeabilità, con valori del coefficiente k di $10^{-1} \div 10^{-3}$ cm/s.

• **Rilievi freaticometrici eseguiti sui piezometri interni allo stabilimento**

I punti di controllo sono (v. fig. seg.):

- S16, piezometro di valle idrogeologico del sito (in area palazzina uffici-laboratorio)
- S12, piezometro intermedio (il più prossimo all'area di intervento)
- S11, piezometro di monte posto a NE, tra il canale derivatore ed il Po

Figura 4.3.3.2/6

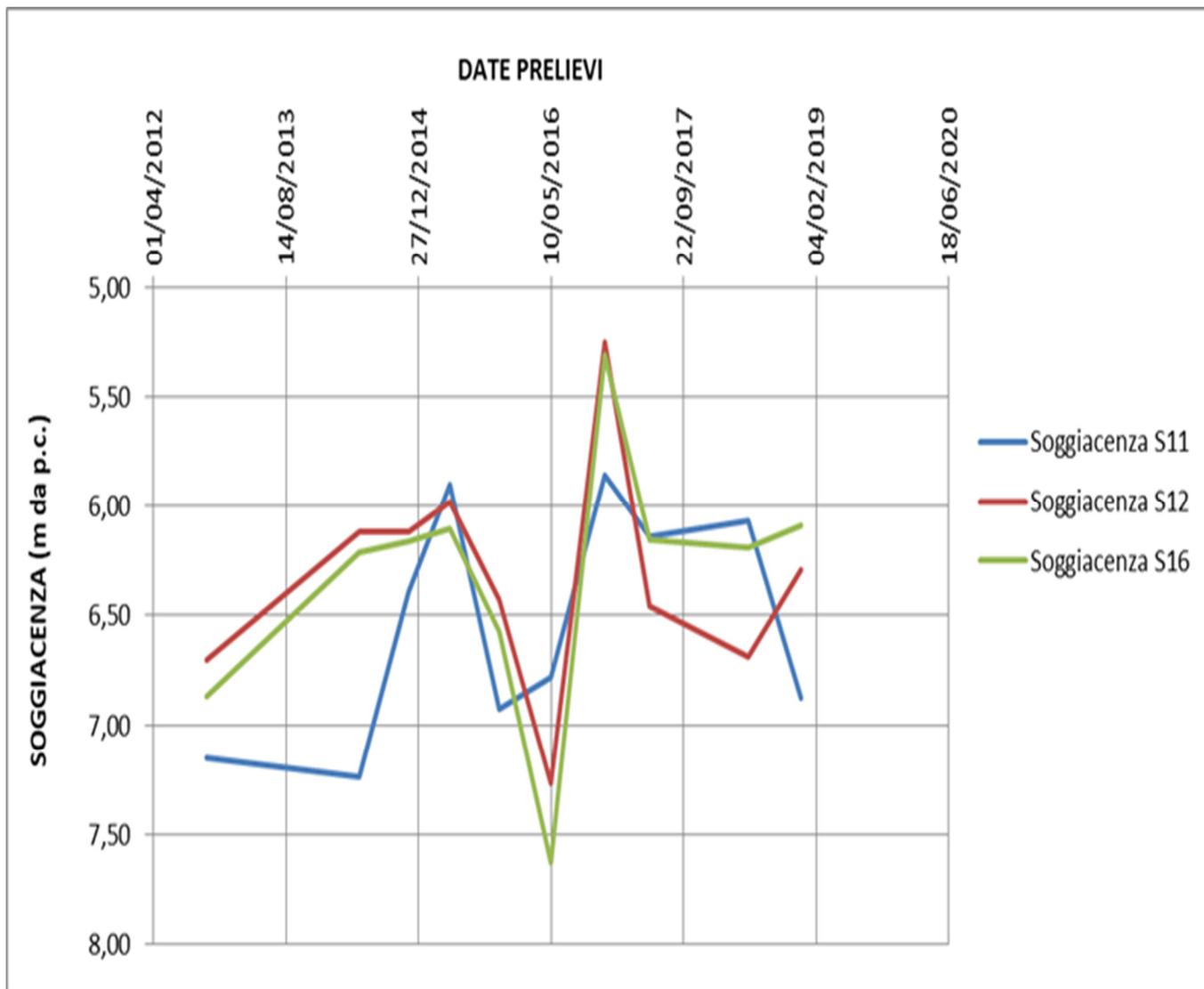


È certa e nota la presenza di falda perenne superficiale libera su tutta l'area con una soggiacenza minima misurata di 5,25 e massima 7,63 cm dal p.c. in condizioni standard (misure 2012 - 2018 per i piezometri di monitoraggio S11, S12 e S16). In caso di piene epocali prolungate è comunque prevedibile una risalita generalizzata con saturazione del substrato fino in prossimità della superficie.

Figura 4.3.3.2/7 Tabella delle soggiacenze misurate (anni 2012 – 2018)

data	Soggiacenza		
	S11	S12	S16
19/10/2012	7,15	6,70	6,87
19/05/2014	7,24	6,12	6,21
20/11/2014	6,39	6,12	6,16
27/04/2015	5,90	5,98	6,10
28/10/2015	6,93	6,43	6,57
11/05/2016	6,78	7,27	7,63
28/11/2016	5,86	5,25	5,31
18/05/2017	6,14	6,46	6,15
24/05/2018	6,07	6,69	6,19
10/12/2018	6,88	6,29	6,09

Figura 4.3.3.2/8 Grafico delle soggiacenze misurate (anni 2012 – 2018)



Le indicazioni di soggiacenza che si possono trarre dai dati interni all'area per i piezometri in esercizio sono comprese tra 5 ed 8 m e rappresentano l'andamento del livello della falda, correlato alla naturale variabilità dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua principali, a loro volta legati a differenti periodi stagionali e/o a condizioni meteorologiche specifiche.

L'aggiornamento al 2020 delle soggiacenze, ricavabile dalle indagini in corso a cura del Dott. Campantico dello Studio Genovese & Associati conferma i dati.

Figura 4.3.3.2/9 Tabella soggiacenze misurate (anno 2020)

piezometro	maggio 2020		novembre 2020	
	soggiacenza (m)	livello piezometrico (m)	soggiacenza (m)	livello piezometrico (m)
S11	6,272	216,313	6,578	215,707
S12	5,663	216,256	6,289	215,63
S16	5,775	216,041	6,340	215,476

4.3.3.3 Qualità delle acque

- **Acque superficiali**

La rete di monitoraggio di ARPA Piemonte dispone di stazioni di controllo sul Po nell'area in studio e sul Chisola più a monte.

Dagli estratti (v. figure alla pag. seg.) risulta una condizione primaria di "stato ecologico sufficiente" per il Po e "scarso" per il Chisola nel tratto di pertinenza.

Le figure successive inquadrano lo "stato chimico" delle acque superficiali nel periodo 2014 – 2016, che risulta "buono" sia per il Po, sia per il Chisola.

Figura 4.3.3.3/1 Tratto da: "Relazione tecnica - Monitoraggio triennio 2014-2016 - Stato di qualità dei corpi idrici superficiali ai sensi del Decreto 260/2010".
 Fonte ARPA Piemonte (ridis.)

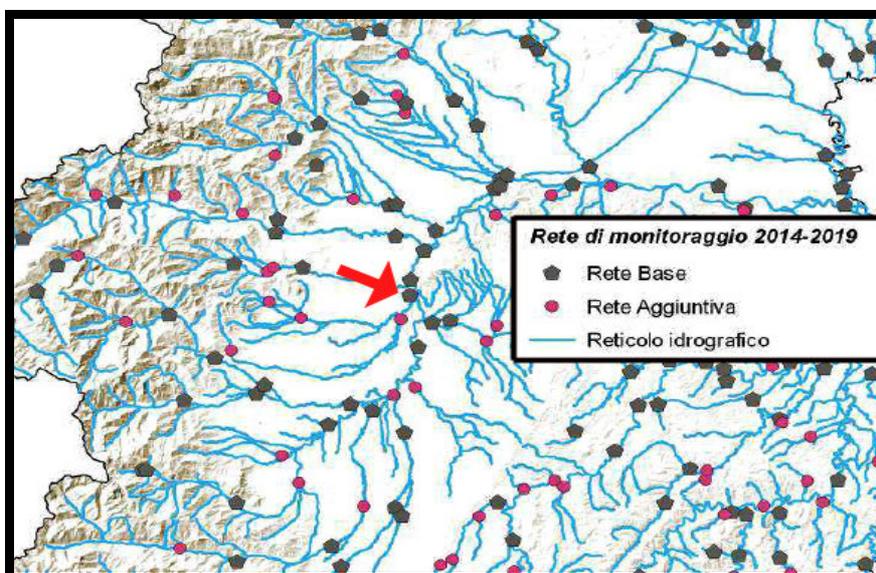


Figura 4.3.3.3/2 Stato ecologico (ridis.)

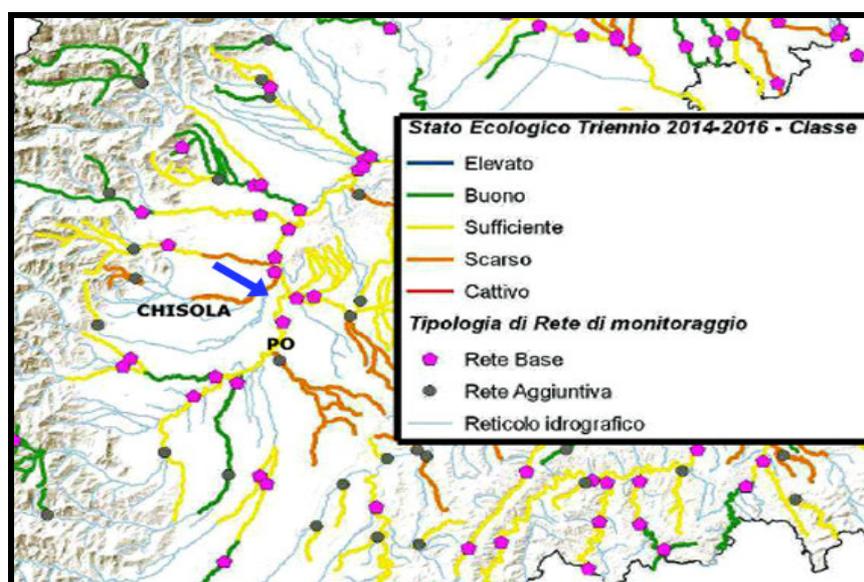
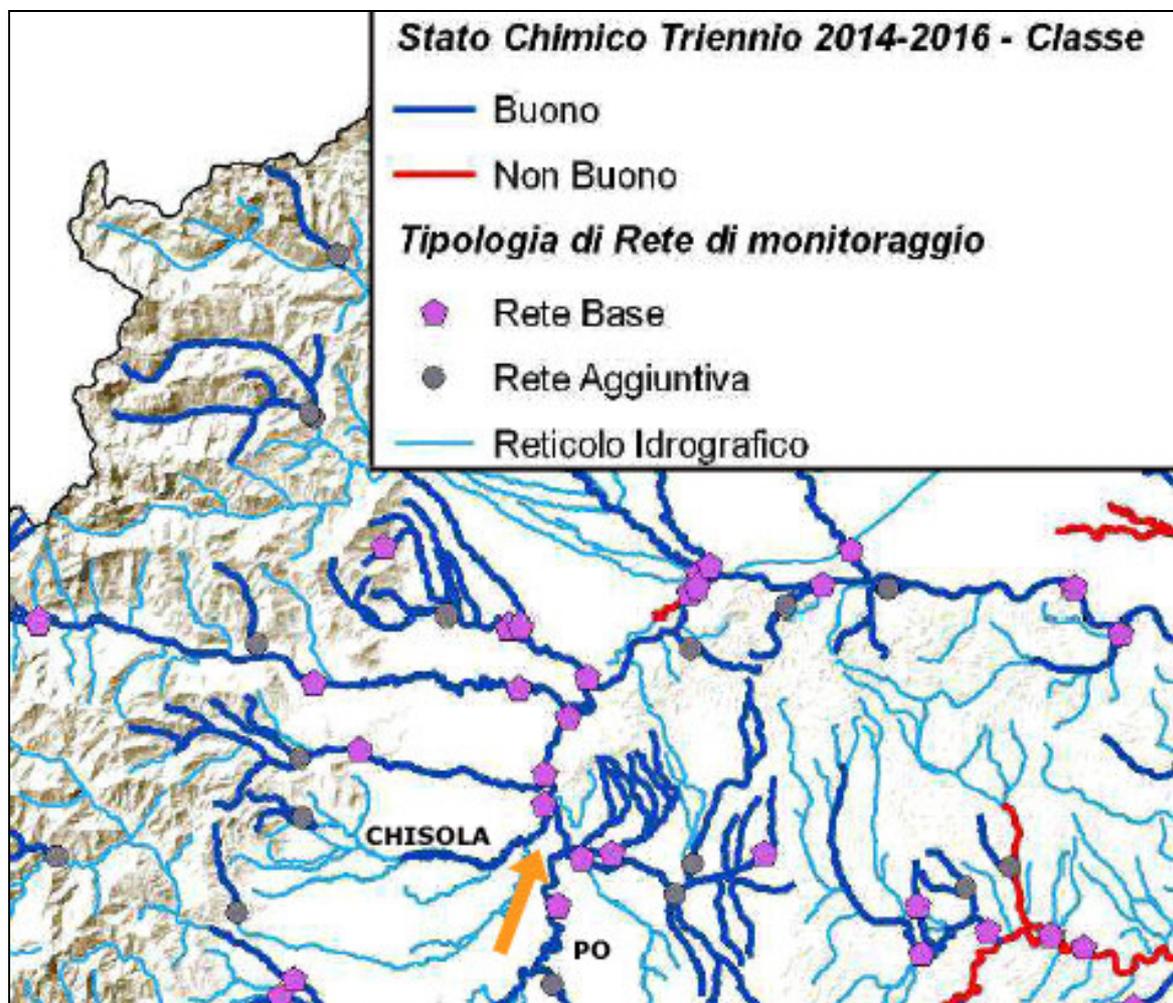


Figura 4.3.3.3/3 Stato chimico (ridis.)



In caso di piene eccezionali la presenza del tutto occasionale di acque fluviali non particolarmente inquinate in corrispondenza alla rete di sostegni metallici della struttura non comporterebbe quindi alcun rischio di aggressività sugli stessi.

Viceversa, dal punto di vista chimico le strutture in progetto in condizioni operative non comporteranno alcuna modifica alle matrici attuali in quanto non fonte di emissioni liquide e di residui solidi.

In fase di cantiere dovrà essere tenuta in considerazione la pur remotissima possibilità di allagamenti temporanei a bassa energia per escludere rischi legati a stoccaggi temporanei di contenitori con liquidi o polveri potenzialmente inquinanti, riducendone la permanenza e le quantità via via depositate e scegliendo collocazioni opportune.

- **Acque di falda**

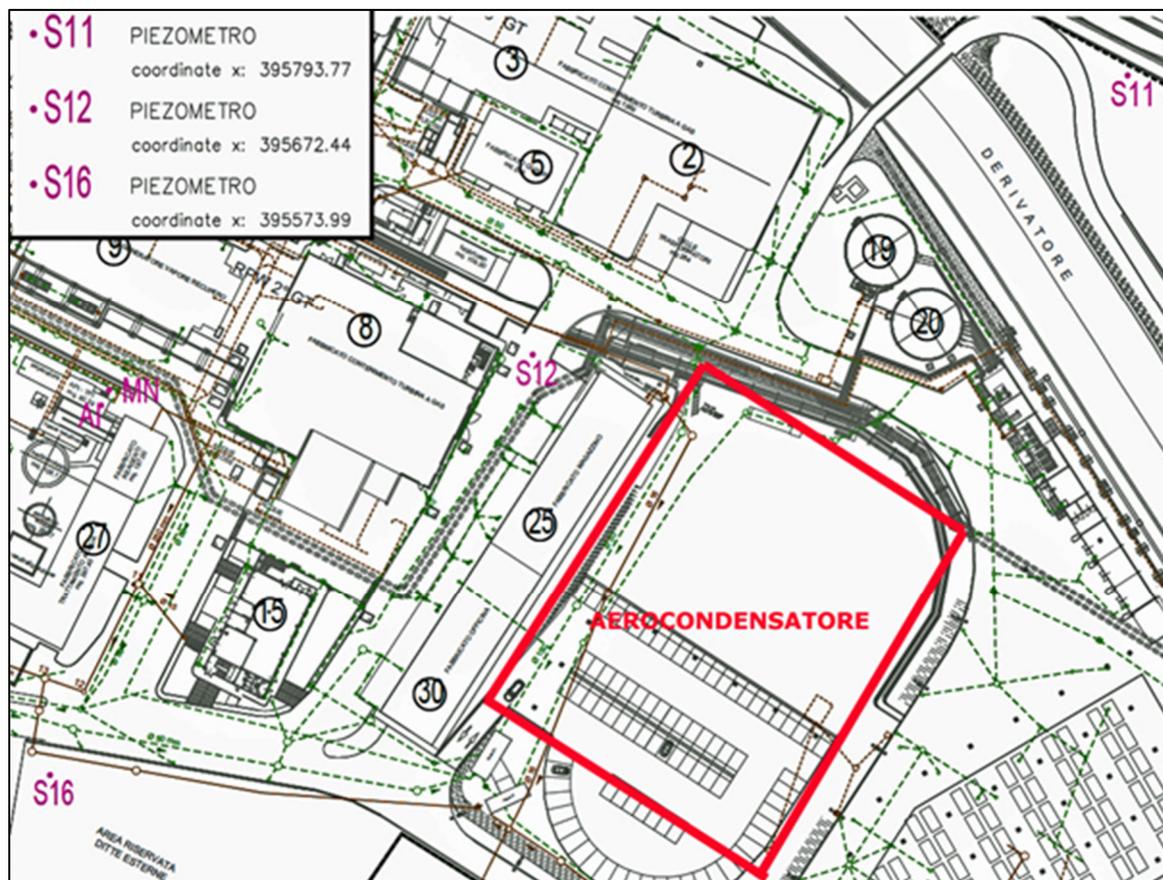
Per il campionamento delle acque sotterranee per l'effettuazione delle analisi chimiche è utilizzata la rete di monitoraggio presente in sito, definita in accordo alle prescrizioni imposte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare nel suo protocollo DVA_DEC-2011 - 0000424 del 26 luglio 2011, di rinnovo dell'Autorizzazione Integrata Ambientale all'esercizio della Centrale di Moncalieri.

Figura 4.3.3/4

Prescrizioni per acque di falda		
Parametro	Tipo di verifica	Campionamento
PH, conducibilità, durezza, sodio, potassio, calcio, magnesio, carbonati e bicarbonato, solfati, nitrati, nitriti, cloruri, solfati, silice, ammoniaca, sostanze organiche, solidi sospesi, residuo fisso	Verifica semestrale e a seguito di evento incidentale. La frequenza potrà essere ampliata dall'Ente di Controllo sulla base degli esiti dei primi anni di esecuzione delle misure.	Il campionamento deve avvenire in condizioni statiche, utilizzando bailler, pompe manuali o pompe peristaltiche a bassi regimi di portata (max 1 l/min) e dopo spurgo di un volume di 5 volte il volume del pozzo. Il campionamento dovrà essere effettuato ad una profondità di almeno 1 metro dal livello della falda.
Metalli Fe, Mn, As, Se, Cr tot., Ni, V, Zn, Hg.		
Temperatura		
Idrocarburi totali		
BTEXS		
IPA		

Si riporta alle pagine seguenti una sintesi dei risultati delle analisi chimiche disponibili e condotte sulla falda superficiale in corrispondenza ai tre piezometri attivi n. S11, S12 e S16 (figura che segue) relative agli anni 2012, 2015, 2019, 2020 e 2021.

Figura 4.3.3.3/5



I risultati delle analisi chimiche hanno evidenziato valori degli analiti ricercati sempre inferiori alle CSC di cui alla colonna B della tabella 1 dell'Allegato V al Titolo V della Parte IV del d.lgs. 152/06 (siti a destinazione d'uso industriale/commerciale). In particolare, gli idrocarburi sono pressoché assenti, mentre il ferro, con l'eccezione di un caso riferito al piezometro più lontano dall'area di intervento, presenta concentrazioni significativamente inferiori al limite. I costanti superamenti delle CSC del manganese sono tipici di tutti i corpi idrici sotterranei superficiali della pianura piemontese e di conseguenza ad essi può essere attribuita un'origine naturale.

Per una puntuale caratterizzazione del sottosuolo nel sito di localizzazione del nuovo aerocondensatore, che in origine ha ospitato dei serbatoi di oli combustibile BTZ, si rimanda al paragrafo 4.4.6. In esso si documenta il rispetto delle CSC nelle analisi effettuate.

Figura 4.3.3/6a Tabella di sintesi. In rosso sono evidenziati i valori per Fe e Mn che superano le CSC

SINTESI ANALISI CHIMICHE ACQUE				
CAMPIONAMENTO	PARAMETRO	PIEZOMETRO	RISULTATO	LIMITE DI RIFERIMENTO
EUROLAB 2012	Arsenico	S16	<1,0 µg/l	10
		S12	===	
		S11	===	
	Cromo	S16	<2,5 µg/l	50
		S12	===	
		S11	===	
	Ferro	S16	<50 µg/l	200
		S12	===	
		S11	===	
	Manganese	S16	220 µg/l	50
		S12	===	
		S11	===	
	Nichel	S16	2,4 µg/l	20
		S12	===	
		S11	===	
Mercurio	S16	<0,50 µg/l	1	
	S12	===		
	S11	===		
Idrocarburi totali come n-esano	S16	<5,0 µg/l	350	
	S12	===		
	S11	===		
Laboratorio IREN 2015	Arsenico	S16	0,3 µg/l	10
		S12	0,3 µg/l	
		S11	1,6 µg/l	
	Cromo	S16	0,3 µg/l	50
		S12	0,1 µg/l	
		S11	6,00 µg/l	
	Ferro	S16	33 µg/l	200
		S12	35 µg/l	
		S11	1680 µg/l	
	Manganese	S16	245 µg/l	50
		S12	695 µg/l	
		S11	1840 µg/l	
	Nichel	S16	5 µg/l	20
		S12	4 µg/l	
		S11	12 µg/l	
Mercurio	S16	<0,02 µg/l	1	
	S12	<0,02 µg/l		
	S11	<0,02 µg/l		
Idrocarburi totali	S16	<0,03 mg/l	350	
	S12	<0,03 mg/l		
	S11	<0,03 mg/l		
Laboratorio IREN 2019	Arsenico	S16	<1 µg/l	10
		S12	<1 µg/l	
		S11	<0,2 µg/l	
	Cromo	S16	<2 µg/l	50
		S12	<1 µg/l	
		S11	===	
	Ferro	S16	124 µg/l	200
		S12	<25 µg/l	
		S11	85 µg/l	
	Manganese	S16	251 µg/l	50
		S12	476 µg/l	
		S11	<5 µg/l	
	Nichel	S16	6 µg/l	20
		S12	1 µg/l	
		S11	12,5 µg/l	
Mercurio	S16	<0,5 µg/l	1	
	S12	<0,5 µg/l		
	S11	<0,10 µg/l		
Idrocarburi totali	S16	<0,03 mg/l	350	
	S12	<0,1 mg/l		
	S11	<0,1 mg/l		

Figura 4.3.3/6b Segue tabella di sintesi. In rosso sono evidenziati i valori per Fe e Mn che superano le CSC

SINTESI ANALISI CHIMICHE ACQUE (II semestre 2019 - I semestre 2020)				
CAMPIONAMENTO	PARAMETRO	PIEZOMETRO	RISULTATO	LIMITE DI RIFERIMENTO
Laboratorio IREN II semestre 2019	Arsenico	S16	<1,0 µg/l	10
		S12	<1,0 µg/l	
		S11	<1,0 µg/l	
	Cromo	S16	1 µg/l	50
		S12	<1 µg/l	
		S11	<1 µg/l	
	Ferro	S16	168 µg/l	200
		S12	53 µg/l	
		S11	132 µg/l	
	Manganese	S16	481 µg/l	50
		S12	3306 µg/l	
		S11	1832 µg/l	
	Nichel	S16	9 µg/l	20
		S12	5 µg/l	
		S11	8 µg/l	
Mercurio	S16	<0,2 µg/l	1	
	S12	<0,2 µg/l		
	S11	<0,2 µg/l		
Idrocarburi policiclici aromatici*	S16	<0,1 µg/l	350	
	S12	<0,1 µg/l		
	S11	<0,1 µg/l		
Laboratorio IREN I semestre 2020	Arsenico	S16	<1,0 µg/l	10
		S12	<1,0 µg/l	
		S11	<1,0 µg/l	
	Cromo	S16	1 µg/l	50
		S12	<1 µg/l	
		S11	<1 µg/l	
	Ferro	S16	97 µg/l	200
		S12	32 µg/l	
		S11	151 µg/l	
	Manganese	S16	467 µg/l	50
		S12	2457 µg/l	
		S11	1433 µg/l	
	Nichel	S16	14 µg/l	20
		S12	8 µg/l	
		S11	8 µg/l	
Mercurio	S16	<0,2 µg/l	1	
	S12	<0,2 µg/l		
	S11	<0,2 µg/l		
Idrocarburi policiclici aromatici*	S16	<30 µg/l	350	
	S12	<0,1 µg/l		
	S11	<0,1 µg/l		

Nota*: Inferiore al Limite di Quantificazione indicato per i singoli composti

Figura 4.3.3.3/6c Segue tabella di sintesi. In rosso sono evidenziati i valori per Fe e Mn che superano le CSC

SINTESI ANALISI CHIMICHE ACQUE (II semestre 2020 - I semestre 2021)				
Laboratorio IREN II semestre 2020	Arsenico	S16	<1 µg/l	10
		S12	<1 µg/l	
		S11	<1 µg/l	
	Cromo	S16	<2 µg/l	50
		S12	<1 µg/l	
		S11	<1 µg/l	
	Ferro	S16	32 µg/l	200
		S12	35 µg/l	
		S11	166 µg/l	
	Manganese	S16	222 µg/l	50
		S12	3407 µg/l	
		S11	1607 µg/l	
	Nichel	S16	6 µg/l	20
		S12	5 µg/l	
		S11	11 µg/l	
Mercurio	S16	<0,2 µg/l	1	
	S12	<0,2 µg/l		
	S11	<0,10 µg/l		
Idrocarburi totali*	S16	<30 mg/l	350	
	S12	<0,1 mg/l		
	S11	<30 mg/l		
Laboratorio IREN I semestre 2021	Arsenico	S16	<1 µg/l	10
		S12	<1 µg/l	
		S11	<1 µg/l	
	Cromo	S16	<1 µg/l	50
		S12	<1 µg/l	
		S11	<1 µg/l	
	Ferro	S16	<25 µg/l	200
		S12	<25 µg/l	
		S11	<25 µg/l	
	Manganese	S16	278 µg/l	50
		S12	340 µg/l	
		S11	1429 µg/l	
	Nichel	S16	10 µg/l	20
		S12	1 µg/l	
		S11	11 µg/l	
Mercurio	S16	<0,2 µg/l	1	
	S12	<0,2 µg/l		
	S11	<0,10 µg/l		
Idrocarburi totali*	S16	82 mg/l	350	
	S12	270 mg/l		
	S11	<30 mg/l		

Nota*: Inferiore al Limite di Quantificazione indicato per i singoli composti

4.3.4 ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI

4.3.4.1 Interferenze con le acque superficiali

La morfologia di tutta la vasta area compresa tra La Loggia e Torino e limitata ad ovest dalla congiungente Piobesi – Candiolo – Nichelino – Moncalieri e ad est dalla congiungente Villastellone – Santena – Cambiano – Trofarello – Moncalieri fa di tale area un naturale bacino di laminazione delle acque di fiumi e torrenti drenanti bacini estesi e convergenti nella zona di Moncalieri, dove i terrazzi fluvioglaciali di origine montana si approssimano all'ostacolo costituito dal rilievo collinare terziario.

Nei secoli l'area è stata completamente antropizzata con infrastrutture ed insediamenti e le acque sono state regimate con rettifiche, restringimenti ed arginature. Ciò ha comportato anche una riduzione degli spazi complessivi di laminazione con innalzamenti dei livelli idrici in caso di piene e conseguente aumento del rischio di allagamenti.

Per l'area di intervento, in base alla classificazione discendente dalle normative AIPO, la lentezza dei flussi idrici, intrinseca alla natura dell'evento ed alla morfologia generale, non può comportare rischio di erosione neppure in presenza di suolo naturale non protetto. Il tempo di ritorno di un evento eccezionale è, come si è detto, plurisecolare ed il suo verificarsi prevedibile con largo anticipo (ore o giorni) considerando la presenza del sistema di allerta dell'AIPO stessa, che ha stazioni fisse di rilevamento sia a monte (Carmagnola), sia a valle (Torino Murazzi).

In condizioni ambientali non estreme, quindi anche in caso di eventi alluvionali di entità importante, come quello che si è verificato nel 2016, nessuna interferenza è prevedibile tra la circolazione superficiale e le opere in progetto sia in corso d'opera sia in esercizio.

Al riguardo il prospetto di seguito riportato riassume in sintesi la situazione al presente, come risulta dai vigenti piani e programmi, e dai relativi elaborati grafici e relazioni tecniche, riportati in estratto nel presente capitolo relativo all'ambiente idrico.

In sintesi, per quanto attiene il quadro normativo vigente e in itinere (variante 76 PRGC di Moncalieri), con l'avvenuta attuazione degli interventi messa in sicurezza a suo tempo programmati, l'area fa parte delle porzioni già edificate di pianura per le quali sono possibili nuove edificazioni, ampliamenti e completamenti.

Ciò premesso, si ritiene tuttavia necessario, nella realizzazione delle opere in progetto, considerare, in linea di massima cautela, la possibilità di eventi alluvionali con tempi di ritorno plurisecolari, con presenza di deflussi di ridotta altezza e ridotta velocità e risalite della falda fino a condizioni di sub-affioramento.

L'impostazione del cantiere terrà pertanto conto della remota possibilità di momenti critici, in particolare adottando modalità operative che escludano rischi legati a stoccaggi temporanei di contenitori con liquidi o polveri potenzialmente inquinanti, riducendone la permanenza e le quantità via via depositate e collocandoli, su base impermeabile, in posizione rialzata e protetta.

Per quanto riguarda l'area occupata dal nuovo aerocondensatore, che costituisce l'opera di maggiore superficie, valgono le seguenti considerazioni.

La struttura in progetto, costituita da elementi sollevati da terra e sostenuti da tralicci, non costituisce un ostacolo significativo al deflusso di eventuali acque lente di esondazione.

L'intervento consente inoltre di mantenere un'ampia porzione di suolo permeabile e leggermente ribassato (circa 60 cm), riproducendo di fatto le condizioni attuali del sito, mentre le acque piovane non immediatamente filtranti potranno essere raccolte e smaltite come per le zone circostanti della Centrale.

DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	POSIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO
Piano di Assetto Idrogeologico PAI (Foglio 174 Sez. IV – Carignano – Po 46 Chisola 01 Banna 01 e affluenti Banna – Deliberazione n. 5/2008	Esterna alla Fascia C
Estratto della Direttiva Alluvioni CEE 2007/60 (aggiornamento 2014-15).	Area con probabilità di alluvioni scarsa/rara (Tr 500 anni)
Estratto della Direttiva Alluvioni CEE 2007/60 (2014-15) - Carta del Rischio alluvione – Tav. R2015_174NW	Area con livello di classificazione del Rischio: medio, univocamente determinato per la presenza di insediamenti in area con probabilità di alluvione scarsa.
Regione Piemonte - Deliberazione della Giunta Regionale in data 10 aprile 2017, n. 8-4861 per l'applicazione delle misure cautelari di cui all'art. 9 bis della Legge Regionale 56/1977	Non allagata nell'evento alluvionale del 2016
Variante in itinere alla Variante n. 15 al vigente P.R.G.C. ex art.17 comma 4 della L.R. n. 56/77 e s.m.i. di adeguamento al piano stralcio per l'assetto idrogeologico dell'Autorità di Bacino - P.A.I.	Inserita in Classe IIIb ₂ : "A seguito della realizzazione e collaudo delle opere di riassetto idrogeologico, sarà possibile la realizzazione di nuove edificazioni, ampliamenti, completamenti consentiti dalle singole schede di zona
PRGC di Moncalieri - Variante n. 76 - Proposta tecnica del progetto preliminare – Estratto dell'elaborato GB04 – Cronoprogramma degli interventi (in itinere)	Area ora messa in sicurezza dal completamento degli interventi previsti per l'area (interventi di riassetto n. 3: argine Po e n. 4: strada-argine in fregio al canale di derivazione)
PRGC di Moncalieri - Variante n. 76 - Proposta tecnica del progetto preliminare - Elaborato GB02 – Carta dell'evento alluvionale del 21 – 25 novembre 2016	Area non allagata nell'evento alluvionale del 2016
PRGC di Moncalieri - Variante n. 76 - Proposta tecnica del progetto preliminare - Estratto della Tav. GB03 – Carta di Sintesi - Cronoprogramma degli interventi (in itinere)	Area per cui è confermata la Classe IIIb ₂ : "Porzioni di territorio edificate di pianura per le quali, a seguito della realizzazione delle opere di riassetto, è possibile la realizzazione di nuove edificazioni, ampliamenti, completamenti. Aree ad edificabilità condizionata"
Variante Urbanistica n. 76 al vigente P.R.G.C., ex artt. 15 e 17 comma 4 L.U.R. avente per oggetto: "Aggiornamento del quadro dei dissesti legati alla dinamica fluviale e della carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica a seguito dell'evento alluvionale del 21-25 novembre 2016" e relativo cronoprogramma aggiornato. Il Progetto definitivo è stato approvato con D.C.C. n. 4004/2020 pubblicata l'11-12-2020.	Per l'area in esame e le altre zone insediate presenti tra il Chisola ad ovest ed il Po ad est viene assegnata la classificazione IIIb ₂ *, la cui definizione riprende in sostanza quella contenuta nella Variante 15: "Porzioni di territorio edificate di pianura per le quali, a seguito dell'avvenuta realizzazione delle opere di riassetto, sono possibili nuove edificazioni, ampliamenti, completamenti. Aree ad edificabilità condizionata"

Anche dal punto di vista ambientale la presenza del tutto eccezionale di acque fluviali non particolarmente inquinate in corrispondenza alle palificate di sostegno non comporta alcun rischio di aggressività sulle stesse, considerando anche lo stato chimico complessivamente buono di Po e Chisola nell'area (v. Figura 4.3.3.3/3 – Stato chimico).

Analogamente, sempre dal punto di vista chimico, la struttura in progetto in condizioni operative non comporterà alcuna modifica alle matrici attuali in quanto non è fonte di emissioni liquide o di residui solidi.

Il nuovo edificio officina meccanica e laboratorio analisi chimiche si colloca in posizione interstiziale tra edifici esistenti al margine della Centrale e la sua superficie in pianta è pari a circa 1800 mq, incremento parzialmente compensato dalla demolizione dell'edificio del generatore di vapore del 2° GT e del relativo camino (nell'insieme circa 700 mq). L'incremento netto di edificato è pari a circa il 4% dell'intera superficie coperta della Centrale (27450 mq circa), e costituisce, unitamente all'ubicazione dell'edificio, un'entità non significativa ai fini della modificazione di potenziali deflussi idrici.

4.3.4.2 Interferenza con le acque sotterranee

Non sono previsti interrati o altri manufatti al disotto del piano di campagna, al di fuori delle strutture costituite dalle fondazioni. Ai fini della valutazione di impatto sull'ambiente è comunque importante osservare che, come già riferito, nell'area in oggetto, la superficie piezometrica della falda acquifera più superficiale e non ad uso idropotabile, è a profondità ridotta e sicuramente interferente come quota con fondazioni profonde (aerocondensatore).

Il substrato locale in condizioni naturali, in base alle conoscenze acquisite con sondaggi geognostici pregressi nell'area occupata dalla centrale, è costituito da sabbie fini, limi e limi argillosi per i primi metri, seguiti da un consistente livello di sabbie con intercalazioni di ghiaietto in subordine fino a 22 m di profondità, in genere con un progressivo aumento della componente ghiaiosa. A partire da tale quota è presente in discordanza angolare il substrato di transizione ("Villafranchiano" *auct.*) debolmente cementato e costituito da marne siltose debolmente argillose, man mano più consistenti verso il basso. È sicuramente presente la falda a partire da circa 5 m di profondità dal p.c. originario.

La scelta di fondazioni profonde è opportuna sia perché consente una migliore distribuzione dei carichi, sia perché riduce le interferenze con la falda superficiale, consentendone il libero deflusso in ogni condizione. Infatti la prevenzione dell'impatto si realizza, come già detto per le acque superficiali, con il ricorso a fondazioni profonde che tengono conto progettualmente del substrato saturo, da un lato non ostacolando la circolazione in falda, dall'altro superando le limitazioni legate alle caratteristiche geotecniche (composizione mineralogica, classazione granulometrica, addensamento, plasticità, angolo d'attrito, grado di saturazione) del terreno di fondazione.

Sono inoltre previsti i consolidati accorgimenti di cantiere che escludono, durante la realizzazione delle fondazioni profonde, dispersione ed inquinamento della falda da parte di sostanze funzionali alla realizzazione dei pali, quali fanghi bentonitici.

Il monitoraggio sarà attuato, anche in fase di costruzione, con misure e prelievi ai piezometri interni all'area e con analisi chimiche periodiche, come già avviene al presente.

4.3.4.3 Consumo della risorsa idrica

Il funzionamento del nuovo aerocondensatore non prevede l'utilizzo di acqua e quindi non si avrà alcun aumento nel consumo della risorsa idrica.

Le attività previste nel nuovo edificio officina meccanica e laboratorio analisi chimiche, in parte già presenti nell'area della Centrale, non comportano variazioni di entità significativa nei consumi idrici.

4.3.4.4 Scarichi idrici e rifiuti

L'aerocondensatore non genera scarichi idrici.

Gli scarichi del laboratorio analisi chimiche sono equiparati a scarichi idrici civili. La maggior parte dell'acqua di rete e demineralizzata sarà impiegata per il lavaggio della vetreria.

E' previsto all'interno del laboratorio un locale per la conservazione dei rifiuti speciali generati durante le attività di analisi. Il deposito temporaneo prevede una capacità di stoccaggio in area dedicata non superiore ai 500 kg e per tempi non superiori all'annualità.

Le eventuali acque di lavaggio dell'officina meccanica verranno raccolte e smaltite come rifiuti.

4.3.4.5 Potenziali interferenze in fase di costruzione

La superficie piezometrica della falda acquifera più superficiale, ad uso non idropotabile, è posta a profondità ridotta e di essa si terrà conto sia con modalità di gestione del cantiere che escludano interferenze da sversamenti, sia durante la predisposizione dello scavo delle fondazioni, che sarà attrezzato in modo da consentire interventi edilizi in presenza di falda a superficie variabile.

4.3.4.6 Interventi di mitigazione e prevenzione dei rischi

Durante la realizzazione dell'impianto verranno adottate le previste misure di prevenzione degli inquinamenti, quali l'impermeabilizzazione delle aree di deposito di contenitori o fusti di sostanze inquinanti, che verranno collocate in posizione rilevata e dotate di sistemi di raccolta delle acque meteoriche e di eventuali sversamenti accidentali da esse provenienti.

In merito a questo aspetto, il piano di gestione del cantiere comprenderà un programma di intervento nel caso di sversamenti accidentali.

L'eventuale uso di fanghi bentonitici per la realizzazione dei pali di fondazione, avverrà previa verifica dell'assenza di sostanze additivanti inquinanti.

4.3.4.7 Quadro riepilogativo di sintesi

In sintesi, con riferimento al comma 3 "Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale" dell'Allegato V "Criteri per la Verifica di assoggettabilità" al D. Lgs. 152/2006, per quanto attiene il fattore ambientale in esame, si osserva quanto segue:

- le modificazioni indotte riguardano esclusivamente il sito di intervento; l'entità dell'impatto non è significativa, sia per quanto riguarda la fase di costruzione che la successiva fase di esercizio;
- la natura dell'impatto riguarda il rischio di inquinamento della prima falda in fase di cantiere; in tal senso è prevista l'adozione delle opportune misure di prevenzione; si può escludere il rischio di inquinamento delle acque superficiali; gli scarichi idrici sono gestiti in modo da garantire il rispetto dei limiti;
- l'aerocondensatore in progetto, sollevato da terra e sostenuto da tralici, non ostacola eventuali deflussi superficiali, peraltro altamente improbabili, e non presenta relazioni con corpi idrici superficiali; la superficie del nuovo edificio officina e laboratorio rappresenta una ridotta percentuale dell'edificato della Centrale. Per quanto attiene i corpi idrici sotterranei il progetto tiene conto della relativa superficialità del primo acquifero in merito a quota d'imposta delle fondazioni e caratteristiche delle stesse;
- l'intensità dell'impatto, considerando quanto sopra precisato, può essere ritenuta nulla.



4. RIFERIMENTI AMBIENTALI

4.4 SUOLO E SOTTOSUOLO

4.4	SUOLO E SOTTOSUOLO.....	2
4.4.1	Premessa.....	2
4.4.2	Uso del suolo in atto e capacità d'uso dei suoli.....	2
4.4.2.1	<i>Uso del suolo</i>	2
4.4.2.2	<i>Caratteristiche dei suoli</i>	5
4.4.3	Caratteristiche del sottosuolo	7
4.4.3.1	<i>Geomorfologia</i>	7
4.4.3.2	<i>Geologia generale</i>	7
4.4.3.3	<i>Geologia locale</i>	9
4.4.3.4	<i>Litologia e litotecnica locali</i>	12
4.4.4	SISMICITÀ.....	14
4.4.4.1	<i>Caratteristiche sismiche generali</i>	14
4.4.4.2	<i>Caratteristiche sismiche locali</i>	18
4.4.4.3	<i>Prova sismica Down-Hole (anno 2007)</i>	18
4.4.5	CONSIDERAZIONI GEOTECNICHE PRELIMINARI	20
4.4.5.1	<i>Premessa</i>	20
4.4.5.2	<i>Caratterizzazione geotecnica di massima</i>	23
4.4.6	Caratteristiche qualitative del sottosuolo	28
4.4.7	Indicazioni per la gestione delle terre e rocce da scavo.....	32
4.4.8	Valutazione dei potenziali impatti	34
4.4.8.1	<i>Stato di fatto</i>	34
4.4.8.2	<i>Aspetti geotecnici</i>	35
4.4.8.3	<i>Sismicità</i>	35
4.4.8.4	<i>Caratteristiche dei terreni e rischi di inquinamento</i>	35
4.4.8.5	<i>Quadro riepilogativo di sintesi</i>	36

4.4 SUOLO E SOTTOSUOLO

4.4.1 PREMESSA

Nel presente capitolo vengono esaminate le problematiche relative ai seguenti aspetti ambientali:

- descrizione degli usi del suolo in atto;
- caratterizzazione del suolo e del sottosuolo coinvolti dalla realizzazione delle opere in progetto;
- inquadramento geologico e geomorfologico dell'ambito territoriale di riferimento e dell'area in cui si intende realizzare l'impianto di aerocondensazione e l'edificio officina meccanica e laboratorio analisi chimiche;
- caratterizzazione dell'area in termini di rischio sismico;
- problematiche poste dalla gestione delle terre e rocce da scavo.

Per quanto riguarda le problematiche relative alle acque sotterranee e alle caratteristiche idrogeologiche del terreno si rimanda alla componente Ambiente Idrico (cap. 4.3).

Per una descrizione delle opere in progetto si rimanda al precedente capitolo 2. La rappresentazione delle opere in progetto è riportata nella allegata tavola 4.

Il presente capitolo è redatto sulla base delle conoscenze acquisite direttamente nei sopralluoghi e derivanti dalla raccolta dei dati bibliografici e da altre informazioni d'archivio.

Si è fatto specifico riferimento alle informazioni contenute nei seguenti elaborati:

- Relazione geologica e relativi allegati facenti parte degli elaborati del Piano Regolatore Generale della Città di Moncalieri e delle successive Varianti allo stesso.
- A cura di Demont Srl, "Centrale termoelettrica di Moncalieri - Realizzazione Repowering 2° gruppo termoelettrico in ciclo combinato (RPW 2° GT) - Indagini geognostiche area tv - Relazione geotecnica e report interpretativo"; Iride Energia (ora Iren Energia), ottobre 2007;
- A cura di Techgea Geophysics "Centrale Termoelettrica di Moncalieri, Demolizione impianti BTZ, serbatoio seminterrato per gasolio e strutture/tubazioni complementari afferenti a deposito oli minerali - Indagini Ambientali del Sottosuolo – Relazione tecnica", IREN Energia, novembre 2015.

4.4.2 USO DEL SUOLO IN ATTO E CAPACITÀ D'USO DEI SUOLI

4.4.2.1 Uso del suolo

Il nuovo aerocondensatore è previsto localizzato al margine sud – est dell'area della Centrale. In precedenza l'area destinata all'impianto di aerocondensazione era occupata dai serbatoi dell'olio BTZ, successivamente rimossi gradualmente con l'abbandono di questo carburante. Oggi l'area risulta in parte utilizzata a parcheggio e in parte lasciata a prato. La collocazione dell'area, interna al perimetro dello stabilimento esistente e la quota modificata, ribassata rispetto al piano campagna della Centrale, permettono di escludere la presenza di suolo naturale originario.

L'edificio officina e laboratorio è previsto localizzato nel settore della Centrale che in origine ospitava le abitazioni del personale e successivamente è stato utilizzato dalle ditte esterne operanti nella stessa, oggi trasferite lungo il confine sud est della stessa (tavola 3).

La realizzazione degli interventi in progetto interessa pertanto suoli già compromessi dagli utilizzi pregressi e attuali e non comportano consumo di suolo libero.

Figura 4.4.2.1/1 Ripresa aerea dell'area di intervento (fonte: Google Earth)

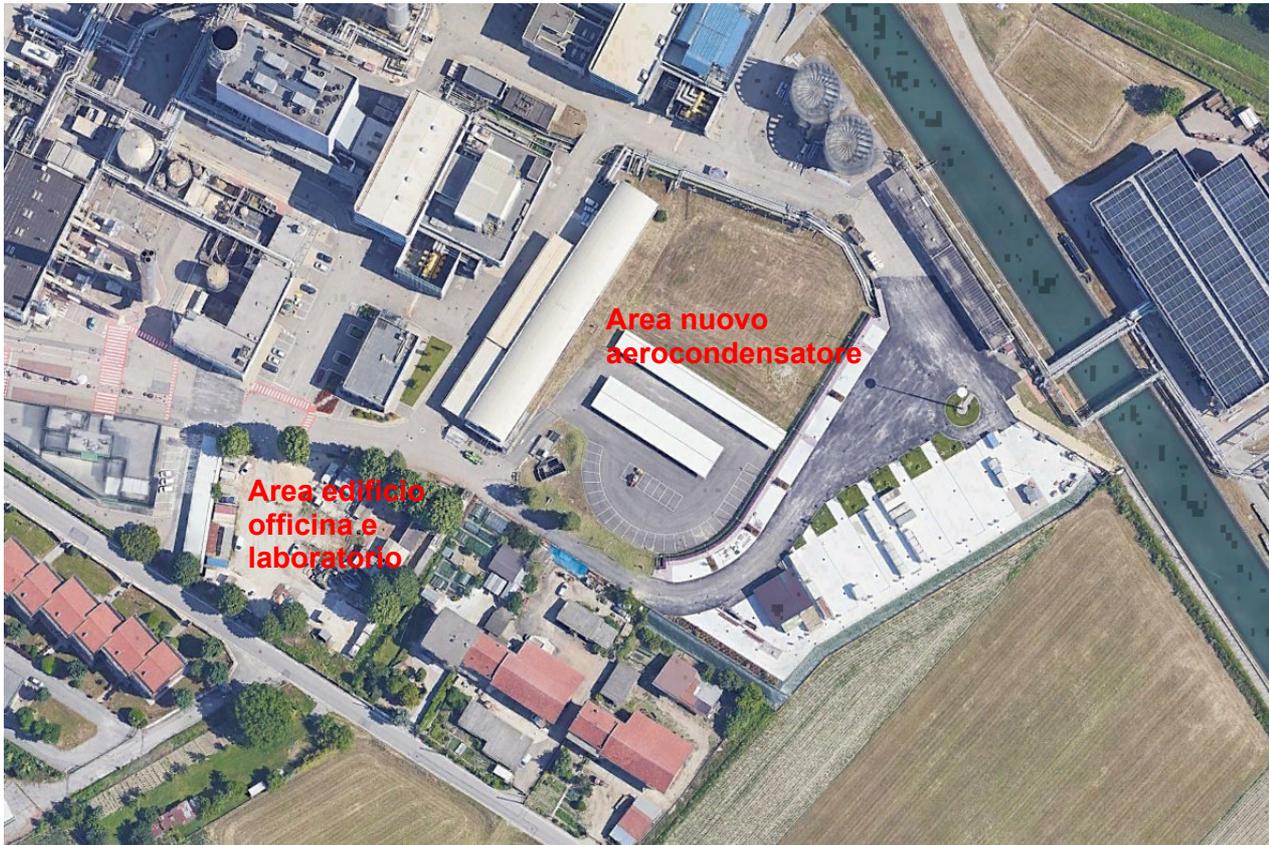


Figura 4.4.2.1/2 Situazione attuale del sito di prevista localizzazione dell'aerocondensatore (settore a parcheggio)



Figura 4.4.2.1/3 *Situazione attuale del sito di prevista localizzazione dell'aerocondensatore (settore a prato)*



Figura 4.4.2.1/4 *Situazione attuale del sito di prevista localizzazione dell'edificio officina e laboratorio*



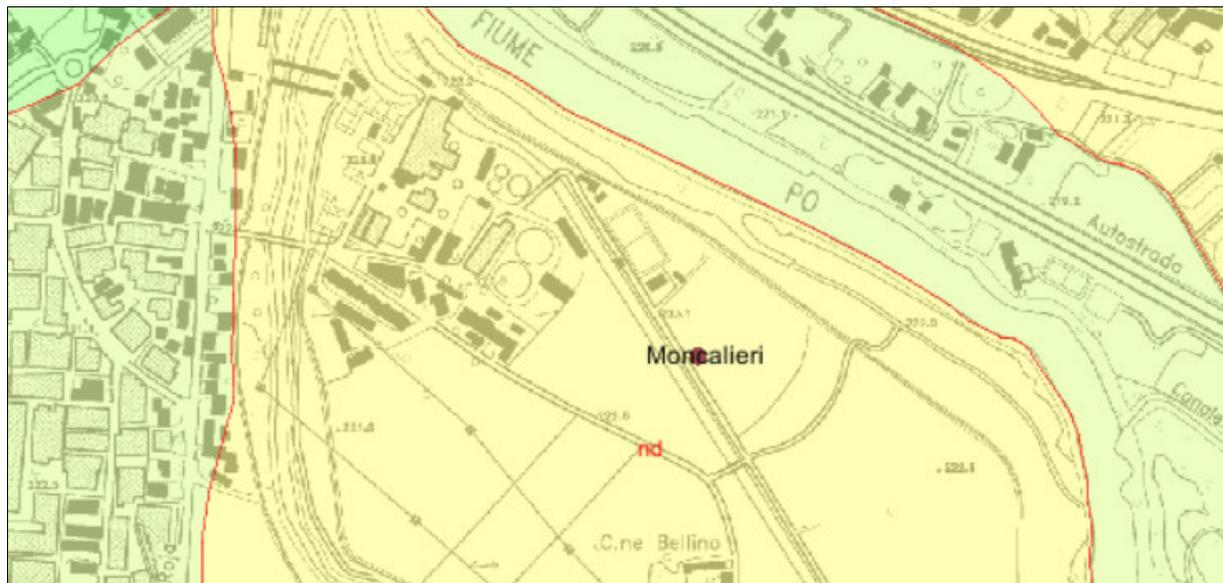
4.4.2.2 Caratteristiche dei suoli

A titolo di riferimento si osserva che le aree circostanti sono caratterizzate da suoli di prima classe di capacità d'uso¹.

E' implicito che l'area della Centrale, comprendente il sito interessato dalle opere in progetto, considerati gli usi pregressi e attuali, ancorché classificata nei termini indicati, risulta preclusa a qualsiasi utilizzo agricolo.

Figura 4.4.2.2/1 Capacità d'uso dei suoli

(fonte: http://www.regione.piemonte.it/agri/suoli_terreni/suoli1_50/carta_suoli/gedeone.do)

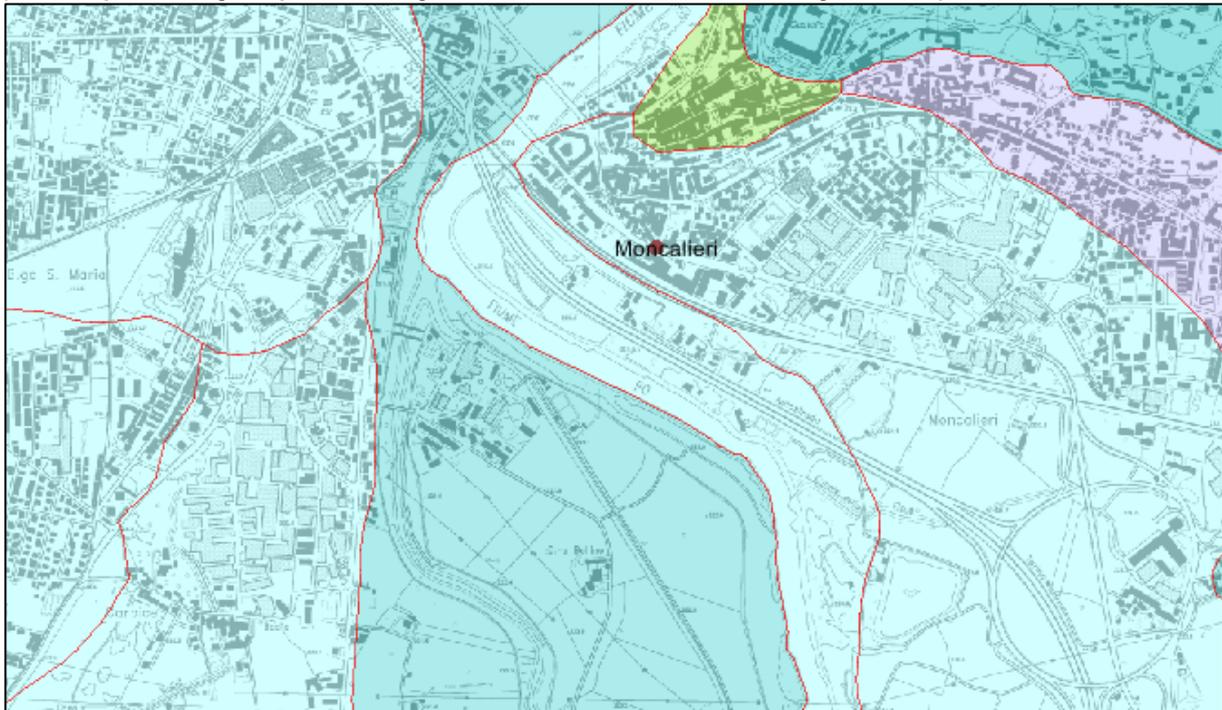


CLASSE	
	1 ^a Suoli privi o quasi di limitazioni, adatti per un'ampia scelta di colture agrarie
	2 ^a Suoli con alcune moderate limitazioni che riducono la produzione delle colture agrarie
	3 ^a Suoli con alcune limitazioni che riducono la scelta e la produzione delle colture agrarie
	4 ^a Suoli con molte limitazioni che restringono la scelta delle colture agrarie e richiedono specifiche pratiche agronomiche
	5 ^a Suoli con forti limitazioni che ne restringono notevolmente l'uso agrario
	6 ^a Suoli con limitazioni molto forti; il loro uso è ristretto al pascolo e al bosco
	7 ^a Suoli con limitazioni severe; il loro uso è ristretto al pascolo poco produttivo e al bosco di protezione
	8 ^a Suoli con limitazioni molto severe, tali da precludere il loro uso a qualsiasi fine produttivo

¹ La prima classe di capacità d'uso corrisponde a suoli privi o con lievi limitazioni all'utilizzo agricolo e come tali adatti ad un elevato numero di colture.

La figura che segue riporta uno stralcio della cartografia regionale relativa alla classificazione dei suoli in relazione alla loro capacità protettiva nei confronti delle acque sotterranee. L'area in cui ricade la Centrale è classificata con capacità protettiva moderatamente alta, con basso potere di adsorbimento.

Figura 4.4.2.2/2 Capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque sotterranee
 (fonte: http://www.regione.piemonte.it/agri/suoli_terreni/suoli1_50/carta_suoli/gedeone.do)



CLASSE	SOTTOCLASSE
ALTA Suoli con scheletro assente o comunque presente in percentuale poco rilevante, a tessitura da franco-argillosa ad argillosa o limosa, senza crepacciature reversibili od irreversibili, senza orizzonti permanentemente ridotti entro i 150 cm di profondità.	ALTO POTENZIALE DI ADSORBIMENTO 1 Suoli da subacidi ad alcalini, con tenore in carbonio organico > 1.6% e/o tenore di argilla >18%.
	BASSO POTENZIALE DI ADSORBIMENTO 2 Suoli acidi oppure suoli da subacidi ad alcalini poco dotati in carbonio organico (<1.6%) e con basso tenore in argilla (<18%).
MODERATAMENTE ALTA Suoli con una o più delle seguenti caratteristiche: presenza di scheletro in percentuali comprese tra 16 e 35%, tessitura franca, franco-limosa, franco-sabbioso-argillosa o argilloso-sabbiosa, presenza di crepacciature reversibili nei topsoil, orizzonti permanentemente ridotti tra 100 e 150 cm di profondità.	ALTO POTENZIALE DI ADSORBIMENTO 3 Suoli da subacidi ad alcalini, con tenore in carbonio organico > 1.6% e/o tenore di argilla >18%.
	BASSO POTENZIALE DI ADSORBIMENTO 4 Suoli acidi oppure suoli da subacidi ad alcalini poco dotati in carbonio organico (<1.6%) e con basso tenore in argilla (<18%).
MODERATAMENTE BASSA Suoli con una o più delle seguenti caratteristiche: presenza di scheletro in percentuali comprese tra 36 e 60%, tessitura franco-sabbiosa, presenza di crepacciature irreversibili nei topsoil, orizzonti permanentemente ridotti tra 50 e 100 cm di profondità.	ALTO POTENZIALE DI ADSORBIMENTO 5 Suoli da subacidi ad alcalini, con tenore in carbonio organico > 1.6% e/o tenore di argilla >18%.
	BASSO POTENZIALE DI ADSORBIMENTO 6 Suoli acidi oppure suoli da subacidi ad alcalini poco dotati in carbonio organico (<1.6%) e con basso tenore in argilla (<18%).
BASSA Suoli con una o più delle seguenti caratteristiche: presenza di scheletro in percentuali maggiori del 60%, tessitura sabbioso-franca o sabbiosa, presenza di crepacciature nei topsoil e nei subsoil, orizzonti permanentemente ridotti entro 50 cm di profondità.	ALTO POTENZIALE DI ADSORBIMENTO 7 Suoli da subacidi ad alcalini, con tenore in carbonio organico > 1.6% e/o tenore di argilla >18%.
	BASSO POTENZIALE DI ADSORBIMENTO 8 Suoli acidi oppure suoli da subacidi ad alcalini poco dotati in carbonio organico (<1.6%) e con basso tenore in argilla (<18%).

4.4.3 CARATTERISTICHE DEL SOTTOSUOLO

4.4.3.1 Geomorfologia

Il territorio di cui fa parte l'area in studio è costituito dall'alta pianura quaternaria di alluvioni oloceniche depositate dal fiume Po e dai suoi affluenti alpini (Maira, Varaita, Chisola) e, in misura minore collinari (Stellone, Banna) contornata da terrazzi residuali pleistocenici. L'area in studio è posizionata esclusivamente nella pianura alluvionale olocenica, potente in zona alcune decine di metri e poggiante in discordanza sui sedimenti terziari di transizione di età villafranchiana (*auct.*)².

4.4.3.2 Geologia generale

Per l'area in studio si è consultata la cartografia geologica disponibile:

- Carta Geologica d'Italia (Fogli 56, Torino e 68, Carmagnola) in scala 1:100.000.
- Carta Geologica d'Italia (Foglio 156, Torino ovest) in scala 1:50.000, in corso di realizzazione e che copre però solo un'area che va dall'abitato di Moncalieri verso N;
- Carta Geologico-strutturale (Tav. 9) allegata alla Variante n. 15 al vigente P.R.G.C. di Moncalieri ex art. 17 comma 4 della L.R. n. 56/77 e s.m.i. di adeguamento al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino (P.A.I.).
- Carte géologique de la France à 1/250.000 - Fogli 30 "Annecy" e 35 "Gap".

Essenziali elementi di conoscenza aggiuntivi di dettaglio sono stati tratti dalla documentazione complessiva del Piano Regolatore Generale della Città di Moncalieri – Variante 15.

Per singolare occorrenza la più aggiornata rappresentazione cartografica d'insieme della pianura torinese è contenuta nei Fogli 30 "Annecy" e 35 "Gap" della Carte géologique de la France à 1/250.000 (BRGM, 1980a, b): in essi vengono distinte e descritte (DEBELMAS et alii, 1979; KERCKHOVE & MONJUVENT, 1979), a partire dalla base, le "*alluvions diverses du Quaternaire ancien*", su cui si sviluppa una successione di "*alluvions fluviatiles...*, *fluvio-glaciaires...*, *moraines*" riferite cronologicamente a tre diverse espansioni glaciali, indicate rispettivamente come "*mindéliennes*", "*rissiennes*" e "*würmiennes*"; il passaggio tra "Riss" e "Würm" è caratterizzato dalla presenza di "loess". Infine la parte superiore della successione è rappresentata da "*alluvions fluviatiles*" e "*dépôts lacustres actuels*".

La presenza nel settore immediatamente a Sud di Torino del substrato prequaternario a modesta profondità (circa 30 m, probabilmente anche meno nell'area in studio) è interpretata come la prosecuzione occidentale dell'anticlinale della Collina di Torino, con asse immergente verso SW (v. fig. 4.4.3.2/2.) e passante proprio per la zona di interesse. Questo configura uno "spartiacque sotterraneo profondo" (ZANELLA, 1974) che separa due bacini, caratterizzati da un assetto geomorfologico diverso e da un'evoluzione indipendente, rappresentati rispettivamente dalla terminazione occidentale del bacino padano a NNW e da un bacino locale con andamento trasversale rispetto al precedente (BORTOLAMI *et alii*, 1976). In superficie tale spartiacque corrisponde al punto di massimo ravvicinamento tra l'Anfiteatro di Rivoli-Avigliana e la parte affiorante della Collina di Torino ("Stretta di Moncalieri" in CARRARO, 1976). In base all'analisi delle stratigrafie dei pozzi per acqua, secondo gli Autori precedenti in gran parte della pianura torinese la copertura quaternaria poggia su una successione fluvio-lacustre (in "facies villafranchiana") e localmente sulla successione marina terziaria.

² Più ampie informazioni sulla genesi e le caratteristiche geomorfologiche dell'area sono riportate nel cap. 4.3 (Ambiente idrico).

Figura 4.4.3.2/1 Legenda della carta geologica in scala 1:100.000

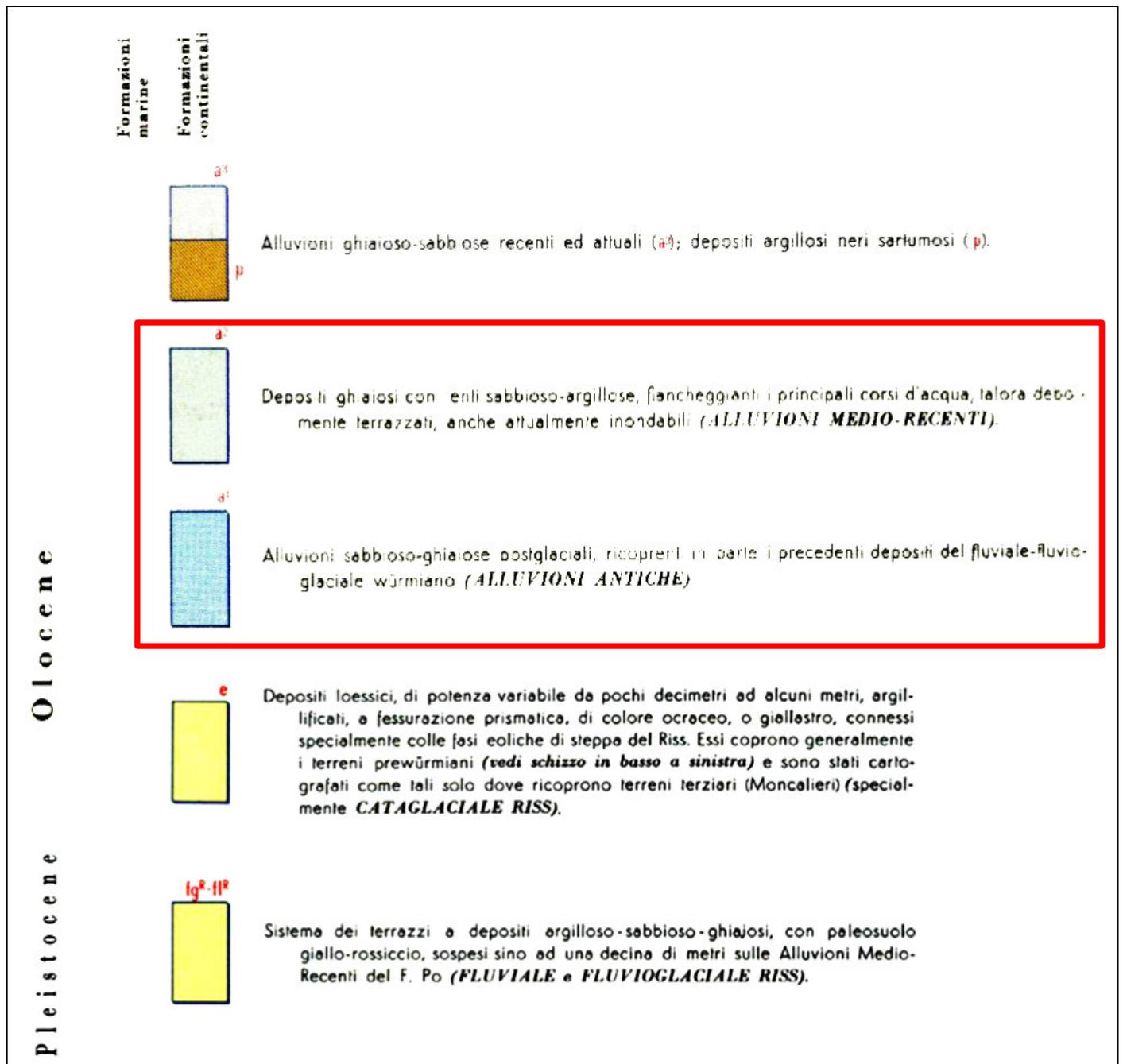
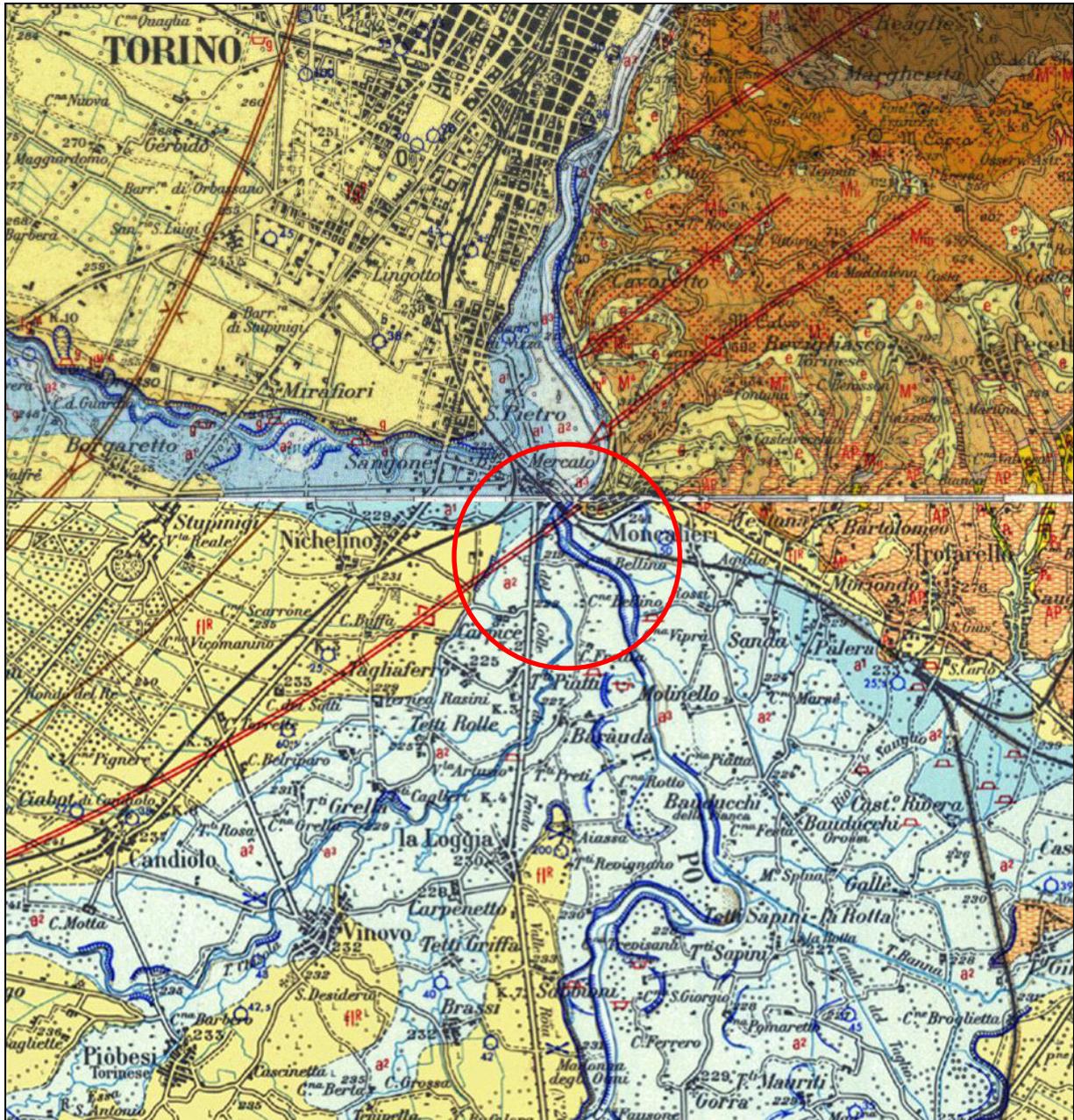


Figura 4.4.3.2/2 Carta Geologica in scala 1:100.000 – Tratta dall'unione dei fogli Torino n. 56 e Carmagnola n. 68



4.4.3.3 Geologia locale

La distribuzione dei materiali che costituiscono la pianura del Po e dei suoi affluenti principali, cioè ghiaie, sabbie, limi e argille, segue più o meno l'andamento altimetrico della pianura stessa. I materiali più grossolani, le ghiaie, si trovano lungo la fascia pedemontana e sono di origine fluviale e fluvio-glaciale. Possono costituire veri e propri apparati glaciali quali gli anfiteatri morenici presenti allo sbocco dei laghi prealpini o di alcune importanti vallate. In particolare nella zona sono individuabili a partire dalla riva sinistra del Chisola verso N e le valli Chisone e di Susa. I sedimenti fini sono invece prevalenti nella bassa pianura verso la Lombardia. Anche nell'area in studio nella parte più superficiale sono però sempre presenti

materiali più fini, quali ghiaietto e sabbie, ma anche sabbie limose e limi o limi argillosi, con significativi contributi pregressi dal non lontano versante collinare.

Il quadro cronostratigrafico dei depositi superficiali dell'area di Moncalieri e di un suo ampio intorno è riferibile al Pleistocene e all'Olocene. Nel territorio sono presenti le unità di seguito descritte.

- I) SISTEMA DEI TERRAZZI A DEPOSITI ARGILLOSO-SABBIOSO-GHIAIOSI, CON PALEOSUOLO GIALLO-ROSSICCO, SOSPESO SINO AD UNA DECINA DI METRI SULLE ALLUVIONI MEDIO-RECENTI DEL F. PO (FLUVIALE E FLUVIOGLACIALE RISS) (FL^R - FG^R IN CARTA)

Fin dalla fine del Pliocene le acque fluviali che avevano come bacino collettore la porzione meridionale della Pianura Padana occidentale venivano sbarrate verso N dal prolungamento della Collina di Torino. Ne derivò una serie di fenomeni di sovralluvionamento durante tutto il Quaternario. A questi contribuirono anche lo svilupparsi, nel contempo, dell'anfiteatro morenico di Rivoli e del suo cono di transizione fluvio-glaciale allo sbocco della Valle di Susa, sul prolungamento cioè dell'asse delle strutture mio-plioceniche. Questa condizione è riconoscibile per i caratteri morfologici presenti nelle alluvioni rissiane; queste, come attestano numerosi sondaggi (SACCO, 1930), raggiungono un forte spessore a Sud di Moncalieri dove ricoprono la porzione terminale, in parte erosa, della Collina di Torino e costituiscono il substrato proprio dell'area in studio al di sotto delle alluvioni fluviali s.s.

Il fluviale Riss, che costituisce praticamente tutta la zona di pianura (solo parte del terrazzo sulla sinistra del T. Chisola è da considerare fluvio-glaciale e legato all'anfiteatro morenico di Rivoli, ed è riconoscibile per i grossi massi fluitati dal vicino morenico, che ingloba), è stato ricoperto su larghe estensioni da coltri poco potenti di Alluvioni Medio-Recenti in conseguenza al sovralluvionamento (v. Alluvioni Medio-Recenti).

Le alluvioni rissiane, riconoscibili per il potente strato di loess giallastro che le ricopre quasi costantemente, emergono in plaghe allungate dalle alluvioni oloceniche che vi si appoggiano a unghia. Presentano morfologia sempre sensibilmente ondulata, per la conservazione di una originaria morfologia in parte fluviale (forme di erosione), in parte eolica (forme di accumulo).

Solo in qualche tratto, lungo i corsi d'acqua maggiori (Po, paleo-Tanaro tra Bra e Carmagnola) si è verificata una erosione del fluviale rissiano prima della deposizione delle ghiaie oloceniche.

La litologia è a ghiaie, sabbie e sabbie argillose, con disposizione lenticolare; le facies più grossolane prevalgono alla sinistra del Po, mentre quelle sabbiose e argillose sono quasi esclusive della destra, ai piedi della collina.

Il paleosuolo rissiano in superficie è raramente affiorante soprattutto a causa della forte e continua copertura loessica. Tuttavia, quando sezioni artificiali (cave, ecc.) si spingono a diversi metri di profondità, è generalmente possibile osservare la sua presenza.

La potenza, se il paleosuolo non è in parte asportato o dilavato, si aggira sui 2-3 metri; il colore è rosso-arancio. Lo scheletro a ciottoli anche di grosse dimensioni, di rocce silicatiche, si presenta notevolmente argillificato, indicando un grado avanzato di alterazione; a differenza di quanto si osserva nel paleosuolo mindeliano, si rinvencono ciottoli di rocce carbonatiche anche nei livelli superiori del profilo pedologico. È interessante notare che il paleosuolo si è potuto formare sulle alluvioni, solo ove la copertura loessica tardo-rissiana era assente o ridotta a pochi centimetri; negli altri casi, l'azione pedogenetica durante l'Interglaciale Riss-Würm si esplicava esclusivamente sulla copertura eolica.

Generalmente le alluvioni rissiane pedogenizzate si possono osservare in sponda sinistra del Po (strada Stupinigi-Orbassano; strada Orbassano-Volvera, presso la località Le Zucche, cave di ghiaia ad Est di Tetti Scaglia, dintorni di Candiolo, canali per irrigazione lungo la

strada Candiolo-Piobesi), dove la copertura loessica è più ridotta; sulla destra del Po, invece, la copertura eolica va inspessendosi e rari sono quindi i punti nei quali si trovano le alluvioni pedogenizzate: tra questi ultimi ricorderemo le cave circostanti lo stabilimento FIAT di Carmagnola.

Sia il loess argillificato sia il paleosuolo delle alluvioni rissiane vengono spesso sfruttati per la fabbricazione di laterizi. In alcuni casi entrambi sono stati completamente asportati su larghe estensioni e il fluviale rissiano, completamente dilavato, è allora riconoscibile per la morfologia rilevata rispetto alle circostanti alluvioni oloceniche.

II) Alluvioni prevalentemente argilloso-sabbiose e ghiaiose a sud del Po, debolmente sospese sulle Alluvioni Medio-Recenti (Alluvioni Antiche-Fluviale Würm) (a¹ in carta)

È verosimile che fenomeni di sovralluvionamento si siano verificati anche durante il periodo di forti precipitazioni legato all'ultima glaciazione ed ai vari stadi del ritiro würmiano.

Il Fluvioglaciale ed il Fluviale würmiano come pure le Alluvioni Antiche, sistemi alluvionali sempre difficilmente separabili tra loro nelle zone di alta pianura, costituiscono bassi terrazzi lungo i principali corsi d'acqua, fortemente incassati durante il periodo di elevata erosione immediatamente precedente (Interglaciale Riss-Würm). Qui invece, a causa dei citati fenomeni di sovralluvionamento, esondarono dagli alvei dei singoli fiumi, dilagando per qualche tratto sulla piana alluvionale rissiana.

Questi depositi furono però quasi completamente ricoperti, durante le fasi di sovralluvionamento successivo, dalle Alluvioni Medio-Recenti nel settore più prossimo allo sbarramento naturale (quadrante nordoccidentale del foglio 68), mentre vanno via via affiorando procedendo verso monte, ai bordi delle piatte dorsali rissiane che segnano gli spartiacque (quadrante sudoccidentale). Non sono normalmente separati tramite una scarpata dalle alluvioni più recenti, alle quali invece passano in maniera insensibile. Solo al cuneo di confluenza tra Po e Pellice, dove più intensi furono i processi erosivi, le alluvioni sono delimitate da una scarpata di alcuni metri. Questo fatto rende molto difficile la loro delimitazione, spesso assai incerta. Si tratta di alluvioni fluviali, argilloso-sabbiose, con suoli di colore generalmente bruno.

III) Alluvioni sabbioso-argillose di poco sospese sugli alvei attuali estese lungo il f. Po ed i corsi d'acqua principali talora anche attualmente esondabili. Esse sono fissate e coltivate, con insediamento umano (Alluvioni Medio-Recenti) (a² in carta).

Le Alluvioni Medio-Recenti formano un'estesa e sottile copertura sulla maggior parte della pianura compresa nel foglio Carmagnola e costituiscono il substrato originario meno profondo nell'area in esame. Trattandosi dei prodotti di sovralluvionamento, sedimentati in prossimità dello sbarramento che ha provocato il fenomeno, la facies che prevale è quella sabbiosa o sabbioso-argillosa, pur non mancando locali intercalazioni lenticolari ghiaiose.

Il basso terrazzo costituito dalle Alluvioni Medio-Recenti, pur essendo in genere relativamente elevato rispetto ai corsi di acqua, è soggetto a esondazioni anche cospicue in caso di piene eccezionali. Di qui la necessità di proteggere gli insediamenti umani e le colture, entrambi diffusissimi, con un notevole sistema di argini artificiali.

I numerosi meandri abbandonati che si riconoscono ai fianchi dell'attuale alveo del Po e che caratterizzano anche il regime attuale del Po tra Lombriasco e Moncalieri, sono pure tipici delle pianure alluvionali soggette a inondazioni durante le piene maggiori.

Si noti che nell'estratto cartografico di PRG di Moncalieri, riportato a seguire, queste alluvioni non sono distinte né dalle precedenti, più antiche, né da quelle più recenti in alveo.

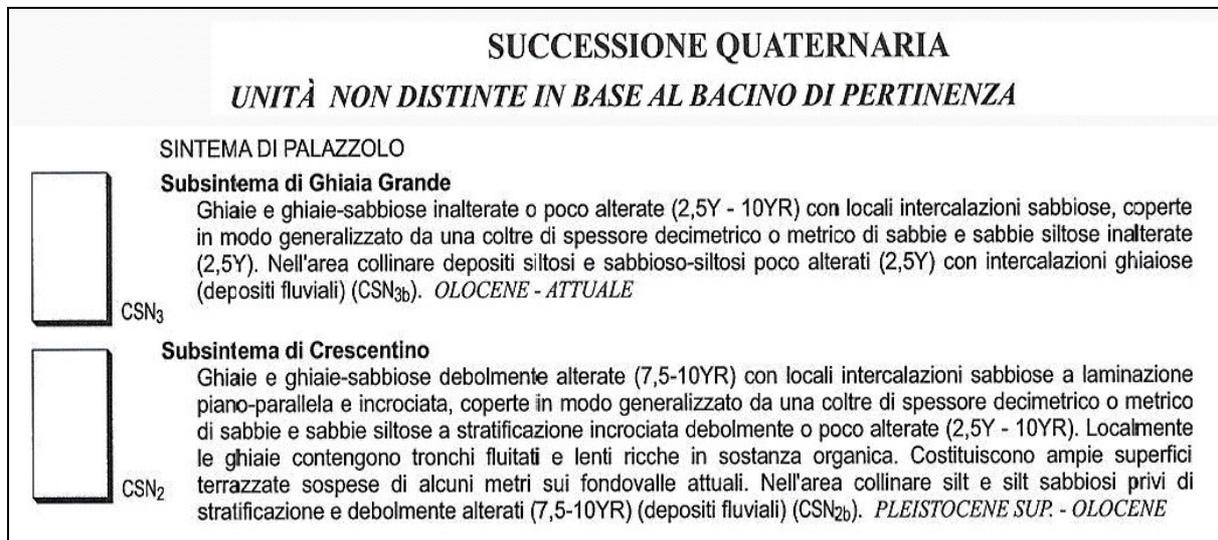
IV) Alluvioni ghiaiose e ghiaioso-sabbiose degli alvei attuali (Alluvioni Attuali) (a³ in carta).

Sono state distinte dalle Alluvioni Medio-Recenti (per analogia con quanto fatto nei fogli finitimi, anche se qui cade in parte il significato di questa suddivisione), le alluvioni ridotte all'attuale alveo dei maggiori corsi d'acqua. Esse sono costituite da ghiaie e ghiaie sabbiose con intercalazioni di lenti argillose.

* * *

La nuova cartografia geologica in scala 1: 50.000 in corso di realizzazione, non comprende ancora l'area di intervento, terminando poche centinaia di metri a N (Foglio Torino Est - 156. Per analogia con la classificazione del fondovalle del Po a Moncalieri, si può comunque attribuire l'area alle formazioni sotto riportate.

Figura 4.4.3.3/1



La cartografia di PRG della Città di Moncalieri è riportata in estratto nella figura seguente e riprende sostanzialmente la terminologia storica della carta d'Italia in scala 1: 100.000. Si segnala che nella legenda della Tav. 9 (fig. seg.) risultano invertite le definizioni relative alla ALLUVIONI ANTICHE e alle ALLUVIONI RECENTI ED ATTUALI, sulle quali l'area è posta.

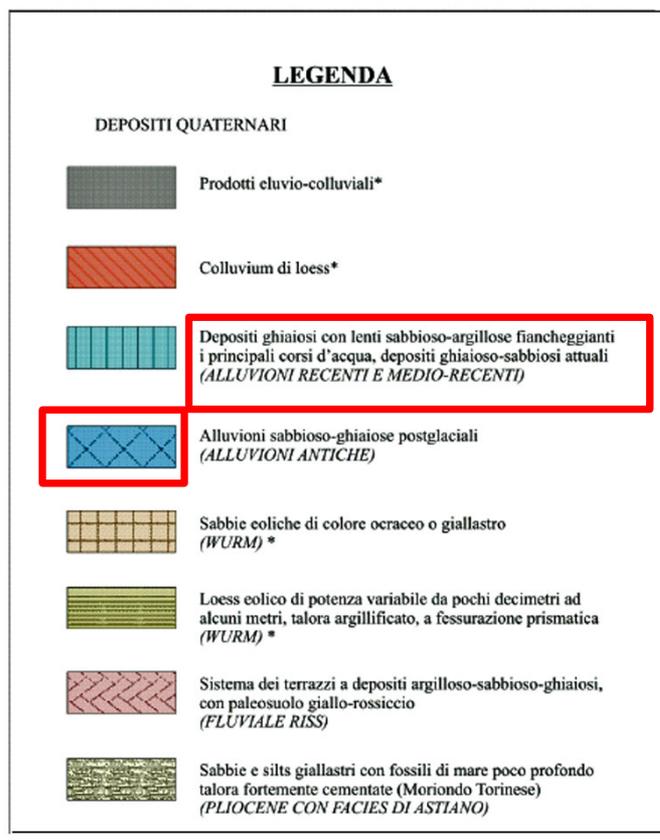
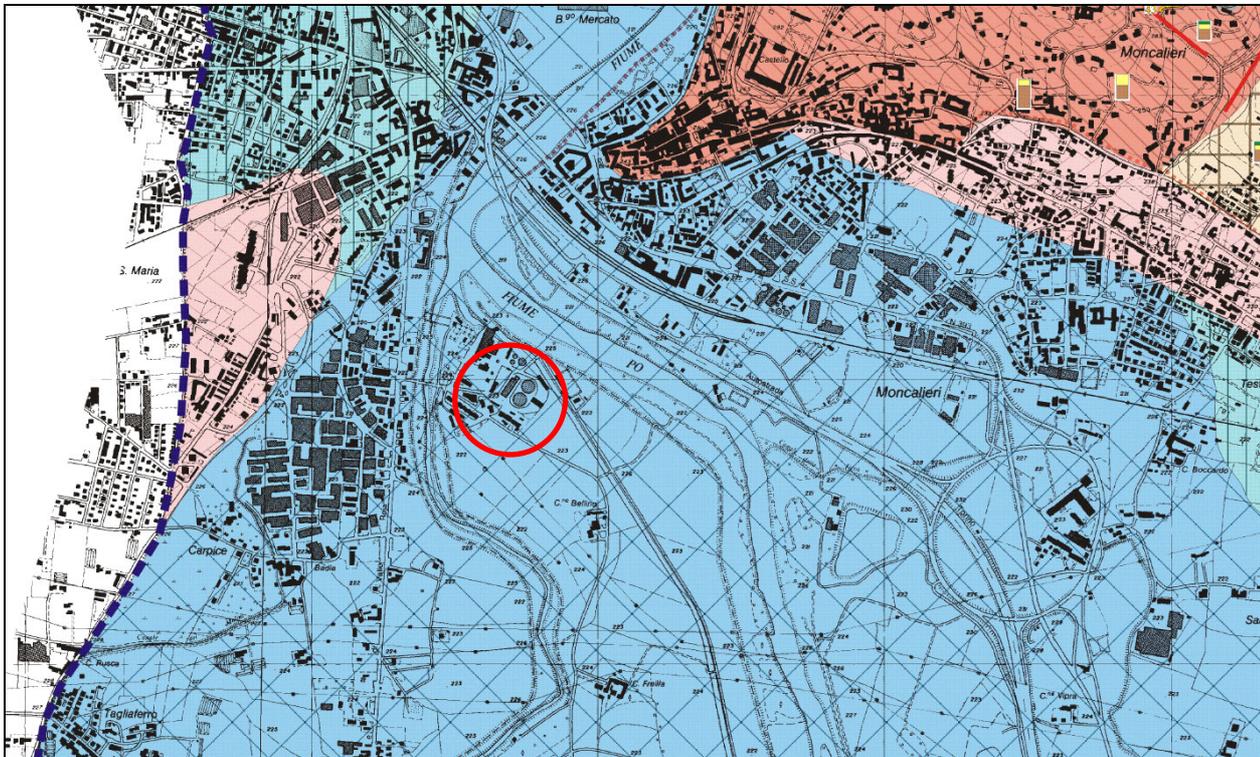
4.4.3.4 Litologia e litotecnica locali

Le formazioni presenti nell'area in studio e per una significativa estensione all'intorno sono rappresentate esclusivamente da depositi continentali alluvionali.

I livelli limoso-sabbiosi, ove non rimossi o sostituiti da riporti hanno potenza dell'ordine 3 -5 metri e sono seguiti in profondità da livelli prevalentemente sabbiosi o sabbioso-ghiaiosi, con alternanze irregolari. In entrambi è onnipresente la falda superficiale a pelo libero.

La Cartografia di piano regolatore non segnala caratteristiche specifiche per l'area (v. fig. seg.).

Figura 4.4.3.4/1 Estratto della Tav. 9 – Carta Geologico-Strutturale - Variante n. 15 al vigente P.R.G.C. di Moncalieri ex art. 17 co. 4 L.R. n. 56/77 e s.m.i. di adeguamento al piano stralcio per l'assetto idrogeologico dell'Autorità di Bacino - P.A.I



4.4.4 SISMICITÀ

4.4.4.1 Caratteristiche sismiche generali

Il territorio regionale piemontese è circondato a N, ad W e a S dal sistema alpino occidentale, catena collisionale originatasi a partire dal Cretaceo per lo scontro fra la placca Europea ed Adriatica; il contesto tettonico e i regimi geodinamici tuttora attivi portano la regione a essere interessata da una sensibile attività sismica, generalmente modesta come intensità, ma notevole come frequenza. I terremoti si manifestano principalmente lungo due direttrici che riflettono chiaramente l'assetto tettonico regionale essendo quasi coincidenti, entro un ragionevole margine di distribuzione, l'uno con il fronte Pennidico e l'altro con il limite fra le unità pennidiche e la Pianura Padana.

Osservando la localizzazione degli epicentri dei terremoti registrati dalla rete sismica si nota chiaramente una distribuzione dispersa lungo due direttrici principali:

- una segue la direzione dell'Arco Alpino occidentale nella sua parte interna, in corrispondenza del massimo gradiente orizzontale della gravità;
- l'altra più dispersa segue l'allineamento dei massicci cristallini esterni in corrispondenza del minimo gravimetrico delle alpi Occidentali francesi.

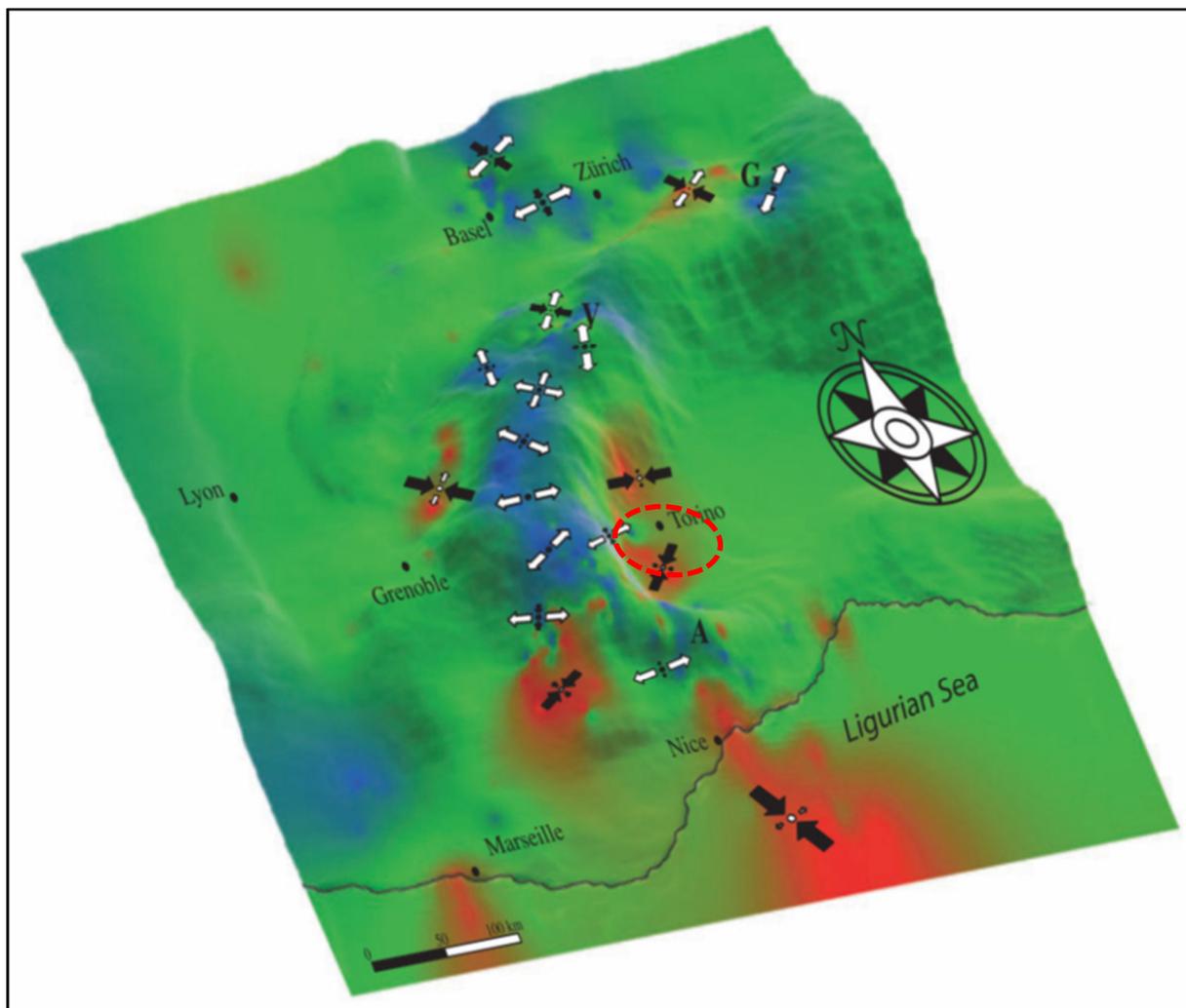
Le due direttrici convergono nella zona del Cuneese, per riaprirsi a ventaglio verso la costa interessando il Nizzardo e l'Imperiese.

La dinamica alla base delle manifestazioni sismiche nel settore occidentale dell'arco alpino consegue gli effetti combinati di una tettonica di tipo convergente-collisionale tra la zolla Euroasiatica e Africana (Nubiana), di una rotazione antioraria dell'interposta microplacca Adria, con polo euleriano collocato in corrispondenza delle Alpi Cozie (WEBER *et alii*, 2010) e di forze di galleggiamento (isostatiche).

Ne risultano, pertanto, differenti dinamiche tettoniche (vedi fig. seg.):

- regime prevalentemente discensionale (aree di ispessimento crostale; allineamento A = Argentera; V = Vallese; G = Grigioni);
- regime deformativo di tipo prevalentemente compressivo (settore alpino interno);
- regimi trascorrenti (caratterizzano in modo uniforme le altre parti dell'edificio alpino occidentale).

Figura 4.4.3.4/2 Regimi deformativi nel Settore Alpino Occidentale (da SUE et alii, 2007). Dinamica prevalente: in blu: distensivo-trans-tensiva; in rosso: trans-pressivo-compressiva; in verde: trascorrente. L'area in studio è approssimativamente individuata dall'ellisse tratteggiata



Sul B.U. n. 4 del 23 gennaio 2020 è stata pubblicata la D.G.R. n. 6 – 887 del 30.12.2019: “OPCM 3519/2006. Presa d’atto ed approvazione dell’aggiornamento della classificazione sismica del territorio della Regione Piemonte” di cui alla D.G.R. del 21 maggio 2014, n. 65-7656 di aggiornamento della classificazione regionale.

In base a tale classificazione il **Comune di Moncalieri rientra ora nella zona 3**, come è evidenziato nelle figure seguenti.

Figura 4.4.3.4/3 *Classificazione 2019 - Allegato 1 alla Deliberazione della Giunta Regionale 30 dicembre 2019, n. 6-887 OPCM 3519/2006. Presa d'atto e approvazione dell'aggiornamento della classificazione sismica del territorio della Regione Piemonte, di cui alla D.G.R. del 21 maggio 2014, n. 65 – 7656*

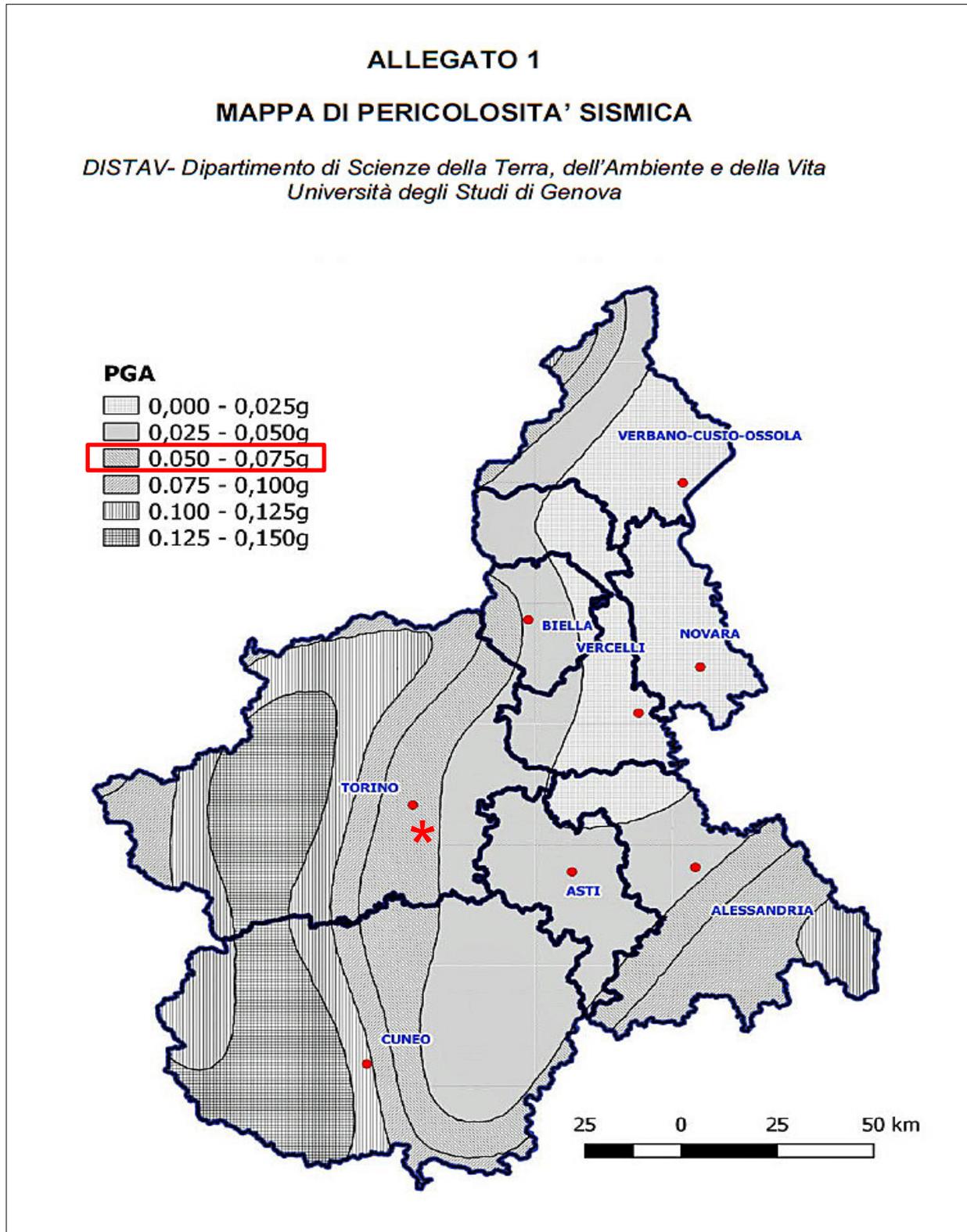
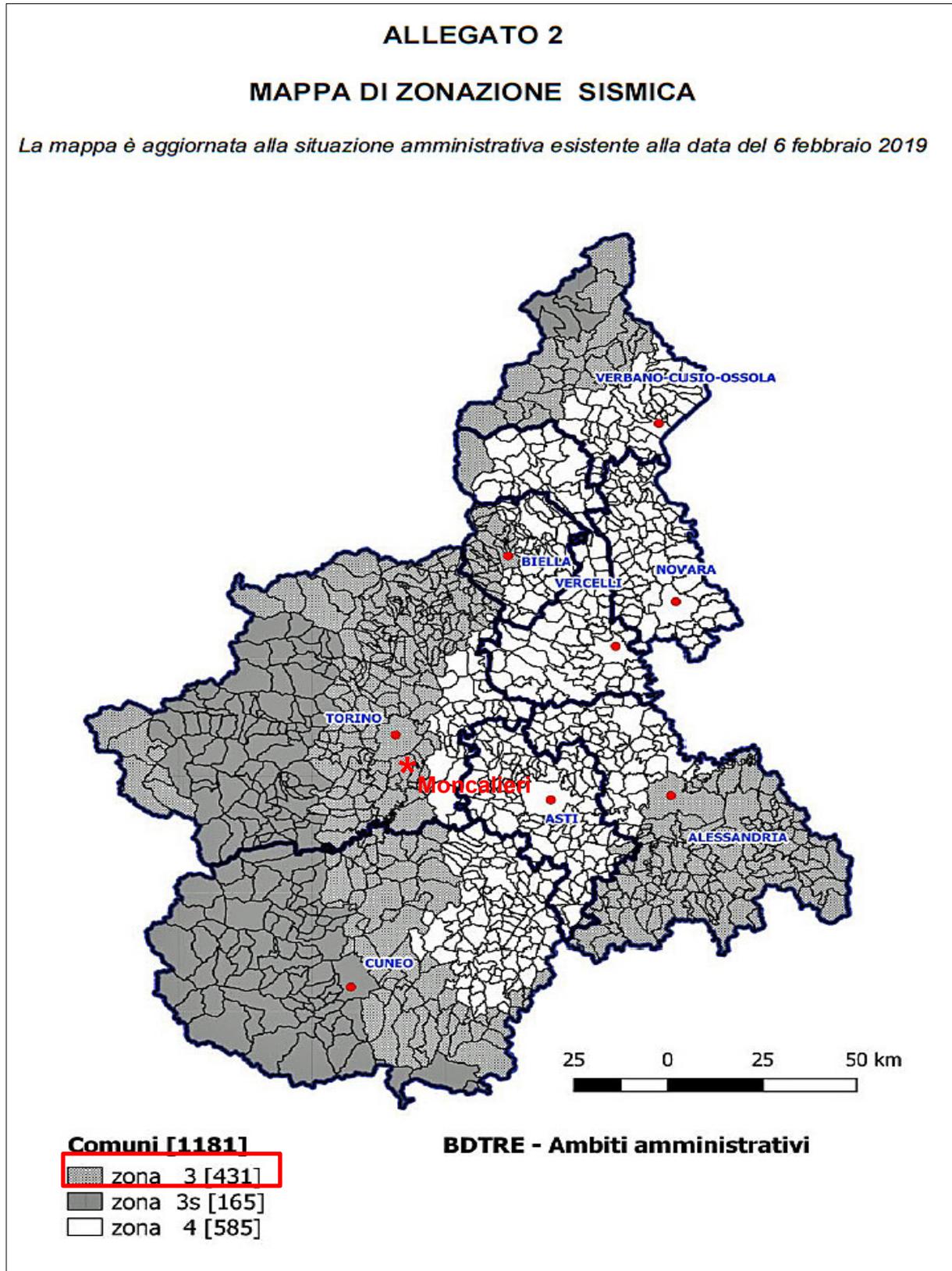


Figura 4.4.3.4/4 Classificazione del 2019-20 – Allegato 2



Le procedure in ambito edilizio relative alle prescrizioni per le costruzioni in zone sismiche, dall'1.10.2014 sono contenute nella Deliberazione della Giunta Regionale n. 65-7656 del 21.05.2014 e s. m. e i. (DGR n. 4-1470 del 05.06.2020, DGR 9 ottobre 2020, n. 14-2063, DGR 15 gennaio 2021, n. 5-2756).

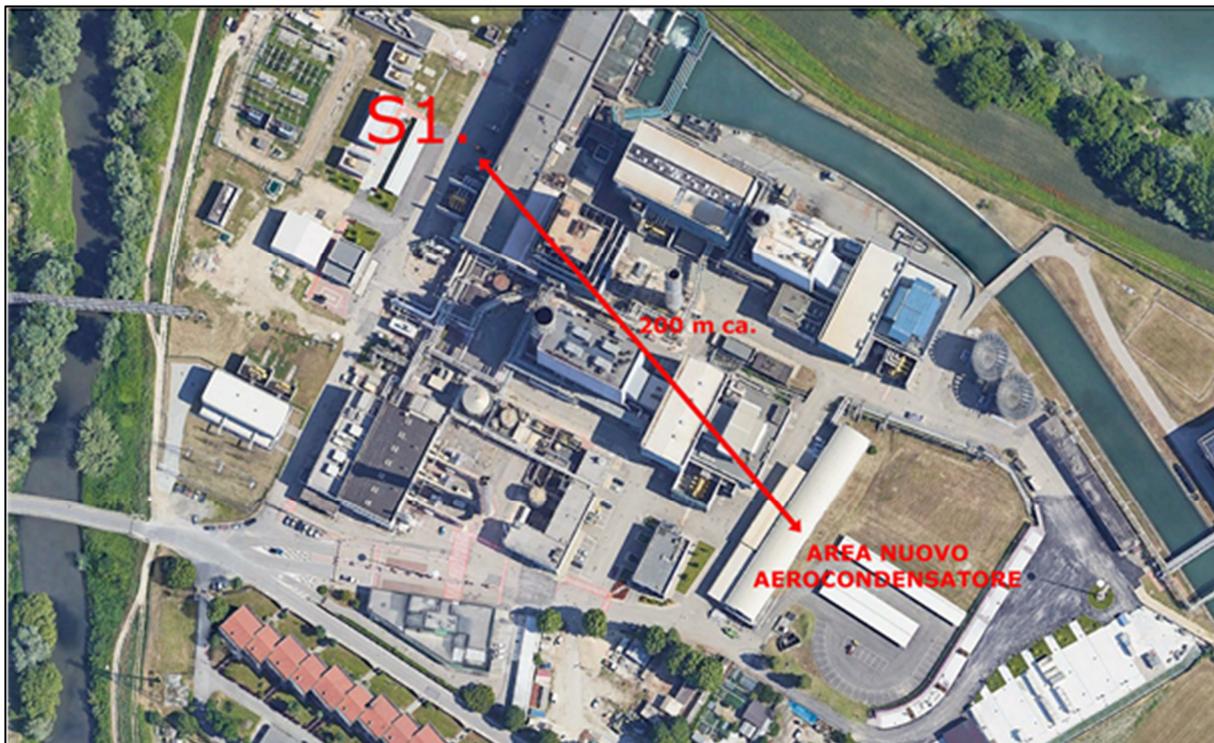
4.4.4.2 Caratteristiche sismiche locali

In via preliminare e nella consapevolezza che stante l'importanza dell'intervento per dimensioni e carichi sono comunque necessarie valutazioni sismiche e geotecniche specifiche, si riportano di seguito le valutazioni sismiche e geotecniche pregresse, relative ad indagini fatte all'interno della Centrale IREN nel 2007³, costituite in un sondaggio geognostico, denominato a seguire S1, con spt in foro e prelievo ed analisi di campioni e prova sismica Down-hole, in un'area che dista poco più di 200 m dalla zona di previsto intervento. Le risultanze di tali indagini sono indicative delle caratteristiche di massima del sottosuolo, in considerazione della natura omogenea a grande scala in senso laterale delle alluvioni fluviali e fluvio-glaciali e delle sottostanti marne terziarie, che costituiscono il substrato generale a livello di area vasta.

4.4.4.3 Prova sismica Down-Hole (anno 2007)

L'indagine sismica con metodologia Down-Hole è stata condotta in data 12/09/2007 nel foro di sondaggio S1, profondo 30 m, la cui ubicazione esatta e la stratigrafia sono precisate nei paragrafi successivi.

Figura 4.4.4.2/1 Ubicazione del sondaggio S1 rispetto all'area di intervento



L'indagine sismica, spinta a tutta la profondità del foro, ha avuto lo scopo di determinare i tempi di arrivo dell'impulso delle onde compressionali P e delle onde di taglio S, le velocità di

³ Relazione geotecnica richiamata in premessa e denominata "Indagini Geognostiche Area Tv Relazione Geotecnica e Report Interpretativo" a cura di CITIEMME - Compagnia Torinese Monitoraggi s.r.l., 2007.

propagazione di tali onde essendo infatti indici delle proprietà meccaniche di rocce e terreni ed in grado quindi di permettere la caratterizzazione delle successioni lito-stratigrafiche dal punto di vista geotecnico e della risposta sismica locale. Le misurazioni Down-Hole usufruiscono di un foro di sondaggio rivestito, alle cui pareti viene ancorato a varie profondità un geofono tridimensionale. L'energia sismica viene prodotta in superficie, nei pressi della bocca del foro, secondo criteri tali da produrre anche le onde S.

La Normativa Italiana (Ordinanza dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003 e s.m.i.), coerentemente con quanto indicato nell'Eurocodice 8, prevede una classificazione del sito in funzione sia della velocità delle onde S nella copertura, sia dello spessore della stessa. Vengono identificate 5 classi. A, B, C, D e E di terreno, a ognuna delle quali è associato uno spettro di risposta elastico.

Lo schema indicativo di riferimento per la determinazione della classe del sito è il seguente:

Classe	Descrizione
A	Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m.
B	Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} , compresi fra 360 m/s e 800 m/s ($N_{spt} > 50$ o coesione non drenata > 250 kPa).
C	Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V_{s30} compresi fra 180 e 360 m/s ($15 < N_{spt} < 50$, $70 < cu < 250$ kPa).
D	Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti caratterizzati da valori di $V_{s30} < 180$ m/s ($N_{spt} < 15$, $cu < 70$ kPa).
E	Profili di terreno costituiti da strati superficiali non litoidi (granulari o coesivi), con valori di simili a quelli delle classi C o D e spessore compreso fra 5 e 20 m, giacenti su un substrato più rigido con $V_{s30} > 800$ m/s.

Dai tempi di arrivo è stata calcolata, nota la profondità del geofono, la velocità degli impulsi P ed S. Successivamente, dai parametri V_p e V_s alle diverse profondità d'indagine, stimata la densità del mezzo attraversato (ρ), è stato possibile definire il coefficiente di Poisson (ν), il modulo di rigidità tangenziale G ed il modulo di Young E . Si ricorda che la presenza della falda nell'ambito della profondità indagata non influenza le onde di taglio S (e pertanto il valore del modulo G calcolato), ma può condurre ad imprecisioni nella stima del coefficiente di Poisson e del modulo E . È pertanto possibile che i valori del coefficiente di Poisson e del modulo E calcolati per il terreno sotto falda a partire dai dati della prova Down-Hole risultino sovrastimati. A norma di legge il parametro V_{s30} è la media pesata delle velocità delle onde S negli strati fino a 30 m, pertanto si è potuto ricavare correttamente il parametro analizzando in particolare i seguenti aspetti:

1. dalla stratigrafia si evince che fino alla profondità di circa 22,10 m da p.c. è presente un'alternanza di sabbie e ghiaie da poco a moderatamente addensate, cui soggiace uno strato di marna grigia piuttosto consistente rinvenuta sino alla massima profondità d'indagine (30 m).
2. Down-Hole S1: $V_{s30} = 268$ m/s;
3. i valori di velocità delle onde S hanno mostrato un andamento che ha permesso una buona discretizzazione in tre intervalli di profondità con i seguenti valori medi di V_s :
 - da p.c.. a circa 9 m: $V_s = 128.00$ m/s;
 - da circa 9 m a 22 m: $V_s = 558.31$ m/s;
 - da circa 22 m a f.f: $V_s = 746.75$ m/s.

Analizzando il grafico relativo all'andamento della velocità delle onde S ed i valori numerici tabulati, è stato pertanto possibile identificare 3 strati con valori pressoché omogenei della velocità delle onde di taglio. La media aritmetica di tali valori puntuali è stata attribuita alla profondità della mezzera di ciascun strato, quindi rispettivamente alle profondità di 4,5 - 15 -

26,0 m dal p.c.

Ai sensi dell' O.P.C.M. n. 3274 del 20 Marzo 2003 e s.m.i., il territorio comunale di Moncalieri è ora classificato, come già precisato, in zona 3, caratterizzata da valori di accelerazione orizzontale massima su suolo rigido $a_{g(max)} > 0.05$ g.

In base alle risultanze stratigrafiche ed all'esito della prova geofisica, ai sensi dell'Allegato 2 alla citata Ordinanza, i terreni indagati appartengono alla seguente categoria:

C	Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V_{s30} compresi fra 180 e 360 m/s ($15 < N_{spt} < 50$, $70 < cu < 250$ kPa).
---	--

Siccome i terreni elastico-sabbiosi saturi sotto falda in zona si trovano ad una profondità inferiore ai 15 m dal piano di campagna, è necessario ribadire la necessità, in fase di progettazione definitiva di nuove opere e verifica di quelle esistenti, di prestare attenzione al pericolo d'insorgenza di fenomeni d'instabilità indiretta conseguenti alla liquefazione del terreno, che generalmente può interessare depositi sabbiosi saturi che, nel corso di un evento sismico o in conseguenza dell'applicazione di sollecitazioni dinamiche cicliche, subiscono una drastica riduzione della resistenza a taglio, a seguito dell'insorgenza di sovrappressioni interstiziali indotte dalla propagazione nel terreno di sollecitazioni di taglio cicliche.

4.4.5 CONSIDERAZIONI GEOTECNICHE PRELIMINARI

4.4.5.1 Premessa

L'intervento in progetto consiste nella realizzazione di una struttura di importanti dimensioni, sia per superficie, sia per altezza.

Per scelta progettuale sarà interamente fondato su pali.

L'area è attualmente ribassata ed è prevista la preparazione della superficie di intervento tramite rimozione della copertura attuale per uno spessore di circa 30 cm, corrispondente ad un volume totale di scotico di 1.617 m³.

Il riporto ha un volume di 6.100 m³ di terra e 1.620 m³ di ghiaietto, ed è destinato a costituire il piano di calpestio a fine lavori.

Le indicazioni relative alla gestione delle terre e rocce di scavo sono sintetizzate nel successivo par. 4.4.7.

Tabella 4.4.5.1/1 – Tabella volumi di scavo

Fondazioni aerocondensatore			
PLINTO	Volume CLS	15,2	m ³
5 PALI	Volume CLS	19,8	m ³
PILE 2-3-4 (TIPO 2)			
Fondazioni tralici			
PLINTI	Volume CLS	29,28	m ³
8 PALI	Volume CLS	38,45	m ³
PILE 1-5-6-7-8-9-10 (TIPO 1)			
Fondazioni tralici			
PLINTO	Volume CLS	19,2	m ³
4 PALI	Volume CLS	13,57	m ³
TOTALI		135,5	m³

Una valutazione geotecnica preliminare del terreno di fondazione si ritiene possa essere la seguente, basata sulle conoscenze pregresse per la zona, derivanti in particolare dalla citata relazione geotecnica finalizzata alla verifica della fondazione esistente del gruppo turbina a vapore-alternatore nell'ambito del progetto REPOWERING 2° GT IN CICLO COMBINATO (v. fig. seg.), sui dati presenti in letteratura e su quanto direttamente osservabile.

Figura 4.4.5.1/1 Sondaggio geognostico S1 (anno 2007)

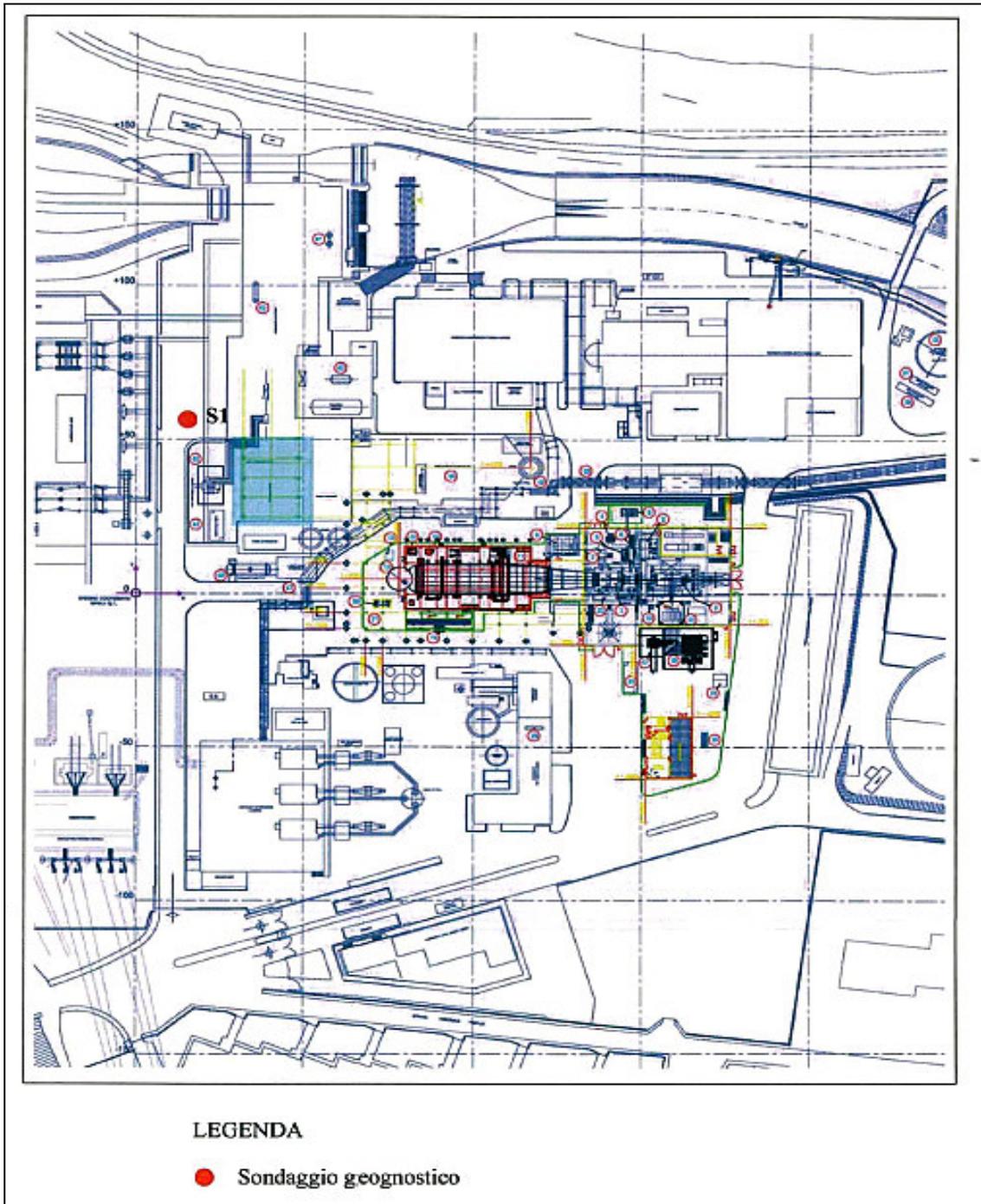


Figura 4.4.5.1/2 Stratigrafia del sondaggio geognostico S1

		Committente FATA SpA Cantiere Centrale AEM: caratterizzazione sismica area di fondazione della turbina a vapore/allenatore Località Moncalieri (TO) Inizio Perforazione 05/09/2007 Fine Perforazione 07/09/2007 Scala 1:100						SONDAGGIO	FOGLIO						
								S1	1/1						
								Il geologo dr. S. Josa							
profondità dal p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	tubazione per down hole	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni indisturbati	campioni rimaneggiati	permeabilità [cm/s]
0,00	1,00		Asfalto bituminoso (n.2 strati) con sottostante terreno di riporto costituito prevalentemente da sabbia ghiaiosa con rari frammenti lateritici.												
1,00	6,00		Sabbia eterometrica con subordinata frazione ghiaiosa che tende ad aumentare con la profondità, poco addensata, colore nocciola.							3,00 N: 3 - 4 - 5					
7,00	0,80		Ghiala eterometrica sabbiosa, rari ciottoli, moderatamente addensata, colore nocciola.							6,00 N: 4 - 5 - 7			6,00 - 6,50 -		
7,80	1,10		Sabbia medio-fine debolmente limoso-ghiaiosa, poco addensata, colore nocciola. Si segnala la presenza di un livello limoso debolmente sabbioso fine da -8,30m a -8,55m da p.c..							9,00 N: 4 - 6 - 7			8,20 - 8,70 -		
8,90	0,60		Sabbia medio-grossolana, poco addensata, colore nocciola.												
9,50	2,80		Ghiala eterometrica con sabbia debolmente limosa che aumenta a partire da -11,50m da p.c., moderatamente addensata, colore variegato da nocciola a bruno scuro.							12,00 N: 9 - 11 - 13			11,50 - 12,00 -		
12,40	2,10		Sabbia eterometrica con subordinata frazione ghiaiosa, scarsa matrice fine limosa, da poco addensata a moderatamente addensata con la profondità, colore nocciola.												
14,50	1,50		Siltite sabbiosa e/o sabbia medio-fine siltosa con raro ghiaietto sparso che tende ad aumentare con la profondità, moderatamente addensata, colore nocciola-grigiastro.							15,00 N: 12 - 13 - 15			14,50 - 15,00 -		
15,00	2,60		Sabbia eterometrica debolmente siltoso-ghiaiosa fine, moderatamente addensata, colore nocciola.							18,00 N: 13 - 15 - 16					
18,60	3,50		Ghiala eterometrica con sabbia debolmente limosa, addensata, colore grigio-nocciola.							21,00 N: 18 - 22 - 26					
22,10	7,90		Marna siltosa debolmente argillosa, da consistente a molto consistente con la profondità, colore grigio.							24,00 N: 21 - 22 - 27					
30,00										27,00 N: 30 - 41 - RIF					
										30,00 N: 32 - RIF					

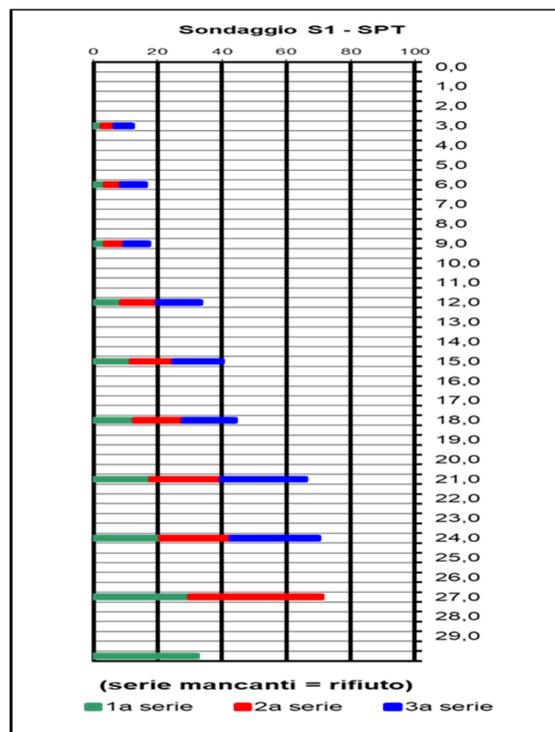
Il foro di sondaggio è attrezzato con tubazione cieca in PVC diam. 3" per eseguire indagine geofisica tipo Down-Hole.

4.4.5.2 Caratterizzazione geotecnica di massima

Organizzando i dati pregressi disponibili ed in particolare tenendo conto dei risultati delle numerose prove "spt" (Standard Penetration Test) fatte nel 2007 nell'area allora investigata⁴ si può avere un quadro del comportamento del tipo di terreno alluvionale presente nel sottosuolo dell'area sotto carico.

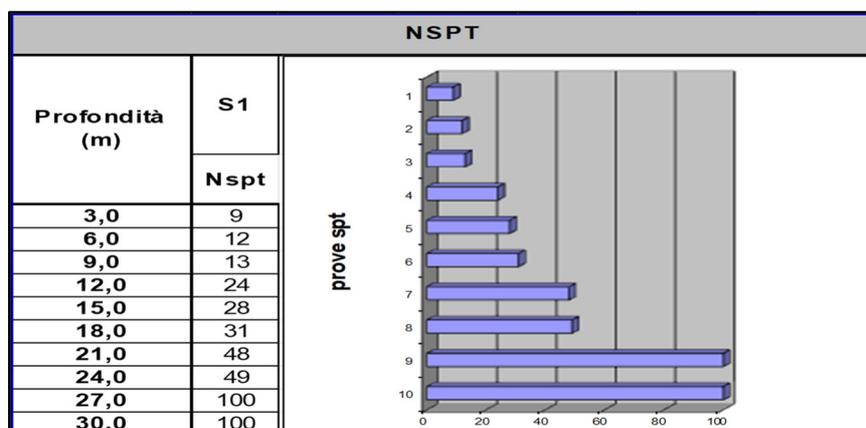
Il grafico seguente illustra il progressivo incremento della resistenza alla penetrazione tra la superficie e i 30 m di profondità riscontrato nel sondaggio S1.

Figura 4.4.5.2/1 – Valori SPT



Passando dai valori riscontrati direttamente in sito (spt) ai valori N_{spt} utilizzati nelle valutazioni geotecniche, si ha ovviamente un analogo incremento. In prima approssimazione si vede come vi sia un incremento di oltre il 100% nella resistenza tra i 9 ed i 15 m dal p.c.

Figura 4.4.5.2/2 Valori N_{spt} (N.B. Rifiuto posto uguale 100)



⁴ Per la posizione rispetto all'area attualmente in studio, v. figg. 4.4.4.2/1 e 4.4.5/1.

Sulla scorta delle osservazioni litostratigrafiche e dei risultati delle indagini geognostiche e geofisiche disponibili per l'area TV, per la stratigrafia geotecnica di riferimento si adotta un modello concettuale del sottosuolo così suddiviso:

- unità geotecnica 0 = copertura vegetale e/o riporto;
- unità geotecnica 1A = terreno alluvionale prevalentemente sabbioso-limoso;
- unità geotecnica 1B = terreno alluvionale prevalentemente ghiaioso;
- unità geotecnica 2 = substrato marnoso.

In relazione alla variazione di alcuni parametri geotecnici rilevanti per i calcoli condotti, sono state introdotte anche due sotto-unità 1AI, 1AII e 1BI, 1BII per le unità geotecniche 1A ed 1B rispettivamente.

Figura 4.4.5.2/3a Tabella delle unità geotecniche superficiali

Unità geotecnica 0 (UG0): copertura vegetale e/o riporto.				
<i>Tabella riepilogativa per l'Unità Geotecnica 0 (UG0)</i>				
Classificazione (Sistema Unificato USCS)	GM-SM-ML			
Soggiacenza strato	- 1.00 m da p.c.			
PARAMETRO	SIMBOLO	VALORE	UNITA' DI MISURA	
Peso dell'unità di volume totale	γ	19.00	[kN/m ³]	
Diametro corrispondente al 50 % del passante della curva granulometrica	d_{50}	0.25	[mm]	
Frazione di fine (diametro < 0.075 mm)	F_C	5.00	[%]	

Unità geotecnica 1A (UG1A): terreno alluvionale prevalentemente sabbioso-limoso.				
<i>Tabella riepilogativa per l'Unità Geotecnica 1/A (UG1A)</i>				
PARAMETRO	SIMBOLO	UG1AI	UG1AII	UNITA' DI MISURA
Soggiacenza strato		1.00 - 7.80	7.80 - 9.50	[m]
Classificazione (Sistema Unificato USCS)		SM	SM	
Peso dell'unità di volume totale	γ	19.40	19.30	[kN/m ³]
Indice Standard Penetration Test	N_{SPR}	9; 12	13	[colpi/piede]
Diametro corrispondente al 50 % del passante della curva granulometrica	d_{50}	0.95	0.65	[mm]
Frazione di fine (diametro < 0.075 mm)	F_C	16.25	14.77	[%]
Coefficiente di Poisson	ν	0.43	0.44	[-]
Modulo di taglio	G	26.85	48.80	[MPa]

Figura 4.4.5.2/3b Tabella delle unità geotecniche profonde

Unità geotecnica 1B (UG1B): terreno alluvionale prevalentemente ghiaioso.				
Tabella riepilogativa per l'Unità Geotecnica 1/B (UG1B)				
PARAMETRO	SIMBOLO	UG1BI	UG1BII	UNITA' DI MISURA
Soggiacenza strato		9.50 - 18.60	18.60 - 22.10	[m]
Classificazione (Sistema Unificato USCS)		SM	SM	
Peso dell'unità di volume totale	γ	19.60	20.60	[kN/m ³]
Indice Standard Penetration Test	N_{SPT}	24; 28; 31	48	[colpi/piede]
Diametro corrispondente al 50 % del passante della curva granulometrica	d_{50}	0.30	4.50	[mm]
Frazione di fine (diametro < 0.075 mm)	F_C	32.29	10.17	[%]
Limite liquido	LL	18.20	-	[%]
Limite plastico	LP	17.30	-	[%]
Indice plastico	IP	0.90	-	[%]
Coefficiente di Poisson	ν	0.44	0.44	[-]
Modulo di taglio	G	487.03	562.20	[MPa]

Unità geotecnica 2 (UG2): substrato marnoso				
Tabella riepilogativa per l'Unità Geotecnica 2 (UG2)				
Classificazione (Sistema Unificato USCS)	ML			
Soggiacenza strato	> 22.10 m			
PARAMETRO	SIMBOLO	VALORE	UNITA' DI MISURA	
Peso dell'unità di volume totale	γ	20.00	[kN/m ³]	
Indice Standard Penetration Test	N_{SPT}	R	[colpi/piede]	
Diametro corrispondente al 50 % del passante della curva granulometrica	d_{50}	0.015	[mm]	
Frazione di fine (diametro < 0.075 mm)	F_C	89.24	[%]	
Coefficiente di Poisson	ν	0.44	[-]	
Modulo di taglio	G	896.80	[MPa]	

Figura 4.4.5.2/4 – Sintesi delle prove di classificazione geotecnica

RIEPILOGO RISULTATI PROVE DI LABORATORIO Moncalieri (TO)							
sond.	camp.	profondità (m)	Classif. AGI o descrizione	Classif. USCS	Classif. CNR-UNI10006	Limiti di Atterberg %	γ_n (g/cm ³)
S1	1	6.00÷6.50	sabbia limosa con ghiaia	A1-b	SM		n.d.
S1	2	8.20÷8.70	sabbia debolm. limosa con ghiaia	A1-b	SM		1.97
S1	3	11.50÷12.00	sabbia limosa debolm. ghiaiosa	A2-4	SM		2.04
S1	4	14.50÷15.00	sabbia debolm. argillosa con limo	A4	SM	LL = 18.2 – IP = 0.9	1.84
S1	5	19.00÷19.50	ghiaia debolm. limosa con sabbia	A1-a	GW-GM		n.d.

N.B.: n.d. = non determinabile

Figura 4.4.5.2/5 Sintesi Nspt e stratigrafia sismica

Dati indagini geognostiche e geofisiche

PROVA SPT

Simbologia adottata

- Nr.* : numero d'ordine dei valori delle misure della prova;
- z_i* : profondità alla quale viene effettuata la misura della prova espressa in [m];
- N_{SPT}* : numero di colpi della prova SPT, al rifiuto (R in stratigrafia) corrisponde il valore di 100 [colpi/piede];

Nr.	z _i	N _{SPT}
1	3.0	9
2	6.0	12
3	9.0	13
4	12.0	24
5	15.0	28
6	18.0	31
7	21.0	48
8	24.0	49
9	27.0	100
10	30.0	100

PROVA SISMICA DOWN-HOLE

Simbologia adottata

- Nr.* : numero d'ordine dei valori delle misure della prova;
- z_i* : profondità alla quale viene effettuata la misura della prova espressa in [m];
- V_S* : velocità dell'onda S della prova sismica espressa in [m/sec]

Nr.	z _i	V _S
1	4.5	128.00
2	15.5	558.31
3	26.0	746.75

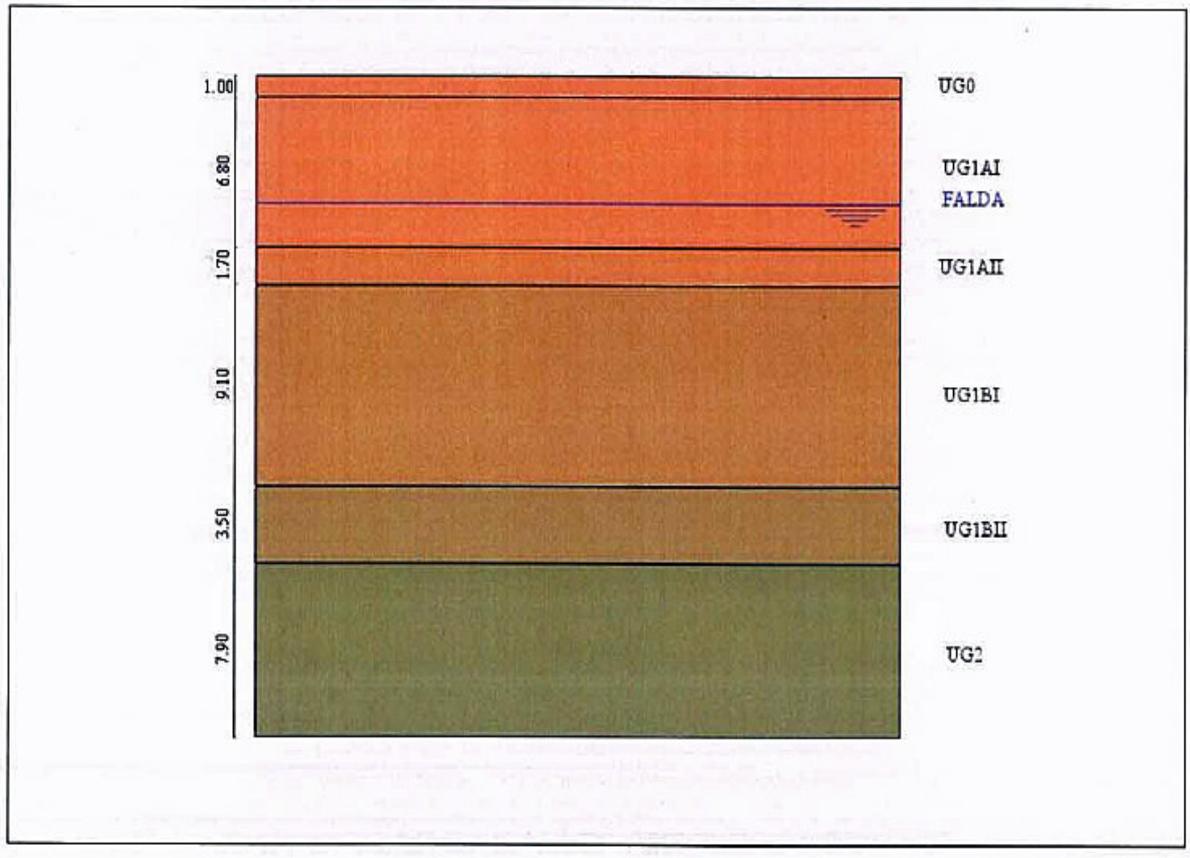
I valori di *V_S* impiegati nell'analisi sono riferiti alla stratigrafia sismica derivante dall'indagine geosismica down-hole effettuata. Analizzando il grafico relativo all'andamento della velocità delle onde S (Tav. 1/a) ed i valori numerici tabulati, sono stati identificati 3 strati con valori pressochè omogenei della velocità delle onde di taglio. La media aritmetica di tali valori puntuali è stata attribuita alla profondità della mezzeria di ciascun strato.

Figura 4.4.5.2/6 Modello geotecnico schematico

Simbologia adottata

- Nr.* : indice dello strato;
Descrizione : descrizione strato;
h : spessore dello strato espresso in [m];
 γ : peso di volume del terreno espresso in [kg/mc];
 γ_s : peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc];
 d_{50} : diametro della curva granulometrica del passante al 50 per cento espresso in [mm];
fine : contenuto di fine presente nello strato espresso in [%].

Nr.	Descrizione	h	γ	γ_s	d_{50}	fine
1	UG0	1.0	1937	1937	0.25	5.00
2	UG1AI	6.8	1978	1978	0.95	16.25
3	UG1AII	1.7	1968	1968	0.65	14.77
4	UG1BI	9.1	1999	1999	0.30	32.29
5	UG1BII	3.5	2101	2101	4.50	10.17
6	UG2	7.9	2039	2039	0.01	89.24



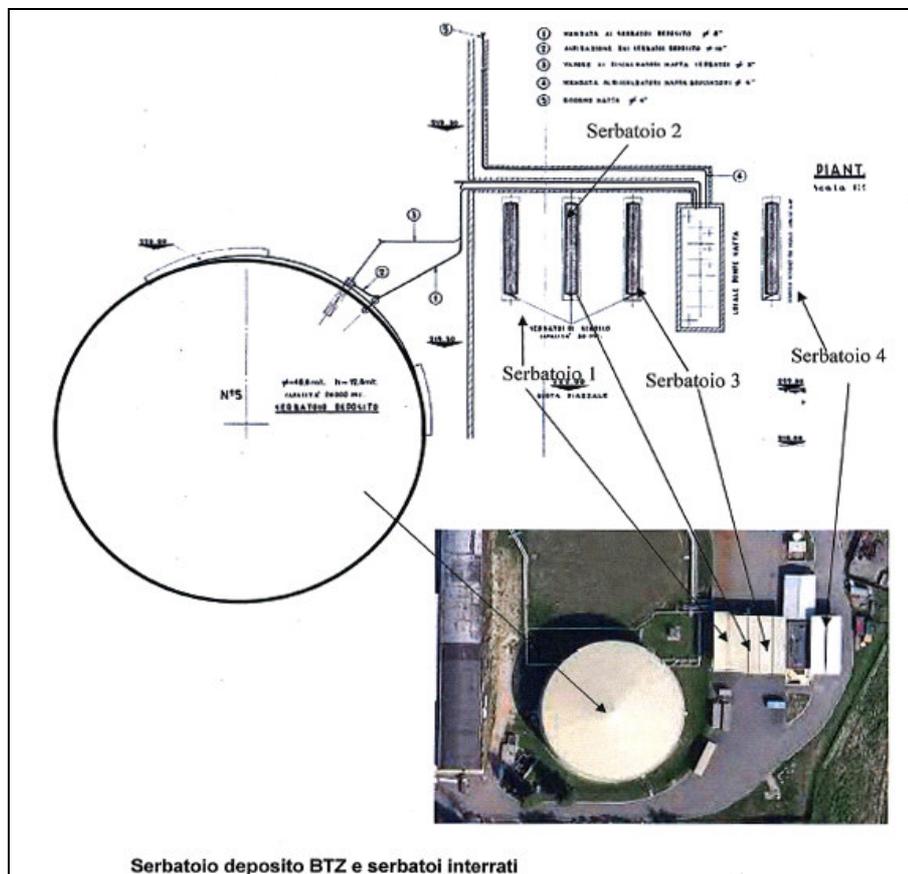
4.4.6 CARATTERISTICHE QUALITATIVE DEL SOTTOSUOLO

Per quanto riguarda il sottosuolo nell'area di prevista localizzazione dell'aerocondensatore si riportano le considerazioni relative ad analisi chimiche fatte nel 2015 al fine di soddisfare gli adempimenti ambientali relativi alle attività di "demolizione degli impianti BTZ, serbatoio seminterrato per gasolio, ubicato esattamente sull'area di intervento, e strutture/tubazioni complementari afferenti a deposito oli minerali" (Comune di Moncalieri - SUAP 2250). Dopo le attività di demolizione e rimozione delle strutture, si è proceduto alla verifica dello stato ambientale della matrice suolo, sottosuolo e acque sotterranee come richiesto dalla Determinazione 1169/2014 del Comune di Moncalieri. In relazione al cronoprogramma delle attività di demolizione e rimozione, le analisi ambientali della matrice terreno sono state realizzate in tre distinte fasi mediante prelievo di campioni nei punti significativi e successiva analisi chimica dei parametri oggetto di potenziale contaminazione (Idrocarburi leggeri, idrocarburi pesanti e idrocarburi policiclici aromatici, IPA).

Per ciò che riguarda le analisi chimiche relative alla matrice acqua sotterranea, si è utilizzata la rete di piezometri già presente nel sito per il monitoraggio delle acque sotterranee e utilizzata per la procedura AIA, con un piezometro posto a monte idrogeologico⁵, un piezometro all'interno del sito di intervento e un piezometro a valle.

I risultati dell'indagine ambientale, descritti nelle pagine seguenti, non hanno evidenziato fenomeni di inquinamento della matrice suolo e acque sotterranee.

Figura 4.4.6/1 Ubicazione dell'area di campionamento al serbatoio interrato, coincidente con l'area di previsto intervento per la costruzione del nuovo aerocondensatore



⁵ Denominati S11, S12 e S16 rispettivamente. Per la posizione v. cap. 4.3: "Ambiente idrico".

Figura 4.4.6/2 Quadro campionature

Elenco campioni e analiti serbatoio deposito BTZ e serbatoi interrati			
nome campione	punto prelievo	tipo campione	analiti
SFT-1	serbatoio 24000 - scavo pozzetto ambientale e prelievo da fondo scavo (-1.5 m da p.c.)	terreni - campione medio	idrocarburi pesanti e leggeri (C>12; C<12);IPA
SFT-2	serbatoio 24000 – scavo pozzetto ambientale e prelievo da fondo scavo (-1.5 m da p.c.)	terreni - campione medio	idrocarburi pesanti e leggeri (C>12; C<12);IPA
Parete sud - 1	serbatoio1 scarico autobotti - parete SUD (-1.5 m da p.c.)	terreni - campione medio	idrocarburi pesanti e leggeri (C>12; C<12);IPA
Parete sud - 2	serbatoio 2 scarico autobotti - parete SUD (-1.5 m da p.c.)	terreni - campione medio	idrocarburi pesanti e leggeri (C>12; C<12);IPA
S1	Fondo serbatoio 1 scarico autobotti - posizione centrale (-3 m da p.c.)	terreni - campione medio	idrocarburi pesanti e leggeri (C>12; C<12);IPA
S2	Fondo serbatoio 2 scarico autobotti - posizione centrale (-3 m da p.c.)	terreni - campione medio	idrocarburi pesanti e leggeri (C>12; C<12);IPA
S3	Fondo serbatoio 3 scarico autobotti - posizione centrale (-3 m da p.c.)	terreni - campione medio	idrocarburi pesanti e leggeri (C>12; C<12);IPA
S4-S	serbatoio S4 - parete sud (- 1.5 m da p.c.)	terreni - campione medio	idrocarburi pesanti e leggeri (C>12; C<12);IPA
S4-F	serbatoio S4 - Fondo scavo (-3 m da p.c.)	terreni - campione medio	idrocarburi pesanti e leggeri (C>12; C<12);IPA

I risultati delle analisi chimiche evidenziano come i valori degli analiti ricercati siano sempre inferiori alle CSC di cui alla colonna B della tabella 1 dell'Allegato V al Titolo V della Parte IV del d.lgs. 152/06 (siti a destinazione d'uso Industriale/commerciale).

Il valore relativamente più elevato di idrocarburi, ma comunque sempre ben al di sotto dei limiti, si è rilevato nel campione “Parete sud – 2”, posizionato vicino ai tubi di mandata del serbatoio deposito, con valori di idrocarburi pesanti di 244 mg/kg, contro un limite di 750 mg/kg. Tutti gli altri campioni presentano valori compresi tra 50 e 200 mg/kg di idrocarburi pesanti, quindi sempre ampiamente inferiori al limite di 750 mg/kg.

Figura 4.4.6/3 Sintesi dei risultati delle analisi

ANALISI CHIMICHE TERRENI AREA BTZ					
METODO	PARAMETRO	UNITA' DI MISURA	CAMPIONE	RISULTATO	LIMITE DI RIFERIMENTO
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007	Idrocarburi policiclici aromatici totali:	mg/kg TQ	S3	inferiore al limite di rilevabilità indicato per i singoli composti	100
			S2/1	inferiore al limite di rilevabilità indicato per i singoli composti	
			S1/1	inferiore al limite di rilevabilità indicato per i singoli composti	
			S2/2	inferiore al limite di rilevabilità indicato per i singoli composti	
			S1/2	inferiore al limite di rilevabilità indicato per i singoli composti	
			SFT-2	inferiore al limite di rilevabilità indicato per i singoli composti	
			SFT-1	inferiore al limite di rilevabilità indicato per i singoli composti	
			S4-S	0,109	
EPA 5021 A:2003 + EPA 8015D:2003	Idrocarburi C<12	C mg/kg TQ	S3	<5	250
			S2/1	<5	
			S1/1	<5	
			S2/2	<5	
			S1/2	<5	
			SFT-2	<5	
			SFT-1	<5	
			S4-S	<5	
UNI EN 14039:2005	Idrocarburi C>12	C mg/kg TQ	S3	214	750
			S2/1	103	
			S1/1	103	
			S2/2	244	
			S1/2	183	
			SFT-2	130	
			SFT-1	130	
			S4-S	<0,05	
S4-F	<0,05				

In merito si segnala inoltre che la relazione Techgea citata in premessa riporta anche i risultati delle analisi relative alla presenza di idrocarburi fatte su cinque campioni di terreno prelevati in un'area diversa, posta circa 110 m a NNW del sito in studio (serbatoio semi-interrato). Anche in questo caso le concentrazioni degli idrocarburi sono al limite della rilevabilità, ben lontane quindi dai limiti per gli analiti testati.

I punti di prelievo furono definiti in base alla necessità di verificare la zone parietali e il fondo di appoggio del serbatoio. Durante le operazioni di scavo non si sono rilevati fenomeni di inquinamento del terreno (tracce organolettiche, quali odori o colori anomali del terreno).

Si è rilevata la presenza di limo grigio tra 1 e 2 m di profondità, assimilabile a fenomeni sedimentari di antica esondazione fluviale.

Per tutti i campioni medi (con prelievo di almeno 10 parti e miscela per ottenere un campione omogeneo), sono stati ricercati i seguenti parametri:

- idrocarburi leggeri
- idrocarburi pesanti
- IPA

Anche qui i risultati delle analisi chimiche evidenziano valori degli analiti ricercati sempre molto inferiori alle CSC di cui alla colonna B della tabella 1 dell'Allegato V al Titolo V della Parte IV del d.lgs. 152/06.

In particolare, gli idrocarburi sono pressoché assenti, e ciò può dipendere dal fatto che la struttura semi-interrata era completamente isolata dalla superficie da una soletta in c.a. ed il carico del prodotto avveniva dalla superficie.

Figura 4.4.6/4 Ubicazione dell'area di campionamento al serbatoio semi-interrato

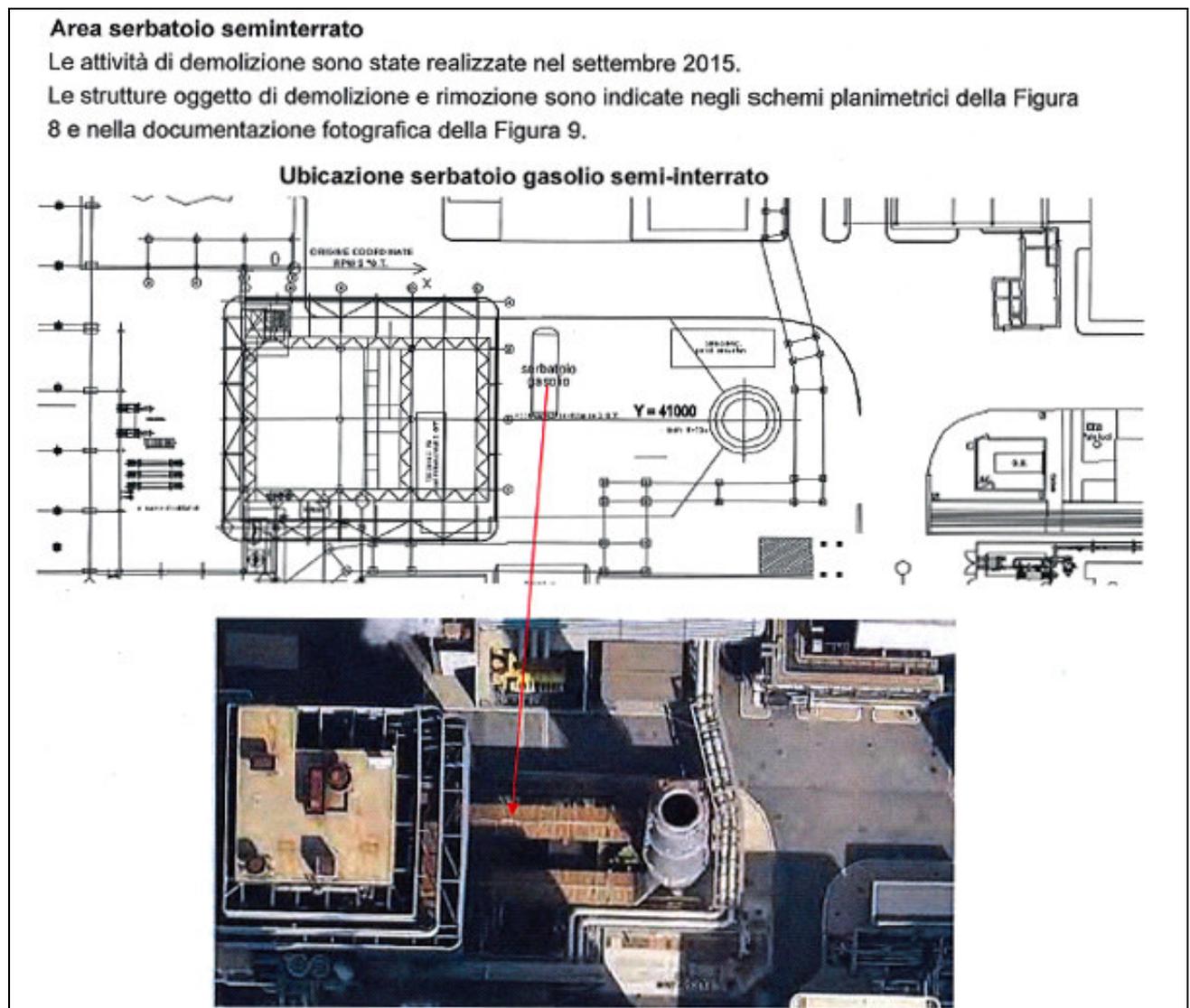


Figura 4.4.6/5 Elenco campioni e analiti

<i>nome campione</i>	<i>punto prelievo</i>	<i>tipo campione</i>	<i>analiti</i>
SC-S	serbatoio caldaia parete sud	terreni - campione medio	idrocarburi pesanti e leggeri (C>12; C<12);IPA
SC-N	serbatoio caldaia parete nord	terreni - campione medio	idrocarburi pesanti e leggeri (C>12; C<12);IPA
SC-W	serbatoio caldaia parete ovest	terreni - campione medio	idrocarburi pesanti e leggeri (C>12; C<12);IPA
SC-E	serbatoio caldaia parete est	terreni - campione medio	idrocarburi pesanti e leggeri (C>12; C<12);IPA
SC-F	serbatoio caldaia fondo scavo	terreni - campione medio	idrocarburi pesanti e leggeri (C>12; C<12);IPA

Per quanto riguarda l'area di prevista localizzazione dell'edificio officina e laboratorio, considerati gli utilizzi pregressi, che non comprendono usi di natura industriale, non si prevedono situazioni di criticità, che comunque in fase di scavo per la realizzazione delle fondazioni verranno verificate con l'effettuazione delle analisi previste dalla normativa vigente al fine di valutare le possibilità di riutilizzo del terreno di risulta.

4.4.7 INDICAZIONI PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Di seguito è riportata una tabella di sintesi relativa ai volumi di scavo e riporto conseguenti alla realizzazione dell'aerocondensatore; i dati esposti derivano dalle seguenti assunzioni:

- dimensione complessiva 5.680 m² corrispondenti all'impronta dell'aerocondensatore e delle aree immediatamente limitrofe;
- la collocazione già ribassata dell'area di cantiere ed il ricorso a fondazioni profonde (pali) escludono la necessità di scavi importanti, che saranno sostanzialmente costituiti da una asportazione dello strato superficiale di circa 30 cm per un volume totale di 1.704 m³, di cui 678 m³ riferiti alla parte attualmente a parcheggio asfaltato, 1.026 m³ alla parte a prato incolto e dalla predisposizione della superficie di appoggio dei plinti di unione dei pali;
- ulteriori 1.434 m³ derivano dagli scavi per plinti e pali dell'aerocondensatore, dei sostegni della condotta vapore e della barriera antirumore;
- considerati i risultati delle pregresse analisi, il terreno di scavo verrà accantonato in sito per riutilizzarlo, se compatibile in base alle determinazioni analitiche da effettuare ai sensi della vigente normativa prima dell'inizio dei lavori, nelle attività di riempimento; il terreno di scotico eventualmente presente verrà accantonato a parte per riutilizzarlo nelle attività di ripristino della copertura del suolo; per il conglomerato bituminoso proveniente dalla rimozione della pavimentazione dell'area a parcheggio è previsto il conferimento ad un idoneo impianto di smaltimento.

STATO DI FATTO - SCAVI							
posizione	composizione nello stato di fatto	caratteristiche del livello	potenza (m)	superficie interessata (m ²)	volumi coinvolti (m ³)	attività prevista	tipologia del materiale e destinazione presunta
area dell'impianto in progetto (parte attualmente a parcheggio)	conglomerato bituminoso	copertura superficiale	0,30	2.261	678	asportazione definitiva	rifiuto (cod. CER 17 03 02 - previa verifica) da conferire ad impianto esterno autorizzato
area dell'impianto in progetto (parte attualmente a prato/incolto)	terreno vegetale	copertura superficiale	0,30	3.419	1.026	asportazione temporanea	materiale riutilizzabile in loco dopo accantonamento temporaneo come copertura vegetale previa verifica (test di cessione e concentrazioni soglia di contaminazione) per attribuzione alla colonna B o conferimento ad impianto autorizzato
area dell'impianto in progetto - (volume pali)	substrato in posto a granulometria sabbioso-ghiaioso-limosa*	substrato in posto			712	asportazione dei volumi corrispondenti a plinti e pali	in totale accantonamento temporaneo di 1,234 m ³ per riutilizzo in loco previa verifica (test di cessione e concentrazioni soglia di contaminazione) per attribuzione alla colonna B o conferimento ad impianto autorizzato
area dei sostegni del rack di collegamento (volumi plinti)	substrato in posto a granulometria sabbioso-ghiaioso-limosa*	terreno superficiale e substrato in posto			290	asportazione dei volumi corrispondenti a plinti e pali	
area dei sostegni del rack di collegamento (pali)	substrato in posto a granulometria sabbioso-ghiaioso-limosa*	substrato in posto			210	asportazione dei volumi corrispondenti a plinti e pali	
area delle barriere fonoassorbenti (pali)	substrato in posto a granulometria sabbioso-ghiaioso-limosa*	terreno superficiale e substrato in posto			22	asportazione dei volumi corrispondenti a plinti e pali	
PROGETTO - RIPORTI							
posizione	materiale	caratteristiche del livello	potenza (m)	volumi coinvolti (m ³)	utilizzo	tipologia del materiale	
impronta impianto	ghiaietto antipolvere e drenante	finitura superficiale	0,10	568	riporto definitivo	misto granulare/riciclato provenienti da impianto certificato	
impronta impianto	materiale da substrato in posto a granulometria sabbioso-ghiaioso-limosa	riempimento	1,10	2.260	riporto definitivo	materiale accantonato in loco (1.234 m ³ di scavi + 1.026 m ³ di terreno vegetale di scotico)	
impronta impianto	materiale di provenienza esterna	riempimento		3.437	riporto definitivo	materiale di riempimento proveniente dall'esterno (dato da una necessità di 4.463 m ³ - 1.026 m ³) previa verifica analitica	
N.B.: * in parte in falda							

La realizzazione delle strutture di fondazione del nuovo edificio officina e laboratorio avverrà mediante plinti prefabbricati in cls del tipo a bicchiere. Ciascuno di essi sarà dotato di sottoplinto avente superficie di circa 4x4 [m] ed altezza di 0,5 [m].

I plinti saranno solidarizzati e reciprocamente collegati dalla pavimentazione in conglomerato cementizio armato della quota 0.00, al fine di rispondere efficacemente a sollecitazione sismica.

Il solaio in cls sarà posato su di uno strato di materiali granulometrici di cava, posti in sostituzione al precedente materiale di scavo asportato.

Per determinare la quantità del volume totale di scavo, sono stati considerati i seguenti valori:

- il volume ottenuto dal prodotto tra la superficie dell'impronta dell'edificio (1800) e la distanza tra la quota del terreno e la base di appoggio del plinto (2,7 m);
- il volume ottenuto dal prodotto della porzione di superficie avente dimensione di 16mq (4m per ogni lato), in corrispondenza di ogni plinto, per una altezza di 50 cm.

Si prevedono complessivamente scavi per 5.022 m³ di terreno che, considerati gli utilizzi pregressi dell'area (abitazioni del personale e successivamente area disponibile per le ditte esterne), si presume non interessato da inquinamenti e che pertanto, preve analisi previste dalla vigente normativa ed eventuale test di cessione, potrà essere oggetto di riutilizzo. In questo senso potrà essere utilizzato, qualora la costruzione dei due edifici avvenga in tempi coordinati, per coprire il fabbisogno di materiale per riempimenti richiesto dall'aerocondensatore.

Nel presente Studio Preliminare Ambientale viene indicata, come opera compensativa in particolare sotto il profilo paesaggistico, la demolizione dell'edificio e del camino del 2° GT. Si tratta di opere di dimensione consistente: il camino è alto 60 m, mentre l'edificio è alto 46 metri con un'impronta alla base di circa 750 m². La volumetria complessiva delle opere di ipotizzata demolizione è pari a circa 32.000 m³. Allo stato attuale questo intervento è allo stato di proposta compensativa. Con l'attuazione delle opere previste sarà oggetto di specifica progettazione, con puntuale caratterizzazione, quantificazione e definizione della destinazione delle diverse componenti derivanti dalle demolizioni.

4.4.8 VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI

4.4.8.1 Stato di fatto

Per quanto riguarda il suolo si osserva che l'intervento in progetto interessa aree già completamente trasformate da precedenti usi per le attività della Centrale

Fino all'anno 2008 l'area dell'aerocondensatore era occupata dai serbatoi dell'olio BTZ, successivamente rimossi. Le condizioni ambientali del terreno occupato da tali serbatoi sono state investigate puntualmente, come documentato nel precedente par. 4.4.6 senza che venisse individuato alcun superamento delle CSC dei parametri analizzati relativamente alla colonna B della tabella 1 dell'Allegato V al Titolo V della Parte IV del d.lgs. 152/06 (siti a destinazione d'uso industriale/commerciale).

L'area dell'edificio officina e laboratorio ospitava le ditte esterne, oggi trasferita in altra parte della Centrale, ed è oggi usata come deposito temporaneo.

La realizzazione dell'impianto si colloca quindi su suolo già compromesso dagli utilizzi

pregressi e non comporta consumo di suolo libero. Pertanto non sono necessari interventi di mitigazione e prevenzione per la salvaguardia della componente suolo.

4.4.8.2 Aspetti geotecnici

Le possibili problematiche fondazionali ipotizzabili in via preliminare sono:

- natura granulare ma a tratti ricca di fine del substrato: dal 5,00% al 32,29% nei campioni prelevati nel 2007 in corrispondenza al sondaggio S1 in zona distante circa 200 m e relativi agli strati presumibilmente attraversati dai pali;
- costante saturazione per presenza di falda, sicuramente a partire da poco più di 5 m dal p.c. attuale e con possibilità di risalita a condizioni di sub-affioramento.

Il ricorso a fondazioni profonde consente di superare tali problematiche.

Il sottosuolo interessato dalle fondazioni in progetto è quindi costituito da una successione di livelli sedimentari a granulometria varia, con prevalenza di fine limoso, limoso-sabbioso e occasionalmente limoso argilloso nei primi metri, seguito da ghiaie e ghiaietto con sempre una significativa presenza di limo e sabbia. A profondità dell'ordine dei 22 m sono presenti le formazioni marnose terziarie collegate al rilievo collinare.

Le prove SPT fatte nel sondaggio S1 del 2007, testimoniano un graduale e regolare aumento della resistenza alla penetrazione, con favorevole ricaduta sulla capacità portante dei pali sia per attrito laterale, sia di fondo.

L'impatto sarà limitato all'interferenza del singolo palo con l'intorno direttamente a contatto, senza possibilità di propagazione di fratture o altri effetti a distanza. La natura incoerente dei sedimenti permetterà l'assorbimento locale delle sovrappressioni interstiziali, senza incidere sulle caratteristiche geotecniche generali né tantomeno sulla stabilità delle strutture esistenti all'intorno.

4.4.8.3 Sismicità

La progettazione tiene conto della nuova classificazione del territorio del Comune di Moncalieri in classe 3 ai sensi della Deliberazione della Giunta Regionale 30 dicembre 2019, n. 6-887: OPCM 3519/2006. Presa d'atto e approvazione dell'aggiornamento della classificazione sismica del territorio della Regione Piemonte, di cui alla D.G.R. del 21 maggio 2014, n. 65-7656, pubblicata sul B.U. della Regione Piemonte in data 23 gennaio 2020.

4.4.8.4 Caratteristiche dei terreni e rischi di inquinamento

Le caratteristiche chimiche generali dei terreni presenti in loco non presentano criticità per aree a destinazione industriale e commerciale (v. par. 4.4.6).

Dal punto di vista chimico le opere in progetto in condizioni operative non comporteranno alcuna modifica alle matrici attuali in quanto non sono fonte di emissioni liquide e di scarichi. Gli scarichi dell'edificio officina e laboratorio sono equiparati a scarichi idrici civili.

In fase di cantiere si provvederà a prevenire rischi legati a stoccaggi temporanei di contenitori con liquidi o polveri potenzialmente inquinanti, collocandoli su suolo impermeabilizzato e attrezzato per prevenire inquinamenti da sversamenti accidentali.

4.4.8.5 Quadro riepilogativo di sintesi

In sintesi, con riferimento al comma 3 “Tipologia e caratteristiche dell’impatto potenziale” dell’Allegato V “Criteri per la Verifica di assoggettabilità” al D. Lgs. 152/2006, per quanto attiene il fattore ambientale in esame, si osserva quanto segue:

- le modificazioni indotte riguardano esclusivamente i siti di intervento e l’entità dell’impatto non è significativa, sia per quanto riguarda la fase di costruzione, sia per la successiva fase di esercizio;
- la natura dell’impatto riguarda la realizzazione di un impianto di aerocondensazione a servizio della Centrale Termoelettrica IREN di Moncalieri e di un edificio officina meccanica e laboratorio analisi chimiche. Le aree di intervento sono localizzate all’interno del perimetro della centrale stessa e non determinano nuovo consumo di suolo. Non si prevedono rischi apprezzabili relativamente all’inquinamento del suolo e del sottosuolo sia per le caratteristiche delle opere in progetto, sia per le precauzioni progettuali. In fase di cantiere verranno adottate le necessarie misure di prevenzione di scarichi accidentali e conseguenti inquinamenti;
- l’intensità dell’impatto, considerando la localizzazione in area industriale e la natura delle attività previste è pertanto nulla;
- la costruzione del nuovo impianto determina una modificazione permanente e non reversibile del sito occupato, senza comportare perdita di suolo naturale.



4. RIFERIMENTI AMBIENTALI

4.5 BIODIVERSITA'

4.5	BIODIVERSITA'	.. 2
	4.5.1 Premessa.....	2
	4.5.2 Aree protette e aree tutelate	2
	4.5.3 Suolo	5
	4.5.4 Vegetazione potenziale	7
	4.5.5 Vegetazione reale e altri usi del suolo in atto	7
	4.5.5.1 Documentazione fotografica della vegetazione nell'intorno delle aree di intervento	8
	4.5.5.2 Vegetazione presente in corrispondenza delle aree d'intervento.....	11
	4.5.6 Fauna	14
	4.5.7.1 Inquadramento faunistico di area vasta	14
	4.5.7.2 Fauna potenzialmente presente entro l'area d'intervento	22
	4.5.7 Rete ecologica	22
	4.5.8 Identificazione e caratteristiche degli impatti potenziali.....	23
	4.5.9 Interventi a verde	24
	4.5.10 Quadro riepilogativo.....	26

4.5 BIODIVERSITA'

4.5.1 PREMESSA

Nel presente capitolo vengono esaminati i potenziali impatti sulla vegetazione e la fauna delle opere di prevista realizzazione nell'ambito della Centrale Iren di Moncalieri.

Le opere in progetto consistono nella costruzione:

- di un nuovo aero-condensatore di 29 metri circa di altezza con un'impronta di 68 x 76 metri;
- di un edificio laboratorio e officina di dimensioni più ridotte: 45 x 35 m, per 13 metri di altezza;

e nella demolizione del camino e dell'edificio del generatore di vapore GVR del 2° gruppo termico (dismesso).

Per la localizzazione e la descrizione delle opere in progetto si rimanda al precedente capitolo 3 ed alle allegate tavole da 1 a 5B.

4.5.2 AREE PROTETTE E AREE TUTELATE

Aree protette

Le opere di prevista realizzazione, e più in generale il perimetro della Centrale di Moncalieri, non ricadono in aree protette.

Nelle prossimità del sito di intervento è presente la Riserva naturale del Mulinello, area protetta compresa nel perimetro del Parco del Po tratto torinese (figura che segue).

Nel suo intorno è stata delimitata l'area contigua della fascia fluviale del Parco del Po tratto torinese, finalizzata a garantire un'adeguata tutela ambientale ai confini dell'area protetta. L'area contigua, che non rientra tra le aree protette, interessa parzialmente l'area della Centrale ma non il sito di costruzione del nuovo aerocondensatore.

Entrambe le aree, oltre che dalla specifica normativa regionale (L.R. 19/2009; Piano d'Area del Parco Fluviale del Po), sono vincolate anche ai sensi dell'art. 142 D.Lgs 42/2004, Lettera f), "Parchi e riserve e territori di protezione esterna".

Per una descrizione più dettagliata di queste aree si rimanda al paragrafo 2.3.4 del capitolo 2 Quadro programmatico.

Siti Rete Natura 2000

Le opere di prevista realizzazione non ricadono in aree facenti parte della Rete Natura 2000. Nell'ambito territoriale esteso sono presenti, senza diretto interessamento da parte delle opere di prevista realizzazione, i seguenti Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS):

- SIC IT1110004 "Stupinigi": distanza minima dalle aree di intervento circa 3,5 km;
- SIC - ZPS IT1110017 "Lanca di Santa Marta (Confluenza Po - Banna)": distanza minima dalle aree di intervento circa 4,5 km.

Figura 4.5.2/1 Sistema delle aree protette del Po: la Riserva naturale del Molinello (c12) e l'area contigua della fascia fluviale del Parco del Po tratto Torinese - In azzurro la localizzazione delle opere di prevista realizzazione

(fonte: http://giscartografia.csi.it/Parchi/carte/88_Po-Santena.pdf)

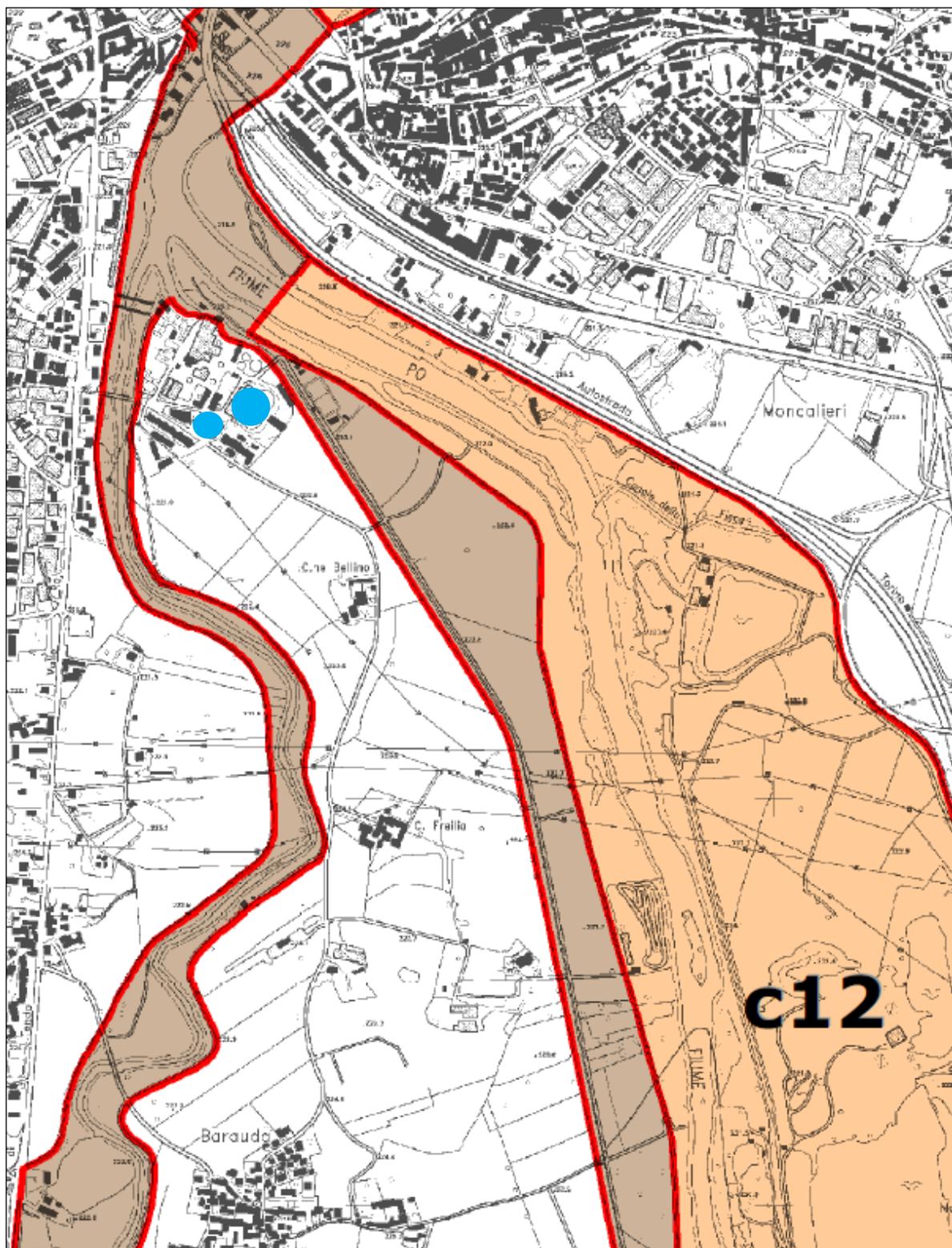
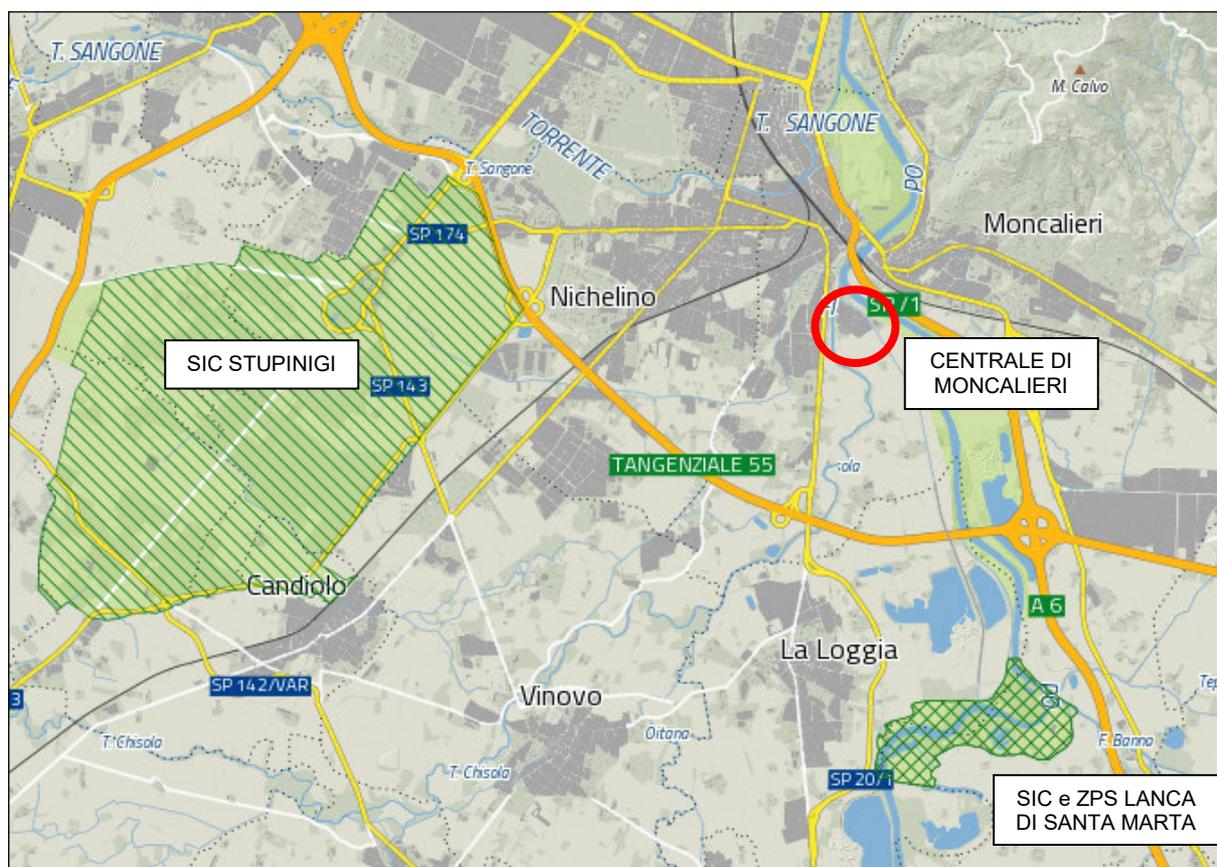


Figura 4.5.2/2 Siti Rete Natura 2000

(Fonte <https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/territorio/geoportale-piemonte>)



Il SIC IT111004 di **Stupinigi** si trova immediatamente a sud-ovest dell'area metropolitana di Torino, nella pianura compresa tra i torrenti Sangone e Chisola, in prossimità della loro confluenza con il fiume Po. Esso coincide con il Parco di Stupinigi e comprende quindi l'omonima Palazzina di caccia, il Parco recintato, l'area dei cascinali storici e gli ambienti agricoli e naturali circostanti, rivestendo così un grande valore sia dal punto di vista storico-architettonico sia naturalistico.

I boschi di Stupinigi costituiscono la testimonianza delle originarie formazioni planiziali padane, sebbene della struttura originaria rimangano solo pochi lembi relitti a causa della pregressa gestione forestale che, negli anni antecedenti l'istituzione del Parco, ha favorito la presenza di alberi esotici. Attualmente la superficie forestale è rappresentata principalmente da boschi di latifoglie miste a struttura irregolare, solo in parte a fustaia. Essi sono inframmezzati da pioppeti, prati e coltivi; una superficie considerevole (circa il 40%,) è destinata oggi alle colture agrarie di indirizzo cerealicolo-zootecnico.

L'elevato interesse naturalistico del sito è dato principalmente dall'estesa superficie forestale mantenutasi integra, sebbene più o meno degradata e parcellizzata, alle porte di una conurbazione con oltre un milione di abitanti. Lo stato di conservazione dell'area, di proprietà della Fondazione dell'Ordine Mauriziano, è compromesso da vari fattori.

Il progressivo prosciugamento delle aree umide ancora presenti, legato all'abbassamento della falda freatica dovuto ad operazioni di drenaggio e ai prelievi idrici per l'irrigazione, sta determinando un graduale impoverimento delle popolazioni di anfibi e più in generale delle biocenosi igrofile, come testimonia la scomparsa di molte specie vegetali segnalate in passato.

Nell'area sono presenti anche alcune specie esotiche che entrando in competizione con le specie indigene ne stanno causando la sparizione; l'esempio più eclatante è quello dello scoiattolo grigio nordamericano (*Sciurus carolinensis*) che ha determinato la scomparsa locale dello scoiattolo rosso europeo (*Sciurus vulgaris*).

Stesso discorso vale per le specie vegetali, tra cui molte specie spontanee subiscono la concorrenza con specie esotiche: nell'area ben 142 specie, pari a circa il 20% della flora censita, sono sinantropiche, cioè coltivate, naturalizzate, ruderali o avventizie delle colture. Alcune specie esotiche dal comportamento "invasivo" si sostituiscono alle specie autoctone: tra le specie erbacee invasive si può citare la *Solidago gigantea*, mentre in bosco è preoccupante l'introggressione di specie arboree quali il ciliegio tardivo (*Prunus serotina*), la quercia rossa (*Quercus rubra*), la robinia (*Robinia pseudoacacia*), i pioppi clonali e molte altre. La presenza di strade a grande traffico che attraversano l'area è causa di significativi fenomeni di disturbo.

La **Lanca di Santa Marta**, SIC e ZPS IT1110017, si colloca all'interno del tratto torinese del Parco fluviale del Po, poco a sud della città di Moncalieri. Il paesaggio naturale è caratterizzato dall'ambiente fluviale e ripariale, con presenza di alcuni bacini lacustri rinaturalizzati ed aree di lanca attorno alle quali trovano spazio fasce di vegetazione erbacea. I boschi ripari, composti in gran parte da vecchi saliceti, sono pressoché continui presso la confluenza, mentre si alternano a greti più a monte lungo il Po. Circa metà della superficie del sito è occupata da seminativi e da pioppeti, accompagnati da prato-pascoli e da coltivi abbandonati.

L'unico ambiente di interesse comunitario riconosciuto nel sito è riferibile ai boschi ripari di salice bianco, habitat prioritario ai sensi della Direttiva Habitat. Questo tratto fluviale riveste una notevole importanza per l'avifauna, tanto da essere identificato come Zona di Protezione Speciale (ZPS). Il sito è considerato estremamente vulnerabile. Contribuiscono a questa condizione le stesse minacce che interessano gli altri siti fluviali della pianura torinese e cuneese: l'introduzione di ittiofauna esotica a scopo di ripopolamento ittico, l'invasione delle fitocenosi riparie da parte di specie alloctone, l'eccessiva captazione delle acque a fini irrigui, il diffuso inquinamento, la pressione antropica in genere.

4.5.3 SUOLO

L'area d'intervento risulta interna all'unità paesaggistico-ambientale (classificazione Regione Piemonte - IPLA) denominata "*Pianura di Carmagnola-Carignano e unità territoriali con caratteristiche analoghe*", diffuse in tutta la pianura torinese in prossimità del corso del Po.

Si tratta di unità molto fertili, in prima classe di capacità d'uso dei suoli ai fini agricoli e forestali, praticamente prive di limitazioni alla scelta delle colture e alla produttività delle medesime.

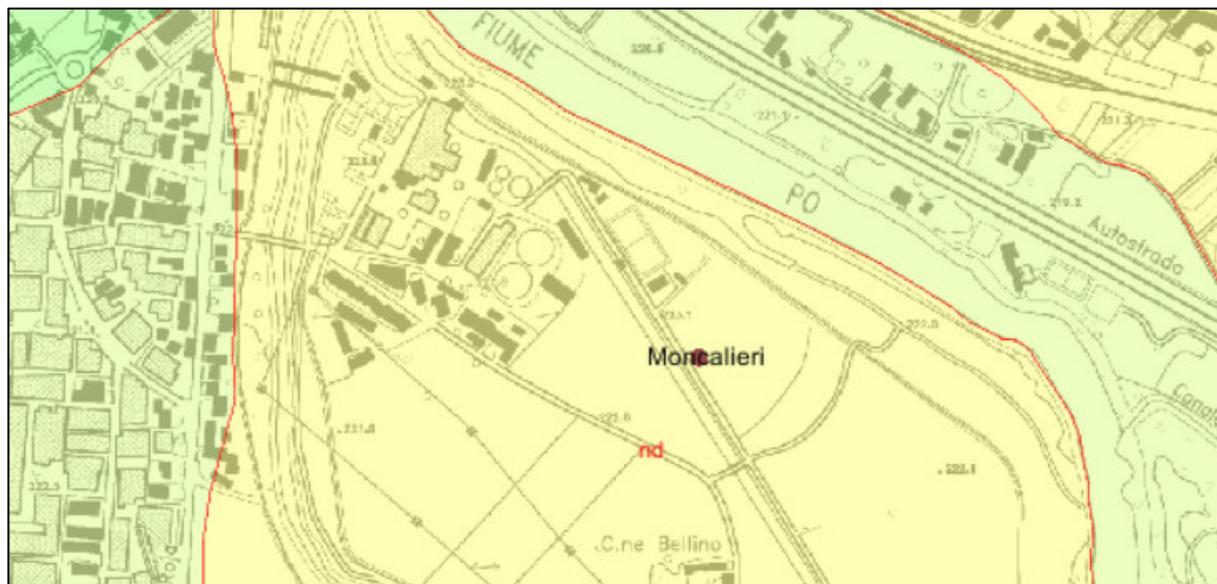
I suoli di queste unità sono accomunati dalle seguenti caratteristiche:

- **Geomorfologia:** depositi alluvionali, da mediamente recenti a recenti, con superfici da pianeggianti a lievemente ondulate;
- **Note e caratteristiche pedologiche:** classe di capacità I, privi di limitazioni, adatti per un'ampia scelta di colture agrarie; possibile pericolo di inondabilità (eccezionale) nei tratti a superfici debolmente terrazzate, più prossime alle aste fluviali;
- **Utilizzazioni prevalenti:** colture foraggere di prato stabile e avvicendate, colture orticole (peperoni), cerealicoltura estiva (mais), pioppicoltura specializzata;
- **Attitudini agricole:** cerealicoltura vernina e estiva, leguminose da granella, patata, bietola da zucchero, colture orticole, colture foraggere di prato stabile e avvicendate, colture frutticole, colture essenziere, pioppo di ripa e di pieno campo associato con colture agrarie;
- **Attitudini forestali:** specie legnose di pregio.

Come è possibile osservare nella figura che segue, la centrale è stata a suo tempo realizzata in un contesto territoriale di suoli di I capacità d'uso del suolo, privi di limitazioni ai fini agricolo e forestale.

Figura 4.4.2.2/1 Capacità d'uso dei suoli

(fonte: http://www.regione.piemonte.it/agri/suoli_terreni/suoli1_50/carta_suoli/gedeone.do)



CLASSE	
	1 ^a Suoli privi o quasi di limitazioni, adatti per un'ampia scelta di colture agrarie
	2 ^a Suoli con alcune moderate limitazioni che riducono la produzione delle colture agrarie
	3 ^a Suoli con alcune limitazioni che riducono la scelta e la produzione delle colture agrarie
	4 ^a Suoli con molte limitazioni che restringono la scelta delle colture agrarie e richiedono specifiche pratiche agronomiche
	5 ^a Suoli con forti limitazioni che ne restringono notevolmente l'uso agrario
	6 ^a Suoli con limitazioni molto forti; il loro uso è ristretto al pascolo e al bosco
	7 ^a Suoli con limitazioni severe; il loro uso è ristretto al pascolo poco produttivo e al bosco di protezione
	8 ^a Suoli con limitazioni molto severe, tali da precludere il loro uso a qualsiasi fine produttivo

Allontanandosi dalla centrale si incontrano suoli di II classe di capacità, con lievi limitazioni, comprendenti parte dell'ambito fluviale del Po ad est della centrale e terreni che ospitano le zone edificate ad ovest della medesima.

La Centrale è stata realizzata su Entisuoli di pianura non idromorfi e non ghiaiosi, caratterizzati da una capacità protettiva moderatamente elevata nei confronti della falda e un basso potenziale di adsorbimento (Capitolo Suolo e sottosuolo, figura 4.4.2.2/2).

Il drenaggio è buono, con l'acqua piovana prontamente rimossa e disponibile per la vegetazione durante la maggior parte del periodo di crescita ma senza eccessi di umidità limitanti lo sviluppo vegetale.

Le opere in progetto verranno realizzate all'interno del perimetro della Centrale Iren e pertanto non comporteranno interferenze con suoli di elevato valore agronomico.

4.5.4 VEGETAZIONE POTENZIALE

L'ambito territoriale in cui ricade il sito di intervento fa riferimento all'areale di climax della farnia (*Quercus robur*), del frassino (*Fraxinus excelsior*) e del carpino bianco (*Carpinus betulus*), con formazioni a farnia dominante e presenza di ontano nero (*Alnus glutinosa*), pioppo bianco (*Populus alba*) e salici (*Salix* spp.) lungo i corsi d'acqua planiziali.

La serie di vegetazione potenziale di appartenenza è quella dei quercu-carpineti della Pianura Padana:

- Bosco: farnia (*Quercus robur*), rovere (*Quercus petraea*), carpino bianco (*Carpinus betulus*), nocciolo (*Corylus avellana*), acero campestre (*Acer campestre*), acero di monte (*Acer pseudoplatanus*), frangola (*Frangula alnus*), olmo campestre (*Ulmus minor*), ciliegio selvatico (*Prunus avium*), tiglio selvatico (*Tilia cordata*), olmo montano (*Ulmus glabra*), frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*), frassino ossifillo (*Fraxinus oxycarpa*), lantana (*Viburnum lantana*), pallon di maggio (*Viburnum opulus*), ontano nero (*Alnus glutinosa*), pioppo nero (*Populus nigra*), pioppo bianco (*Populus alba*), salice bianco (*Salix alba*), salice da ceste (*Salix triandra*), salicone (*Salix caprea*);
- Mantello e cespuglieto: sanguinello (*Cornus sanguinea*), ligustro (*Ligustrum vulgare*), prugnolo (*Prunus spinosa*), spincervino (*Rhamnus catharticus*), biancospino (*Crataegus monogyna*, *Crataegus oxyacantha*), rosa selvatica (*Rosa* sp.pl.), salice dorato (*Salix aurita*), salice ripaiolo (*Salix eleagnos*), salice rosso (*Salix purpurea*), salice cinerino (*Salix cinerea*), berretta da prete (*Euonymus europaeus*), sambuco (*Sambucus nigra*), ginestra dei carbonai (*Cytisus scoparius*).

4.5.5 VEGETAZIONE REALE E ALTRI USI DEL SUOLO IN ATTO

La dominanza delle colture agrarie, notevolmente estese nell'ambito territoriale in cui ricade il sito di intervento, e la pressione dei vicini centri urbani, ha ridotto la presenza di vegetazione naturale a quelle formazioni che occupano aree residuali di difficoltoso sfruttamento agricolo o che si sviluppano longitudinalmente rispetto a tratti dei corsi d'acqua, di parte della rete irrigua e lungo alcuni confini di proprietà.

Anche queste formazioni residue, arboree, erbacee e arbustive, risultano estremamente semplificate sia per corteggio floristico che per struttura e presentano spesso una massiccia invasione da parte di specie infestanti.

Nella allegata tavola 11 sono rappresentati gli usi del suolo in atto e le presenze vegetazionali naturali (o naturaliformi) con estensione di circa 1 km rispetto alla centrale.

Nella tavola suddetta sono state identificate le seguenti categorie omogenee:

- Aree edificate e infrastrutture, entro cui rientrano le aree d'intervento e la centrale IREN esistente;
- Seminativi, irrigui e indifferenziati;
- Vegetazione riparia a prevalenza di saliceto e pioppeto;
- Verde di pertinenza infrastrutturale;
- Verde pubblico di pertinenza degli edificati;
- Orti urbani;

- Superfici a prevalente copertura prativa, con locale presenza di nuclei arborei e arbustivi.

4.5.5.1 Documentazione fotografica della vegetazione nell'intorno delle aree di intervento

Di seguito le riprese fotografiche che illustrano le caratteristiche della vegetazione nell'area d'intervento, nell'area di Centrale e nell'intorno di questa.

Figura 4.5.5/1 *La centrale esistente è ubicata in prossimità della vegetazione spondale a latifoglie miste del Po, visibile sulla destra dell'immagine, da cui è separata da terreni a copertura prativa o adibiti a seminativo*



Figura 4.5.5/2 *Inculti tra la centrale, i coltivati e le formazioni vegetali naturali ripariali*



Figura 4.5.5/3 Vista di dettaglio della fascia di vegetazione riparia del Po



Figura 4.5.5/4 Vegetazione riparia a prevalenza di saliceto e pioppeto, localmente invasa da Robinia



Figura 4.5.5/5 Filare di pioppi cipressini esistenti tra il canale della centrale e il corso del Po, in continuità con la vegetazione spondale



Figura 4.5.5/6 *Ulteriore vista del filare descritto alla foto precedente*



Figura 4.5.5/7 *La foto mette in evidenza la continuità tra il filare esistente tra la centrale e la vegetazione riparia del Po*



Figura 4.5.5/8 *Aree agricole a seminativo prossime alla Centrale*



Figura 4.5.5/9 Aree agricole a seminativo prossime alla Centrale – Vista da sud



Figura 4.5.5/10 Vegetazione erbacea lungo il canale di derivazione dal Po



4.5.5.2 Vegetazione presente in corrispondenza delle aree d'intervento

In corrispondenza dell'area in cui è prevista la localizzazione del nuovo aerocondensatore risulta presente, allo stato attuale, la seguente vegetazione:

- prato, interferito;
- siepe arbustiva e aiuola lineare di arredo: interferita;
- due esemplari di conifere: interferiti;
- alberi e arbusti di recente impianto in aiuole: non interferiti.

L'area in cui è prevista la localizzazione del nuovo edificio adibito ad officina meccanica e laboratorio chimico è a suolo sterrato, mentre nel suo immediato intorno sono presenti 12 esemplari di platano, in parte interferiti dalle opere in progetto.

Figura 4.5.5/11 Area aerocondensatore - Settore a prato (interferito)



Figura 4.5.5/12 Area aerocondensatore - Zona di margine a prato (interferita)



Figura 4.5.5/13 Area aerocondensatore - Bordura d'arredo arbustiva e floreale (interferita)



Figura 4.5.6/14 Area aerocondensatore - Aiuole con alberi e arbusti: non interferite dalle opere in progetto



Figura 4.5.6/15 Area aerocondensatore - Esempari arborei interferiti dalle opere in progetto



Figura 4.5.6/16 Area edificio officina meccanica e laboratorio chimico - Esempari di platano in parte interferiti dalle opere in progetto



4.5.6 FAUNA

4.5.7.1 Inquadramento faunistico di area vasta

Per l'inquadramento faunistico di area vasta è possibile avvalersi dei dati disponibili in rapporto alle emergenze naturalistiche maggiormente prossime, costituite dai siti tutelati precedentemente introdotti.

Data la relativa distanza di questi ultimi rispetto al sito d'intervento (da 3,5 a 4,5 km circa) e conseguentemente al carattere di antropizzazione di quest'ultimo (interno al perimetro della centrale esistente), la presenza delle specie meno adattabili e di quelle con limitate capacità di spostamento di seguito elencate risulta scarsamente probabile.

Di seguito le liste faunistiche relative ai due siti maggiormente prossimi:

- SIC IT 1110004 "*Stupinigi*": distanza minima dalle aree di intervento circa 3,5 km)
- SIC e ZPS IT1110017 "*Lanca di Santa Marta (Confluenza Po - Banna)*": distanza minima dalle aree di intervento circa 4,5 km

SIC IT 1110004 "*Stupinigi*"

Specie animali in Direttiva 2008/147/EC, Articolo 4 e in Direttiva 92/43/EEC, allegato II:

- *Ciconia ciconia*
- *Circus cyaneus*
- *Circus pygargus*
- *Columba oenas*
- *Columba oenas*
- *Euphrydryas aurinia*
- *Falco peregrinus*
- *Falco subbuteo*
- *Lanius collurio*
- *Lucanus cervus*
- *Lycaena dispar*
- *Milvus migrans*
- *Pernis apivorus*
- *Scolopax rusticola*
- *Sylvia borin*
- *Triturus carnifex*
- *Turdus philomelos*

Altre specie animali di interesse naturalistico presenti:

- *Hyla intermedia*
- *Lacerta bilineata*
- *Lopinqa achine*
- *Martes foina*
- *Meles meles*
- *Microlestes corticalis*
- *Muscardinus avellanarius*

- *Philochthus lunulatus*
- *Pipistrellus kuhli*
- *Podarcis muralis*
- *Rana dalmatina*
- *Sciurus vulgaris*
- *Sitta europaea*
- *Stenolophus mixtus*
- *Triturus vulgaris*
- *Zerynthia polyxena*

SIC e ZPS IT1110017 "Lanca di Santa Marta (Confluenza Po - Banna)"

Specie animali in Direttiva 2008/147/EC, Articolo 4 e in Direttiva 92/43/EEC, allegato II:

- *Alcedo atthis*
- *Ardea cinerea*
- *Ardea purpurea*
- *Barbus meridionalis*
- *Barbus plebejus*
- *Chondrostoma soetta*
- *Cobitis bilineata*
- *Egretta alba*
- *Egretta garzetta*
- *Ixobrychus minutus*
- *Lanius collurio*
- *Milvus migrans*
- *Nycticorax nycticorax*
- *Oxygastra curtisii*
- *Phalacrocorax carbo*
- *Protochondrostoma genei*
- *Rana latastei*
- *Rutilus pigus*
- *Sabanejewia larvata*
- *Salmo marmoratus*
- *Sterna hirundo*
- *Telestes muticellus*
- *Tringa glareola*

Altre specie animali di interesse naturalistico presenti:

- *Hyla intermedia*
- *Podarcis muralis*
- *Sciurus vulgaris*

Di seguito le schede descrittive dei due siti.

STUPINIGI

IT1110004

SIC

STUPINIGI

Comuni interessati: Candiolo, Nichelino, None, Orbassano, Vinovo
 Superficie (ha): 1.727
 Stato di protezione: Area protetta regionale (Parco Naturale di Stupinigi),
 L.R. 14 gennaio 1992

Caratteristiche generali

Il SIC si trova immediatamente a sud-ovest dell'area metropolitana di Torino, nella pianura compresa tra i torrenti Sangone e Chisola, in prossimità della loro confluenza con il fiume Po.

Esso coincide con il Parco di Stupinigi e comprende quindi l'omonima Palazzina di caccia, il Parco recintato, l'area dei cascinali storici e gli ambienti agricoli e naturali circostanti, rivestendo così un grande valore sia dal punto di vista storico-architettonico sia naturalistico.

I boschi di Stupinigi costituiscono la testimonianza delle originarie formazioni planiziali padane, sebbene della struttura originaria rimangano solo pochi lembi relitti

a causa della pregressa gestione

forestale che, negli anni

antercedenti l'istituzione

del Parco, ha favorito

la presenza di

alberi esotici.

Attualmente

la superficie

forestale è



IT1110004

rappresentata principalmente da boschi di latifoglie miste a struttura irregolare, solo in parte a fustaia. Essi sono inframmezzati da pioppeti, prati e coltivi; una superficie considerevole (circa il 40%) è destinata oggi alle colture agrarie di indirizzo cerealicolo-zootecnico.

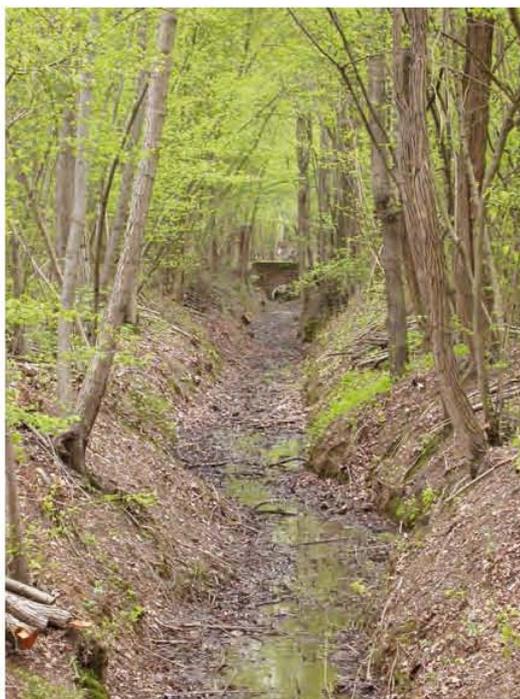
Ambienti e specie di maggior interesse

L'elevato interesse naturalistico del sito è dato principalmente dall'estesa superficie forestale mantenutasi integra, sebbene più o meno degradata e parcellizzata, alle porte di una città con circa un milione di abitanti.

Nel bosco sono riconoscibili, tra le cenosi forestali tutelate dalla Direttiva Habitat (D.H.), il quercu-carpineto planiziale (9160), alcuni lembi di alneto di ontano nero (*Alnus glutinosa*) (91E0) che si localizzano nelle aree con falda idrica superficiale e che localmente sono arricchiti dalla presenza di una specie rara e peculiare quale il ciliegio a grappoli (*Prunus padus*) nonché porzioni relitte dei boschi misti ripari dei grandi fiumi di pianura (91F0). All'interno del bosco sono stati individuati 3 popolamenti per la raccolta del seme di due specie arboree: farnia (*Quercus robur*) e ciliegio selvatico (*Prunus avium*), nonché altre arbustive.

La flora spontanea censita nel passato era particolarmente ricca (oltre 650 entità); l'alterazione, in parte irreversibile, degli habitat causata prevalentemente da bonifiche, e conversioni agricole ha determinato la scomparsa di molte specie di notevole valore naturalistico, in particolar modo quelle legate alle zone umide, tra cui la rara *Gentiana pneumonanthe*.

La comunità ornitica del sito è composta da 95 specie di uccelli, di cui oltre 60 sono nidificanti certe o probabili. Dal punto di vista ecologico, l'avifauna forestale risulta quella più numerosa e ricca in specie, soprattutto tra le nidificanti, all'incirca 40, mentre l'omitocenosi degli ambienti agricoli si è fortemente ridotta negli ultimi decenni a causa della sostituzione delle colture tradizionali a favore del mais e della riduzione delle siepi campestri. Delle specie presenti nell'All. I della Dir. Uccelli qui si riproducono il nibbio bruno (*Milvus migrans*) e l'averla piccola (*Lanius collurio*), mentre l'albanella reale (*Circus cyaneus*)



Canale interno al Parco di Stupinigi.

Nella pagina a fianco, infiorescenza di *Prunus padus*.

STUPINIGI



In alto, il moscardino (*Muscardinus avellanarius*).

In basso, picchio muratore (*Sitta europaea*), specie strettamente legata ai boschi misti di latifoglie.

utilizza l'area come sito di svernamento.

Nell'area risultano segnalate sino ad oggi 29 specie di mammiferi, numero che costituisce oltre il 40% della mammalofauna nota per la regione piemontese e che sottolinea l'importanza dei boschi planiziali per la conservazione della teriofauna. Tra le specie di importanza comunitaria risulta attualmente presente il moscardino (*Muscardinus avellanarius*, All. IV), un roditore arboricolo; meriterebbe conferma la presenza di due chiroteri, il vespertilio smarginato (*Myotis emarginatus*, All. II e IV) e il rinolofa minore (*Rhinolophus hipposideros*, All. II e IV), che alla fine dell'800 occupava i sottotetti del complesso architettonico con un'importante colonia, oggi probabilmente scomparsa.

Il popolamento erpetologico, 6 specie di anfibi e 3 di rettili, risulta abbastanza ricco, sebbene alcuni elementi siano minacciati dalla forte riduzione delle zone umide; sono di interesse comunitario il ramarro (*Lacerta bilineata*), la lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), il rospo smeraldino (*Bufo viridis*), la raganella italiana (*Hyla intermedia*), la rana agile (*Rana dalmatina*) e il tritone crestato italiano

(*Triturus carnifex*) che, tra gli anfibi, appare il più minacciato per la perdita degli ambienti ad esso idonei.

Sono presenti anche importanti relitti di entomofauna planiziale come il lepidottero *Apatura ilia* e il coleottero *Carabus italicus*, ormai rari per la scomparsa dei loro habitat; interessante il popolamento di coleotteri carabidi (55 specie segnalate) e cerambicidi.

Stato di conservazione e minacce

Lo stato di conservazione dell'area, di proprietà della Fondazione dell'Ordine Mauriziano, è compromesso da vari fattori.

Il progressivo prosciugamento delle aree umide ancora presenti, legato all'abbassamento della falda freatica dovuto ad operazioni di drenaggio e ai prelievi idrici per l'irrigazione, sta determinando un graduale impoverimento delle popolazioni di anfibi e più in generale delle biocenosi igrofile, come

IT1110004

testimonia la scomparsa di molte specie vegetali segnalate in passato.

Nell'area sono presenti anche alcune specie esotiche che entrando in competizione con le specie indigene ne stanno causando la sparizione; l'esempio più eclatante è quello dello scoiattolo grigio nordamericano (*Sciurus carolinensis*) che ha determinato la scomparsa locale dello scoiattolo rosso europeo (*Sciurus vulgaris*). Stesso discorso vale per le specie vegetali, tra cui molte specie spontanee subiscono la concorrenza con specie esotiche: nell'area ben 142 specie, pari a circa il 20% della flora censita, sono sinantropiche, cioè coltivate, naturalizzate, ruderali o avventizie delle colture. Alcune specie esotiche dal comportamento "invasivo" si sostituiscono alle specie autoctone: tra le specie erbacee invasive si può citare la *Solidago gigantea* mentre in bosco è preoccupante l'introggressione di specie arboree quali il ciliegio tardivo (*Prunus serotina*), la quercia rossa (*Quercus rubra*), la robinia (*Robinia pseudoacacia*), i pioppi clonali e molte altre.

La vicinanza con la città e la presenza di strade a grande traffico che attraversano l'area causano fenomeni di degrado ambientale e sociale; l'impatto determinato dall'intensa, sebbene localizzata, fruizione del parco da parte di visitatori e cittadini alla ricerca di spazi verdi è elevato almeno in alcuni punti.

Cenni sulla fruizione

L'area, agevolmente raggiungibile con autoveicoli e mezzi pubblici, è collegata a Torino anche da una pista ciclabile, facilmente visitabile a piedi, a cavallo o in bicicletta, seguendo il tracciato delle storiche "rotte".

Riferimenti bibliografici: 13, 152, 219, 264, 303, 364, 406, 433, 436, 522, 723, 738, 744

LANCA DI SANTA MARTA (CONFLUENZA PO-BANNA)

IT1110017

SIC e ZPS

LANCA DI SANTA MARTA (CONFLUENZA PO - BANNA)

Comuni interessati: La Loggia, Moncalieri

Superficie (ha): 164

Stato di protezione: Area protetta regionale (Lanca di Santa Marta e confluenza Po - Banna)

Caratteristiche generali

La Lanca di Santa Marta si colloca all'interno del tratto torinese del Parco fluviale del Po, poco a sud della città di Moncalieri.

Il paesaggio naturale è caratterizzato dall'ambiente fluviale e ripariale, con presenza di alcuni bacini lacustri rinaturalizzati ed aree di lanca attorno alle quali trovano spazio fasce di vegetazione erbacea.

I boschi ripari, composti in gran parte da vecchi saliceti, sono pressoché continui presso la confluenza, mentre si alternano a greti più a monte lungo il Po.

Circa metà della superficie del sito è occupata da seminativi e da pioppeti, accompagnati qua e là da prato-pascoli e da coltivi abbandonati.

Ambienti e specie di maggior interesse

L'unico ambiente di interesse comunitario riconosciuto nel sito è riferibile ai boschi ripari di salice bianco (*Salix alba*) (91E0), habitat prioritario ai sensi della D.H. Questo tratto fluviale riveste una notevole importanza per l'avifauna, tanto da essere identificato come Zona di Protezione Speciale (ZPS). Al suo interno sono state segnalate 10 specie inserite nell'All. I della D.U.



IT1110017

Risultano nidificanti il tarabusino (*Ixobrychus minutus*), il martin pescatore (*Alcedo atthis*) e l'averla piccola (*Lanius collurio*); sono segnalati come presenti durante i periodi migratori: l'airone bianco (*Egretta alba*), l'airone rosso (*Ardea purpurea*), la garzetta (*Egretta garzetta*), il nibbio bruno (*Milvus migrans*), la nitticora (*Nycticorax nycticorax*), il piro piro boschereccio (*Tringa glareola*) e la sterna comune (*Sterna hirundo*). Tra



le specie della D.H. è presente una popolazione della rara rana di Lataste (*Rana latastei*, All. II e IV), specie esclusivamente di pianura, originaria dei boschi planiziali padani, molto localizzata in Piemonte.

Il resto dell'erpetofauna protetta è composta da specie inserite in All. IV, la cui conservazione richiede una protezione rigorosa; esse sono la lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), il rettile più frequente in Piemonte, e la raganella italiana (*Hyla intermedia*), nel complesso ancora abbastanza diffusa in alcuni settori della regione, soprattutto nella zona delle risaie.

Per quanto riguarda l'ittiofauna, nonostante la mediocre qualità delle acque del sito, sono state segnalate numerose specie, circa 30, in larga parte autoctone; tra le 9 che risultano inserite nell'All. II della D.H. è significativa la presenza del vairone (*Leuciscus souffia*), della lasca (*Chondrostoma genei*) e del cobite (*Cobitis taenia*), le cui popolazioni risultano abbondanti. Infine, di rilievo è la presenza di ben 26 specie di odonati, tra cui *Oxygastra curtisii* (D.H., All. II e IV), una libellula rarissima in Piemonte, rilevata con certezza solamente in pochi altri SIC italiani.

Cobite (*Cobitis taenia*).

Nella pagina a fianco, *Oxygastra curtisii*.

Stato di conservazione e minacce

Il sito è considerato estremamente vulnerabile. Contribuiscono a questa condizione le stesse minacce che interessano gli altri siti fluviali della pianura torinese e cuneese: l'introduzione di ittiofauna esotica a scopo di ripopolamento ittico, l'invasione delle fitocenosi riparie da parte di specie alloctone, l'eccessiva captazione delle acque a fini irrigui e il diffuso inquinamento (si veda IT1110015 Confluenza Po-Pellice). A queste si aggiunge la presenza di un impianto estrattivo e di una diga di derivazione idrica dell'Azienda Energetica Municipale di Torino.

Cenni sulla fruizione

L'area del sito è lambita da un percorso ciclabile segnalato che giunge dall'abitato di La Loggia e si dirige verso l'Area attrezzata "Le Vallere". Dalle campagne circostanti alcune carrarecce raggiungono le sponde del Po e del Banna, che rimangono tuttavia di difficile accesso.

Riferimenti bibliografici: 20, 21, 22, 710

4.5.7.2 Fauna potenzialmente presente entro l'area d'intervento

Le aree d'intervento interne alla Centrale, delimitate da una recinzione, rappresentano un contesto che, ancorché posto al margine delle zone che più direttamente ospitano le attività produttive, risulta scarsamente ricettivo nei confronti delle specie animali maggiormente esigenti.

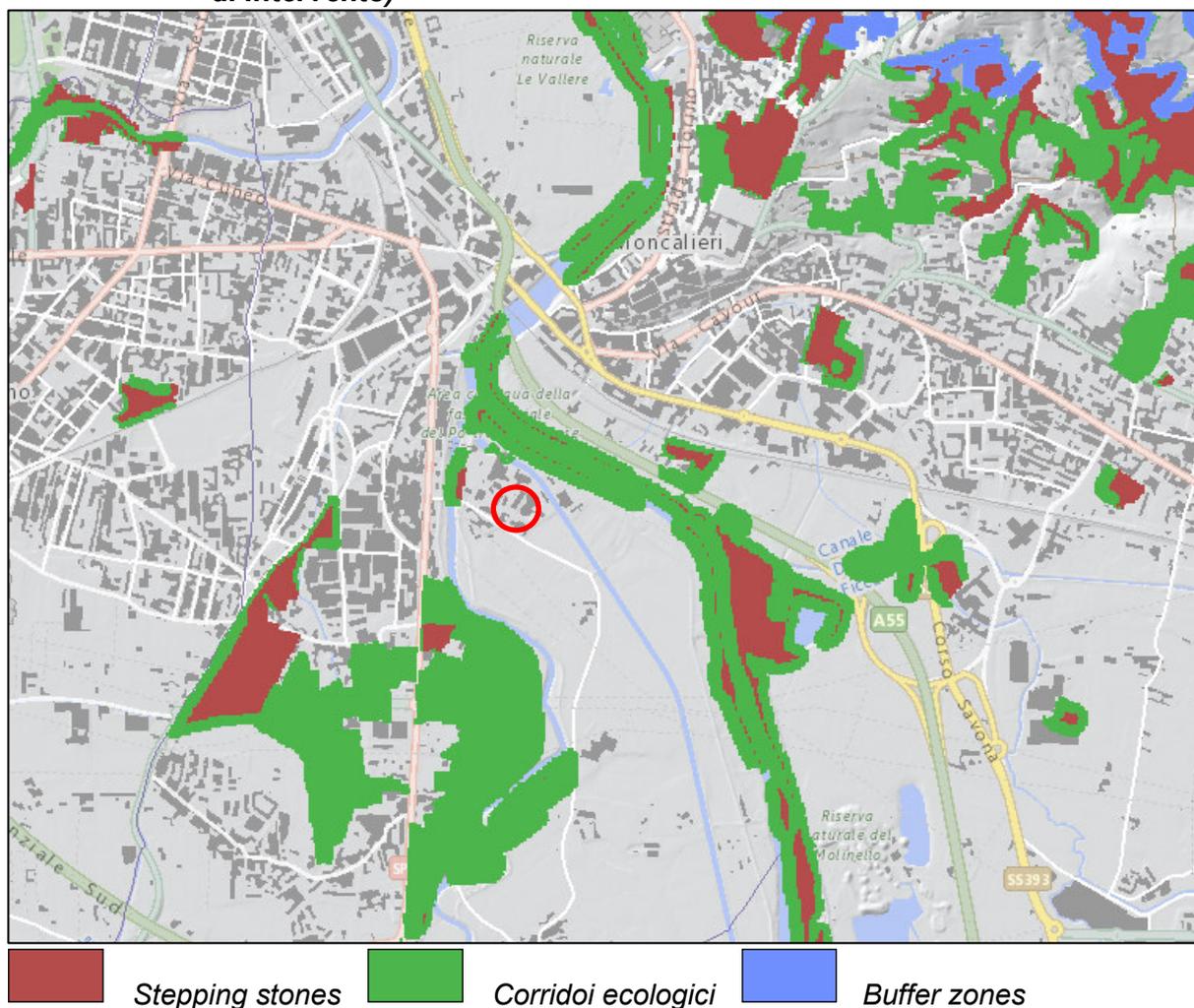
Le presenze faunistiche probabili si riducono alle specie maggiormente in grado di adattarsi ad un tale contesto di presenza antropica costante.

La presenza della vegetazione spondale lungo i corsi d'acqua prossimi alla centrale, implica la possibilità che l'intorno delle aree d'intervento sia frequentata dalle specie animali con maggiori capacità di spostamento, ad esempio l'avifauna, durante i propri spostamenti tra le circostanti aree a maggiore naturalità.

4.5.7 RETE ECOLOGICA

Nella figura che segue è rappresentato uno stralcio cartografico, relativo all'ambito territoriale di intervento, che riporta il modello locale di Rete Ecologica elaborato da ARPA Piemonte (unità tassonomica "target": mammiferi). Si veda inoltre la tavola 12.

Figura 4.5.7/1 ARPA Piemonte – Modello di rete ecologica (evidenziato in rosso il sito di intervento)



Gli elementi principali della rete ecologica locale sono rappresentati, come precedentemente introdotto, dai corridoi ecologici continui e discontinui, insieme alle relative “buffer zone”, presenti in adiacenza ai corsi d’acqua maggiormente prossimi alla centrale esistente.

Si evidenzia che le opere in progetto non presentano interferenze con gli elementi della rete ecologica locale.

Gli interventi a verde di inserimento ambientale delle opere in progetto (paragrafo 4.5.9) saranno messi a dimora in continuità con tali elementi della rete ecologica.

4.5.8 IDENTIFICAZIONE E CARATTERISTICHE DEGLI IMPATTI POTENZIALI

Sono evidenziati qui di seguito gli impatti potenziali, suddivisi per componente ambientale, derivanti dalla realizzazione delle opere in progetto.

Suolo

Gli interventi avranno luogo in corrispondenza di superfici prive di suoli naturali, interne alla Centrale esistente, su suolo manomesso da utilizzi preesistenti connessi all’attività della stessa (si veda in merito il capitolo 4.4 Suolo e sottosuolo).

Gli impatti prevedibili risultano, dunque, di entità non significativa.

Usi agricoli del suolo

La realizzazione dell’intervento in progetto non comporta impatti su aree agricole.

Vegetazione

Gli impatti prevedibili sulla vegetazione riguardano il verde interno alla centrale esistente, con interferenza con:

- A) Area dell’aerocondensatore
 - due esemplari di conifere;
 - una superficie prativa di estensione pari a 3000 mq circa;
 - una aiuola lineare d’arredo di bordo al sito di intervento;
- B) Area dell’edificio officina e laboratorio
 - 10 esemplari arborei (12 platani e una conifera).

Gli impatti elencati sono a carattere definitivo e saranno compensati con le opere a verde di inserimento ambientale descritte nel paragrafo successivo.

Fauna

L’impatto potenziale derivante dalla realizzazione delle opere in progetto consiste nell’aumento del disturbo antropico in fase di cantiere. Tale impatto, di natura temporanea, risulta essere di lieve entità a seguito della probabile presenza nell’area d’intervento, già fortemente antropizzata allo stato attuale, delle sole specie maggiormente adattabili alla presenza dell’uomo.

Rete ecologica

Non sono previste interferenze con la rete ecologica locale. Gli interventi a verde in progetto, descritti nel paragrafo successivo, saranno realizzati in continuità con gli elementi della rete ecologica locale.

4.5.9 INTERVENTI A VERDE

Gli interventi a verde previsti sono finalizzati all'inserimento ambientale e paesaggistico delle opere in progetto e comprendono:

- la formazione di un filare alberato di pioppi cipressini lungo il confine sud-est come elemento di copertura visiva del nuovo aerocondensatore e, più in generale, della Centrale; questo intervento riprende e sviluppa un analogo intervento già presente nella stessa posizione in corrispondenza dell'aerocondensatore esistente e dei vicini edifici di stazione metano (si vedano in merito le precedenti figure 4.5.5/5, 4.5.5/6 e 4.5.5/7; gli esemplari collocati saranno circa 20 – 25;
- nelle prossimità del nuovo edificio officina e laboratorio: la messa a dimora di due esemplari di Platano e la formazione di un filare misto arboreo e arboreo-arbustivo di latifoglie composto da specie autoctone: Acero campestre, Carpino bianco, Ciliegio selvatico, Biancospino, Fusaggine e Sanguinello, in sostituzione degli esemplari interferiti in fase di costruzione.

Tutti gli esemplari di previsto impianto saranno a pronto effetto; in particolare il filare alberato di pioppi cipressini sarà costituito da esemplari con altezza all'impianto pari a circa 6 metri.

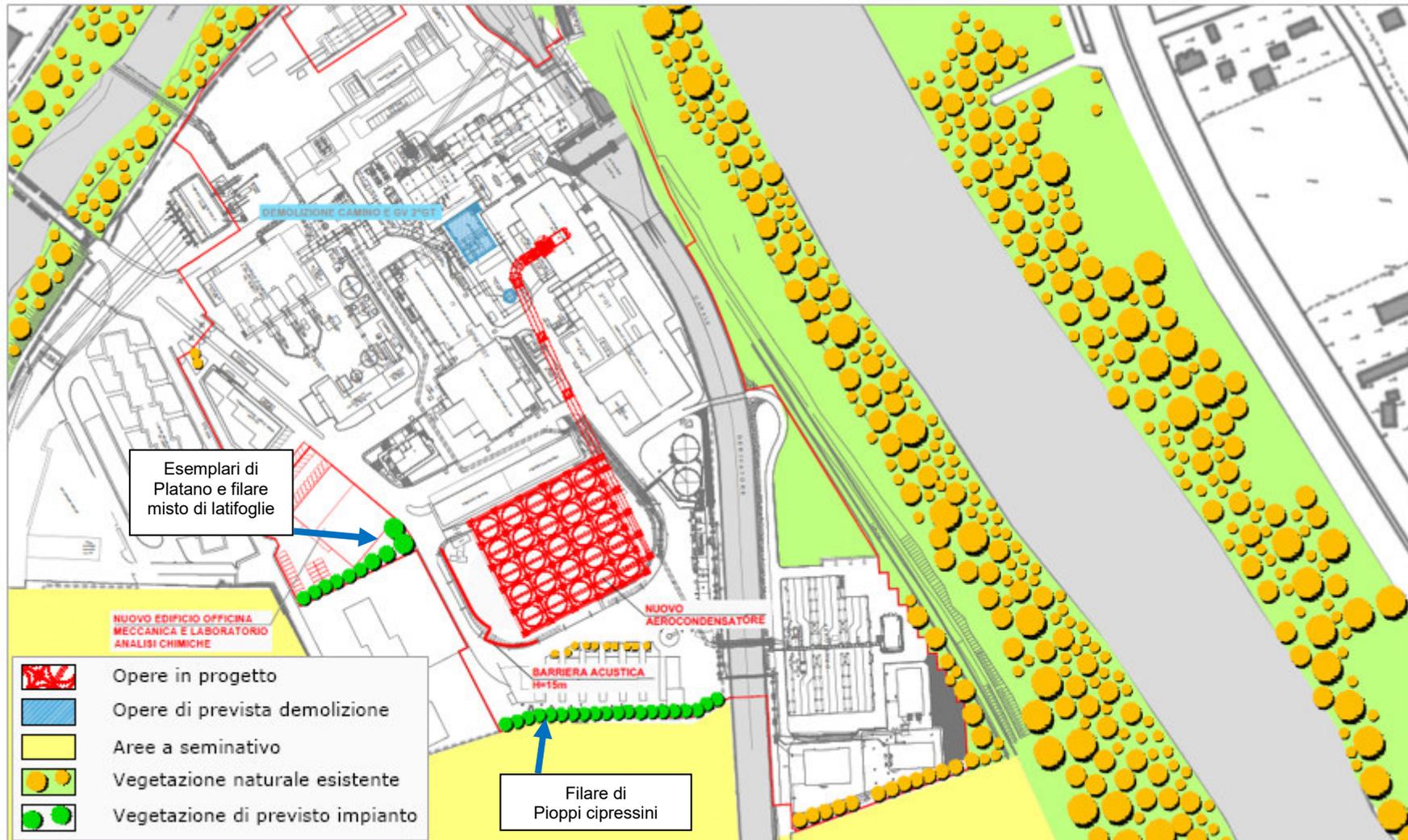
Con l'attuazione di queste opere il bilancio di impatto in termini di biodiversità può considerarsi positivo.

L'ubicazione degli interventi elencati è rappresentata nella successiva figura 4.5.9/2. Si riporta inoltre di seguito una fotosimulazione illustrativa delle opere a verde in progetto lungo il margine sud della Centrale.

Figura 4.5.9/1 Fotoinserimento della Centrale con la rappresentazione del filare arboreo previsto lungo il margine sud.



Figura 4.5.9/2 Planimetria delle opere in progetto con gli interventi di inserimento ambientale



4.5.10 QUADRO RIEPILOGATIVO

In sintesi, con riferimento al comma 3 “Tipologia e caratteristiche dell’impatto potenziale” dell’Allegato V “Criteri per la Verifica di assoggettabilità” al D. Lgs. 152/2006, per quanto attiene il fattore ambientale in esame, si osserva quanto segue:

- la natura potenziale dell’impatto riguarda le interferenze con la vegetazione (di ridotta entità), la fauna (non significative) e la rete ecologica (nulle); considerando le opere di inserimento ambientale previste le interferenze che si verificano in fase di costruzione vengono compensate;
- considerando la localizzazione del nuovo aerocondensatore all’interno del perimetro della Centrale l’entità dell’impatto è ridotta, limitata alla fase di costruzione e nulla in fase di esercizio;
- l’intensità dell’impatto, considerata la natura del sito e la presenza di vegetazione naturale nell’intorno della Centrale, non è significativa;
- le interferenze con la vegetazione sono temporanee, compensate in fase di esercizio, con bilancio positivo, dalle opere a verde di prevista attuazione;
- non si prevedono effetti cumulativi.