



**PROGRAMMA GENERALE DI GESTIONE DEI SEDIMENTI -  
STRALCIO TORRENTE ORCO NEL TRATTO TRA CUORGNE'  
E CHIVASSO - PRIMO PROGRAMMA OPERATIVO -  
1° LOTTO - COMUNE DI CHIVASSO**

**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTO REDATTO dalla  
CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

**Direzione Azioni Integrate con gli EE.LL.  
Unità Specializzata Tutela del Territorio**

REV.	DESCRIZIONE-CONTENUTO	DATA	REDATTO	VERIFICATO
0	1° emissione	aprile 2021	LM-GP	
<u>IL COORDINATORE DEL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:</u> <input checked="" type="checkbox"/> Ing. Giovanni PONCHIA <i>Città Metropolitana di Torino</i>		<u>CONSULENZA SPECIALISTICA</u> <input checked="" type="checkbox"/> POLITECNICO DI TORINO <i>DIATI - Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture Corso Duca degli Abruzzi, 24 10129 Torino</i>	visto: IL DIRIGENTE DELLA DIREZIONE <input checked="" type="checkbox"/> Ing. Massimo VETTORETTI <i>Città Metropolitana di Torino</i>	
<u>REDATTO DA:</u> <input checked="" type="checkbox"/> Ing. Giovanni PONCHIA <i>Città Metropolitana di Torino</i> <input checked="" type="checkbox"/> Geol. Lucia MANTELLI <i>Città Metropolitana di Torino</i>		 <b>POLITECNICO DI TORINO</b>	<u>CODICE ID. COMMESSA:</u> <b>1819A</b>	
<u>IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:</u> <input checked="" type="checkbox"/> Dott. Geol. Gabriele PAPA <i>Città Metropolitana di Torino</i>			<u>SCALA:</u> -	
<u>OGGETTO:</u> <b>RELAZIONE TECNICA</b>			<u>TAVOLA N°:</u> <b>A.02</b>	

INDICE:

1. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO.....	2
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO, INDAGINI GEOMATICHE E TOPOGRAFICHE.....	4
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO, GEOTECNICO E SISMICO.....	5
4. IDROLOGIA E IDRAULICA.....	17
5. INQUADRAMENTO URBANISTICO E VINCOLI.....	24
6. LE INTERFERENZE CENSITE.....	31
7. LE ATTIVITÀ DI CANTIERE E I FLUSSI DI MATERIALE: PROPRIETÀ DEI MATERIALI ESCAVATI, GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO, MATERIALE PROVENIENTE DALLE CAVE DI PRESTITO.....	32
7.1 Natura e proprietà del materiale escavato.....	33
7.2 Materiale di cava necessario per realizzare le opere.....	35
7.3 Caratterizzazione ambientale dei materiali escavati.....	36
8. QUADRO ECONOMICO DELL'OPERA.....	41

## 1. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

La tavola progettuale B.06 – Planimetria di progetto offre una panoramica ben dettagliata dei vari interventi e delle lavorazioni previsti.

Tali interventi concorreranno alla realizzazione delle previsioni progettuali di FTE richiamate nell'ambito del primo lotto con i codici (da primo Programma Operativo e PGS) 2\_A4\_1, 2\_A4\_2 e 2\_A4\_3.

In particolare, le tavole progettuali e il computo metrico del primo lotto fanno riferimento alle seguenti lavorazioni:

- INTERVENTO A: Realizzazione di pennelli in cassero;
- INTERVENTO B: Realizzazione di scogliera in massi ciclopici;
- INTERVENTO C: Corazzamento della zona di sfioro;
- INTERVENTO D: Realizzazione di nuovo canale;
- INTERVENTO E – F: Realizzazione di pista di manutenzione;
- INTERVENTO G: Sistemazione finale e rinverdimento.

Gli interventi indicati nelle tavole progettuali come A e B (pennelli e scogliera) si possono descrivere sinteticamente come una scogliera in massi ciclopici avente lunghezza pari a 710 m e altezza massima fuori alveo pari a 3 m. Tale scogliera sarà realizzata a protezione della sponda destra attualmente in erosione e sarà progettata con funzione stabilizzante del ramo che verrà riaperto per mitigare gli effetti d'erosione e di divagazione in sponda sinistra verso l'abitato di Pratoregio (intervento D).

Al fine di migliorarne l'inserimento ambientale, nella parte superiore della scogliera si procederà all'impianto di talee in salice, con tecniche di ingegneria naturalistica.

A consolidamento della sponda lungo la quale sarà realizzata la scogliera e a presidio di possibili futuri aggiramenti della scogliera in progetto saranno realizzati n. 6 pennelli in cassero interrati e immersi nel materiale di riporto, le caratteristiche dimensionali dei pennelli sono: lunghezza pari a 45 m e altezza pari a 4 m.

Un nuovo canale (intervento D) di lunghezza media pari a 754 m e profondità media di scavo pari a 0,90 m sarà realizzato mediante l'escavazione dei sedimenti in alveo e assolverà alla funzione di alleggerimento delle velocità e della capacità erosiva verso la sponda sinistra.

In parte, la conformazione del nuovo canale seguirà il tracciato di un ramo esistente che si è riattivato durante l'evento di ottobre 2020.

La portata di sfioro – intendendo con questa dicitura la portata di attivazione all'interno del nuovo canale è di circa  $70\text{m}^3/\text{s}$ .

Dalle analisi e dalle verifiche effettuate si è ritenuto opportuno procedere – in corrispondenza dell'apertura del nuovo ramo – al corazzamento (intervento C).

Il corazzamento del nuovo canale, nella parte iniziale della zona di sfioro, raggiungerà una lunghezza pari a 130 m e avrà un'altezza massima fuori alveo pari a 0,90 m; esso sarà realizzato

---

Programma generale di gestione dei sedimenti - Stralcio Torrente Orco nel tratto tra Cuorgne' e Chivasso - Primo programma operativo  
- 1° lotto - Comune di Chivasso RELAZIONE TECNICA

in sponda destra e con massi di cava  $d > 1\text{m}$ , al fine di preservare nel tempo la funzionalità del sistema in progetto.

Il presidio di corazzamento sarà esteso, poi, a valle con la realizzazione di una copertura in massi aventi  $d_{50} > 30\text{ cm}$ , onde evitare possibili erosioni a valle della soglia di attivazione.

Le opere sopra descritte saranno ultimate dagli interventi E – F e G che sono opere accessorie e di completamento. Nel dettaglio l'intervento E – F consiste nella realizzazione di una pista di manutenzione (in misto materiale anidro di lunghezza di circa 762 m e larghezza pari a 4 m) che, in parte, prevede la sistemazione di una stradina esistente.

La pista terminerà con una rampa in massi cilopici (F) per l'accesso al nuovo canale (pendenza massima 30%).

L'intervento G raggruppa, da ultimo, le opere di sistemazione finale e rinverdimento delle aree / sponde, per le quali si prevede d'operare con idrosemina e piantumazione di talee di salice sulle scarpate.

## 2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO, INDAGINI GEOMATICHE E TOPOGRAFICHE

Come rappresentato alla tavola B.01 Corografia generale, il primo lotto attuativo del Programma Operativo prevede lavori compresi nell'ambito della porzione occidentale del Comune di Chivasso, a circa 1 km in linea d'aria dai confini comunali di Montanaro, San Benigno Cse e Volpiano.

Il rilievo topografico di partenza dell'intera area indagata è quello di cui si è già trattato nel progetto fattibilità tecnica economica: tale rilievo era stato realizzato tramite un volo Lidar (28/02/2019) che ha coperto l'intero tratto di Orco interessato dal progetto di FTE (tratto Rivarolo – Chivasso).

Così come per la topografia dell'area era stato realizzato il summenzionato LIDAR anche per la corretta valutazione del fondo alveo, già in fase di fattibilità tecnico economica, sono stati svolti diversi rilievi batimetrici per mezzo di misure dirette e l'utilizzo di un natante, questo aspetto è meglio specificato e trattato nell'elaborato di studio del Politecnico di Torino (cfr. Tav. A0.5 Relazione idrologico-idraulica e specialistica).

Sempre la summenzionata relazione spiega come, a causa degli eventi di piena avvenuti ad ottobre 2019 e ad ottobre 2020, si è reso necessario effettuare dei nuovi voli drone di dettaglio di alcune aree, funzionali all'acquisizione fotogrammetrica della topografia aggiornata.

In particolare, sono state rilevate le aree nei pressi di due tagli di meandro, avvenuti nelle località di Montanaro e San Benigno e dell'ansa in prossimità di Pratoregio, coinvolta da fenomeni erosivi durante la seconda ondata di piena relativa all'evento del 2 – 3 Ottobre 2020.

La relazione specialistica riporta descrizione ed immagini di queste acquisizioni con drone.

Oltre a quanto sopra, per realizzare le tavole progettuali e geolocalizzare le sezioni di progetto, la geometria dell'alveo, nel tratto in questione è stata dettagliata sulla base di un apposito rilievo topografico eseguito con GPS e stazione totale.

Nella descrizione geometrica del corso d'acqua particolare attenzione è stata posta nell'individuazione delle singolarità dell'alveo che potenzialmente possono influire sulla definizione dei livelli idrici e delle velocità della corrente all'interno dell'alveo inciso.

Sono state complessivamente considerate 16 sezioni d'alveo distanziate tra loro dai 50 ai 150 m; si è così analizzato nel dettaglio un tratto d'alveo lungo circa 1 km (tavole progettuali B.03, B.04 e B.05).

### 3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO, GEOTECNICO E SISMICO

Nel presente paragrafo si richiama sinteticamente quanto già ampiamente descritto alla relazione geologica del progetto di FTE per poi passare al focus di quello che sarà meglio specificato alla Relazione Geologica di cui all'elaborato A0.4, parte integrante del progetto definitivo del primo lotto.

Il bacino idrografico del torrente Orco si localizza nell'ambito delle Alpi Graie, occupando un vasto territorio del Canavese occidentale, per un'area di circa 930 Km<sup>2</sup> ed un perimetro di circa 210 km; per la parte di monte, dal punto di vista geologico, il bacino è afferente alle Unità Pennidiche Superiori del Massiccio del Gran Paradiso e, al margine orientale, alla Zona Piemontese.

Il settore di pianura del bacino, formato dai depositi alluvionali del torrente Orco e dai depositi fluvioglaciali afferenti all'anfiteatro morenico di Ivrea, si estende fino alla confluenza con il Fiume Po.

Sull'intero tratto di torrente Orco oggetto dello studio di FTE si rileva che il settore di pianura del bacino idrografico è articolato in una serie di ampie superfici subpianeggianti debolmente inclinate verso sud. Tali superfici si raccordano all'alveo del torrente Orco grazie ad una serie di terrazzi di minore estensione, disposti a gradinata e delimitati da scarpate di erosione ad andamento sinuoso e con l'altezza compresa tra il metro e qualche decina di metri, a testimonianza della successione di episodi erosivo-deposizionali operati nel tempo dal corso d'acqua.

Le scarpate di terrazzo più rilevanti, per altezza e continuità, rappresentano in molti casi anche un limite fisico di natura geologica e litologica.

Nell'ambito del presente progetto definitivo del primo lotto si tralascia, rimandandola ai due stralci del secondo lotto, la compiuta descrizione della successione stratigrafica delle porzioni superiori e mediana del bacino (Comuni di Rivarolo C.se, Ciconio, Feletto, Lusigliè, San Giorgio, San Giusto, Bosconero, Foglizzo).

In questa sede ci si soffermerà, invece, sulla descrizione di pertinenza dei lavori afferenti al primo stralcio ovvero sulla porzione inferiore del bacino del torrente Orco (con particolare riferimento al Comune di Chivasso).

Qui si presenta la stessa successione stratigrafica delle porzioni superiore e mediana, con variazioni di tipo granulometrico dovute all'ubicazione prossima alla confluenza.

Gli interventi previsti nel territorio comunale di Chivasso, coinvolgono depositi alluvionali attuali, connessi alla dinamica attuale del torrente Orco. Questi depositi sono costituiti da ciottoli e ghiaie in abbondante matrice sabbiosa, per nulla alterati, con lenti e intercalazioni francamente sabbiose. Presentano grado di pedogenizzazione nullo in quanto depositi presenti attualmente nell'alveo del torrente Orco e/o costituenti tale alveo in tempi attuali/molto recenti.

Il modello geologico e il relativo modello litotecnico sono ricavati dalle indagini geognostiche e sono i seguenti.

Per il tratto di sponda destinato ad ospitare i pennelli, la successione stratigrafica e il modello geotecnico rappresentativi individuati sono rappresentati nella sottostante fig 1 a e 1 b.

Programma generale di gestione dei sedimenti - Stralcio Torrente Orco nel tratto tra Cuorgne' e Chivasso - Primo programma operativo  
 - 1° lotto - Comune di Chivasso RELAZIONE TECNICA

TRATTO DI SPONDA DESTINATO AD OSPITARE I PENNELLI		
profondità da p.c.	orizzonte stratigrafico	descrizione
0,00 m ÷ -2,50 m	A	SABBIA GHIAIOSO CIOTTOLOSA DEBOLMENTE LIMOSA MARRONCINA CON CIOTTOLI POLIGENICI ( $\phi$ MAX 10 cm) AD ALTO ARROTONDAMENTO E MEDIA SFERICITÀ
-2,50 m ÷ -10,00 m	B	GHIAIA DA GROSSOLANA A MEDIA, SABBIOSO-CIOTTOLOSA MARRONCINO GRIGIASTRA CON CIOTTOLI POLIGENICI CENTIMETRICI A ALTO-MEDIO ARROTONDAMENTO E MEDIA-BASSA SFERICITÀ TALORA CONCENTRATI IN ORIZZONTI DISTINGUIBILI

fig. 1 a

TRATTO DI SPONDA DESTINATO AD OSPITARE I PENNELLI					
profondità da p.c.	orizzonte stratigrafico	descrizione	parametri	valori medi	unità di misura
0,00 m ÷ -2,50 m	A	SABBIA GHIAIOSO CIOTTOLOSA DEBOLMENTE LIMOSA MARRONCINA CON CIOTTOLI POLIGENICI ( $\phi$ MAX 10 cm) AD ALTO ARROTONDAMENTO E MEDIA SFERICITÀ	densità relativa [D <sub>R</sub> ]	media 35 ÷ 65	%
			coesione efficace	0	kPa
			peso di volume	19	kN/m <sup>3</sup>
-2,50 m ÷ -10,00 m	B	GHIAIA DA GROSSOLANA A MEDIA SABBIOSA CIOTTOLOSA MARRONCINO GRIGIASTRA CON CIOTTOLI POLIGENICI CENTIMETRICI A ALTO-MEDIO ARROTONDAMENTO E MEDIA-BASSA SFERICITÀ	angolo d'attrito di picco	34	(°)
			densità relativa	densa/ molto densa 65 ÷ 100	%
			coesione efficace	0	kPa
			peso di volume	20	kN/m <sup>3</sup>
			angolo d'attrito di picco	38	(°)

fig. 1 b

Per quel che riguarda il sito destinato ad ospitare la scogliera, sulla base delle stratigrafie ricavate dai pozzetti realizzati, del sondaggio e dalla MASW sono state individuate le distinzioni di seguito rappresentate nelle figg. 2 a e 2 b.

Programma generale di gestione dei sedimenti - Stralcio Torrente Orco nel tratto tra Cuorgne' e Chivasso - Primo programma operativo  
- 1° lotto - Comune di Chivasso RELAZIONE TECNICA

TRATTO DI SPONDA DESTINATO AD OSPITARE LA SCOGLIERA		
profondità da p.c.	orizzonte stratigrafico	descrizione
-2,50 m	A	SABBIA GHIAIOSA MARRONCINO GRIGIASTRA CIOTTOLOSA CON CIOTTOLI POLIGENICI ( $\phi$ MAX 10 cm) AD ARROTONDAMENTO E SFERICITÀ MEDI. FASCIA DI ESCURSIONE DELLA FALDA CON POTENZIALI LIVELLI COSTITUITI DA MATERIALE SCIOLTO (IN OCCASIONE DEL SONDAGGIO REGISTRATO A -3 m)
0,00 m ÷ -3,50 m		
-3,50 m ÷ -6,50 m	B	GHIAIA GROSSOLANA SABBIOSO-CIOTTOLOSA MARRONCINO GRIGIASTRA CON CIOTTOLI POLIGENICI CENTIMETRICI AD ALTO ARROTONDAMENTO E MEDIA SFERICITÀ
-6,50 m ÷ -9,00 m	C	SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA MARRONCINO GIALLASTRA CON CIOTTOLI POLIGENICI CENTIMETRICI AD ARROTONDAMENTO E SFERICITÀ MEDI
-9,00 m ÷ -10,00 m	D	LIMO SABBIOSO DEBOLMENTE ARGILLOSO GIALLO OCRA

fig. 2 a

Programma generale di gestione dei sedimenti - Stralcio Torrente Orco nel tratto tra Cuorgne' e Chivasso - Primo programma operativo  
- 1° lotto - Comune di Chivasso RELAZIONE TECNICA

TRATTO DI SPONDA DESTINATO AD OSPITARE LA SCOGLIERA					
profondità da p.c.	orizzonte stratigrafico	descrizione	parametri	valori medi	unità di misura
0,00 m ÷ -3,50 m	A	SABBIA GHIAIOSA MARRONCINO GRIGIASTRA CIOTTOLOSA CON CIOTTOLI POLIGENICI (ϕ MAX 10 cm) AD ARROTONDAMENTO E SFERICITÀ MEDI. FASCIA DI ESCURSIONE DELLA FALDA CON POTENZIALI LIVELLI COSTITUITI DA MATERIALE SCIOLTO (IN OCCASIONE DEL SONDAGGIO REGISTRATO A - 3 m)	densità relativa [D <sub>R</sub> ]	media 35 ÷ 65	%
			coesione efficace	0	kPa
			peso di volume	19	kN/m <sup>3</sup>
			angolo d'attrito di picco	34	(°)
-3,50 m ÷ -6,50 m	B	GHIAIA GROSSOLANA SABBIOSO-CIOTTOLOSA MARRONCINO GRIGIASTRA CON CIOTTOLI POLIGENICI CENTIMETRICI AD ALTO ARROTONDAMENTO E MEDIA SFERICITÀ	densità relativa	densa/ molto densa 65 ÷ 100	%
			coesione efficace	0	kPa
			peso di volume	20	kN/m <sup>3</sup>
			angolo d'attrito di picco	38	(°)
-6,50 m ÷ -9,00 m	C	SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA MARRONCINO GIALLASTRA CON	densità relativa	densa/ molto densa	%
		CIOTTOLI POLIGENICI CENTIMETRICI AD ARROTONDAMENTO E SFERICITÀ MEDI		65 ÷ 85	
			coesione efficace	0	kPa
			peso di volume	20	kN/m <sup>3</sup>
			angolo d'attrito di picco	38	(°)
-9,00 m ÷ -10,00 m	D	LIMO SABBIOSO DEBOLMENTE ARGILLOSO GIALLO OCRA	densità relativa	Media 35 ÷ 65	%
			coesione C <sub>U</sub>	80 ÷ 150	kPa
			peso di volume	17	kN/m <sup>3</sup>
			angolo d'attrito di picco	34	(°)

fig. 2 b

Programma generale di gestione dei sedimenti - Stralcio Torrente Orco nel tratto tra Cuorgne' e Chivasso - Primo programma operativo  
- 1° lotto - Comune di Chivasso RELAZIONE TECNICA

Dal punto di vista amministrativo secondo quanto riportato nell'Allegato 1 della D.G.R. 11-13058 del 19.01.2010 aggiornata dalla D.G.R. n. 17-8404 del 15.02.2019, il Comune di Chivasso rientra in Zona sismica 4.

La categoria di sottosuolo (Tab. 3.2.II delle NTC2018), secondo quanto ricavato dalla MASW, è la Categoria B. Poiché l'opera non si trova su rilievi o versanti e la pendenza del terreno è  $<15^\circ$ , si assume una categoria topografica T1, con coefficiente di amplificazione  $ST = 1,0$  (Tab. 3.2.V delle NTC 2018).

La modellazione anzi esposta è servita come base per procedere alle verifiche geotecniche della scogliera illustrate compiutamente nell'elaborato allegato n. 3 alla Relazione Geologica (Tav. A0. 4).

Le fasi di analisi e verifica delle strutture sono state condotte in accordo al D.M. 17 gennaio 2018 "Norme tecniche per le Costruzioni" e alla relativa Circolare 2 febbraio 2009 n. 617 "Istruzioni per l'applicazione delle 'Norme Tecniche delle Costruzioni' di cui al D.M. 14 gennaio 2008" nonché all'Eurocodice 7 - "Progettazione geotecnica" - ENV 1997-1 per quanto non in contrasto con le disposizioni di cui alle NTC.

Nel caso in esame sono stati utilizzati due distinti software della GEOSTRU:

1. MDC per le verifiche alla traslazione sul piano di posa della fondazione, al ribaltamento e al collasso per carico limite del complesso fondazione – terreno;
2. SLOPE per la verifica della stabilità globale del complesso opera di sostegno – terreno.

Le combinazioni adottate corrispondono a:

1. A1+M1+R3 per gli stati limite ultimi di tipo GEO nel caso delle verifiche alla traslazione sul piano di posa della fondazione, al ribaltamento e al collasso per carico limite del complesso fondazione – terreno;
2. A1+M2+R2er la verifica della stabilità globale del complesso opera di sostegno – terreno.

Nella relazione di calcolo (Allegato 3 in calce alla Relazione Geologica) sono esplicitati tutti i calcoli e le verifiche per esteso, dalla cui lettura si ricava che le conclusioni delle verifiche sono tutte positive.

Partendo dal suindicato modello geologico e litotecnico riassunto alla fig. 3 (tratta dall'allegato 3 alla Relazione Geologica), sulla base dei seguenti presupposti:

- falda freatica prossima al piano campagna;
- opera di sostegno assimilata ad un muro a gravità con caratteristiche proprie e con i parametri geotecnici qui esplicitati: peso unità di volume =  $2300 \text{ kg/m}^3$ , coesione =  $10 \text{ Kg/cm}^2$ , angolo di attrito interno =  $45^\circ$ ;
- assenza di sovraccarichi gravanti sulla sponda del torrente Orco, a tergo della scogliera.

I tabulati di calcolo di tutte le verifiche sono riportati in calce alla Relazione Geologica.

Le figg. da 4 a 9, sempre estratte dal report di calcolo allegato alla Relazione Geologica, mostrano il soddisfacimento delle verifiche di stabilità della scogliera (effettuate con differenti metodi di calcolo: s) sia in condizioni statiche sia in presenza di sisma.

Programma generale di gestione dei sedimenti - Stralcio Torrente Orco nel tratto tra Cuorgne' e Chivasso - Primo programma operativo  
- 1° lotto - Comune di Chivasso RELAZIONE TECNICA

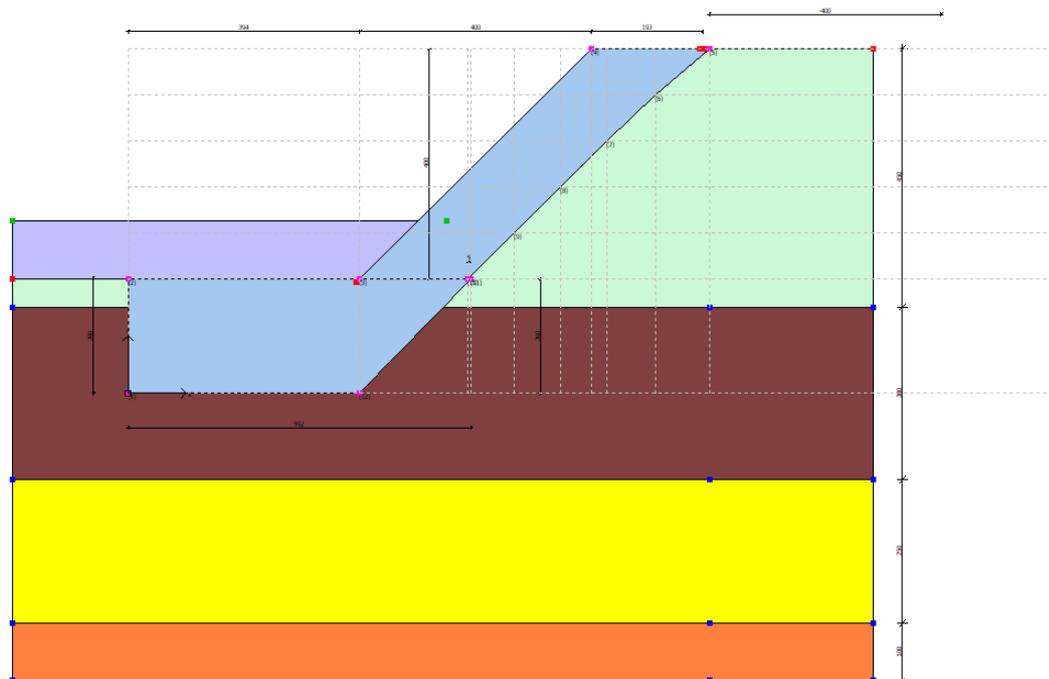


fig. 3 - Schema litotecnico e dimensionale delle verifiche di portanza, traslazione e ribaltamento.

Sarma

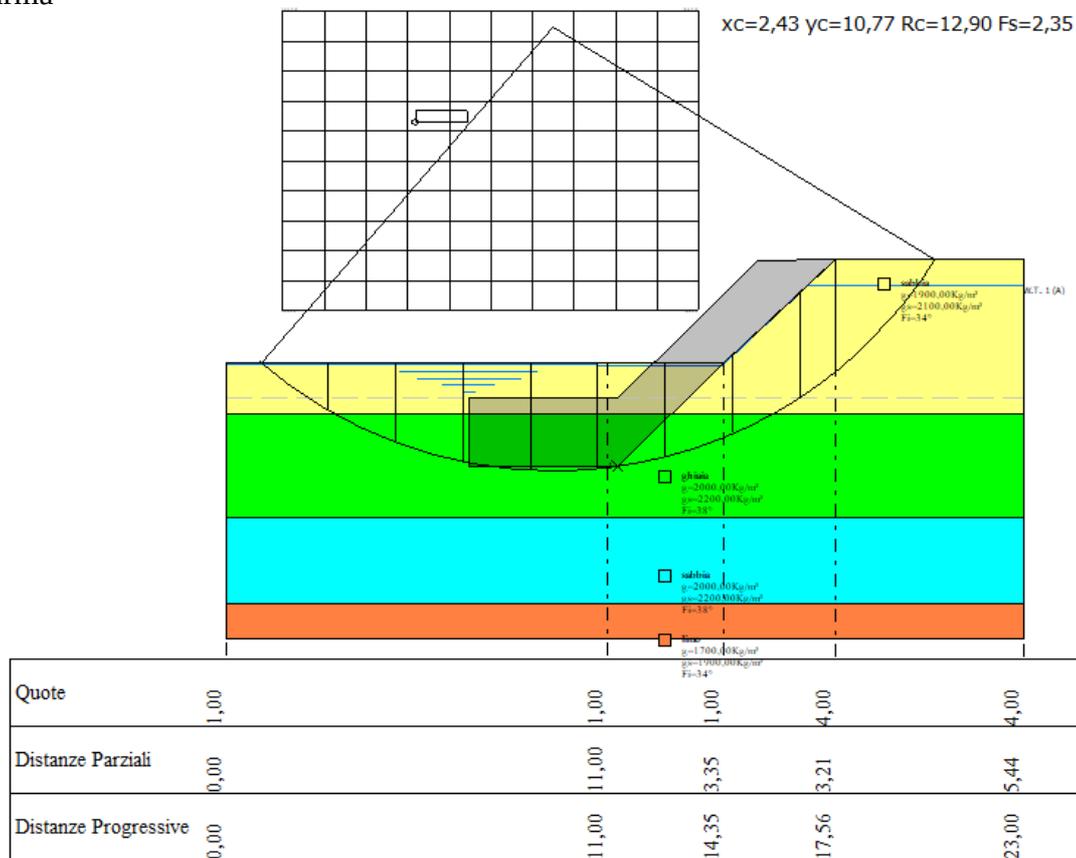


fig. 4 - Schema litotecnico, dimensionale e verifica di stabilità dell'opera eseguita secondo Sarma in condizioni statiche.

Programma generale di gestione dei sedimenti - Stralcio Torrente Orco nel tratto tra Cuorgne' e Chivasso - Primo programma operativo  
- 1° lotto - Comune di Chivasso RELAZIONE TECNICA

Sarma (condizioni sismiche)

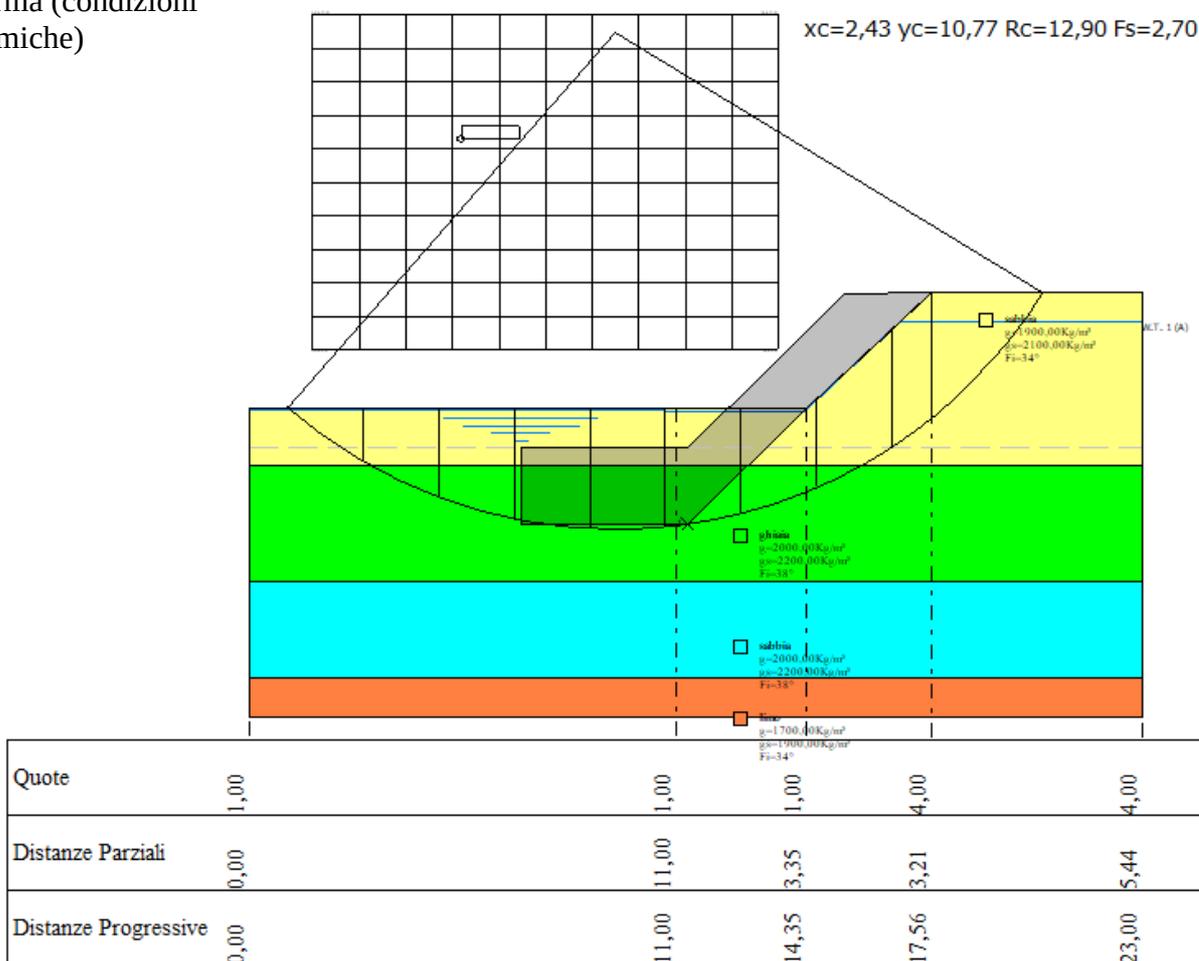


fig. 5 - Schema litotecnico, dimensionale e verifica di stabilità dell'opera eseguita, come sopra, secondo il metodo di Sarma ma in presenza di sisma.

Programma generale di gestione dei sedimenti - Stralcio Torrente Orco nel tratto tra Cuorgne' e Chivasso - Primo programma operativo  
- 1° lotto - Comune di Chivasso RELAZIONE TECNICA

Janbu

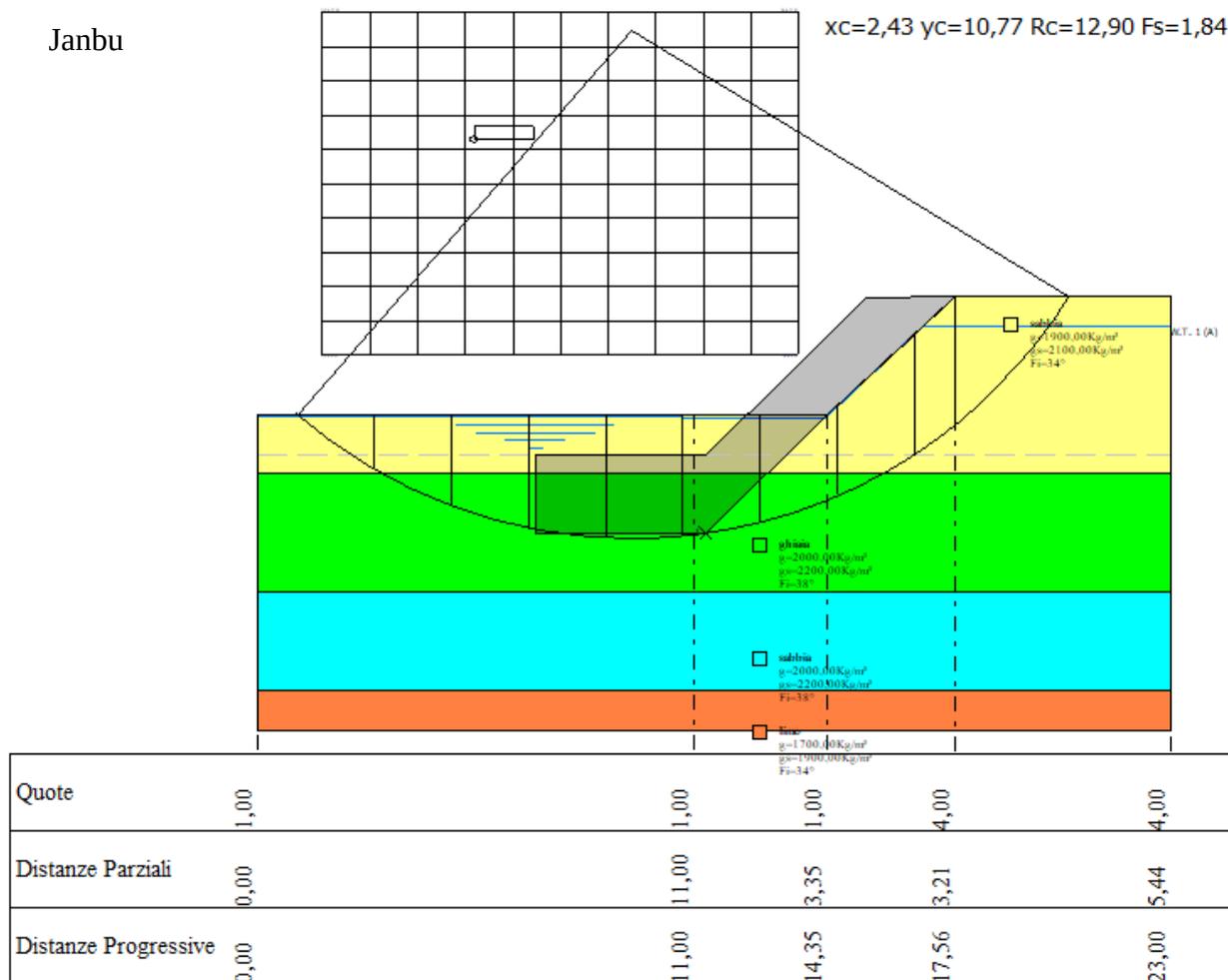


fig. 6 - Schema litotecnico, dimensionale e verifica di stabilità dell'opera eseguita, come sopra, secondo il metodo di Janbu in condizioni statiche.

Programma generale di gestione dei sedimenti - Stralcio Torrente Orco nel tratto tra Cuorgne' e Chivasso - Primo programma operativo  
- 1° lotto - Comune di Chivasso RELAZIONE TECNICA

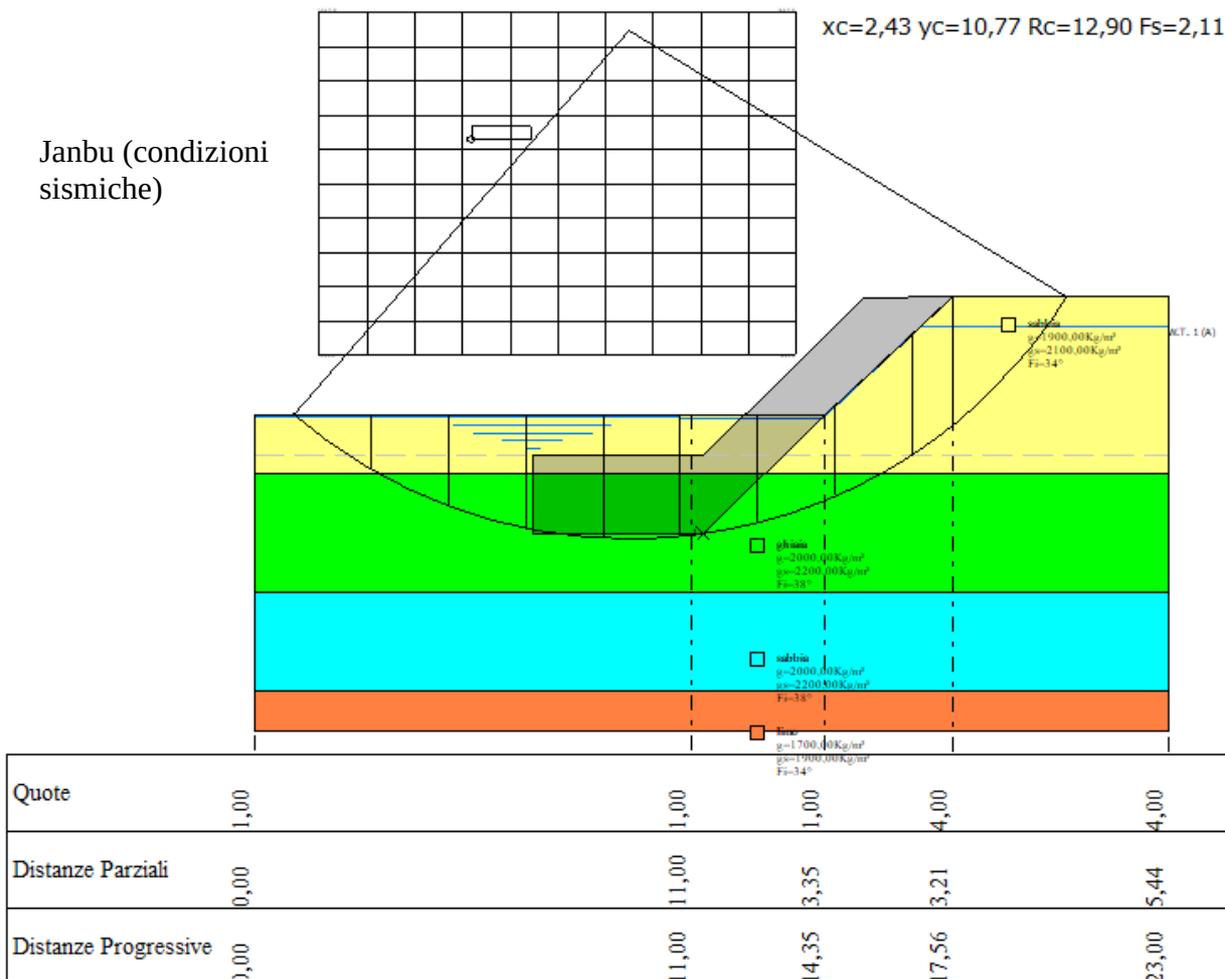


fig. 7 - Schema litotecnico, dimensionale e verifica di stabilità dell'opera eseguita, come sopra, secondo il metodo di Janbu ma in presenza di sisma.

Programma generale di gestione dei sedimenti - Stralcio Torrente Orco nel tratto tra Cuorgne' e Chivasso - Primo programma operativo  
- 1° lotto - Comune di Chivasso RELAZIONE TECNICA

Bishop

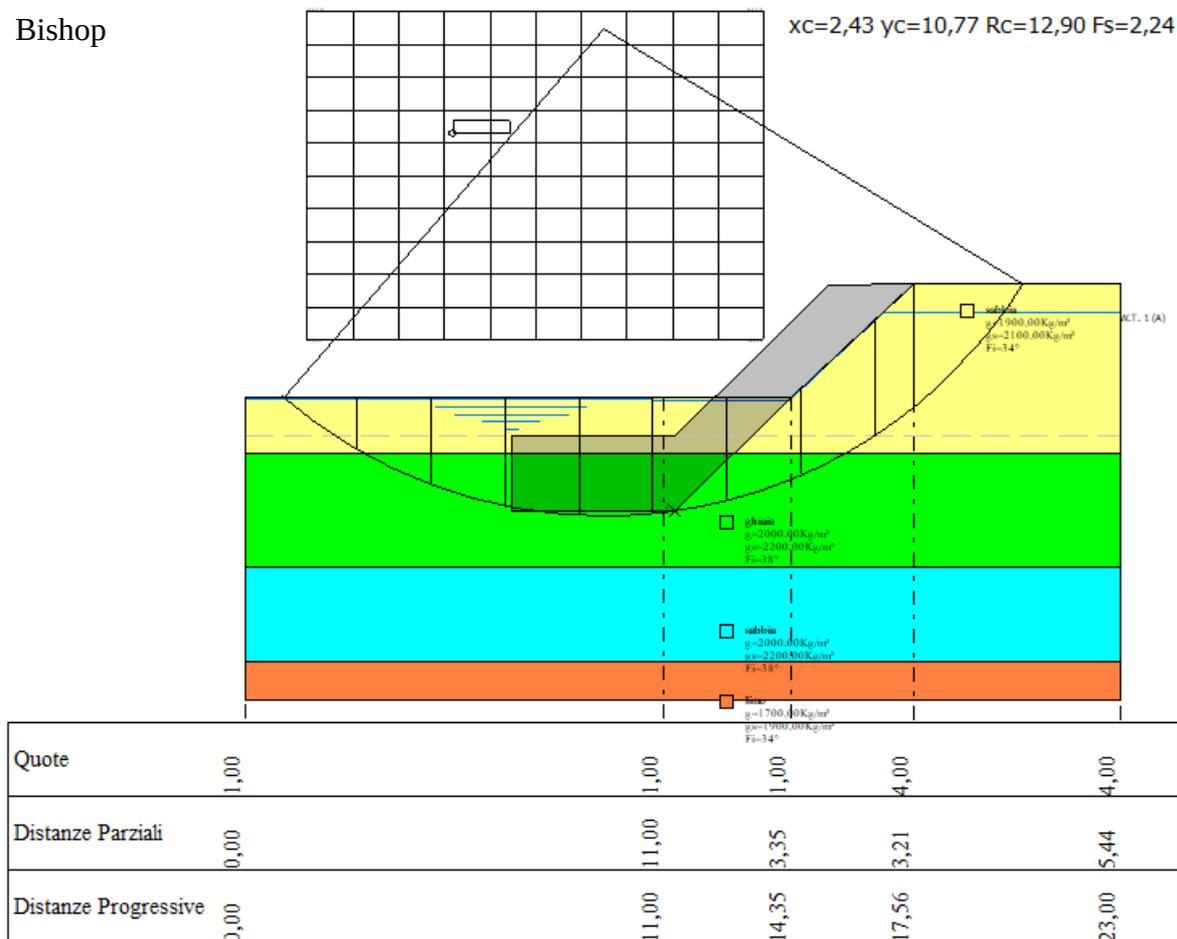


fig. 8 – Schema litotecnico, dimensionale e verifica di stabilità dell'opera eseguita, come sopra, secondo il metodo di Bishop in condizioni statiche.

Programma generale di gestione dei sedimenti - Stralcio Torrente Orco nel tratto tra Cuorgne' e Chivasso - Primo programma operativo  
- 1° lotto - Comune di Chivasso RELAZIONE TECNICA

Bishop (condizioni sismiche)

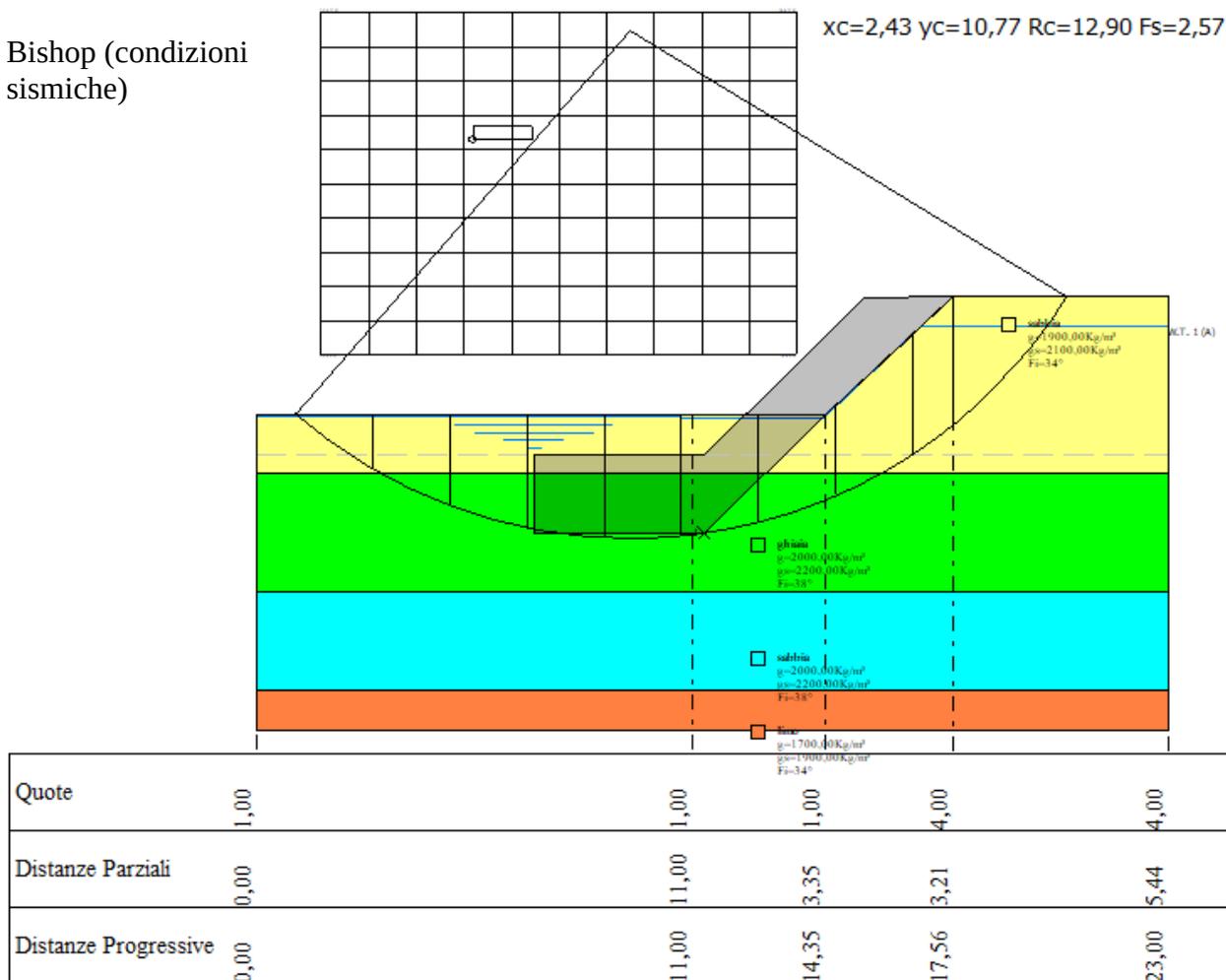


fig. 9 - Schema litotecnico, dimensionale e verifica di stabilità dell'opera eseguita, come sopra, secondo il metodo di Bishop in presenza di sisma.

#### 4. IDROLOGIA E IDRAULICA

I presupposti della modellazione idrologica e idraulica sono descritti nella relazione specialistica dedicata agli aspetti idraulici (cfr Tav A.05 Relazione-idrologico-idraulica e specialistica) a cura del Politecnico di Torino, Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture ai sensi della Convenzione di cui al Decreto del Vicesindaco Metropolitano N. 543-13573/2018 del 21/11/2018.

Ai sensi di detta Convenzione il stipulata con il Politecnico di Torino si è occupato di:

- predisporre il modello idraulico bidimensionale utile a definire le geometrie delle opere in progetto;
- aggiornare i DTM (a seguito delle modifiche generate dagli eventi di piena del 2019 e 2020);
- effettuare una rivalutazione organica e sistematica degli interventi proposti nello studio di FTE tenendo conto delle mutate condizioni morfologiche e delle raccomandazioni sintetizzate di CDS;
- definire gli idrogrammi di piena sintetici;
- analizzare criticamente i risultati delle simulazioni morfodinamiche per diverse portate di progetto;
- supportare tramite verifiche idraulica la progettazione delle opere.

Nell'ambito delle attività anzi esplicitate il reperimento di immagini satellitari catturate l'8 Ottobre dal satellite Sentinel 2 del programma Copernicus ha permesso di effettuare confronti qualitativi sugli effetti cumulati dei processi erosivi intercorsi tra marzo 2019 e ottobre 2020.

Tali confronti sono ben descritti nell'elaborato a cura del Politecnico, ma è opportuno richiamare le conclusioni sulle valutazioni dei mutamenti piano – altimetrici per l'area di pertinenza dei lavori del primo lotto: zona di Pratoregio, in comune di Chivasso.

Infatti, il canale principale ha subito, in prossimità dell'abitato di Pratoregio, fenomeni di erosione localizzata alternati tra sponda destra e sinistra (evoluzione tipica di un fiume debolmente meandriforme). Inoltre, da osservazioni in campo, si è osservato che i terrazzi su entrambe le sponde sono stati alluvionati.

In questo scenario evolutivo, si può ipotizzare che i fenomeni erosivi attualmente attivi a ridosso dell'abitato di Pratoregio possano perdere di rilevanza futura presupponendone una futura migrazione, più a valle, a ridosso dell'impianto di trattamento di inerti.

In particolare, si rammenta che sono stati necessari approfondimenti topografici integrativi (drone e rilievo da terra) in prossimità di Pratoregio, poiché la medesima località fu coinvolta da importanti fenomeni erosivi e modifiche piano – altimetriche durante la seconda ondata di piena relativa all'evento del 2-3 Ottobre 2020.

In fase di supporto alla progettazione definitiva si è ricorso a simulazioni a fondo mobile e, in ragione del legame fortemente non lineare tra portata liquida e portata solida, si è proceduto all'identificazione di due idrogrammi sintetici (standardizzati), desunti dagli eventi storici registrati nella stazione di Pont Canavese e trasposti nella sezione di Rivarolo e San Benigno.

Programma generale di gestione dei sedimenti - Stralcio Torrente Orco nel tratto tra Cuorgne' e Chivasso - Primo programma operativo  
- 1° lotto - Comune di Chivasso RELAZIONE TECNICA

La ricostruzione degli idrogrammi di riferimento è stata condotta utilizzando la metodologia delle Curve di Riduzione dei Colmi di Piena (CRCP) (NERC, 1975; Tomirotti e Mignosa, 2017).

Le curve succitate permettono di sintetizzare le informazioni sui volumi delle onde di piena e consentire una ricostruzione parametrica degli idrogrammi di progetto anche in sezioni non strumentate.

Il metodo di ricostruzione degli idrogrammi è meglio illustrato e dettagliato nella relazione specialistica; qui di seguito, si richiama l'attenzione sui dati utilizzati.

Nel caso del torrente Orco, sono disponibili alcuni anni di osservazione nelle stazioni di Pont Canavese e di San Benigno Canavese:

- 66 idrogrammi d'evento con risoluzione temporale di 5 minuti per la stazione di Pont Canavese;
- 14 idrogrammi d'evento risoluzione temporale 30 minuti per la stazione di San Benigno Canavese.

La relazione idraulica specialistica spiega la metodologia tramite la quale si è proceduto a calcolare la CRCP empirica per ogni evento e la corrispondente CRCP media. Estrahendo i dati dalla relazione idraulica dalla medesima relazione idraulica si ripropone l'estratto delle informazioni ottenute per la stazione di San Benigno Canavese, più vicine e pertinenti ai lavori del primo stralcio (fig. 10).

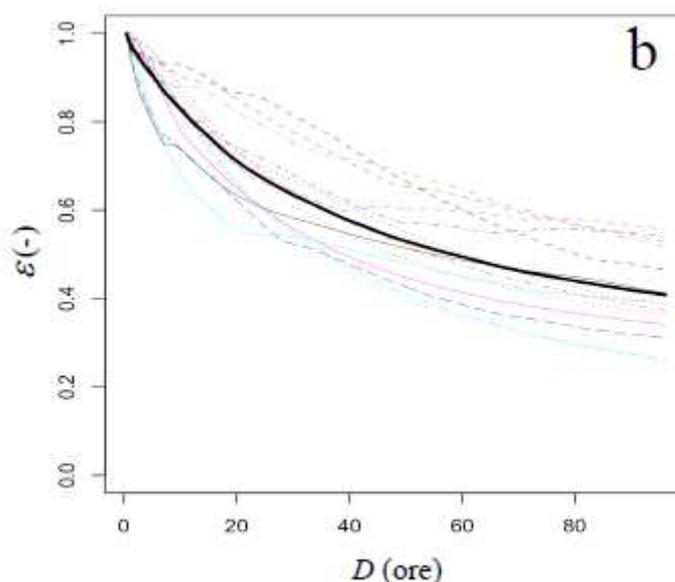


fig. 10 - CRCP dei singoli eventi (linee colorate) e CRCP media (linea nera) per la stazione di San Benigno Canavese

La funzione NERC è stata adattata alle CRCP medie mediante un algoritmo di minimizzazione degli scarti quadratici, fornendo i parametri a e b di cui alla seguente tabella 2, con risultati di adattamento e sovrapposizione quasi totale.

Programma generale di gestione dei sedimenti - Stralcio Torrente Orco nel tratto tra Cuorgne' e Chivasso - Primo programma operativo  
- 1° lotto - Comune di Chivasso RELAZIONE TECNICA

parametro	<i>b</i>	<i>c</i>	area (km <sup>2</sup> )
Pont Canavese	0.0849	0.4923	617
San Benigno Canavese	0.0404	0.5709	846

Tabella 2 Valori dei parametri della CRCP NERC calcolati sulle curve empiriche e l'area dei bacini.

Sempre secondo la logica di rimandare alla relazione specialistica per lo studio organico e per le illustrazioni per esteso, si riporta di seguito la fig. 11 - estratta dallo studio del Politecnico - ad illustrare, specificamente per la zona più vicina all'area di pertinenza dei lavori del 1 lotto (Stazione di San Benigno Canavese) gli idrogrammi d'evento normalizzati e allineati con picco in posizione  $t=0$  (linee in grigio tratteggiate), idrogramma medio empirico (linea nera), idrogrammi regolarizzati NERC per diversi valori di  $r$  (linee colorate).

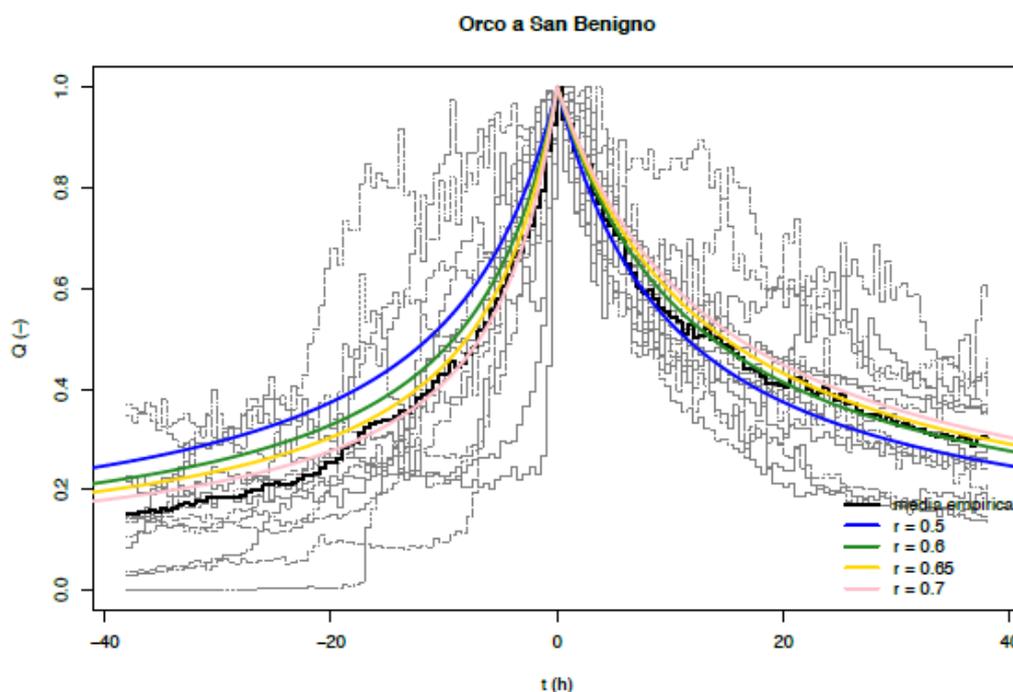


fig. 11

In aggiunta, ai fini delle analisi per la soglia di sfioro per l'apertura del nuovo ramo in Chivasso, si specifica che dalla curva di durata delle portate, il valore di portata superato in media per 15 gg l'anno è pari a 70 m<sup>3</sup>/s.

Per completezza si richiama nella tabella 3 la valutazione dei tempi di ritorno per le portate di progetto desunte dall'analisi idrologica effettuata a supporto dell'analisi di FTE.

<b>T [anni]</b>	<i>Pont Canavese</i>	<i>San Benigno</i>
2	400	503
5	689	839
20	1128	1330
100	1692	1942
200	1959	2225
500	2336	2623

tabella 3

Il modello morfodinamico cui si è fatto riferimento a supporto della progettazione dei lavori del primo lotto, differisce rispetto al modello idrodinamico a fondo fisso in quanto, oltre all'equazioni di bilancio di massa e quantità di moto della fase liquida, si considera anche la conservazione della massa della fase solida accoppiata con delle leggi di trasporto per il sedimento di fondo ed eventualmente sospeso (Equazione di Exner).

In estrema sintesi, per un generico volume di controllo corrispondente ad una cella di calcolo, la differenza netta dei flussi di materiale solido deve uguagliare l'incremento o riduzione di materiale contenuto nel volume, che si realizza tramite un aumento o riduzione di materiale sospesa e/o della quota di fondo.

Sono pertanto state acquisite dettagliate informazioni in merito alla:

- granulometriche del sedimento;
- del grado di coesione del sedimento;
- presenza o meno di corazzamento del fondo alveo.

Durante la fase di raccolta dati sono stati effettuati diversi prelievi di materiale solido per determinare i fusi granulometrici di diverse aree. I campionamenti erano già stati effettuati per lo studio di FTE, seguendo il metodo "Wolman Pebble count" (che prevede di misurare i tre diametri principali max, min e medio – di elemento lapideo prelevato in maniera casuale manualmente dal suolo, per poi suddividere i campioni, in riferimento al diametro massimo, secondo le classi granulometriche: <2, 2-4, 4-8, 8-16, 16-32, 32-64, 64-128, 128-256, 256-512, 512-1024 e >1024 mm.

I campioni con presenza di materiale sabbioso (<2 mm) sono stati analizzati tramite setacciatura nel laboratorio di Idraulica del DIATI.

Nell'ambito dell'area di Chivasso sono stati prelevati una serie di campioni da cui poi sono state ricavate le due grandezze di più immediato utilizzo nelle formule di trasporto solido (valori dei diametri corrispondenti al 50° e 90° quantile).

Programma generale di gestione dei sedimenti - Stralcio Torrente Orco nel tratto tra Cuorgne' e Chivasso - Primo programma operativo  
- 1° lotto - Comune di Chivasso RELAZIONE TECNICA



Sito	Zona	Tipo	d50 [mm]	d90 [mm]
1	1	Barra	44,80	128,00
	2	Alveo	58,18	149,33
	3	Barra	53,33	128,00
	4	Alveo	60,00	184,89
	5	Barra	59,73	149,73

fig. 12

nella fig. 12 si riporta ubicazione ed estratto della tabella 4.4 proposta allo studio del Politecnico (riferiti al sito di campionamenti di pertinenza dell'area di Chivasso).

Quest'estratto sintetizza, in corrispondenza di Pratoregio e, quindi dell'area in cui saranno realizzati i lavori, i diametri caratteristici dei sedimenti in alveo già campionati a livello di studio FTE

Programma generale di gestione dei sedimenti - Stralcio Torrente Orco nel tratto tra Cuorgne' e Chivasso - Primo programma operativo  
- 1° lotto - Comune di Chivasso RELAZIONE TECNICA

L'analisi bidimensionale del deflusso è stata condotta tramite due software che consentono l'elaborazione di modelli idraulici bidimensionali: i) HECRAS 2D (US Army Corps of Engineers); ii) Delft3D FM (Deltares).

I modelli idrodinamici 2D permettono di simulare l'andamento del flusso nelle due direzioni, tramite la discretizzazione dell'area di studio in elementi di dimensione finita e l'utilizzo, per la rappresentazione della morfologia dell'alveo e delle aree golenali, di un modello digitale del terreno fisso nel tempo. L'obiettivo è determinare per ogni punto del dominio i valori di livello idrico, velocità e direzione del flusso.

È possibile considerare la corrente bidimensionale ed utilizzare le grandezze mediate sulla verticale, nell'ipotesi di distribuzione idrostatica delle pressioni e quindi di accelerazioni verticali trascurabili, nonostante la tridimensionalità del moto.

I modelli morfodinamici 2D utilizzano un modello digitale del terreno che può variare nel tempo a causa del trasporto del materiale solido presente nell'area di simulazione, permettendo la valutazione della possibile variazione morfologica indotta da un determinato intervento o da un evento particolarmente intenso.

Da quanto sopra descritto sono emerse le linee guida e le specificazioni progettuali riassunte di seguito.

Gli interventi del primo lotto consistono nella realizzazione di una difesa spondale (scogliera in massi ciclopici) posizionata in sponda destra tra la sezione 1 e la sezione 13, nell'apertura di un ramo secondario – tra le sezioni 9 e 16 – con sfioro per tracimazione da una soglia laterale al canale principale e ubicata tra le sezioni 9 e 10 e nella realizzazione di una schiera di 6 pennelli in cassero a tergo della scogliera, tra la sezione 1 e la sezione 13

Tutte le sezioni oggetto d'intervento dovranno presentare una scabrezza pari a quella media del canale: il movimento terra nelle operazioni di scavo o di ricalibratura dovrà assicurare pertanto un diametro medio  $d_{50}$  pari al valor medio rilevato in alveo per tutti i tratti analizzati (circa 7 cm).

Le sezioni dei rami risagomati avranno forma trapezia con una scarpa delle sponde laterali 2:1, salvo nelle sponde oggetto di intervento di difesa spondale.

La scogliera sarà realizzata con massi ciclopici, con diametro nominale pari a  $d_{50}=1$  m, corrispondente a un volume specifico pari a  $V=0.8 \times (d_{50})^3=0.8$  m<sup>3</sup> e la scarpa laterale avrà configurazione 1:1; così l'opera supera la verifica alla mobilitazione idrodinamica (cfr Relazione specialistica di cui alla Tav. A0. 5 Relazione-idrologico-idraulica e specialistica).

La ricalibratura dell'alveo (tratto compreso tra le sezioni 6 e 9) avverrà tramite rimozione del materiale attualmente depositato su una barra in sponda sinistra, per ridurre l'angolo d'incidenza tra corrente e sponda destra (rischio eccessivo di erosione e scalzamento presso sez. 7).

Il nuovo ramo che sarà aperto, in conseguenza della risagomatura d'alveo e dall'asportazione del materiale in eccedenza, è configurato con la soglia di sfioro, alla quota dello scenario progettuale B, e consente la tracimazione della corrente per portate eccedenti i 70 m<sup>3</sup>/s.

Il tratto d'imbocco – compreso nella regione triangolare limitata dalla soglia di sfioro e la scogliera (sezz. 8 – 11) – sarà protetto e preservato da tramite un corazzamento artificiale.

Il rivestimento dovrà essere eseguito tramite posa alla rinfusa di ciottoli ad alta pezzatura (reperibili e recuperabili in loco) per evitare che si inneschino fenomeni erosivi nel tratto iniziale del ramo a

Programma generale di gestione dei sedimenti - Stralcio Torrente Orco nel tratto tra Cuorgne' e Chivasso - Primo programma operativo  
- 1° lotto - Comune di Chivasso RELAZIONE TECNICA

seguito della rimozione di vegetazione; infatti, il rivestimento evita infatti che, fino alla portata di progetto  $Q_{200}$ , non si abbiano in loco fenomeni di erosione localizzata, subito a valle della soglia e/o l'arretramento della soglia stessa.

La dimensione nominale del corazzamento, è ricavata dalle caratteristiche idrodinamiche, previste dalle simulazioni, nella sezione coinvolta da velocità e tiranti maggiori (sezione 9) e nella condizione più critica considerata, ovvero  $Q_{max}=Q_{200}$ .

In prossimità della soglia di sfioro (che intercetta la sezione 9 per una lunghezza di circa 20 m), la velocità è circa pari a 4.6 m/s, con un tirante medio di 2.8 m. Le altre sezioni presentano delle condizioni meno critiche, quindi per il calcolo si farà riferimento a tali valori.

Dal rilievo topografico e dalle elaborazioni idrauliche emerge manifestazione di un allagamento dovuto ad un ribassamento del piano campagna, probabilmente imputabile ai fenomeni erosivi avvenuti durante la piena di Ottobre 2020.

Ulteriori fenomeni erosivi potranno destabilizzare la scogliera o aggirarla; pertanto, si ritiene necessario colmare tale ribassamento con riporto di materiale d'alveo che contribuirà anche alla realizzazione di una pista per l'accesso e la manutenzione delle opere, riducendo considerevolmente velocità e tiranti a tergo della scogliera.

I pennelli in cassero (a tergo della scogliera tra le sezioni 1 e 5) saranno realizzati con lo scopo e la finalità di stabilizzare la scogliera ed evitare che la medesima venga aggirata ed erosa da monte.

La funzionalità dei pennelli sarà garantita dal soddisfacimento delle seguenti condizioni:

- resistenza al trascinamento nelle condizioni di allagamento.
- profondità del basamento dei pennelli maggiore della profondità potenziali buche di scavo localizzato indotte;
- resistenza ad una spinta idrodinamica diretta della corrente nell'ipotesi d'asportazione della scogliera e d'erosione completa o parziale del sedimento in cui si trovano i pennelli.

La relazione idraulica specialistica mostra la verifica del soddisfacimento delle tre summenzionate condizioni per i realizzandi pennelli.

## 5. INQUADRAMENTO URBANISTICO E VINCOLI

Gli interventi in progetto entro l'alveo del torrente Orco nel comune di Chivasso si collocano a sud dell'abitato di Pratoregio in prossimità del confine con i comuni di Montanaro a nord ed i comuni di San Benigno e Volpiano ad ovest (fig. 13).

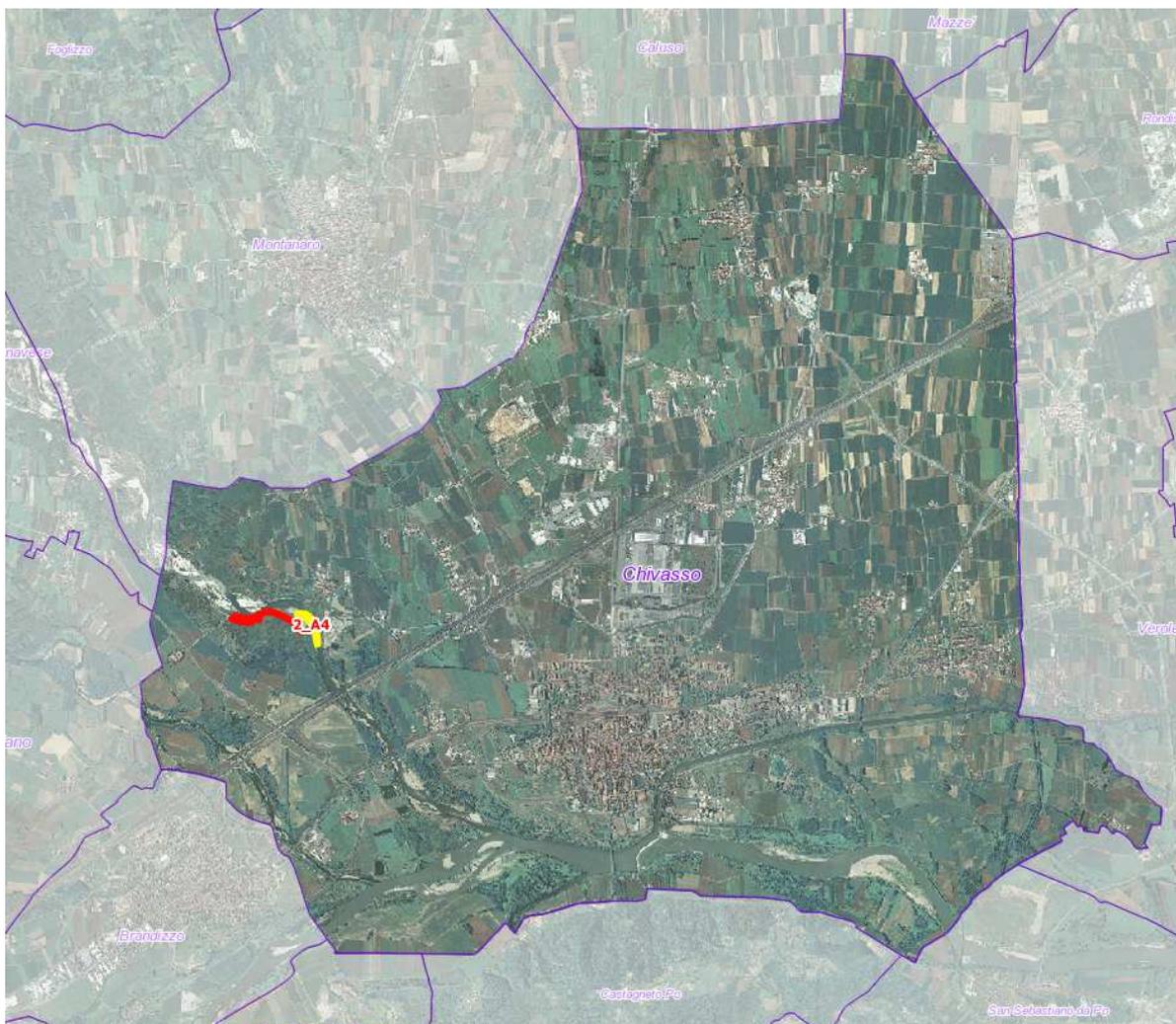


fig. 13

Il Comune di Chivasso è dotato di un Piano regolatore comunale generale approvato con DGR 19-12326 del 19.04.2004 complessivamente modificato nel tempo da diverse varianti e modifiche di cui l'ultima approvata con DCC N.3 del 22/02/2021 e relativa all'adeguamento del vigente PRGC in esito alla normativa in materia di industrie a rischio di incidente rilevante.

Gli interventi in progetto si collocano in prossimità, od in alcuni tratti interferiscono con aree "che, per caratteristiche ambientali, si prestano alla possibilità di trasformazione per attività collegate all'agriturismo, ivi incluse le attività per lo svago, lo sport e di tipo ricettivo" classificata dal PRG come "Area agricola a vocazione agrituristica" e disciplinate dall'art 51 delle NTA.

Programma generale di gestione dei sedimenti - Stralcio Torrente Orco nel tratto tra Cuorgne' e Chivasso - Primo programma operativo  
- 1° lotto - Comune di Chivasso RELAZIONE TECNICA

L'inserimento delle opere in progetto su tavola di PRGC è indicato nelle figure seguenti. In particolare nelle figg. 14 e 15 sono individuate le opere in progetto su Stralcio della Tav. 15 Planimetria generale delle destinazioni d'uso, infrastrutture e servizi. La figura 16 mostra l'intervento sovrapposto alla solo ortofoto.

Per i tratti interferenti è tuttavia da segnalare che il processo erosivo delle sponde dovuto all'attività del torrente Orco, fa rientrare le aree in progetto, completamente entro l'alveo del fiume benché al momento interessate da vegetazione ad alto livello di insidenza ma con basso valore paesaggistico, come si può notare dall'immagine "Collocazione degli interventi in progetto su ortofoto 2019".

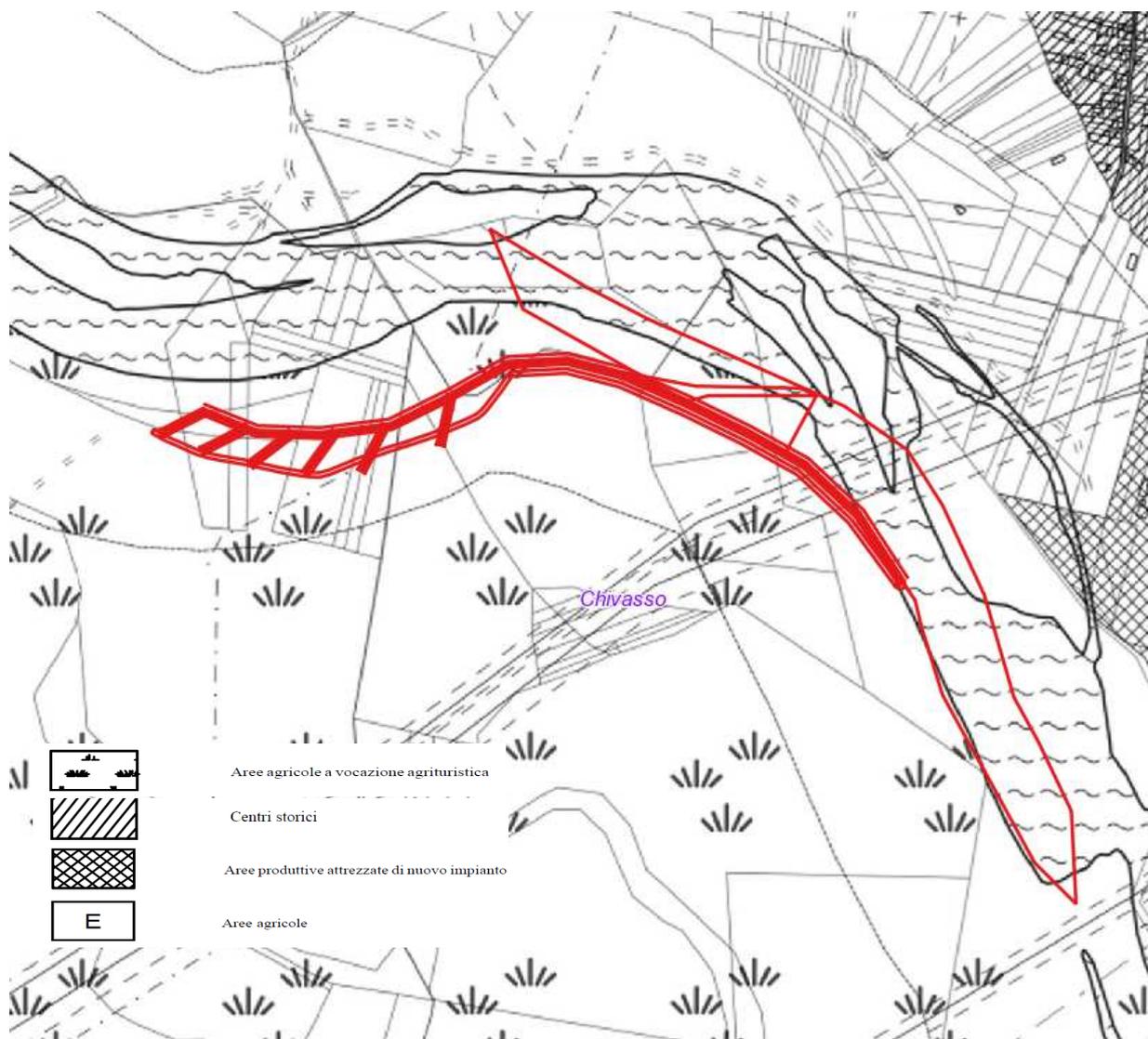


fig. 14 - PRG - Stralcio tav. 15 Planimetria generale delle destinazioni d'uso, infrastrutture e servizi, con inserimento delle aree oggetto di intervento.

Programma generale di gestione dei sedimenti - Stralcio Torrente Orco nel tratto tra Cuorgne' e Chivasso - Primo programma operativo  
- 1° lotto - Comune di Chivasso RELAZIONE TECNICA

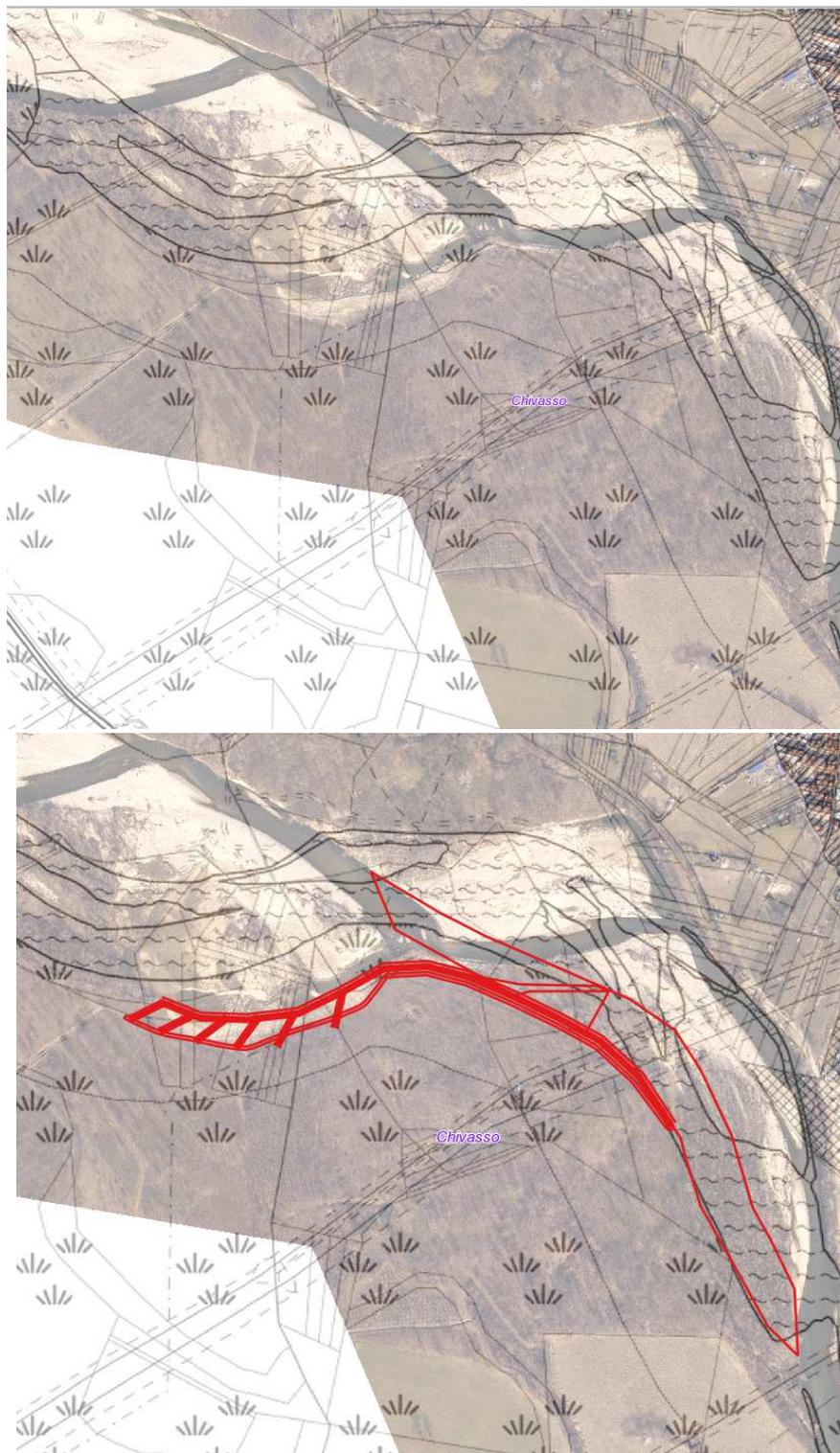


fig. 15 - PRG Stralcio Tav.15 -Pratoregio in trasparenza su ortofoto 2019 con e senza sovrapposizione aree di intervento

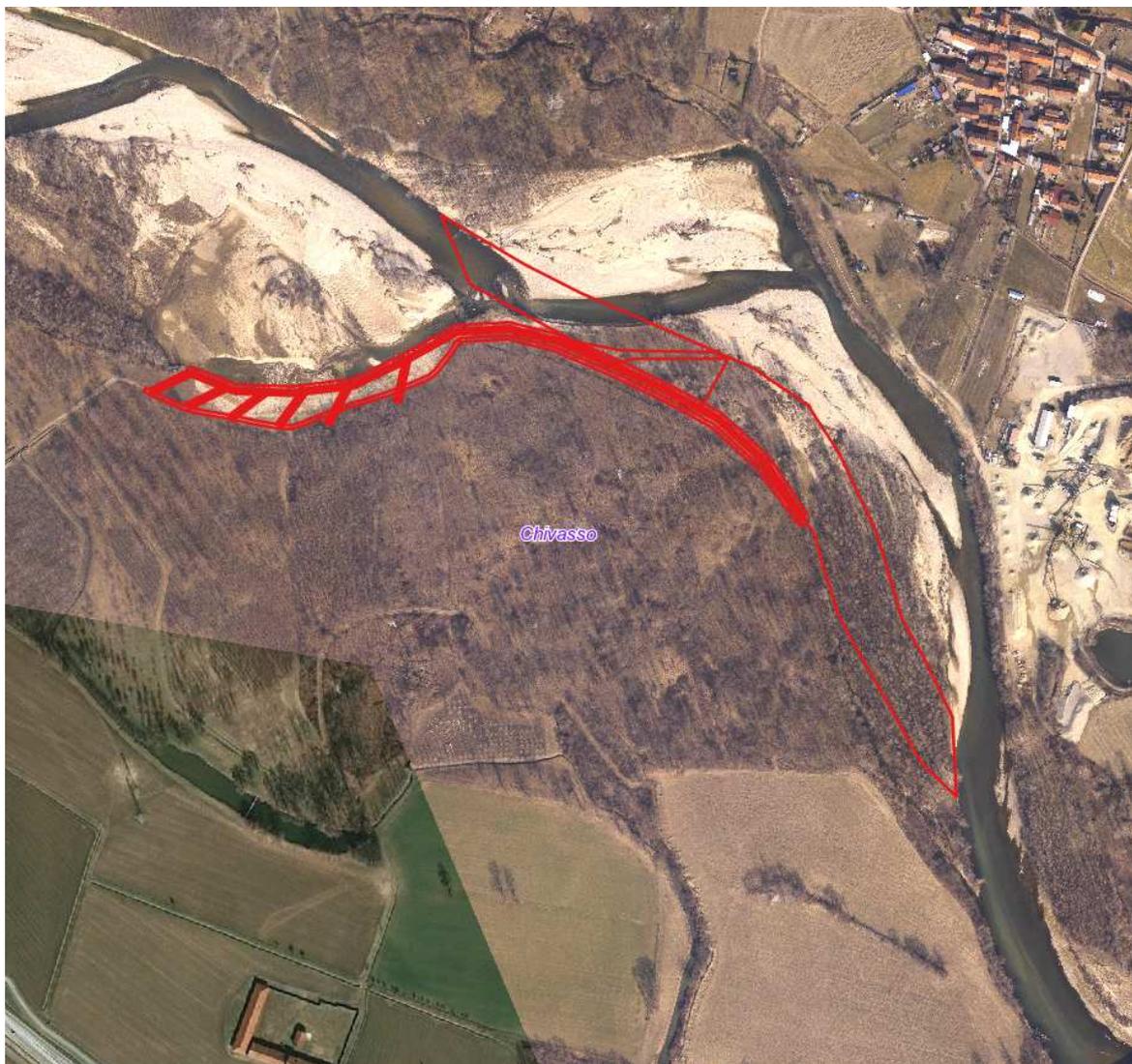


fig. 16: Collocazione degli interventi in progetto su ortofoto 2019

L'intervento ricade entro la **fascia di rispetto dell'elettrodotto** disciplinata dall'**art.58.5 del PRG**:

*“Le fasce di rispetto degli elettrodotti sono riportate nella cartografia di PRG a titolo puramente indicativo: la loro effettiva dimensione, o in alternativa la distanza di prima approssimazione, deve essere determinata in occasione di ogni nuovo intervento urbanistico e edilizio secondo la “Metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti” del DM 29/5/2008 “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”. Le prescrizioni particolari per tali aree sono:*

*“a) all'interno delle fasce di rispetto non è ammessa la nuova realizzazione di locali abitativi, di ambienti scolastici, di aree gioco per l'infanzia e di luoghi adibiti a permanenze continuative superiori a quattro ore;*

Programma generale di gestione dei sedimenti - Stralcio Torrente Orco nel tratto tra Cuorgne' e Chivasso - Primo programma operativo  
- 1° lotto - Comune di Chivasso  
RELAZIONE TECNICA

b) nelle strutture esistenti, tra quelle sopra elencate alla lett. a), non è ammessa la realizzazione di nuove unità abitative, né è consentito incrementare la capienza di edifici non residenziali adibiti ad una permanenza continuativa superiore alle quattro ore;

c) in ogni caso la realizzazione di qualsiasi nuovo edificio o manufatto e l'ampliamento di quelli esistenti, entro la distanza di m 5,00 dalla proiezione a terra dei cavi, è subordinata al formale nulla osta dell'ente gestore della linea elettrica."

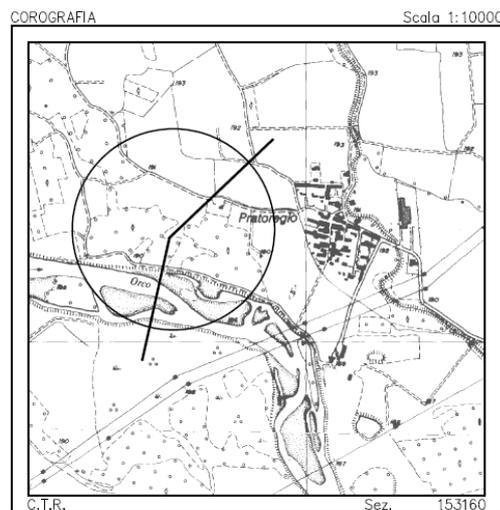
In riferimento al punto c) la Città metropolitana ha formalmente richiesto il nulla osta ad Enel Distribuzione (Sezioni Roma ed Ivrea prot. 95670/2020, zona canavese prot. 95678/2020).

In ogni caso le quote altimetriche degli interventi in progetto non interferiscono con i cavi dell'elettrodotto.

Si rileva infine, la presenza di un **metanodotto (art58.5)** per il quale sono stabilite dalle norme di settore, fasce di rispetto misurate ortogonalmente alla condotta, in cui sono consentiti gli interventi ammessi dalle disposizioni che disciplinano la materia, ed in particolare dal D. Min. Interno 24/11/1984e del DM 16/11/1999.

Gli interventi in progetto non prevedono alcuna realizzazione di edifici ma soltanto il ripristino della pluricursività del corso d'acqua ed opere di mitigazione dei processi erosivi. Pertanto non vi sono motivi di incompatibilità degli interventi con i vincoli previsti per tale fascia di rispetto.

Inoltre, la Città metropolitana, ha appurato con SNAM che i lavori di sistemazione idraulica sul torrente Orco non interferiscono con il gasdotto poiché esso risulta posizionato ad una profondità maggiore rispetto a quella alla quale verranno realizzati gli interventi in progetto (cfr. fig. 17).



4	SET. 2011	AGGIORNAMENTO	GTN ENGIN.		
3	SET. 2009	AGGIORNAMENTO	GTN ENGIN.		
2	LUG. 2006	AGGIORNAMENTO	GEO-INVEST		
1	APR. 2003	AGGIORNAMENTO	GEO-PAVIA		
INDICE	DATA	M O D I F I C H E	DISEGN.	CONTR.	APPROV.
 <b>snam rete gas</b>			DIS.		
Metanodotto: BELLINZAGO NOV.-TORINO DN 650 Attraversamento in subalveo TORRENTE ORCO Comune di CHIVASSO (TO) Sezione Trasversale			2011/100667/A		
			GTN ENGINEERING		
			ARCH. N. 100667		
			MATR. N. 100667		
			SCALA 1:500/1500/10000		
			DATA DEL RILIEVO 06/09/2011		

fig. 17



fig. 18: PRG Chivasso: stralcio Tav 2.4 "Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica" con sovrapposizione delle aree interessate degli interventi (in giallo e rosso).

Gli interventi ricadono in aree di **Classe IIIa - fascia di deflusso della Piena** (in azzurro); IIIa1 - porzioni di territorio per lo più inedificate che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che la rendono indonee a nuovi insediamenti. Per tanto le aree che rientrano in tale classificazione sono da considerarsi inedificabili. Potranno essere realizzate opere infrastrutturali a difesa del territorio, successivamente alla predisposizione di un piano di intervento che risolva le problematiche di carattere idraulico, esteso organicamente su una porzione significativa del bacino idrografico di competenza (art 74. co.5.1 delle NTA del PRG, norme specifiche per le aree esondabili). In particolare, vedi fig. 18.

Il PRG di Chivasso è adeguato al PAI e dalla tavola sulle delimitazioni delle fasce fluviali (Tav.13) si evince che gli interventi ricadono all'interno della Fascia A del Torrente Orco.

---

Programma generale di gestione dei sedimenti - Stralcio Torrente Orco nel tratto tra Cuorgne' e Chivasso - Primo programma operativo  
- 1° lotto - Comune di Chivasso RELAZIONE TECNICA

Per ciò che attiene la valutazione d'incidenza delle opere previste dall'intervento del primo lotto, occorre richiamare alcuni concetti che sono meglio esplicitati allo Studio di Fattibilità ambientale Tav. A0. 3, pare integrante del presente progetto.

Infatti, pur ricadendo gl'interventi in progetto all'interno di siti appartenenti alla Rete Natura 2000, essi risultano prossimi, localizzati circa 500 m a Nord, rispetto alla perimetrazione Riserva naturale dell'Orco e del Malone e all'Area contigua della fascia fluviale del Po-tratto torinese.

Più in dettaglio, l'area protetta in corrispondenza della confluenza Po Orco Malone risulta così classificata:

- ZCS/SIC Zone Speciali di Conservazione/Siti di Interesse Comunitario, identificato con il cod. IT1110018 "Confluenza Po - Orco - Malone";
- Area Protetta: Riserva naturale dell'Orco e del Malone.

Si conclude, quindi, che gli interventi previsti in Comune di Chivasso, pur collocandosi all'esterno dell'area protetta, non possano essere esclusi a priori dalla necessità di assoggettamento alla fase di valutazione d'incidenza; pertanto nell'anzi citato studio di fattibilità ambientale vengono fornite tutte le informazioni per la procedura di valutazione d'incidenza nonché quali interventi il progetto proponga come interventi di compensazione, mitigazione e compensazione forestale.

## 6. LE INTERFERENZE CENSITE

Nell'ambito dell'area d'intervento si riconoscono una serie di potenziali interferenze come rappresentato alla fig. 19.

Il tema delle interferenze – intendendo con il termine “interferenza” tutto ciò che può in qualche modo interferire con le attività di cantiere e con la sicurezza delle operazioni durante la cantierizzazione (potenziali rischi causati dal cantiere verso l'esterno e rischi esterni che possono arrivare al cantiere) – sarà meglio ripreso e dettagliato nell'elaborato Z.19 (codice tavola 1819A\_D\_Z\_26\_1) Prime indicazioni per la stesura del Piano di Sicurezza.

Tuttavia preme sottolineare e riassumere, già nell'ambito della presente relazione, quali siano le infrastrutture e i sottoservizi potenzialmente interferenti con i lavori in progetto o indirettamente insistenti sull'area interessata dai lavori.

Le principali interferenze individuate sono:

- Presenza di linea di metanodotto Snam in subalveo Torrente Orco (Pratoregio): la profondità del metanodotto rispetto al p.c. è tale (oltre 30 metri) da non potere interagire con la profondità degli scavi per il progetto in esame;
- Acquedotto SMAT;
- Linee aeree media/alta tensione attraversanti l'alveo del torrente Orco: gli scavi per le strutture in progetto non interferiranno con i tralicci dell'elettrodotto.

Nell'intorno dell'area nell'ambito della quale saranno realizzati i lavori si riscontrano una serie di infrastrutture pubbliche e private e una serie di sottoservizi tra i quali preme rammentare:

- Viabilità principale (ponte autostradale Autostrada Torino – Milano A5); gli scavi per la realizzazione del canale non interferiscono con le fondazioni del viadotto autostradale e la realizzazione dell'insieme delle opere serve appunto per impedire e/o controllare una accentuata divagazione del torrente che possa dirigersi fuori asse rispetto all'attraversamento;
- Impianto trattamento inerti posto a SE di località Pratoregio sul terrazzo in sponda sinistra del torrente Orco; (CFR sezz. 12, 13, 14 15 intervento D pro parte Tav. B.06 Planimetria di progetto); la realizzazione di un canale in destra orografica alleggerisce appunto l'attività erosiva in sinistra.

Programma generale di gestione dei sedimenti - Stralcio Torrente Orco nel tratto tra Cuorgne' e Chivasso - Primo programma operativo  
- 1° lotto - Comune di Chivasso RELAZIONE TECNICA

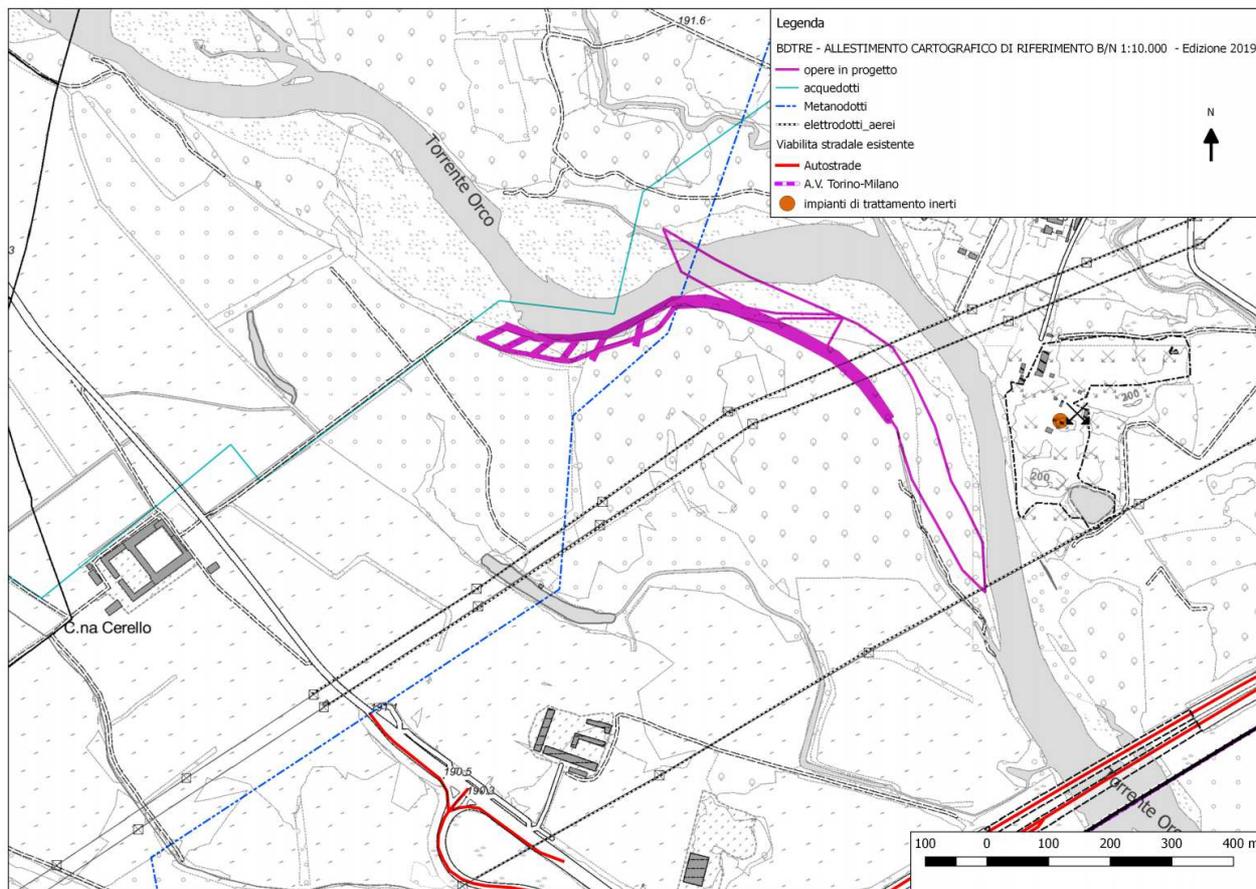


fig. 19

## 7. LE ATTIVITÀ DI CANTIERE E I FLUSSI DI MATERIALE: PROPRIETÀ DEI MATERIALI ESCAVATI, GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO, MATERIALE PROVENIENTE DALLE CAVE DI PRESTITO

Nell'ambito del presente paragrafo si riprendono le considerazioni effettuate nel paragrafo dedicato al Piano preliminare di gestione delle terre da scavo predisposto nell'ambito della relazione tecnica del progetto di FTE, per illustrare – sulla scorta delle indagini ambientali, dei campionamenti e delle relative analisi di laboratorio effettuate – quali saranno le modalità tecnico – economiche di gestione dei sedimenti movimentati per la realizzazione dei lavori del 1° lotto.

Infatti, in attuazione della normativa vigente in materia ambientale, nell'ambito della realizzazione di opere o lavori pubblici, assume particolare rilievo la gestione dei materiali di scavo o di risulta (terre e rocce), per i quali è necessario procedere a specifica trattazione, finalizzata alla definizione delle modalità di corretto utilizzo, nel rispetto dei principi di tutela e salvaguardia dell'ambiente e delle sue risorse.

Inoltre, nel presente paragrafo s'intende illustrare e specificare oltre ai i flussi in uscita dei materiali dal cantiere anche i flussi in entrata e le eventuali movimentazioni all'interno dello stesso.

## 7.1 Natura e proprietà del materiale escavato

Le finalità e la descrizione degli interventi previsti nel lotto 1° che – come anzi meglio esposto – rappresenta un lotto funzionale del primo Programma Operativo attuativo del PGS del torrente Orco nel tratto tra Cuorgne' e Chivasso indicano chiaramente che i materiali che saranno soggetti ad escavazione e movimentazione corrispondono ai sedimenti ghiaioso – sabbiosi depositati nel tratto dal torrente Orco.

In aggiunta, come emerge chiaramente dalle prescrizioni della determinazione che ha escluso, con prescrizioni, il primo Programma Operativo dalla fase di valutazione di cui all'articolo 12 della L.R. 40/1998, in combinato disposto con gli artt. 23 e ss. del D.Lgs. 152/2006, i lavori interesseranno specificamente ed esclusivamente i canali previsti nella pertinenza attiva propriamente detta, ossia quella interessata dalle piene ricorrenti del torrente.

Per la quota parte di materiale escavato appartenente al demanio idrico si rammenta che alla Regione compete la gestione del demanio idrico, rimanendo la proprietà dei relativi beni in capo allo Stato.

Per quanto attiene la gestione del demanio idrico fluviale non navigabile (costituito dalle superfici demaniali degli alvei, dalle sponde e dalle rive dei corsi d'acqua) in Regione Piemonte vige specifica normativa di riferimento per regolare la manutenzione, con asportazione di materiali litoidi, dei corsi d'acqua di competenza.

Tale normativa viene elencata di seguito:

- D.G.R. n. 44-5084 del 14/01/2002 (Manutenzione dei corsi d'acqua di competenza regionale con asportazione di materiali litoidi: individuazione dei criteri e delle modalità di attuazione degli interventi e determinazione dei canoni. Prime indicazioni);
- Art. 15 L.R. n. 17 del 12/08/2013 (Disposizioni collegate alla manovra finanziaria per l'anno 2013);
- D.G.R. n. 21-1004 del 9/02/2015 (Determinazione dei canoni per la concessione di estrazione di materiali litoidi dal demanio idrico ex articolo 15 della l.r. n. 17/2013 e modifiche alle procedure di cui alla D.G.R. n. 44-5084 del 14/01/2002);
- Art. 37 L.R. n. 15 del 9/07/2020;
- D.G.R. n. 4-2929 del 5/03/2021.

In sostanza, l'articolo 15 della L.R. n. 17/2013 stabilisce che i lavori di manutenzione idraulica da eseguirsi con asportazione di materiale litoide dai corsi d'acqua debbano prevedere, parallelamente alle considerazioni tecniche, anche la valorizzazione del canone da applicare alle concessioni di estrazione dal demanio idrico.

Sempre ai sensi dell'anzì citato articolo di legge regionale, il canone è determinato dalla Giunta Regionale che – con D.G.R. n. 21-1004 del 9/02/2015 – ha articolato il reticolo idrografico regionale in tre zone territoriali omogenee, corrispondenti a categorie di valore elevato, scarso o nullo.

Programma generale di gestione dei sedimenti - Stralcio Torrente Orco nel tratto tra Cuorgne' e Chivasso - Primo programma operativo  
- 1° lotto - Comune di Chivasso RELAZIONE TECNICA

Inoltre, dalla lettura della DGR emerge che le manutenzioni idrauliche da attuarsi con asportazione di materiali litoidi di pregio con interventi ad iniziativa pubblica debbano seguire l'iter di seguito riassunto.

Per l'aggiudicazione dei lavori si parte dall'asta pubblica con canone base pari al valore per la zona 1. Successivamente, in caso di gara deserta, si passa alla trattativa privata (sentiti almeno cinque soggetti) e, da ultimo, se anche la trattativa privata non individuasse un aggiudicatario e si versi in situazioni di evidente ed urgente necessità idraulica – attestate dall'autorità idraulica competente – al fine di consentire l'esecuzione dell'intervento, il valore da porre a base di gara per l'individuazione del concessionario può essere ridotto con specifica deliberazione della giunta regionale.

Riassumendo la D.G.R. n. 44-5084 del 14/01/2002 disciplina le procedure per l'esecuzione di interventi di manutenzione idraulica da effettuarsi attraverso estrazione ed asportazione di materiale litoide dai corsi d'acqua demaniali e dalle loro pertinenze.

A seguito dell'approvazione, in attuazione dell'art. 15 della L.R. n. 17/2013, le procedure per l'affidamento degli interventi di manutenzione idraulica di cui alla D.G.R. n. 44-5084 del 14/01/2002 sono state parzialmente sostituite e modificate dalla D.G.R. n.21-1004 del 9/02/2015.

Da ultimo l'art. 37 della L.R. n. 15/2020 ha previsto, al verificarsi di determinate condizioni, procedure atte a conciliare l'interesse pubblico e privato per addivenire ad una più agevole procedura e modalità di esecuzione degli interventi di manutenzione idraulica con estrazione ed asportazione di materiali litoidi dai corsi d'acqua demaniali e loro pertinenze.

Il regolamento attuativo dei disposti dell'art. 37 è esposto nella D.G.R. n. 4-2929 del 5/03/2021 e prevede – nel caso d'intervento d'estrazione e asportazione di litoide da alveo all'interno di un lavoro pubblico – una gara d'appalto con la doppia offerta: il materiale è lasciato nella disponibilità dell'operatore economico che dovrà presentare un'offerta composta dal massimo ribasso sull'importo dei lavori a base di gara, accompagnata da un'offerta in aumento relativa al materiale da asportare (con canone base pari a zero). Il lavoro sarà pertanto aggiudicato alla miglior offerta complessivamente considerata.

L'appaltatore sarà tenuto a versare, prima dell'inizio dell'asportazione, il corrispettivo del canone offerto in sede di gara alla Regione Piemonte; mentre, come previsto dalla D.G.R. n.44-5084 del 14/01/2002, poiché l'intervento è ad iniziativa pubblica, non saranno dovute le spese di istruttoria e di vigilanza.

I volumi stimati di concessione vengono riassunti alla fig. 20.

## VOLUMI CONCESSIONE

---

<b>scavo di scotico</b>	<b>15060,45 m<sup>3</sup></b>
-------------------------	-------------------------------

---

<b>scavo di sbancamento fino a 4 m</b>	<b>73141,49 m<sup>3</sup></b>
--	-------------------------------

---

<b>scavo di sbancamento oltre i 4 m</b>	<b>6208,26 m<sup>3</sup></b>
---	------------------------------

---

<b>reinterri</b>	<b>-15060,45 m<sup>3</sup></b>
------------------	--------------------------------

---

<b>Volume di scavo totale in possibile concessione demaniale</b>	<b>79349,75 m<sup>3</sup></b>
--	-------------------------------

---

*fig. 20*

### **7.2 Materiale di cava necessario per realizzare le opere**

Il progetto prevede non solo la gestione compatibile dei materiali naturalmente presente in alveo tramite riapertura di tratti d'alveo e ripascimenti ma anche la realizzazione di opere di presidio antiersivo quali scogliera e pennelli in cassero.

Consegue un flusso in entrata di materiale litoide quali massi di cava per la realizzazione della scogliera.

In parte, la scogliera potrà essere realizzata con massi reperiti in alveo provenienti da disalveo o da preesistenti difese, in parte con massi provenienti da cava.

Per la quantificazione dei volumi di approvvigionamento dei massi di cava si rimanda al computo metrico estimativo dei lavori.

### **7.3 Caratterizzazione ambientale dei materiali escavati**

Il primo lotto del progetto definitivo dei lavori che concorrono all'attuazione del Primo Programma Operativo in attuazione del PGS – Stralcio Torrente Orco nel tratto tra Cuorgne' e Chivasso – prevede la realizzazione delle opere già descritte ai precedenti paragrafi e meglio dettagliate agli elaborati del progetto definitivo.

Queste lavorazioni implicano escavazione di sedimenti dall'alveo del torrente Orco e movimentazione di materiale con le seguenti destinazioni:

Mc 15.100 circa utilizzati in ambito di cantiere per rimbottimenti / ripascimenti;

mc 79.400 circa asportati da cantiere e concessi all'appaltatore.

La corretta gestione dei materiali e dei flussi del medesimo all'interno del cantiere e in uscita dallo stesso, oltre che alla normativa di settore del materiale appartenente al demanio idrico, è supportata dalla caratterizzazione ambientale dei sedimenti.

In fase di progetto di FTE erano stati previsti n. 7 punti di prelievo sul terreno (in analogia con il criterio di un prelievo ogni 500 m lineari); alla luce dello stralcio di alcuni interventi e della revisione delle previsioni progettuali, vista l'ubicazione geografica dei due lotti (il secondo dei quali suddiviso in stralci) si è proceduto alla revisione dei punti di campionamento, concentrando l'attenzione sui due lotti per i quali si prevede di sviluppare la progettazione definitiva ed esecutiva.

Presso il sito di Chivasso (corrispondente al lotto 1° del Primo Programma Operativo in attuazione del PGS) sono stati realizzati una serie di campionamenti dai pozzetti ubicati come in figura (P1, P2, P3 e P4). Sono stati prelevati n. 3 campioni, denominati C1, C2 e C4 (rispettivamente nei pozzetti P1C1, P2C2 e P3C4) poi sottoposti ad analisi ambientale.

I pozzetti sono stati planimetricamente e altimetricamente posizionati nell'ambito del rilievo topografico di dettaglio, eseguito con GPS a supporto della progettazione definitiva e per la realizzazione delle sezioni progettuali.

L'ubicazione dei pozzetti (che corrispondono ai pozzetti geognostici descritti e rappresentati compiutamente nella relazione geologica e per i quali sono disponibili altresì analisi granulometriche) è indicata alle fig. 21 (ubicazione su BDTRE in scala 1:10.000) e fig. 22 (ubicazione su CTP in scala 1:5.000).

Programma generale di gestione dei sedimenti - Stralcio Torrente Orco nel tratto tra Cuorgne' e Chivasso - Primo programma operativo  
- 1° lotto - Comune di Chivasso

RELAZIONE TECNICA

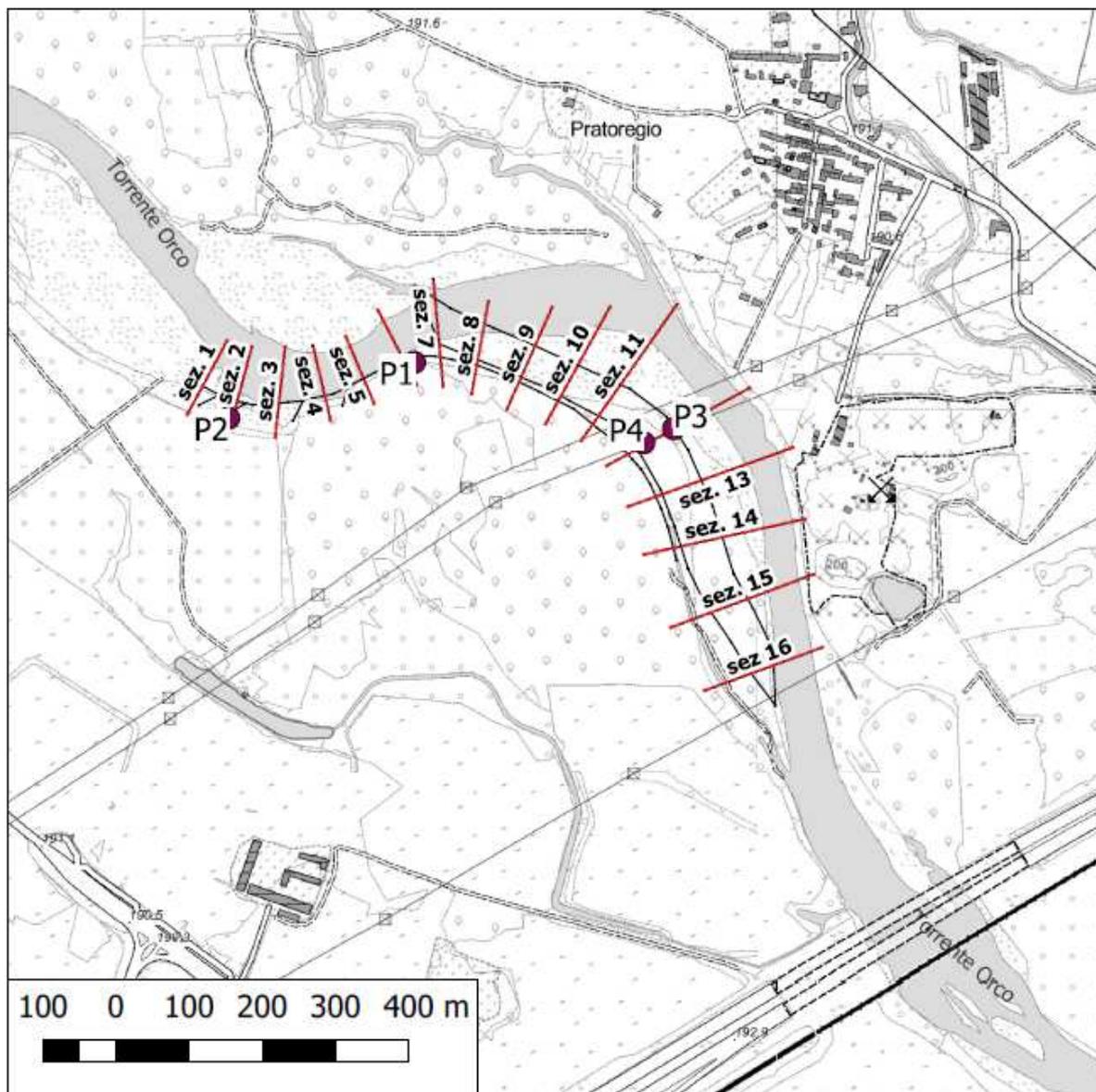


fig. 21 – Ubicazione pozzetti e campioni (su BDTRE)

Programma generale di gestione dei sedimenti - Stralcio Torrente Orco nel tratto tra Cuorgne' e Chivasso - Primo programma operativo  
- 1° lotto - Comune di Chivasso RELAZIONE TECNICA

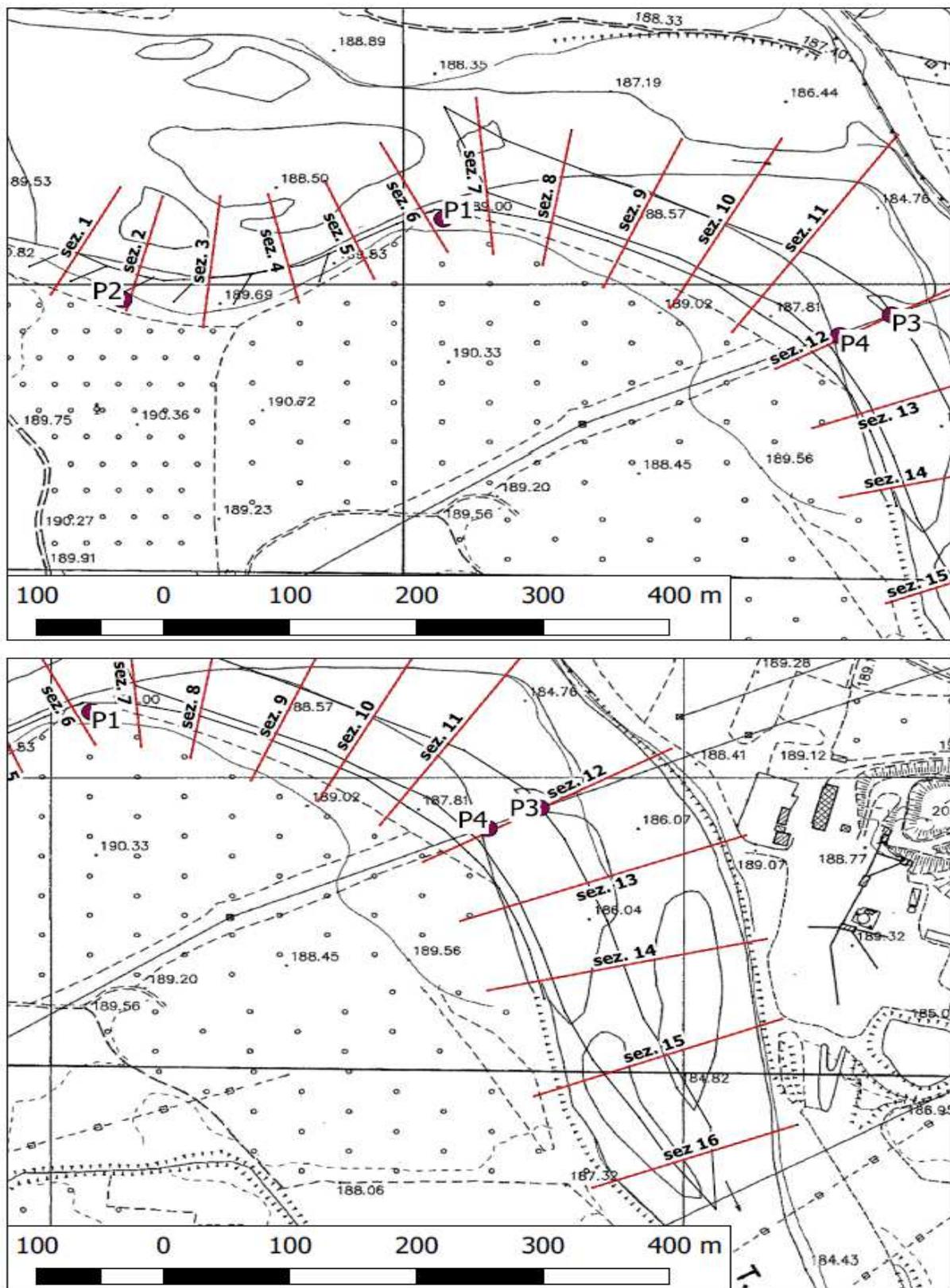


fig. 22 – Ubicazione pozzetti e campioni (su CTP)

Programma generale di gestione dei sedimenti - Stralcio Torrente Orco nel tratto tra Cuorgne' e Chivasso - Primo programma operativo  
- 1° lotto - Comune di Chivasso RELAZIONE TECNICA

Il campione P1C1 (prelevato in un pozzetto eseguito a scopi geognostici e di verifica delle fondazioni di scogliera preesistente) è stato prelevato a quote comprese tra - 1,5 m e - 1,8 m da testa pozzetto in corrispondenza della sezione progettuale s6.

Il campione prelevato nel pozzetto P2C2 è stato prelevato a fondo scavo su sezione omogenea dell'ultimo metro (da - 2,4 m da testa pozzetto a - 3,4 m) in corrispondenza della sezione progettuale s2.

Il terzo campione analizzato per la zona di Chivasso, è stato prelevato dal pozzetto P3 e ha la sigla di P3C4; è rappresentativo dei due metri del materiale escavato in corrispondenza della sezione progettuale s12 (profondità da - 1,5 m a - 2 m da testa pozzetto).

Le analisi effettuate hanno comportato la determinazione del set analitico esteso di cui alla tabella Tabella 4.1 del DPR 120/2017.

Tabella 4.1 - Set analitico minimale

Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Idrocarburi C>12
Cromo totale
Cromo VI
Amianto
BTEX (*)
IPA (*)
(*) Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

I dati delle verifiche analitiche, come si evince dai rapporti di prova n. 20CP7010-001 (campione P1C1), 20CP7010-002 (campione P2C2) e 20CP7010-003 (campione P3C4) e allegati in calce

---

*Programma generale di gestione dei sedimenti - Stralcio Torrente Orco nel tratto tra Cuorgne' e Chivasso - Primo programma operativo*  
- 1° lotto - Comune di Chivasso RELAZIONE TECNICA

alla presente relazione, sono confrontati con i limiti di cui alla colonna A della Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Le terre e rocce da scavo così come definite ai sensi del presente decreto sono utilizzabili per reinterri, riempimenti, rimodellazioni, miglioramenti fondiari o viari oppure per altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali, per rilevati, per sottofondi e, nel corso di processi di produzione industriale, in sostituzione dei materiali di cava.

Poiché la concentrazione delle sostanze rientra nei limiti di cui alla colonna A, i materiali escavati risultano utilizzabili nei modi sopra descritti e in qualsiasi sito a prescindere dalla sua destinazione.

Rimane comunque a carico dell'appaltatore l'acquisizione degli ulteriori elementi necessari a restituire alla Stazione Appaltante la certificazione della destinazione finale di tutte le volumetrie asportate dal cantiere.

Programma generale di gestione dei sedimenti - Stralcio Torrente Orco nel tratto tra Cuorgne' e Chivasso - Primo programma operativo  
- 1° lotto - Comune di Chivasso RELAZIONE TECNICA

## 8. QUADRO ECONOMICO DELL'OPERA

PROGRAMMA GENERALE DI GESTIONE DEI SEDIMENTI - STRALCIO TORRENTE ORCO NEL TRATTO TRA CUORGNE' E CHIVASSO - PRIMO PROGRAMMA OPERATIVO -  1° LOTTO - COMUNE DI CHIVASSO	
<b>QUADRO ECONOMICO</b>	
<b>a) Importo per l'esecuzione delle Lavorazioni</b>	
a1) Importo lavori	€ 2.236.650,00
a2) Oneri della sicurezza (non soggetti a ribasso)	€ 86.000,00
<b>TOTALE IMPORTO DEI LAVORI</b>	<b>€ 2.322.650,00</b>
<b>b) Somme a disposizione della Stazione Appaltante</b>	
b1) Imprevisti (10%+IVA 22%)+arrotondamento	€ 283.363,30
b2) Fondo per l'innovazione (20% del 2% sull'importo lavori a base di gara)	€ 9.281,30
b3) Fondo incentivante le funzioni tecniche (80% del 2% sull'importo lavori a base di gara)	€ 37.162,40
b4) Spese tecniche e collaudo (IVA compresa)	€ 18.300,00
b5) Indagini geotecniche, analisi di laboratorio e specialistiche (IVA compresa)	€ 9.780,00
b6) Espropriazioni ed occupazioni temporanee	€ 70.000,00
b7) Spese di pubblicità e contributo ANAC	€ 2.000,00
b8) IVA sui lavori (22%)	€ 510.983,00
<b>totale somme a disposizione</b>	<b>940.850,00</b>
<b>TOTALE FINANZIAMENTO</b>	<b>€ 3.263.500,00</b>

ALLEGATO: RAPPORTI DI PROVA n. 20CP7010-001, 20CP7010-002 e 20CP7010-003

**RAPPORTO DI PROVA n. 20CP7010-001**

**Pag. 1/6**

Il presente rapporto di prova si riferisce solo al campione sottoposto alle prove. Nell'eventualità di campionamento eseguito dal cliente, i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. La riproduzione parziale dal rapporto di prova deve essere autorizzata per iscritto dal laboratorio. I campioni vengono e conservati presso il laboratorio per 4 Settimane salvo diverse indicazioni in fase di offerta/contratto.

Il presente rapporto di prova è composto da n. 6 pagine

**Cliente:** Città Metropolitana di Torino  
**Indirizzo:** Corso Inghilterra, 7 - 10138 Torino TO  
**Sito di prelievo:** Tratto d'alveo - T. Orco – tratto Cuorné – Chivasso  
**Matrice:** TERRENI E SUOLI  
**Luogo Prelievo:** Chivasso  
**Id campione cliente:** P1C1  
**Punto Campionato:** Sponda Destra T. Orco  
**Id campione interno:** 20CP7010-001  
**Procedura di campionamento:** \*Campionamento effettuato dal Cliente/Committente  
**Data campionamento:** 10/12/20  
**Data di ricevimento campione:** 17/12/20  
**Data fine analisi:** 13/01/21  
**Data emissione rapporto di prova:** 15/01/21

**Risultati**

Caratteristica chimico-fisica	UM	Valore Ricontrato $\pm$ U	Valore Limite	R.	Metodo di prova	Data Inizio Analisi
Scheletro	g/kg	363 $\pm$ 23	-	ND	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 - Gravimetrico	18-dic-20
Arsenico	mg/Kg	3,11 $\pm$ 0,51	20	-	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018 - ICP-OES	07-gen-21
Cadmio	mg/Kg	0,20 $\pm$ 0,08	2	-	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018 - ICP-OES	07-gen-21
Cobalto	mg/Kg	4,14 $\pm$ 0,64	20	-	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018 - ICP-OES	07-gen-21

Risultati						
Caratteristica chimico-fisica	UM	Valore Riscontrato ± U	Valore Limite	R.	Metodo di prova	Data Inizio Analisi
Cromo totale	mg/Kg	28,6±2,5	150	-	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018 - ICP-OES	07-gen-21
Cromo VI	mg/Kg	<0,01	2	ND	CNR IRSA 16 Q64 Vol. 3 1986 - UV-VIS	22-dic-20
Mercurio	mg/Kg	0,09±0,02	1	-	EPA 7473 2007 - DMA80	08-gen-21
Nichel	mg/Kg	21,2±2,1	120	-	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018 - ICP-OES	07-gen-21
Piombo	mg/Kg	10,4±1,2	100	-	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018 - ICP-OES	07-gen-21
Rame	mg/Kg	9,68±1,01	120	-	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018 - ICP-OES	07-gen-21
Zinco	mg/Kg	22,9±1,8	150	-	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018 - ICP-OES	07-gen-21
Benzene	mg/Kg	<0,003	0,1	-	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017 - GC-MS	07-gen-21
Toluene	mg/Kg	<0,003	0,5	-	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017 - GC-MS	07-gen-21
Etilbenzene	mg/Kg	<0,003	0,5	-	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017 - GC-MS	07-gen-21
Xilene	mg/Kg	<0,003	0,5	-	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017 - GC-MS	07-gen-21
Sommatoria organici aromatici (da 20 a 23)	mg/Kg	<0,003	1	-	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017 - GC-MS	07-gen-21
Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 37)	mg/Kg	<0,001	10	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20

Risultati						
Caratteristica chimico-fisica	UM	Valore Riscontrato ± U	Valore Limite	R.	Metodo di prova	Data Inizio Analisi
Benzo(a)antracene	mg/Kg	<0,001	0,5	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Benzo(a)pirene	mg/Kg	<0,001	0,1	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Benzo(b)fluorantene	mg/Kg	<0,001	0,5	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Benzo(k)fluorantene	mg/Kg	<0,001	0,5	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Benzo(g,h,i)perilene	mg/Kg	<0,001	0,1	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Crisene	mg/Kg	<0,001	5	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Dibenzo(a,e)pirene	mg/Kg	<0,001	0,1	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Dibenzo(a,l)pirene	mg/Kg	<0,001	0,1	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Dibenzo(a,i)pirene	mg/Kg	<0,001	0,1	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Dibenzo(a,h)pirene	mg/Kg	<0,001	0,1	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Dibenzo(a,h)antracene	mg/Kg	<0,001	0,1	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/Kg	<0,001	0,1	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Pirene	mg/Kg	<0,001	5	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20

Risultati						
Caratteristica chimico-fisica	UM	Valore Riscontrato ± U	Valore Limite	R.	Metodo di prova	Data Inizio Analisi
Idrocarburi Pesanti C superiore a 12 (C12-C40)	mg/Kg	11,9±3,5	50	ND	UNI EN ISO 16703:2011 - GC-FID	21-dic-20
Amianto	mg/Kg	<60	1000	ND	DM 06/09/1994 SO GU n° 288 10/12/1994 All 1B - SEM	04-gen-21
Amianto - Crisotilo (Qualitativa)	P/A	Assente	-	ND	DM 06/09/1994 SO GU n° 288 10/12/1994 All 1B - SEM	04-gen-21
Amianto - Crocidolite (Qualitativa)	P/A	Assente	-	ND	DM 06/09/1994 SO GU n° 288 10/12/1994 All 1B - SEM	04-gen-21
Amianto - Grunerite d'amianto (Amosite) (Qualitativa)	P/A	Assente	-	ND	DM 06/09/1994 SO GU n° 288 10/12/1994 All 1B - SEM	04-gen-21
Amianto - Tremolite d'amianto (Qualitativa)	P/A	Assente	-	ND	DM 06/09/1994 SO GU n° 288 10/12/1994 All 1B - SEM	04-gen-21
Amianto - Actinolite (Qualitativa)	P/A	Assente	-	ND	DM 06/09/1994 SO GU n° 288 10/12/1994 All 1B - SEM	04-gen-21
Amianto - Antofillite (Qualitativa)	P/A	Assente	-	ND	DM 06/09/1994 SO GU n° 288 10/12/1994 All 1B - SEM	04-gen-21

**Gli intervalli fiduciali per le analisi relative ai parametri riconducibili al conteggio di fibre naturali e/o artificiali sono stati calcolati tramite approccio derivante dalla distribuzione di Poisson, per un livello di probabilità del 95%.**

**Le incertezze estese (U) sono calcolate con fattore di copertura K=2, per un livello di probabilità del 95% ed un numero di gradi di libertà maggiore o uguale a 10.**

**Le incertezze riportate nel presente Rapporto di Prova non contengono i contributi di incertezza riferiti al campionamento.**

**Nel caso di metodi che prevedano fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero (R.) è da intendersi compreso tra l' 80% e il 120%. Se all'interno dei metodi o delle normative di riferimento sono indicati i limiti di accettabilità specifici si farà riferimento a tali limiti. Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli. Il valore del recupero è associato alle sole prove eseguite internamente.**

**ND: non determinato, nel caso di metodi che non prevedono il controllo del recupero.**

**Giudizi di conformità/non conformità eventualmente riportati si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato con i valori di riferimento non considerando l'intervallo di confidenza della misura.**

**\* = Parametri/Servizi non accreditati da Accredia**

*I valori limite riportati sul presente Rapporto di Prova si riferiscono alle norme di cui a seguire:*

*D.Lgs 152/06, parte IV, All.5, Tab.1A*

**Note:**

Analisi effettuate sull'aliquota di materiale secco all'aria inferiore a 2mm, ad esclusione dei composti organici volatili, se previsti dal set analitico, le cui determinazioni sono effettuate sull'aliquota di materiale fine (inferiore a 2mm) tal quale. Risultati analitici riferiti al materiale comprensivo dello scheletro.

L'attività analitica di preparativa e/o di stabilizzazione del campione, a seconda di quanto previsto dai metodi di prova, è iniziata entro le 24h dalla data di ricevimento del campione stesso.

Il laboratorio, in riferimento alla sensibilità della metodica utilizzata ed esplicitata nel punto 5.7-B dell'Allegato 1B del D.M. 06/09/94, indica l'assenza qualitativa di amianto quando il numero di fibre riscontrato risulta essere inferiore a 4.

Le condizioni operative adottate sono:

peso campione depositato su filtro: 0,1mg;

ingrandimenti:2000x

area esplorata del filtro: 1mmq;

area effettiva del filtro:176,6 mmq.



**Giudizio:**

Limitatamente ai parametri determinati si può affermare che il campione in esame è conforme a quanto previsto dal D.Lgs 152/06, parte IV, All.5, Tab.1A relativamente ai siti ad uso verde pubblico e residenziale.



Il Direttore Tecnico  
Dott. Aldo Grasso

**RAPPORTO DI PROVA n. 20CP7010-002**

Pag. 1/6

Il presente rapporto di prova si riferisce solo al campione sottoposto alle prove. Nell'eventualità di campionamento eseguito dal cliente, i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. La riproduzione parziale dal rapporto di prova deve essere autorizzata per iscritto dal laboratorio. I campioni vengono e conservati presso il laboratorio per 4 Settimane salvo diverse indicazioni in fase di offerta/contratto.

Il presente rapporto di prova è composto da n. 6 pagine

Cliente: **Città Metropolitana di Torino**  
 Indirizzo: **Corso Inghilterra, 7 - 10138 Torino TO**  
 Sito di prelievo: **Tratto d'alveo - T. Orco – tratto Cuorné – Chivasso**  
 Matrice: **TERRENI E SUOLI**  
 Luogo Prelievo: **Chivasso**  
 Id campione cliente: **P2C2**  
 Punto Campionato: **Sponda Destra T. Orco**  
 Id campione interno: **20CP7010-002**  
 Procedura di campionamento: **\*Campionamento effettuato dal Cliente/Committente**  
 Data campionamento: **10/12/20**  
 Data di ricevimento campione: **17/12/20**  
 Data fine analisi: **13/01/21**  
 Data emissione rapporto di prova: **15/01/21**

**Risultati**

Caratteristica chimico-fisica	UM	Valore Ricontrato ± U	Valore Limite	R.	Metodo di prova	Data Inizio Analisi
Scheletro	g/kg	645±41	-	ND	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 - Gravimetrico	18-dic-20
Arsenico	mg/Kg	1,70±0,28	20	-	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018 - ICP-OES	07-gen-21
Cadmio	mg/Kg	0,08±0,03	2	-	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018 - ICP-OES	07-gen-21
Cobalto	mg/Kg	1,50±0,23	20	-	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018 - ICP-OES	07-gen-21

Risultati						
Caratteristica chimico-fisica	UM	Valore Riscontrato ± U	Valore Limite	R.	Metodo di prova	Data Inizio Analisi
Cromo totale	mg/Kg	11,1±1,2	150	-	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018 - ICP-OES	07-gen-21
Cromo VI	mg/Kg	<0,01	2	ND	CNR IRSA 16 Q64 Vol. 3 1986 - UV-VIS	22-dic-20
Mercurio	mg/Kg	0,01±0,01	1	-	EPA 7473 2007 - DMA80	07-gen-21
Nichel	mg/Kg	9,06±0,97	120	-	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018 - ICP-OES	07-gen-21
Piombo	mg/Kg	4,33±0,51	100	-	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018 - ICP-OES	07-gen-21
Rame	mg/Kg	3,04±0,33	120	-	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018 - ICP-OES	07-gen-21
Zinco	mg/Kg	9,14±0,79	150	-	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018 - ICP-OES	07-gen-21
Benzene	mg/Kg	<0,002	0,1	-	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017 - GC-MS	07-gen-21
Toluene	mg/Kg	<0,002	0,5	-	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017 - GC-MS	07-gen-21
Etilbenzene	mg/Kg	<0,002	0,5	-	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017 - GC-MS	07-gen-21
Xilene	mg/Kg	<0,002	0,5	-	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017 - GC-MS	07-gen-21
Sommatoria organici aromatici (da 20 a 23)	mg/Kg	<0,002	1	-	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017 - GC-MS	07-gen-21
Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 37)	mg/Kg	<0,001	10	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20

Risultati						
Caratteristica chimico-fisica	UM	Valore Ricontrato ± U	Valore Limite	R.	Metodo di prova	Data Inizio Analisi
Benzo(a)antracene	mg/Kg	<0,001	0,5	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Benzo(a)pirene	mg/Kg	<0,001	0,1	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Benzo(b)fluorantene	mg/Kg	<0,001	0,5	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Benzo(k)fluorantene	mg/Kg	<0,001	0,5	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Benzo(g,h,i)perilene	mg/Kg	<0,001	0,1	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Crisene	mg/Kg	<0,001	5	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Dibenzo(a,e)pirene	mg/Kg	<0,001	0,1	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Dibenzo(a,l)pirene	mg/Kg	<0,001	0,1	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Dibenzo(a,i)pirene	mg/Kg	<0,001	0,1	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Dibenzo(a,h)pirene	mg/Kg	<0,001	0,1	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Dibenzo(a,h)antracene	mg/Kg	<0,001	0,1	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/Kg	<0,001	0,1	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Pirene	mg/Kg	<0,001	5	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20

Risultati						
Caratteristica chimico-fisica	UM	Valore Riscontrato $\pm$ U	Valore Limite	R.	Metodo di prova	Data Inizio Analisi
Idrocarburi Pesanti C superiore a 12 (C12-C40)	mg/Kg	8,3 $\pm$ 2,5	50	ND	UNI EN ISO 16703:2011 - GC-FID	21-dic-20
Amianto	mg/Kg	<34	1000	ND	DM 06/09/1994 SO GU n° 288 10/12/1994 All 1B - SEM	04-gen-21
Amianto - Crisotilo (Qualitativa)	P/A	Assente	-	ND	DM 06/09/1994 SO GU n° 288 10/12/1994 All 1B - SEM	04-gen-21
Amianto - Crocidolite (Qualitativa)	P/A	Assente	-	ND	DM 06/09/1994 SO GU n° 288 10/12/1994 All 1B - SEM	04-gen-21
Amianto - Grunerite d'amianto (Amosite) (Qualitativa)	P/A	Assente	-	ND	DM 06/09/1994 SO GU n° 288 10/12/1994 All 1B - SEM	04-gen-21
Amianto - Tremolite d'amianto (Qualitativa)	P/A	Assente	-	ND	DM 06/09/1994 SO GU n° 288 10/12/1994 All 1B - SEM	04-gen-21
Amianto - Actinolite (Qualitativa)	P/A	Assente	-	ND	DM 06/09/1994 SO GU n° 288 10/12/1994 All 1B - SEM	04-gen-21
Amianto - Antofillite (Qualitativa)	P/A	Assente	-	ND	DM 06/09/1994 SO GU n° 288 10/12/1994 All 1B - SEM	04-gen-21

**Gli intervalli fiduciali per le analisi relative ai parametri riconducibili al conteggio di fibre naturali e/o artificiali sono stati calcolati tramite approccio derivante dalla distribuzione di Poisson, per un livello di probabilità del 95%.**

**Le incertezze estese (U) sono calcolate con fattore di copertura K=2, per un livello di probabilità del 95% ed un numero di gradi di libertà maggiore o uguale a 10.**

**Le incertezze riportate nel presente Rapporto di Prova non contengono i contributi di incertezza riferiti al campionamento.**

**Nel caso di metodi che prevedano fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero (R.) è da intendersi compreso tra l' 80% e il 120%. Se all'interno dei metodi o delle normative di riferimento sono indicati i limiti di accettabilità specifici si farà riferimento a tali limiti. Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli. Il valore del recupero è associato alle sole prove eseguite internamente.**

**ND: non determinato, nel caso di metodi che non prevedono il controllo del recupero.**

**Giudizi di conformità/non conformità eventualmente riportati si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato con i valori di riferimento non considerando l'intervallo di confidenza della misura.**

**\* = Parametri/Servizi non accreditati da Accredia**

*I valori limite riportati sul presente Rapporto di Prova si riferiscono alle norme di cui a seguire:*

*D.Lgs 152/06, parte IV, All.5, Tab.1A*

**Note:**

Analisi effettuate sull'aliquota di materiale secco all'aria inferiore a 2mm, ad esclusione dei composti organici volatili, se previsti dal set analitico, le cui determinazioni sono effettuate sull'aliquota di materiale fine (inferiore a 2mm) tal quale. Risultati analitici riferiti al materiale comprensivo dello scheletro.

L'attività analitica di preparativa e/o di stabilizzazione del campione, a seconda di quanto previsto dai metodi di prova, è iniziata entro le 24h dalla data di ricevimento del campione stesso.

Il laboratorio, in riferimento alla sensibilità della metodica utilizzata ed esplicitata nel punto 5.7-B dell'Allegato 1B del D.M. 06/09/94, indica l'assenza qualitativa di amianto quando il numero di fibre riscontrato risulta essere inferiore a 4.

Le condizioni operative adottate sono:

peso campione depositato su filtro: 0,1mg;

ingrandimenti:2000x

area esplorata del filtro: 1mmq;

area effettiva del filtro:176,6 mmq.



**Giudizio:**

Limitatamente ai parametri determinati si può affermare che il campione in esame è conforme a quanto previsto dal D.Lgs 152/06, parte IV, All.5, Tab.1A relativamente ai siti ad uso verde pubblico e residenziale.



Il Direttore Tecnico  
Dott. Aldo Grasso

**RAPPORTO DI PROVA n. 20CP7010-003**

Pag. 1/6

Il presente rapporto di prova si riferisce solo al campione sottoposto alle prove. Nell'eventualità di campionamento eseguito dal cliente, i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. La riproduzione parziale dal rapporto di prova deve essere autorizzata per iscritto dal laboratorio. I campioni vengono e conservati presso il laboratorio per 4 Settimane salvo diverse indicazioni in fase di offerta/contratto.

Il presente rapporto di prova è composto da n. 6 pagine

Cliente: **Città Metropolitana di Torino**  
 Indirizzo: **Corso Inghilterra, 7 - 10138 Torino TO**  
 Sito di prelievo: **Tratto d'alveo - T. Orco – tratto Cuorné – Chivasso**  
 Matrice: **TERRENI E SUOLI**  
 Luogo Prelievo: **Chivasso**  
 Id campione cliente: **P3C4**  
 Punto Campionato: **Sponda Destra T. Orco**  
 Id campione interno: **20CP7010-003**  
 Procedura di campionamento: **\*Campionamento effettuato dal Cliente/Committente**  
 Data campionamento: **10/12/20**  
 Data di ricevimento campione: **17/12/20**  
 Data fine analisi: **13/01/21**  
 Data emissione rapporto di prova: **15/01/21**

**Risultati**

Caratteristica chimico-fisica	UM	Valore Ricontrato $\pm$ U	Valore Limite	R.	Metodo di prova	Data Inizio Analisi
Scheletro	g/kg	401 $\pm$ 26	-	ND	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 - Gravimetrico	18-dic-20
Arsenico	mg/Kg	2,19 $\pm$ 0,36	<b>20</b>	-	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018 - ICP-OES	07-gen-21
Cadmio	mg/Kg	0,18 $\pm$ 0,07	<b>2</b>	-	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018 - ICP-OES	07-gen-21
Cobalto	mg/Kg	2,56 $\pm$ 0,41	<b>20</b>	-	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018 - ICP-OES	07-gen-21

Risultati						
Caratteristica chimico-fisica	UM	Valore Riscontrato ± U	Valore Limite	R.	Metodo di prova	Data Inizio Analisi
Cromo totale	mg/Kg	20,3±2,1	150	-	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018 - ICP-OES	07-gen-21
Cromo VI	mg/Kg	<0,01	2	ND	CNR IRSA 16 Q64 Vol. 3 1986 - UV-VIS	22-dic-20
Mercurio	mg/Kg	0,05±0,01	1	-	EPA 7473 2007 - DMA80	07-gen-21
Nichel	mg/Kg	20,0±1,8	120	-	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018 - ICP-OES	07-gen-21
Piombo	mg/Kg	21,5±1,9	100	-	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018 - ICP-OES	07-gen-21
Rame	mg/Kg	16,6±1,4	120	-	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018 - ICP-OES	07-gen-21
Zinco	mg/Kg	101±5	150	-	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018 - ICP-OES	07-gen-21
Benzene	mg/Kg	<0,003	0,1	-	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017 - GC-MS	07-gen-21
Toluene	mg/Kg	<0,003	0,5	-	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017 - GC-MS	07-gen-21
Etilbenzene	mg/Kg	<0,003	0,5	-	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017 - GC-MS	07-gen-21
Xilene	mg/Kg	<0,003	0,5	-	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017 - GC-MS	07-gen-21
Sommatoria organici aromatici (da 20 a 23)	mg/Kg	<0,003	1	-	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017 - GC-MS	07-gen-21
Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 37)	mg/Kg	<0,001	10	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20

Risultati						
Caratteristica chimico-fisica	UM	Valore Riscontrato ± U	Valore Limite	R.	Metodo di prova	Data Inizio Analisi
Benzo(a)antracene	mg/Kg	<0,001	0,5	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Benzo(a)pirene	mg/Kg	<0,001	0,1	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Benzo(b)fluorantene	mg/Kg	<0,001	0,5	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Benzo(k)fluorantene	mg/Kg	<0,001	0,5	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Benzo(g,h,i)perilene	mg/Kg	<0,001	0,1	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Crisene	mg/Kg	<0,001	5	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Dibenzo(a,e)pirene	mg/Kg	<0,001	0,1	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Dibenzo(a,l)pirene	mg/Kg	<0,001	0,1	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Dibenzo(a,i)pirene	mg/Kg	<0,001	0,1	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Dibenzo(a,h)pirene	mg/Kg	<0,001	0,1	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Dibenzo(a,h)antracene	mg/Kg	<0,001	0,1	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/Kg	<0,001	0,1	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20
Pirene	mg/Kg	<0,001	5	-	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 - GC-MS	21-dic-20

Risultati						
Caratteristica chimico-fisica	UM	Valore Riscontrato $\pm$ U	Valore Limite	R.	Metodo di prova	Data Inizio Analisi
Idrocarburi Pesanti C superiore a 12 (C12-C40)	mg/Kg	6,9 $\pm$ 2,1	50	ND	UNI EN ISO 16703:2011 - GC-FID	21-dic-20
Amianto	mg/Kg	<57	1000	ND	DM 06/09/1994 SO GU n° 288 10/12/1994 All 1B - SEM	04-gen-21
Amianto - Crisotilo (Qualitativa)	P/A	Assente	-	ND	DM 06/09/1994 SO GU n° 288 10/12/1994 All 1B - SEM	04-gen-21
Amianto - Crocidolite (Qualitativa)	P/A	Assente	-	ND	DM 06/09/1994 SO GU n° 288 10/12/1994 All 1B - SEM	04-gen-21
Amianto - Grunerite d'amianto (Amosite) (Qualitativa)	P/A	Assente	-	ND	DM 06/09/1994 SO GU n° 288 10/12/1994 All 1B - SEM	04-gen-21
Amianto - Tremolite d'amianto (Qualitativa)	P/A	Assente	-	ND	DM 06/09/1994 SO GU n° 288 10/12/1994 All 1B - SEM	04-gen-21
Amianto - Actinolite (Qualitativa)	P/A	Assente	-	ND	DM 06/09/1994 SO GU n° 288 10/12/1994 All 1B - SEM	04-gen-21
Amianto - Antofillite (Qualitativa)	P/A	Assente	-	ND	DM 06/09/1994 SO GU n° 288 10/12/1994 All 1B - SEM	04-gen-21

**Gli intervalli fiduciali per le analisi relative ai parametri riconducibili al conteggio di fibre naturali e/o artificiali sono stati calcolati tramite approccio derivante dalla distribuzione di Poisson, per un livello di probabilità del 95%.**

**Le incertezze estese (U) sono calcolate con fattore di copertura K=2, per un livello di probabilità del 95% ed un numero di gradi di libertà maggiore o uguale a 10.**

**Le incertezze riportate nel presente Rapporto di Prova non contengono i contributi di incertezza riferiti al campionamento.**

**Nel caso di metodi che prevedano fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero (R.) è da intendersi compreso tra l' 80% e il 120%. Se all'interno dei metodi o delle normative di riferimento sono indicati i limiti di accettabilità specifici si farà riferimento a tali limiti. Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli. Il valore del recupero è associato alle sole prove eseguite internamente.**

**ND: non determinato, nel caso di metodi che non prevedono il controllo del recupero.**

**Giudizi di conformità/non conformità eventualmente riportati si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato con i valori di riferimento non considerando l'intervallo di confidenza della misura.**

**\* = Parametri/Servizi non accreditati da Accredia**

*I valori limite riportati sul presente Rapporto di Prova si riferiscono alle norme di cui a seguire:*

*D.Lgs 152/06, parte IV, All.5, Tab.1A*

**Note:**

Analisi effettuate sull'aliquota di materiale secco all'aria inferiore a 2mm, ad esclusione dei composti organici volatili, se previsti dal set analitico, le cui determinazioni sono effettuate sull'aliquota di materiale fine (inferiore a 2mm) tal quale. Risultati analitici riferiti al materiale comprensivo dello scheletro.

L'attività analitica di preparativa e/o di stabilizzazione del campione, a seconda di quanto previsto dai metodi di prova, è iniziata entro le 24h dalla data di ricevimento del campione stesso.

Il laboratorio, in riferimento alla sensibilità della metodica utilizzata ed esplicitata nel punto 5.7-B dell'Allegato 1B del D.M. 06/09/94, indica l'assenza qualitativa di amianto quando il numero di fibre riscontrato risulta essere inferiore a 4.

Le condizioni operative adottate sono:

peso campione depositato su filtro: 0,1mg;

ingrandimenti:2000x

area esplorata del filtro: 1mmq;

area effettiva del filtro:176,6 mmq.



**Giudizio:**

Limitatamente ai parametri determinati si può affermare che il campione in esame è conforme a quanto previsto dal D.Lgs 152/06, parte IV, All.5, Tab.1A relativamente ai siti ad uso verde pubblico e residenziale.



Il Direttore Tecnico  
Dott. Aldo Grasso