STUDIO ASSOCIATO DI INGEGNERIA GEOLOGIA E ARCHIETTURA
VIA CAVOUR 30 – ANDORA
E-mail stingeo@libero.it

COMUNE DI CARCARE

Provincia di Savona

Lavori per l'aumento della resilienza delle strutture ed infrastrutture presenti lungo le sponde del Fiume Bormida di Pallare.

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

Rapporto tecnico

Indagine sulle terre e rocce da scavo finalizzata alla possibilità di riutilizzo.

Piano di indagine "ex Art. 11 DPR 120/17"

volto alla definizione dei valori di fondo naturale

Committente: Comune di Carcare (SV)

Il Tecnico: geologo Vittorio Vezzaro

Sommario

PREMESSA..... 3
DESTINAZIONI D'USO DELLE AREE OGGETTO DELLE INDAGINI..... 5
CARATTERI GEOLOGICO STRATIGRAFICI DELL'AREA DI INTERVENTO..... 6
DIMENSIONI AREALI E VOLUMETRICHE DEGLI SCAVI PREVISTI. 7
CAMPIONAMENTO. 7
RISULTATO DELLE ANALISI..... 9
VALUTAZIONE DELLA POSSIBILE ATTRIBUZIONE DELLE CONCENTRAZIONI RILEVATE AI FONDI NATURALI. 10
PIANO DI INDAGINE VOLTO A DEFINIRE I VALORI DI FONDO NATURALE. 16

PREMESSA.

Il presente progetto prevede l'ampliamento dell'alveo del fiume Bormida di Pallare in sponda destra nella porzione nord del centro abitato di Carcare zona via Abba.



Vista aere del sito di intervento in rosso la zona dove è previsto l'allargamento

La zona in esame nel tratto che va dal centro storico al ponte della Sp29 è stata oggetto di sviluppo urbano residenziale nel secondo dopoguerra, mentre a valle del ponte è sorta un'area a sviluppo industriale.

Visto l'importante volume dello scavo previsto dal progetto, considerato che l'opera è soggetta a valutazione di assoggettabilità e quindi potrebbe essere soggetta a VIA si è ritenuto opportuno procedere ad un piano di campionamento delle terre secondo quanto previsto dal DPR 120/2017 seguendo le procedure previste in Allegato 2 e 4 del Decreto.

Si è inoltre fatto riferimento alle "*Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo*; SNPA 22/2019" .

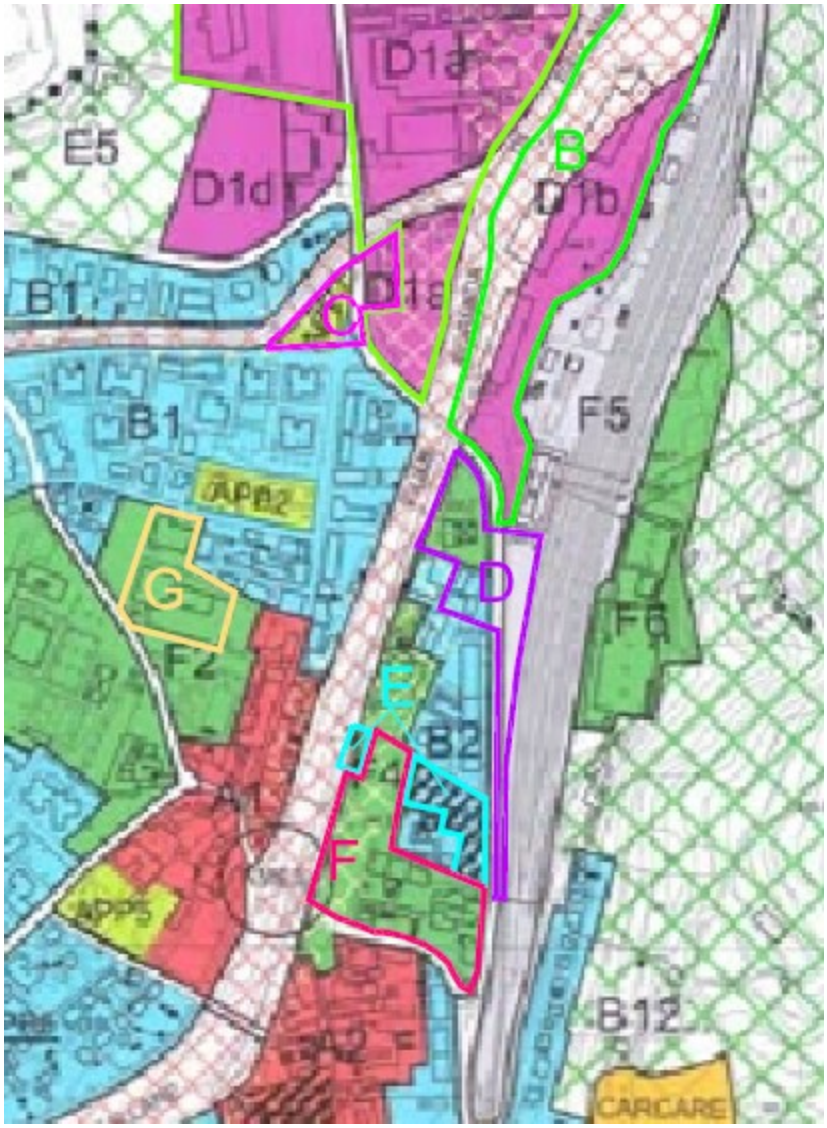


Carta IGM anni ’20 con individuata l’area di intervento

DESTINAZIONI D'USO DELLE AREE OGGETTO DELLE INDAGINI.

In base al vigente PRGC e vista la effettiva destinazione d'uso le aree oggetto di indagine ricadono in parte in aree ad uso residenziale ed in parte ad uso produttivo industriale (zone D):

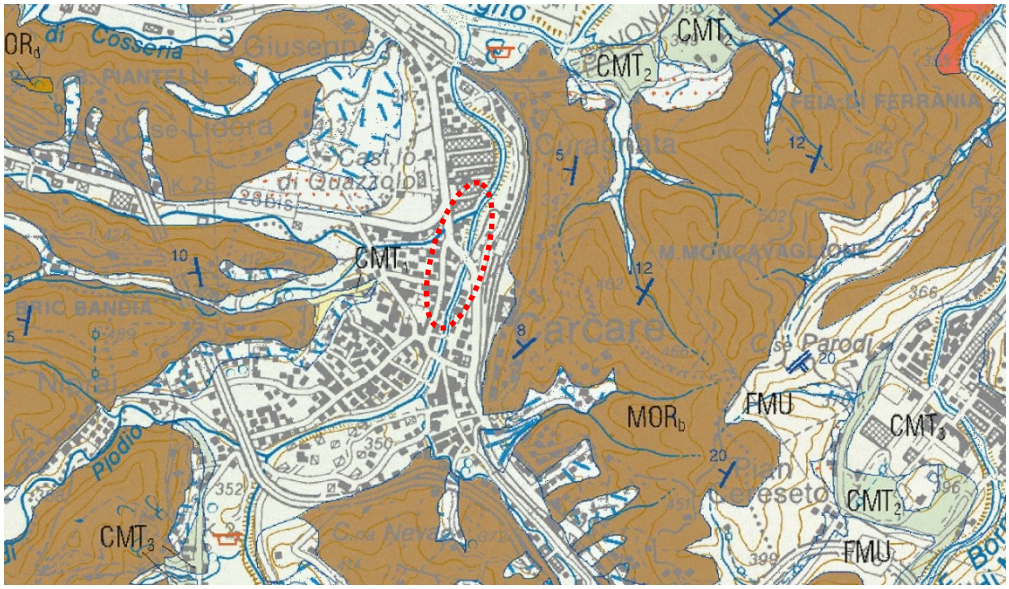
- ricadono in zone residenziali le verticali di indagine TR01 TR02 ed S2
- ricade in zona produttivo industriale la verticale TR03



PRGC del Comune di Carcare

CARATTERI GEOLOGICO STRATIGRAFICI DELL'AREA DI INTERVENTO.

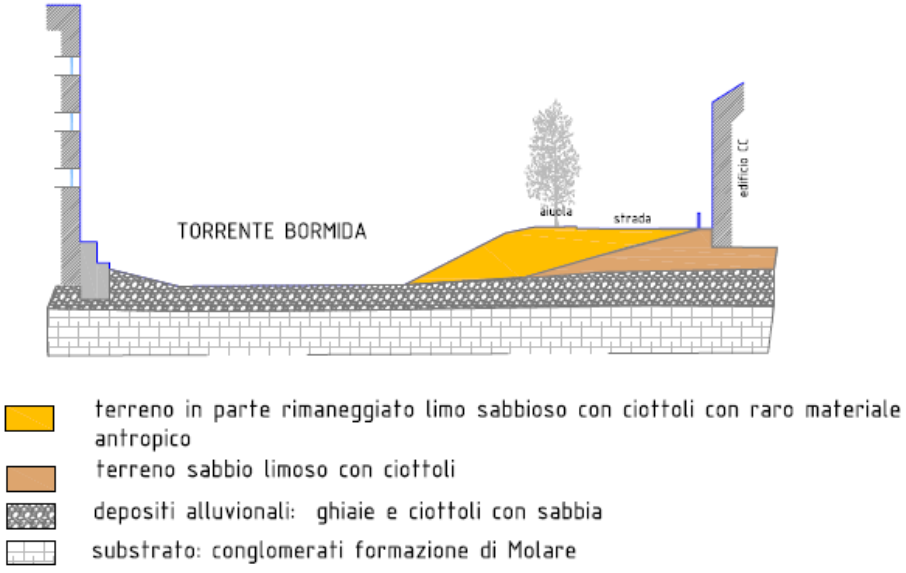
La zona in esame è stata nel suo stato originario una zona di terrazzo alluvionale attuale del Fiume Bormida di Pallare.



Stralcio carta geologica CARG

La successiva urbanizzazione ha comportato interventi di modifica della originaria morfologia che è stata regolarizzata verso il corso d'acqua con la profilatura dell'argine protetto in parte d scogliera e con la realizzazione della strada Comunale via Abba dove sono presenti numerosi sottoservizi.

In base ai sondaggi eseguiti nell'area si individua una parte di terreno, in prossimità del corso d'acqua, che si può ritenere sia stata oggetto di rimaneggiamenti e che è caratterizzata dalla presenza di rari elementi antropici (*il contenuto in materiale antropico è stato rilevato è pari al 2,66% nel solo campione TR01 prof 0-1 m negli altri campioni la percentuale di materiale antropico è sempre inferiore al 0.5 %*). Nel complesso dal piano di campagna il materasso alluvionale ha uno spessore di 5 – 6 metri e soggiace sulla formazione di Molare (MORb nella carta geologica) ivi rappresentata dalla litofacies conglomeratica.



Sezione geologica in corrispondenza della caserma dei Carabinieri

DIMENSIONI AREALI E VOLUMETRICHE DEGLI SCAVI PREVISTI.

In base al progetto le dimensioni dell'intervento sono le seguenti:

superficie: circa 4000 m^2

volume degli scavi: circa 15.000 m^3

CAMPIONAMENTO.

Facendo riferimento all'allegato 2 e 4 del DPR 120/2017 sono state previste ed eseguite quali indagine preliminare:

n° 4 verticali di indagine

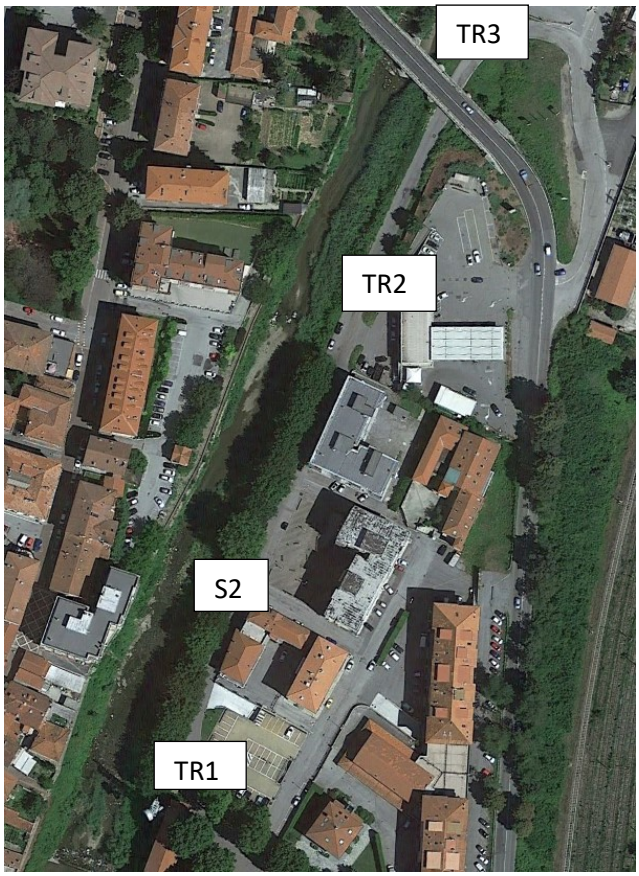
I campioni sono stati prelevati mediante esecuzione di 3 trincee di ispezione (TR01, TR02, TR03) ed 1 sondaggio a carotaggio continuo (S2), il campionamento è stato effettuato da tecnico incaricato della CPG Lab srl

In base alla profondità degli scavi previsti a progetto si sono prelevati 3 campioni :

campione 1 intervallo 0 – 1 metro

campione 2 intervallo 1 – 2 metri

campione 3 intervallo 2 – 3 metri



I campioni così prelevati sono stati sottoposti ad analisi secondo il set analitico minimale di cui all'allegato 4.1 non essendo presenti nelle vicinanze infrastrutture viaria di grande comunicazione è stata esclusa la ricerca di BTEX ed IPA.

E' stata eseguita la determinazione della percentuale di materiale antropico all'interno del campione.



Foto prelievo campioni, trincea TR1

RISULTATO DELLE ANALISI.

Di seguito si riporta tabella riassuntiva dell'esito delle indagini

DESCRIZIONE	UM	Colonna A	Colonna B	20LA12580	20LA12581	20LA12582	20LA12583	20LA12584	20LA12587	20LA12586	20LA12588	20LA12590	20LA12591	20LA12592	20LA12593
DESCRIZIONE				TR01 Prof. 0.10 - 1 m	TR01 Prof. 1 - 2 m	TR01 Prof. 2 - 3 m	TR02 Prof. 0.10 - 1 m	TR02 Prof. 1 - 2 m	TR02 Prof. 2 - 3 m	S2 Passerella Prof. 0.10 - 1 m	S2 Passerella Prof. 1 - 2 m	S2 Passerella Prof. 2 - 3 m	TR03 Prof. 0.10 - 1 m	TR03 Prof. 1 - 2 m	TR03 Prof. 2 - 3 m
DATACAMPIONAMENTO				'02/07/2020	'02/07/2020	'02/07/2020	'02/07/2020	'02/07/2020	'02/07/2020	'02/07/2020	'02/07/2020	'02/07/2020	'02/07/2020	'02/07/2020	'02/07/2020
materiale antropico	%			2.66	0.2	0.46	< 0.01	0.11	< 0.01	0.18	0.5	< 0.01	0.17	< 0.01	< 0.01
residuo a 105°C	%			97.5	97.9	97.5	98.2	97.9	99.2	97.8	98	97.9	98.5	97.3	98.7
scheletro tra 2 cm e 2 mm	g/kg			373.7	350.9	405.2	212.8	193.7	482.5	257.4	324.4	212.8	298.4	238.3	516.6
arsenico	mg/kg s.s.	20	50	14	16	12	25	25	14	24	22	22	23	25	32
cadmio	mg/kg s.s.	2	15	0.24	0.3	0.3	0.24	0.16	< 0.1	0.2	0.24	0.16	0.13	0.13	0.1
cobalto	mg/kg s.s.	20	250	14	12	7	11	11	4	14	12	13	7	10	5
cromo totale	mg/kg s.s.	150	800	160	164	116	191	117	31	164	167	165	70	148	57
cromo VI	mg/kg s.s.	2	15	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
mercurio	mg/kg s.s.	1	5	< 0.1	0.12	0.18	0.11	< 0.1	< 0.1	0.11	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
nichel	mg/kg s.s.	120	500	109	110	53	85	85	26	117	105	104	42	84	32
piombo	mg/kg s.s.	100	1000	34	45	66	22	24	9	28	46	26	20	21	21
rame	mg/kg s.s.	120	600	18	21	27	14	12	6	18	20	17	13	14	7
zinco	mg/kg s.s.	150	1500	93	96	140	75	67	34	79	91	69	61	63	42
idrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.	50	750	< 5.0	14.1	17.8	10.2	9.1	5.5	15.4	12.5	8.3	11.7	< 5.0	< 5.0
amianto	mg/kg	1000	1000	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100

In base all'esame della tabella è possibile rilevare quanto segue:

1) Si rilevano superi delle CSC colonna A (Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152) per quanto riguarda le concentrazioni di:
   ARSENICO
   CROMO TOTALE

2) Il contenuto in materiale antropico è stato rilevato è pari al 2,66% nel solo campione TR01 prof 0-1 m negli altri campioni la percentuale di materiale antropico è sempre inferiore al 0.5 %

In base alla destinazione d'uso delle aree risultano quindi superi delle CSC sulle verticali di indagine TR01, TR02, S2.

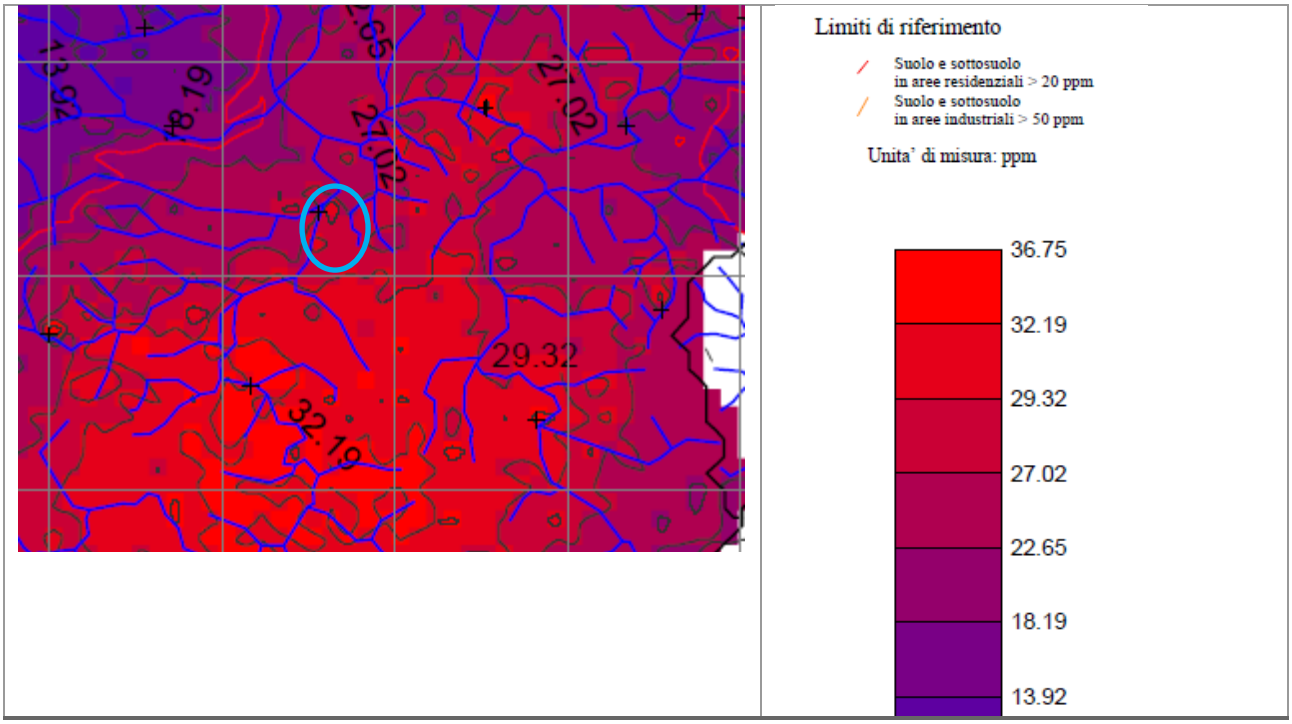
Il campione TR3 coerentemente alla destinazione d'uso di tipo produttivo rientra in colonna B ed è quindi nei limiti.

VALUTAZIONE DELLA POSSIBILE ATTRIBUZIONE DELLE CONCENTRAZIONI RILEVATE AI FONDI NATURALI.

Si può definire come fondo naturale un valore di concentrazione di una o più sostanze superiore alle CSC soglia (colonne A e B) che sia ascrivibile a fenomeni naturali legati alla specifica pedogenesi del territorio ed alle sue caratteristiche litologiche.

In Regione Liguria non sono state sinora elaborate cartografie specifiche sui fondi naturali, l'unica indagine utile a tal fine è il progetto carta geochimica sviluppato nel 2005 da ARPAL e DIPTERIS disponibile sul sito AmbienteinLiguria e relativi punti di campionamento disponibili sul portale cartografico regionale.

In base alle cartografie allegate al progetto carta geochimica e riferite alla zona della valle Bormida riferite a sedimenti fluviali attivi è possibile riscontrare che i valori di concentrazione riscontrati per le due sostanze arsenico e cromo totale sono in linea con le concentrazioni indicate dalla cartografia.

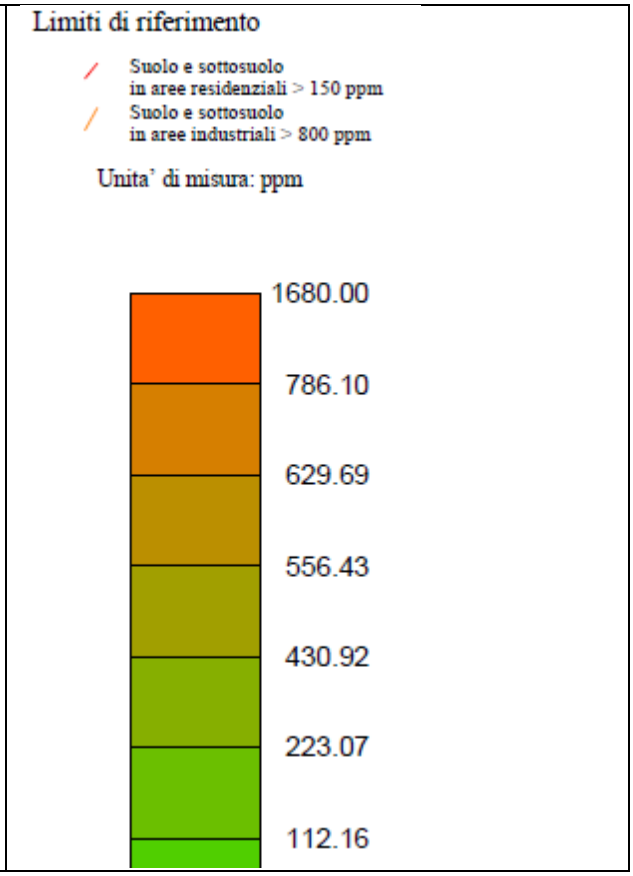


Sullo stralcio carta geochimica elemento ARSENICO, matrice sedimenti fluviali attivi in azzurro è individuata la zona di Carcare, si può quindi rilevare che le concentrazioni di arsenico riportate dalla carta sono nel range compreso tra 27 e 36 ppm.

I valori riscontrati nelle analisi risultano compresi tra 12 e 32

Per quanto riguarda l'origine delle concentrazioni di Arsenico riscontrabili nella valle Bormida esse possono essere attribuibili alla detritizione delle rocce metamorfiche su cui è impostata la parte alta del bacino idrografico (porfiroidi del Melogno, formazione di Eze, scisti di Gorra etc) vedi rapporto carta geochimica pag 65-66.

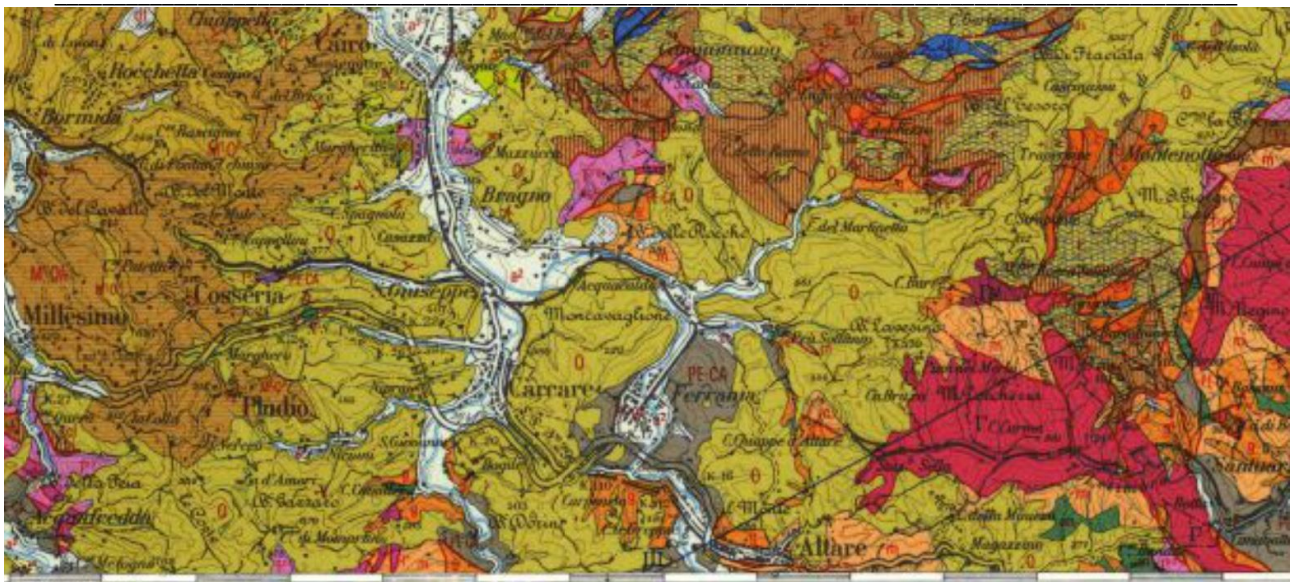




Sullo stralcio carta geochimica elemento CROMO TOTALE, matrice sedimenti fluviali attivi in azzurro è individuata la zona di Carcare, si può quindi rilevare che le concentrazioni di cromo totale riportate dalla carta sono nel range compreso tra 112 e 430 ppm.

I valori riscontrati nelle analisi risultano molto variabili con valori compresi tra 31 e 191

Per quanto riguarda l'origine delle concentrazioni di Cromo totale riscontrabili nella bassa valle Bormida esse possono essere attribuibili alle rilevante percentuale di elementi a litologia ofiolitica contenuti nei depositi del BpP (bacino terziario piemontese) con particolare riguardo alla formazione di Molare.



Stralcio carta geologica 0 formazione di Molare

E' inoltre possibile eseguire un confronto diretto tra i dati del punto di campionamento analisi n° 69 dell'atlante geochimico ed i dati della analisi eseguite per la presente indagine, esso infatti è situato a poche decine di metri dalla verticale di indagine TR03.



Stream Sediments

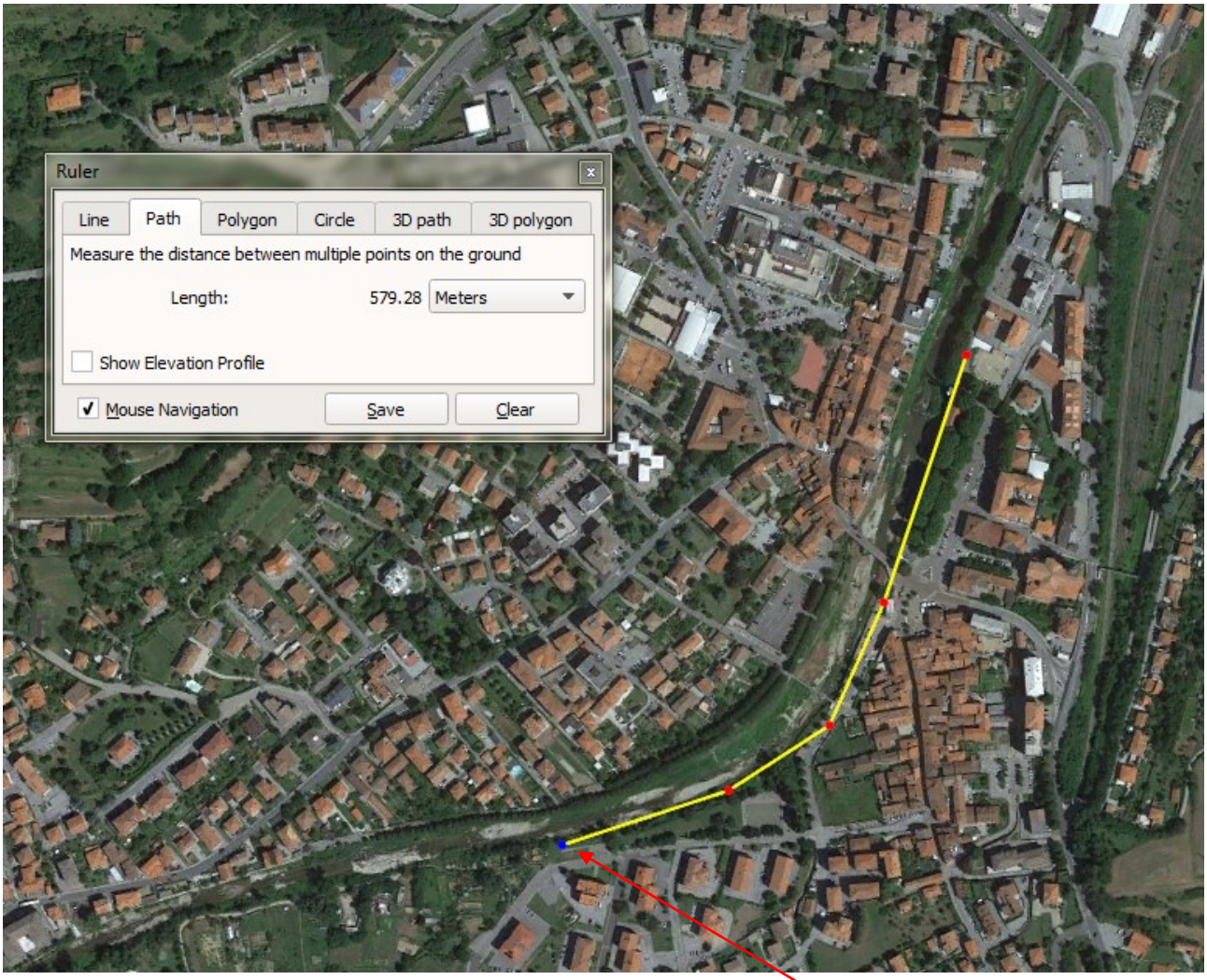
Risultato della Selezione	
Numero Analisi	69
Nome campione	bov_0069
Longitudine [m]	1443588
Latitudine [m]	4912339
Argento (Ag) [ppm]	1.5
Arsenico (As)[ppm]	47.5
Oro (Au)[ppm]	0.187
Bario (Ba)[ppm]	407
Berio (Be)[ppm]	3
Bismuto (Bi)[ppm]	valore inferiore al limite di rilevabilita 0.4
Bromo (Br)[ppm]	18.8
Cadmio (Cd)[ppm]	0.8
Cerio (Ce)[ppm]	86.5
Cobalto (Co)[ppm]	19
Cromo (Cr)[ppm]	232
Cesio (Cs)[ppm]	7.6

cartografia regione Liguria: punti di campionamento atlante geochimico

DESCRIZIONE	UM	Colonna A	Colonna B	20LA12580	20LA12581	20LA12582	20LA12583	20LA12584	20LA12587	20LA12586	20LA12588	20LA12590	20LA12591	20LA12592	20LA12593	
DESCRIZIONE				TR01 Prof. 0.10 - 1 m	TR01 Prof. 1 - 2 m	TR01 Prof. 2 - 3 m	TR02 Prof. 0.10 - 1 m	TR02 Prof. 1 - 2 m	TR02 Prof. 2 - 3 m	S2 Passerella Prof. 0.10 - 1 m	S2 Passerella Prof. 1 - 2 m	S2 Passerella Prof. 2 - 3 m	TR03 Prof. 0.10 - 1 m	TR03 Prof. 1 - 2 m	TR03 Prof. 2 - 3 m	69
DATACAMPIONAMENTO				'02/07/2020	'02/07/2020	'02/07/2020	'02/07/2020	'02/07/2020	'02/07/2020	'02/07/2020	'02/07/2020	'02/07/2020	'02/07/2020	'02/07/2020	'02/07/2020	
materiale antropico	%			2.66	0.2	0.46	< 0.01	0.11	< 0.01	0.18	0.5	< 0.01	0.17	< 0.01	< 0.01	
residuo a 105°C	%			97.5	97.9	97.5	98.2	97.9	99.2	97.8	98	97.9	98.5	97.3	98.7	
scheletro tra 2 cm e 2 mm	g/kg			373.7	350.9	405.2	212.8	193.7	482.5	257.4	324.4	212.8	298.4	238.3	516.6	
arsenico	mg/kg s.s.	20	50	14	16	12	25	25	14	24	22	22	23	25	32	47.5
cadmio	mg/kg s.s.	2	15	0.24	0.3	0.3	0.24	0.16	< 0.1	0.2	0.24	0.16	0.13	0.13	0.1	0.8
cobalto	mg/kg s.s.	20	250	14	12	7	11	11	4	14	12	13	7	10	5	19
cromo totale	mg/kg s.s.	150	800	160	164	116	191	117	31	164	167	165	70	148	57	232
cromo VI	mg/kg s.s.	2	15	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	
mercurio	mg/kg s.s.	1	5	< 0.1	0.12	0.18	0.11	< 0.1	< 0.1	0.11	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	
nichel	mg/kg s.s.	120	500	109	110	53	85	85	26	117	105	104	42	84	32	184
piombo	mg/kg s.s.	100	1000	34	45	66	22	24	9	28	46	26	20	21	21	103
rame	mg/kg s.s.	120	600	18	21	27	14	12	6	18	20	17	13	14	7	72
zinco	mg/kg s.s.	150	1500	93	96	140	75	67	34	79	91	69	61	63	42	209
idrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.	50	750	< 5.0	14.1	17.8	10.2	9.1	5.5	15.4	12.5	8.3	11.7	< 5.0	< 5.0	
amianto	mg/kg	1000	1000	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	

Dal raffronto è possibile rilevare come i valori di concentrazione della analisi n° 69 per l'arsenico ed il cromo totale siano superiori a quelli riscontrati nella presente indagine.

In base allo stato dei luoghi ed alla possibilità di accesso si è eseguita una trincea per prelievo di campioni di controllo sulla scarpata arginale, circa 500 a monte del sito oggetto della presente indagine.



punto prelievo campioni di controllo

DESCRIZIONE	UM	Colonna A	Colonna B	20LA14491	20LA14493	20LA14494
DESCRIZIONE				0-1 m	1-2 m	2-3 m
DATACAMPIONAMENTO				30/07/2020	30/07/2020	30/07/2020
materiale antropico	%			< 0.01	<0.01	<0.01
residuo a 105°C	%			99.6	99.1	99.3
scheletro tra 2 cm e 2 mm	g/kg			178.6	207.6	505.7
arsenico	mg/kg s.s.	20	50	42	26	18
cadmio	mg/kg s.s.	2	15	0.3	0.12	0.11
cobalto	mg/kg s.s.	20	250	9	7	5
cromo totale	mg/kg s.s.	150	800	97	70	38
cromo VI	mg/kg s.s.	2	15	<0.1	<0.1	<0.1
mercurio	mg/kg s.s.	1	5	<0.1	<0.1	<0.1
nichel	mg/kg s.s.	120	500	36	24	22
piombo	mg/kg s.s.	100	1000	61	21	14
rame	mg/kg s.s.	120	600	16	9	7
zinco	mg/kg s.s.	150	1500	113	63	40
idrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.	50	750	15.9	<5	<5
amianto	mg/kg	1000	1000	<100	<100	<100

esito campioni di controllo

Viene confermato il riscontro sull'ARSENICO derivante dalla detritizione delle rocce metamorfiche su cui è impostata la parte alta del bacino idrografico (porfiroidi del Melogno, formazione di Eze, scisti di Gorra etc).

I valori del CROMO TOTALE sono inferiori a quelli del sito di indagine.

Tale situazione è coerente con le analisi del campione 89 dell'ATLANTE GEOCHIMICO prelevato circa 1 km a monte

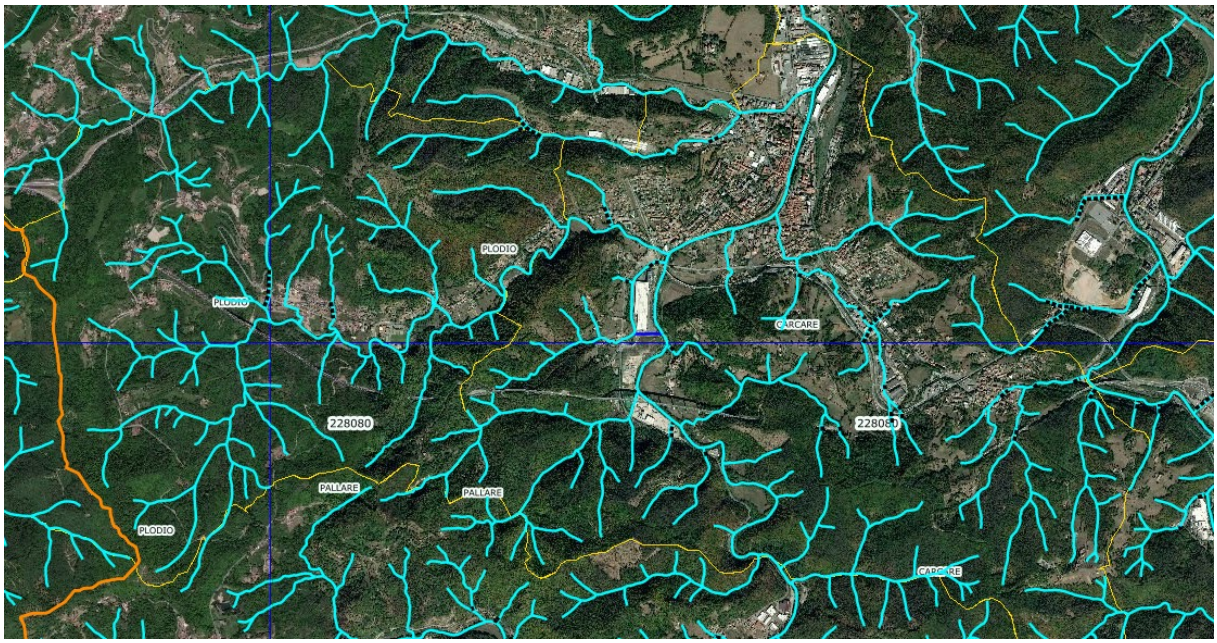
DESCRIZIONE	UM	
DESCRIZIONE		89 atlante
DATACAMPIONAMENTO		
materiale antropico	%	
residuo a 105°C	%	
scheletro tra 2 cm e 2 mm	g/kg	
arsenico	mg/kg s.s.	70.9
cadmio	mg/kg s.s.	1.2
cobalto	mg/kg s.s.	13
cromo totale	mg/kg s.s.	55
cromo VI	mg/kg s.s.	
mercurio	mg/kg s.s.	
nichel	mg/kg s.s.	37
piombo	mg/kg s.s.	67
rame	mg/kg s.s.	34
zinco	mg/kg s.s.	202
idrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.	
amianto	mg/kg	



punto di prelievo campione 89 ATLANTE GEOCHIMICO

La concentrazione di CROMO TOTALE è derivante dalla detritizione delle rocce OFIOLITICHE contenute nella Formazione di Molare.

Poiché tale formazione costituisce il substrato proprio nella zona di Carcare e non a monte è presumibile che la concentrazione del CROMO TOTALE inizi ad aumentare proprio in corrispondenza della confluenza tra il Bormida di Pallare con i vari tributari nella piana alluvionale dove sorge l'abitato di Carcare.



reticolo idrografico

PIANO DI INDAGINE VOLTO A DEFINIRE I VALORI DI FONDO NATURALE.

Il superamento delle CSC comporta l'attivazione dell'iter per definire i valori di fondo naturale con riferimento a quanto previsto dall' Art. 11 del DPR 120 del 13/06/2917 (Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014 n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164), in conformità alle "Linee guida per lo studio dei valori di fondo naturale per alcuni metalli e semimetalli nei suoli della Liguria" di ARPA Liguria e alle "Linea guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo" del Consiglio del Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente.

Nel corso della procedura di verifica di assoggettabilità alla VIA/screening per il progetto di "aumento della resilienza delle strutture ed infrastrutture presenti lungo le sponde del fiume Bormida di Pallare in prossimità di piazza Caravadossi e dintorni", Regione Liguria SETTORE: Valutazione impatto ambientale e sviluppo sostenibile, con nota prot. PG/2021 n. rif. S784 Class./Fasc. 2021/G13.17.1/6 ha richiesto al punto 1: specifico "piano di indagine per definire i valori di fondo da assumere" ai sensi dell'art. 11 del DPR n. 120/2017, da condividere con l'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente.

In data 24 marzo 2021 è stata svolto incontro tecnico con ARPAL al fine di condividere il modello concettuale della zona oggetto della presente indagine.

Nel corso dell'incontro è stato illustrato l'esito delle indagini sinora eseguite e le caratteristiche geologiche dell'areale che portano a ritenere i superi delle CSC derivanti da fondi naturali ascrivibile a fenomeni legati alla specifica pedogenesi del territorio ed alle sue caratteristiche litologiche.

Sulla base di tutto ciò si è convenuto di eseguire una campagna condivisa di campionamenti sulla frazione fine dei sedimenti in alveo al fiume Bormida.

L'analisi sarà effettuata sulla frazione <2 mm setacciata in laboratorio, la concentrazione sarà riferita:

1) alla sola frazione < 2 mm non riportata alla totalità dei materiali secchi, ossia non considerando lo scheletro,
2) rispetto alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato.

La campagna consisterà in 4 campionamenti di cui 1 a monte dell'area e 3 a valle della zona di via Abba.

L'ubicazione approssimativa dei campionamenti è indicata nella planimetria che segue.



INDIVIDUAZIONE DEI CAMPIONAMENTI A1, A2, A3, A4 RISPETTO AL SITO DI INTERVENTO

Gli esiti dello studio potranno confermare l'attribuzione al fondo naturale delle concentrazioni rilevate superiori alle CSC, e consentire di definire i valori di fondo locali da assumere.

Andora 01 marzo 2021

Geologo Vittorio Vezzaro