ALLEGATO C
Piano di utilizzo delle Terre e Rocce da scavo

Integrazione del 06/08/2013

TABELLE
2 Punti di Indagine
3 Esiti Indagini

TAVOLE

2.1 Sovrapposizione con P.U.C.
2.2 Sovrapposizione con P.U.C.
2.3 Sovrapposizione con P.U.C.
3 Sovrapposizione con Carta Geologica
4 Usi Pregressi
6 Localizzazione Punti di Indagine

ALLEGATO C II: Dettaglio Scavi e Sezioni Tipologiche Gallerie
ALLEGATO C III: Relazione Geologica a firma del Dott. F. Forlani e Piano di Monitoraggio Ambientale Ante Operam redatto dalla società Ambiente s.c. di Carrara incaricata da Letimbro Scarl, a firma dell'Ing. J. Persigilli (Letimbro Scarl)
ALLEGATO C IV: Schede Chimiche Additivi
ALLEGATO C V: Certificati Analitici Terreni
ALLEGATO C VI: Certificati Prove di Rilascio

TABELLA 2
PUNTI DI INDAGINE

Codice Campione	Coordinate			Codice Campione	Profondità Campione	Natura	Formazione	Indagine
	X	Y	Z					
PERTINI-SP1	1.460.328,2760	4.909.858,7230	9,70	PERTINI -SP1-1	0,5	Terreno sciolto	Depositi Fluviali	Pozzetto Esplorativo
				PERTINI -SP1-2	1,3	Terreno Sciolto	Depositi Fluviali	Pozzetto Esplorativo
PERTINI-SP2	1.460.419,4940	4.909.878,4630	8,45	PERTINI -SP2-1	0,5	Terreno Sciolto	Depositi Fluviali	Pozzetto Esplorativo
				PERTINI -SP2-2	1	Terreno Sciolto	Depositi Fluviali	Pozzetto Esplorativo
GE-IMB	1.460.240,9050	4.909.742,7460	13,70	GE-IMB-1	0,5	Roccia Frantumata	Gneiss	Pozzetto Esplorativo
				GE-IMB-2	1,5	Roccia Frantumata	Gneiss	Pozzetto Esplorativo
GO-IMB	1.460.114,0270	4.909.606,4420	19,30	GO-IMB-1	0,5	Roccia Frantumata	Gneiss	Pozzetto Esplorativo
				GO-IMB-2	1,5	Roccia Frantumata	Gneiss	Pozzetto Esplorativo
BE-IMB	1.460.146,6620	490.974,7460	19,70	BE-IMB-1	0,5	Roccia Frantumata	Gneiss	Pozzetto Esplorativo
				BE-IMB-2	1,3	Roccia Frantumata	Gneiss	Pozzetto Esplorativo
BO-IMB	1.459.948,1500	4.908.919,1260	55	BO-IMB-1	0,5	Terreno Sciolto	Terreni Naturali di Riporto	Pozzetto Esplorativo
				BO-IMB-2	1,5	Roccia Frantumata	Anfiboliti	Pozzetto Esplorativo
GNB	1.460.134,4780	4.909.286,6330	52,70	GNB-1	15	Roccia	Gneiss	Sondaggio
				GNB-2	20	Roccia	Gneiss	Sondaggio
GNB'(*)	1.460.088,8080	4.909.059,5480	51	GNB'-3	19	Roccia	Anfiboliti	Sondaggio
				GNB'-4	23	Roccia	Anfiboliti	Sondaggio
SPE-IMB	1.459.953,7600	4.908.846,9100	39	SPE-IMB-1	0,5	Terreno Sciolto	Cappellaccio	Pozzetto Esplorativo
				SPE-IMB-2	1,5	Terreno Sciolto	Cappellaccio	Pozzetto Esplorativo
SPO-IMB	1.459.234,8900	4.906.991,0710	16,50	SPO-IMB-1	0,5	Roccia Frantumata	Gneiss	Pozzetto Esplorativo
				SPO-IMB-2	1	Roccia Frantumata	Gneiss	Pozzetto Esplorativo
CE-IMB	1.459.097,4870	4.906.983,7620	21,20	CE-IMB-1	0,5	Roccia Frantumata	Minoliti	Pozzetto Esplorativo
				CE-IMB-2	1,5	Roccia Frantumata	Minoliti	Pozzetto Esplorativo
CO-IMB	1.458.245,1270	4.907.455,9780	45,85	CO-IMB-1	0,5	Terreno Sciolto	Terreni Naturali di Riporto	Pozzetto Esplorativo
				CO-IMB-2	1	Terreno Sciolto	Terreni Naturali di Riporto	Pozzetto Esplorativo
RUSCA-SP2	1.457.908,9770	4.907.362,3210	32,51	RUSCA-SP2-1	0,5	Terreno Sciolto	Terreni Naturali di Riporto (?)	Pozzetto Esplorativo
				RUSCA-SP2-2	0,8	Terreno Sciolto	Terreni Naturali di Riporto (?)	Pozzetto Esplorativo

(*) E' stata erroneamente usata la stessa dicitura per due punti distinti ma viene ugualmente conservata per omogeneità con i certificati analitici dei campioni.

TABELLA 3
ESITI INDAGINI

	CSC Colonna A	CSC Colonna B	Codice Campione	PERTINI-SP1-1	PERTINI-SP1-2	PERTINI-SP2-1	PERTINI-SP2-2	GE-IMB-1	GE IMB-2	GO-IMB-1	GO-IMB-2	BE-IMB-1	BE-IMB-2
			Profondità (m)	0,5	1,3	0,5	1	0,5	1,5	0,5	1,5	0,5	1,3
			Data di Campionamento	03/07/2013	03/07/2013	03/07/2013	03/07/2013	03/07/2013	03/07/2013	03/07/2013	03/07/2013	03/07/2013	03/07/2013
			N. Certificato	13LA06706	13LA06707	13LA06708	13LA06709	13LA06710	13LA06711	13LA06712	13LA06713	13LA06714	13LA06715
Parametro			**U.d.M.**										
residuo a 105°C	-	-	%	98,3	98,4	98,2	98,2	97,8	97,3	97,7	97,7	97,8	97,1
scheletro tra 2 cm e 2 mm	-	-	g/kg	449	569,9	349,8	381,5	609,7	581,2	341,5	747,9	352,7	378,5
arsenico	20	50	mg/kg s.s.	4	3	3	2	< 1	1	1	< 1	2	1
cadmio	2	15	mg/kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
cobalto	20	250	mg/kg s.s.	7	5	6	5	5	5	7	3	6	4
cromo totale	150	800	mg/kg s.s.	88	84	35	29	8	10	22	7	16	13
cromo VI	2	15	mg/kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
mercurio	1	5	mg/kg s.s.	1	0,7	1,1	0,6	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
nichel	120	500	mg/kg s.s.	49	48	27	22	7	8	9	3	11	9
piombo	100	1.000	mg/kg s.s.	22	23	22	16	4	4	9	6	8	6
rame	120	600	mg/kg s.s.	18	17	22	19	12	15	24	15	16	15
zinco	150	1.500	mg/kg s.s.	452	377	478	433	221	235	65	18	71	83
benzene	0,1	2	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
etilbenzene [20]	0,5	50	mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
stirene [21]	0,5	50	mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
toluene [22]	0,5	50	mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
xilene [23]	0,5	50	mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
sommatoria organici aromatici [da 20 a 23]	1	100	mg/kg s.s.	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
benzo(a)antracene [25]	0,5	10	mg/kg s.s.	0,01	0,02	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benzo(a)pirene [26]	0,1	10	mg/kg s.s.	0,01	0,02	0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benzo(b)fluorantene [27]	0,5	10	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benzo(k)fluorantene [28]	0,5	10	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benzo(g,h,i)perilene [29]	0,1	10	mg/kg s.s.	0,01	0,02	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
crisene [30]	5	50	mg/kg s.s.	0,02	0,02	0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dibenzo(a,e)pirene [31]	0,1	10	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dibenzo(a,l)pirene [32]	0,1	10	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dibenzo(a,i)pirene [33]	0,1	10	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dibenzo(a,h)pirene [34]	0,1	10	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dibenzo(a,h)antracene	0,1	10	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
indeno(1,2,3-c,d)pirene	0,1	5	mg/kg s.s.	0,01	0,02	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
pirene	5	50	mg/kg s.s.	0,01	0,03	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
sommatoria policiclici aromatici [da 25 a 34]	10	100	mg/kg s.s.	0,05	0,08	0,04	0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
idrocarburi pesanti C>12	50	750	mg/kg s.s.	5,3	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
amianto (SEM)	1.000	1.000	mg/kg	440	230	210	102	< 100	109	190	< 100	130	< 100

Valori superiori alle CSC di Colonna A di cui al D. Lgs. 152/06
Valori superiori alle CSC di Colonna B di cui al D. Lgs. 152/06

TABELLA 3
ESITI INDAGINI

	CSC Colonna A	CSC Colonna B	Codice Campione	BO-IMB-1	BO-IMB-2	GNB-1	GNB-2	GNB'-3	GNB'-4	SPE-IMB-1	SPE-IMB-2	SPO-IMB-1	SPO-IMB-2
			Profondità (m)	0,5	1,5	15	20	19	23	0,5	1,5	0,5	1
			Data di Campionamento	03/07/2013	03/07/2013	04/07/2013	04/07/2013	04/07/2013	04/07/2013	03/07/2013	03/07/2013	03/07/2013	03/07/2013
			N. Certificato	13LA06716	13LA06717	13LA06718	13LA06719	13LA06720	13LA06721	13LA06722	13LA06723	13LA06724	13LA06725
Parametro			**U.d.M.**										
residuo a 105°C	-	-	%	97,9	98,3	97,5	97,9	99,5	99	96,6	97,2	98,4	98,2
scheletro tra 2 cm e 2 mm	-	-	g/kg	236,1	531,9	672,3	827,3	< 0,1	< 0,1	687,9	420,3	459,3	309
arsenico	20	50	mg/kg s.s.	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	5	36	3	4
cadmio	2	15	mg/kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
cobalto	20	250	mg/kg s.s.	8	6	3	1	9	8	5	7	3	3
cromo totale	150	800	mg/kg s.s.	29	16	12	5	41	32	14	13	15	19
cromo VI	2	15	mg/kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
mercurio	1	5	mg/kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
nichel	120	500	mg/kg s.s.	10	6	5	2	8	9	5	4	6	8
piombo	100	1.000	mg/kg s.s.	12	2	3	1	8	2	2	4	9	12
rame	120	600	mg/kg s.s.	17	13	9	6	6	5	19	26	5	6
zinco	150	1.500	mg/kg s.s.	58	30	23	14	86	72	19	30	53	70
benzene	0,1	2	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
etilbenzene [20]	0,5	50	mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
stirene [21]	0,5	50	mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
toluene [22]	0,5	50	mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
xilene [23]	0,5	50	mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
sommatoria organici aromatici [da 20 a 23]	1	100	mg/kg s.s.	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
benzo(a)antracene [25]	0,5	10	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benzo(a)pirene [26]	0,1	10	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benzo(b)fluorantene [27]	0,5	10	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benzo(k)fluorantene [28]	0,5	10	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benzo(g,h,i)perilene [29]	0,1	10	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
crisene [30]	5	50	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dibenzo(a,e)pirene [31]	0,1	10	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dibenzo(a,l)pirene [32]	0,1	10	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dibenzo(a,i)pirene [33]	0,1	10	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dibenzo(a,h)pirene [34]	0,1	10	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dibenzo(a,h)antracene	0,1	10	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
indeno(1,2,3-c,d)pirene	0,1	5	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
pirene	5	50	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
sommatoria policiclici aromatici [da 25 a 34]	10	100	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
idrocarburi pesanti C>12	50	750	mg/kg s.s.	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
amianto (SEM)	1.000	1.000	mg/kg	220	630	< 100	370	380	280	900	390	< 100	< 100

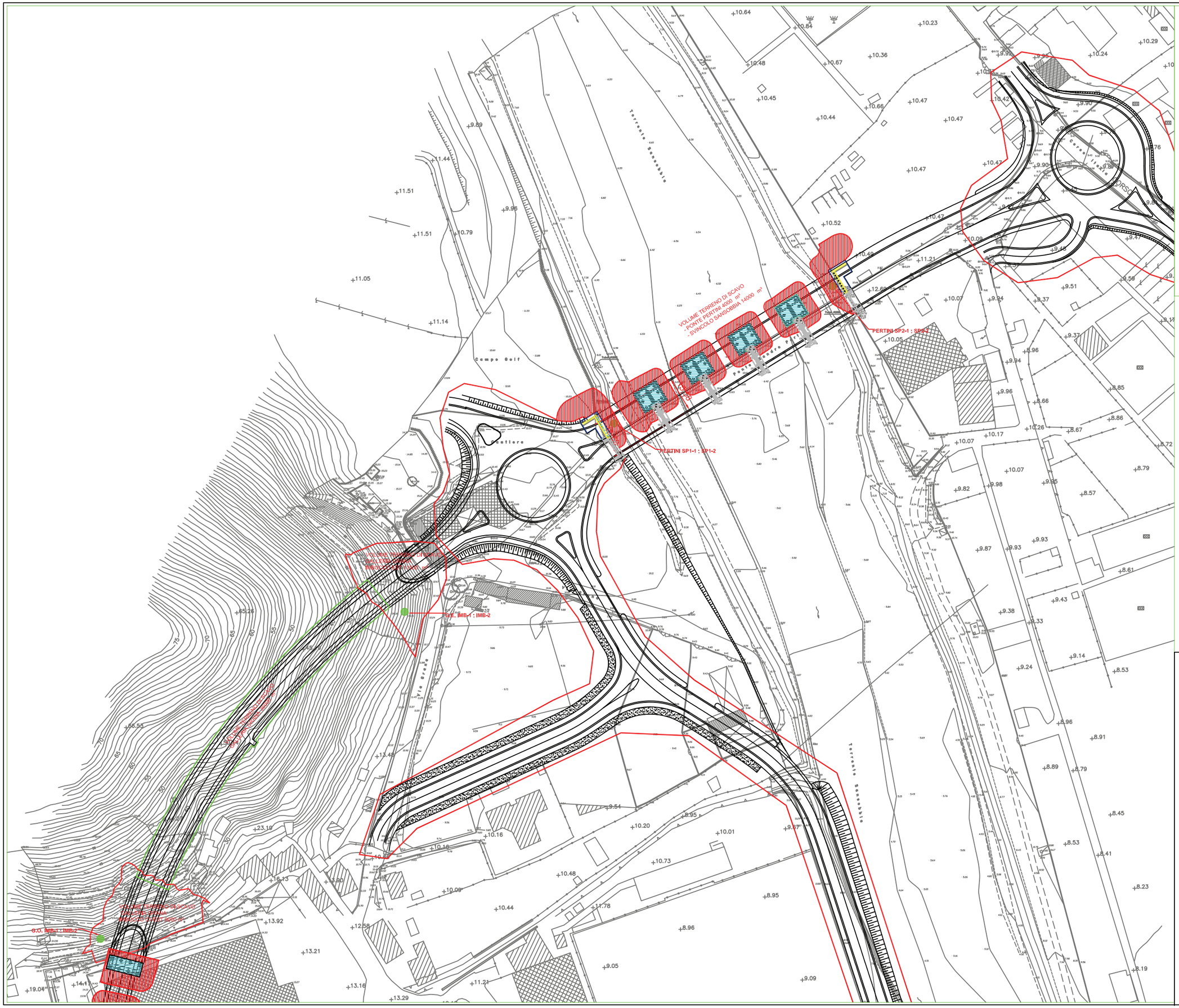
Valori superiori alle CSC di Colonna A di cui al D. Lgs. 152/06
Valori superiori alle CSC di Colonna B di cui al D. Lgs. 152/06

TABELLA 3
ESITI INDAGINI

	CSC Colonna A	CSC Colonna B	Codice Campione	CE-IMB-1	CE-IMB-2	CO-IMB-1	CO-IMB-2	RUSCA-SP2-1	RUSCA-SP2-2
			Profondità (m)	0,5	1,5	0,5	1	0,5	0,8
			Data di Campionamento	03/07/2013	03/07/2013	03/07/2013	03/07/2013	03/07/2013	03/07/2013
			N. Certificato	13LA06726	13LA06727	13LA06728	13LA06729	13LA06730	13LA06731
Parametro			**U.d.M.**						
residuo a 105°C	-	-	%	98,3	98,2	98,7	98,6	98,1	98,3
scheletro tra 2 cm e 2 mm	-	-	g/kg	533,4	601,2	326,7	433	410,6	468
arsenico	20	50	mg/kg s.s.	24	23	6	5	5	3
cadmio	2	15	mg/kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
cobalto	20	250	mg/kg s.s.	16	13	9	5	5	4
cromo totale	150	800	mg/kg s.s.	18	18	36	31	51	58
cromo VI	2	15	mg/kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
mercurio	1	5	mg/kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
nichel	120	500	mg/kg s.s.	19	17	22	18	34	31
piombo	100	1.000	mg/kg s.s.	88	65	20	32	39	47
rame	120	600	mg/kg s.s.	27	25	11	13	30	30
zinco	150	1.500	mg/kg s.s.	145	134	81	50	107	97
benzene	0,1	2	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
etilbenzene [20]	0,5	50	mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
stirene [21]	0,5	50	mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
toluene [22]	0,5	50	mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
xilene [23]	0,5	50	mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
sommatoria organici aromatici [da 20 a 23]	1	100	mg/kg s.s.	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
benzo(a)antracene [25]	0,5	10	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	0,01	0,05	0,23	0,14
benzo(a)pirene [26]	0,1	10	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05	0,26	0,21
benzo(b)fluorantene [27]	0,5	10	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02	0,08	0,07
benzo(k)fluorantene [28]	0,5	10	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02	0,1	0,08
benzo(g,h,i)perilene [29]	0,1	10	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,04	0,23	0,22
crisene [30]	5	50	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	0,01	0,05	0,25	0,24
dibenzo(a,e)pirene [31]	0,1	10	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	0,08	0,09
dibenzo(a,l)pirene [32]	0,1	10	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	0,12	0,08
dibenzo(a,i)pirene [33]	0,1	10	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,08	0,05
dibenzo(a,h)pirene [34]	0,1	10	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05	0,06
dibenzo(a,h)antracene	0,1	10	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05	0,04
indeno(1,2,3-c,d)pirene	0,1	5	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05	0,23	0,21
pirene	5	50	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05	0,18	0,14
sommatoria policiclici aromatici [da 25 a 34]	10	100	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	0,02	0,25	1,48	1,24
idrocarburi pesanti C>12	50	750	mg/kg s.s.	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	16,3	< 5,0
amianto (SEM)	1.000	1.000	mg/kg	< 100	< 100	< 100	148	< 100	< 100

Valori superiori alle CSC di Colonna A di cui al D. Lgs. 152/06
Valori superiori alle CSC di Colonna B di cui al D. Lgs. 152/06

ALLEGATO C II
Dettaglio Scavi e Sezioni Tipologiche Gallerie



KEY-MAP

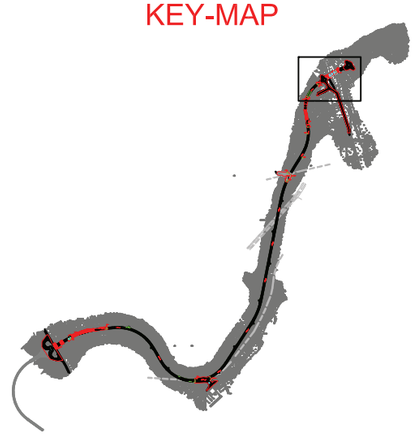


TABELLA COORDINATE SONDAGGI E PRELIEVI

PERTINI SP2-1 ; SP2-2	
X	1460419.494
Y	4909922.962
Z	8.45

G.E. IMB-1 ; IMB-2	
X	1460240.905
Y	4909742.746
Z	13.70

PERTINI SP2-1 ; SP2-2	
X	1460328.276
Y	4909858.723
Z	9.70

G.O. IMB-1 ; IMB-2	
X	1460114.027
Y	4909606.442
Z	19.30

AREE DI CANTIERE E VOLUMI DI SCAVO

DENOMINAZIONE AREA	DENOMINAZIONEOPERA	VOLUME DI SCAVO [m³]
AREA 1	Svincolo Sansobbia	14000
	Ponte Pertini	4000
AREA 2	Galleria Grana Imbocco Est	11500
	Galleria Grana Imbocco Ovest	9000
G.N. GRANA	Galleria Naturale Grana	36000

LEGENDA

- SCAVI PER FONDAZIONI PROFONDE
- SCAVI PER PLINTI DI FONDAZIONE
- SCAVI PER REALIZZAZIONE PIANI DI FONDAZIONE
- AREE DI SCAVO
- SCAVI GALLERIE
- SONDAGGI E PRELIEVI CAMPIONI

ANAS S.p.A.

GE 34/08 (codice CIG 0192830857)

SS 1 Nuova Aurelia - Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona
Interconnessione tra i caselli della A10 di Savona e Albisola e i porti di Savona e Vado:
variante alla SS 1 Aurelia nel tratto tra Savona Torrente Letimbro ed Albissola Superiore

PROGETTO ESECUTIVO

ATI di IMPRESE:

Capogruppo Mandataria — Mandante

ATI di Progettazione:

SGAI s.r.l. di E.Fortani & C.

Capogruppo — Mandante — Mandante

Titolo Elaborato:

VOLUMI DI SCAVO AREA 1 - AREA 2
- GALLERIA NATURALE GRANA

CODICE ELABORATO:	PROGETTO	LIVELLO	CAPITOLO	WBS	PROGR.	TIPO	N.	REV.	scala 1:500
	GE34/08	PE						2	

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO
4						
3						
2	29/04/2015	INTEGRAZIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA ANAS	G. CRESCENTINI	P.P. CARLINI	F. FORLANI	F. FORLANI
1	29/02/2015	RECEPIMENTO ISTRUTTORIA ANAS	G. BALACCO	P.P. CARLINI	F. FORLANI	F. FORLANI
0	LUGLIO 2013	EMISSIONE				

Progettista: — ATI di Imprese: — Committente: — Direttore dei Lavori:



KEY-MAP

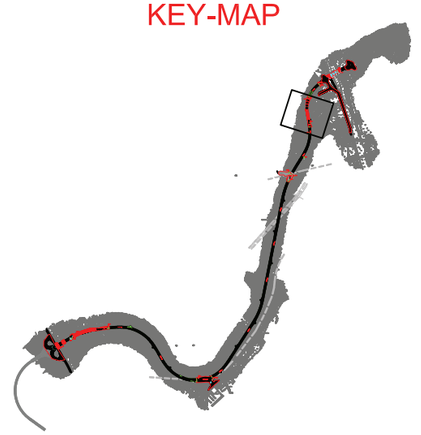


TABELLA COORDINATE SONDAGGI E PRELIEVI

G.O. IMB–1 ; IMB–2	
X	1460114.027
Y	4909606.442
Z	19.30

G.N.B–1 ; G.N.B–2	
X	1460134.478
Y	4909286.633
Z	52.70

B.E. IMB–1 ; IMB–2	
X	1460146.662
Y	4909388.995
Z	19.70

AREE DI CANTIERE E VOLUMI DI SCAVO

DENOMINAZIONE AREA	DENOMINAZIONEOPERA	VOLUME DI SCAVO (m³)
AREA 3	Vladotto Grana	4500
	Galleria Basci Imbocco Est	18500
G.N. BASCI	Galleria Naturale Basci	70000

LEGENDA

- SCAVI PER FONDAZIONI PROFONDE
- SCAVI PER PLINTI DI FONDAZIONE
- SCAVI PER REALIZZAZIONE PIANI DI FONDAZIONE
- AREE DI SCAVO
- SCAVI GALLERIE
- SONDAGGI E PRELIEVI CAMPIONI

ANAS S.p.A.

GE 34/08 (codice CIG 0192830857)
SS 1 Nuova Aurelia - Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona
Interconnessione tra i caselli della A10 di Savona e Albisola e i porti di Savona e Vado: variante alla SS 1 Aurelia nel tratto tra Savona Torrente Letimbro ed Albissola Superiore

PROGETTO ESECUTIVO

ATI di IMPRESE:

Capogruppo Mandataria — Mandante

ATI di Progettazione:

SGAI s.r.l. di E.Fortani & C.

Capogruppo — Mandante — Mandante

Titolo Elaborato:

VOLUMI DI SCAVO AREA 3 - GALLERIA NATURALE BASCI

CODICE ELABORATO:	PROGETTO	LIVELLO	CAPITOLO	WBS	PROGR.	TIPO	N.	REV.	scala 1:500
	GE34/08	PE						2	

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO
4						
3						
2	29/04/2015	INTEGRAZIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA ANAS	G. CRESCENTINI	P.P. CARLINI	F. FORLANI	F. FORLANI
1	20/02/2015	RECEPIMENTO ISTRUTTORIA ANAS	G. BALACCHI	P.P. CARLINI	F. FORLANI	F. FORLANI
0	LUGLIO 2013					

Progettista: — ATI di Imprese: — Committente: — Direttore dei Lavori:



KEY-MAP

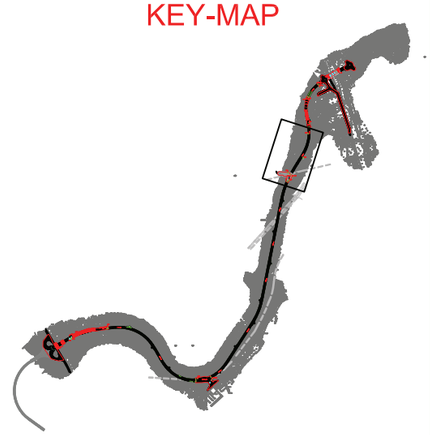


TABELLA COORDINATE SONDAGGI E PRELIEVI

G.N.B–3 ; G.N.B–4	
X	1460088.808
Y	4909059.548
Z	51.00

B.O. IMB–1 ; IMB–2	
X	1459948.150
Y	4908919.126
Z	55.00

G.N.B–5 ; G.N.B–6	
X	1459992.576
Y	4908886.071
Z	49.50

S.P.E. IMB–1 ; IMB–2	
X	1459953.760
Y	4908846.910
Z	39.00

AREE DI CANTIERE E VOLUMI DI SCAVO

DENOMINAZIONE AREA	DENOMINAZIONEOPERA	VOLUME DI SCAVO [m³]
G.N. BASCI	Galleria Naturale Basci	70000
AREA 4	Galleria Basci Imbocco Ovest	25000
	Galleria San Paolo Imbocco Est	28500

LEGENDA

- SCAVI PER FONDAZIONI PROFONDE
- SCAVI PER PLINTI DI FONDAZIONE
- SCAVI PER REALIZZAZIONE PIANI DI FONDAZIONE
- AREE DI SCAVO
- SCAVI GALLERIE
- SONDAGGI E PRELIEVI CAMPIONI

ANAS S.p.A.

GE 34/08 (codice CIG 0192830857)
SS 1 Nuova Aurelia - Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona
Interconnessione tra i caselli della A10 di Savona e Albisola e i porti di Savona e Vado: variante alla SS 1 Aurelia nel tratto tra Savona Torrente Letimbro ed Albissola Superiore

PROGETTO ESECUTIVO

ATI di IMPRESE:

Capogruppo Mandataria — Mandante

ATI di Progettazione:

SGAI s.r.l. di E.Forlani & C.

Capogruppo — Mandante — Mandante

Titolo Elaborato:

VOLUMI DI SCAVO AREA 4

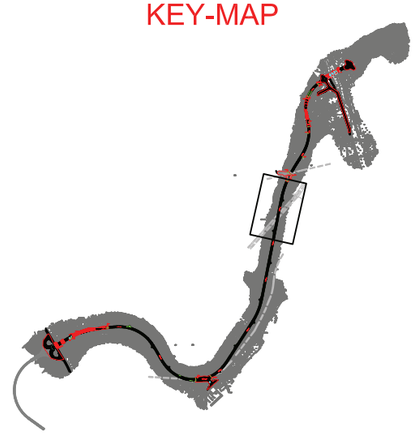
CODICE ELABORATO:	PROGETTO	LIVELLO	CAPITOLO	WBS	PROGR.	TIPO	N.	REV.	scala 1:500
	GE34/08	PE						2	

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO
4						
3						
2	29/04/2019	INTEGRAZIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA ANAS	G.GRESCENTIN	P.P. CARLINI	F. FORLANI	F. FORLANI
1	20/03/2019	RECEPIMENTO ISTRUTTORIA ANAS	D. BALDACCI	P.P. CARLINI	F. FORLANI	F. FORLANI
0	GIUGNO 2013	EMISSIONE	G.TORVAR			

Proprietario: — ATI di Imprese: — Committente: — Direttore dei Lavori:



KEY-MAP



AREE DI CANTIERE E VOLUMI DI SCAVO

DENOMINAZIONE AREA	DENOMINAZIONEOPERA	VOLUME DI SCAVO [m³]
G.N. SAN PAOLO	Galleria Naturale San Paolo	330000

LEGENDA

- SCAVI PER FONDAZIONI PROFONDE
- SCAVI PER PLINTI DI FONDAZIONE
- SCAVI PER REALIZZAZIONE PIANI DI FONDAZIONE
- AREE DI SCAVO
- SCAVI GALLERIE
- SONDAGGI E PRELIEVI CAMPIONI

ANAS S.p.A.

GE 34/08 (codice CIG 0192830857)

SS 1 Nuova Aurelia - Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona

Interconnessione tra i caselli della A10 di Savona e Albisola e i porti di Savona e Vado: variante alla SS 1 Aurelia nel tratto tra Savona Torrente Letimbro ed Albissola Superiore

PROGETTO ESECUTIVO

ATI di IMPRESE:

Capogruppo Mandataria | Mandante

ATI di Progettazione:

SGAI s.r.l. di E.Forlani & C.

Capogruppo | Mandante | Mandante

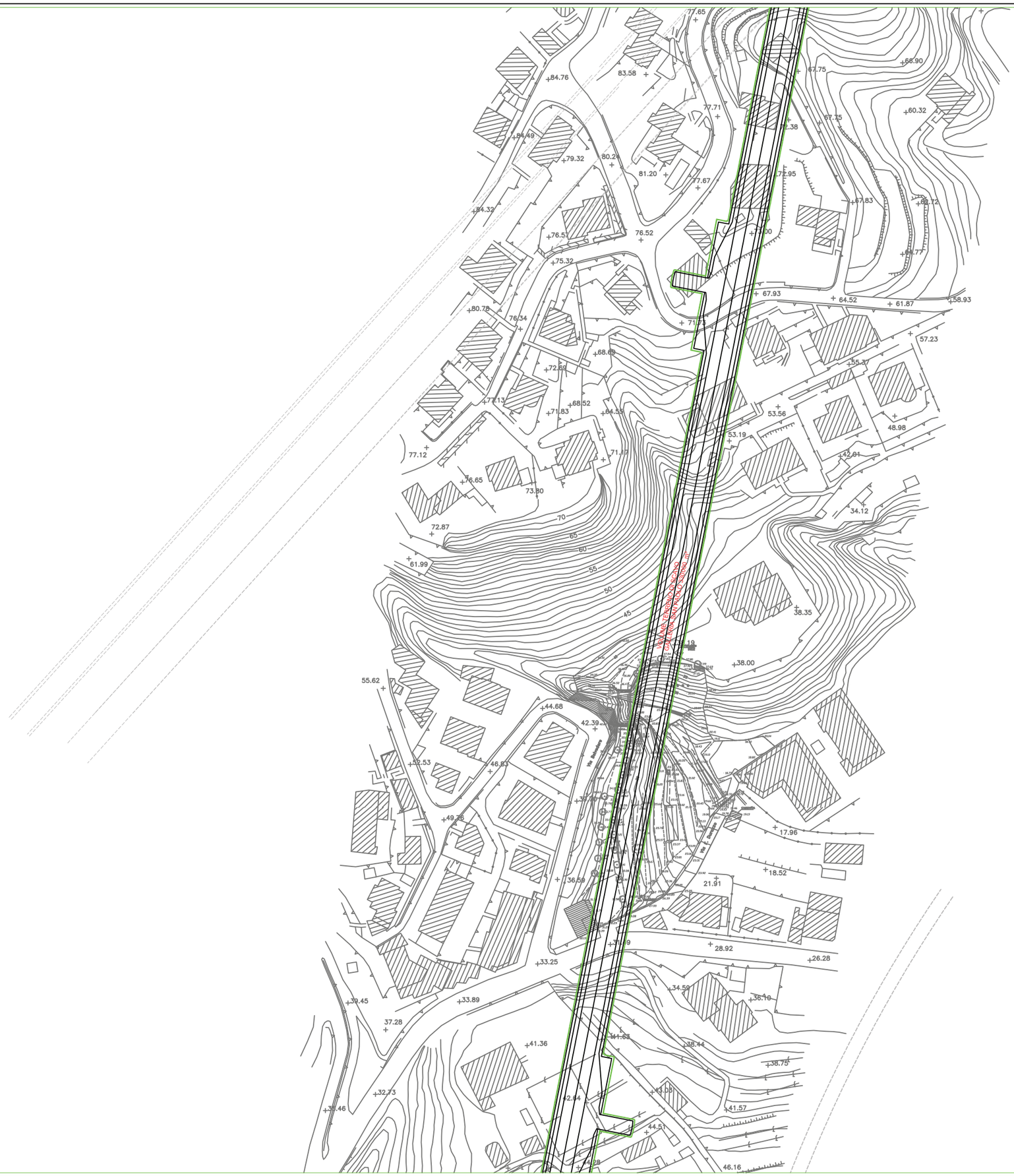
Titolo Elaborato:

VOLUMI DI SCAVO GALLERIA NATURALE SAN PAOLO 1/4

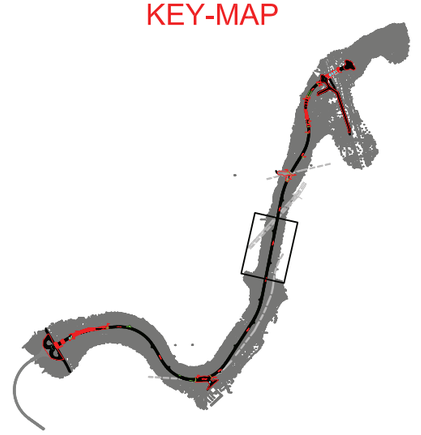
CODICE ELABORATO:	PROGETTO	LIVELLO	CAPITOLO	WBS	PROGR.	TIPO	N.	REV.	scala 1:500
	GE34/08	PE						2	

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO
4						
3						
2	29/04/2019	INTEGRAZIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA ANAS	O. GRISCONTINI	P.P. GARLINI	E. FORLANI	E. FORLANI
1	28/02/2019	RECEPIMENTO ISTRUTTORIA ANAS	D. BALACCHI	P.P. GARLINI	E. FORLANI	E. FORLANI
0	LUGLIO 2013	EMISSIONE				

Proprietario: | ATI di Imprese: | Committente: | Direttore dei Lavori:



KEY-MAP



AREE DI CANTIERE E VOLUMI DI SCAVO

DENOMINAZIONE AREA	DENOMINAZIONEOPERA	VOLUME DI SCAVO [m³]
G.N. SAN PAOLO	Galleria Naturale San Paolo	330000

LEGENDA

- SCAVI PER FONDAZIONI PROFONDE
- SCAVI PER PLINTI DI FONDAZIONE
- SCAVI PER REALIZZAZIONE PIANI DI FONDAZIONE
- AREE DI SCAVO
- SCAVI GALLERIE
- SONDAGGI E PRELIEVI CAMPIONI

ANAS S.p.A.

GE 34/08 (codice CIG 0192830857)
SS 1 Nuova Aurelia - Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona
Interconnessione tra i caselli della A10 di Savona e Albisola e i porti di Savona e Vado: variante alla SS 1 Aurelia nel tratto tra Savona Torrente Letimbro ed Albissola Superiore

PROGETTO ESECUTIVO

ATI di IMPRESE:

Capogruppo Mandataria | Mandante

ATI di Progettazione:

SGAI s.r.l. di E.Fortani & C.

Capogruppo | Mandante | Mandante

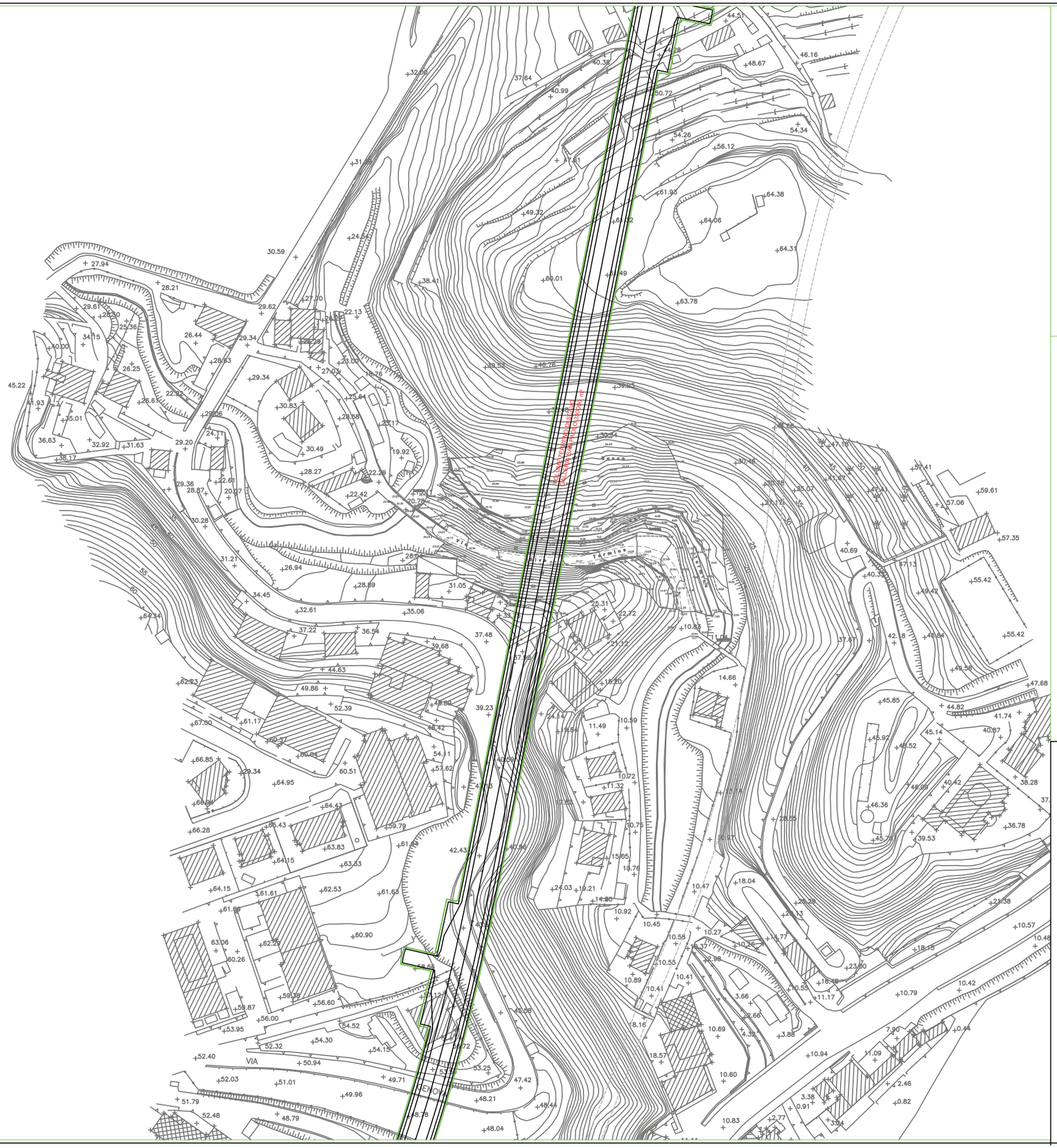
Titolo Elaborato:

VOLUMI DI SCAVO GALLERIA NATURALE SAN PAOLO 2/4

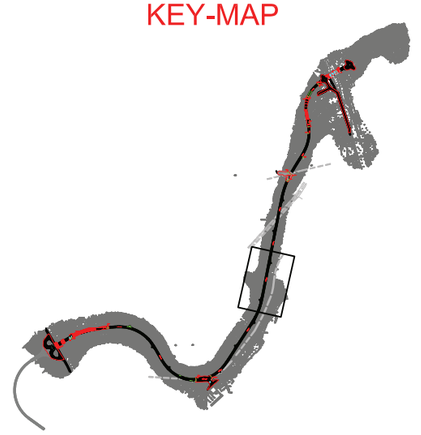
CODICE ELABORATO:	PROGETTO	LIVELLO	CAPITOLO	WBS	PROGR.	TIPO	N.	REV.	scala 1:500
	GE34/08	PE						2	

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO
4						
3						
2	29/04/2015	INTEGRAZIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA ANAS	G. CRESCENTINI	P.P. CARLINI	F. FORLANI	F. FORLANI
1	05/02/2015	RECEPIMENTO ISTRUTTORIA ANAS	S. BALACCHI	P.P. CARLINI	F. FORLANI	F. FORLANI
0	LUGLIO 2013	EMISSIONE				

Progettista: | ATI Imprese: | Committente: | Direttore dei Lavori:



KEY-MAP



AREE DI CANTIERE E VOLUMI DI SCAVO

DENOMINAZIONE AREA	DENOMINAZIONEOPERA	VOLUME DI SCAVO (m³)
G.N. SAN PAOLO	Galleria Naturale San Paolo	330000

LEGENDA

- SCAVI PER FONDAZIONI PROFONDE
- SCAVI PER PLINTI DI FONDAZIONE
- SCAVI PER REALIZZAZIONE PIANI DI FONDAZIONE
- AREE DI SCAVO
- SCAVI GALLERIE
- SONDAGGI E PRELIEVI CAMPIONI

ANAS S.p.A.

GE 34/08 (codice CIG 0192830857)

SS 1 Nuova Aurelia - Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona

Interconnessione tra i caselli della A10 di Savona e Albisola e i porti di Savona e Vado: variante alla SS 1 Aurelia nel tratto tra Savona Torrente Letimbro ed Albissola Superiore

PROGETTO ESECUTIVO

ATI di IMPRESE:

Capogruppo Mandataria — Mandante

ATI di Progettazione:

SGAI s.r.l. di E.Forlani & C.

Capogruppo — Mandante — Mandante

Titolo Elaborato:

VOLUMI DI SCAVO GALLERIA NATURALE SAN PAOLO 3/4

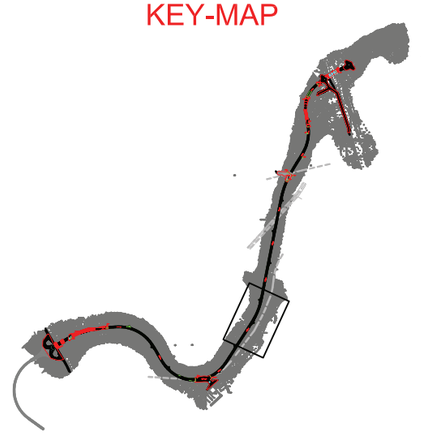
CODICE ELABORATO:	PROGETTO	LIVELLO	CAPITOLO	WBS	PROGR.	TIPO	N.	REV.	scala 1:500
	GE34/08	PE						2	

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO
4						
3						
2	29/9/2015	INTEGRAZIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA ANAS	G. CRESCENTINI	P.P. GARUTI	F. FORLANI	F. FORLANI
1	28/02/2015	RECEPIMENTO ISTRUTTORIA ANAS	S. BALLADORI	P.P. GARUTI	F. FORLANI	F. FORLANI
0	LUGLIO 2013	EMISSIONE				

Progettista: — ATI di Imprese: — Committente: — Direttore dei Lavori:



KEY-MAP



AREE DI CANTIERE E VOLUMI DI SCAVO

DENOMINAZIONE AREA	DENOMINAZIONEOPERA	VOLUME DI SCAVO [m³]
G.N. SAN PAOLO	Galleria Naturale San Paolo	330000

LEGENDA

- SCAVI PER FONDAZIONI PROFONDE
- SCAVI PER PLINTI DI FONDAZIONE
- SCAVI PER REALIZZAZIONE PIANI DI FONDAZIONE
- AREE DI SCAVO
- SCAVI GALLERIE
- SONDAGGI E PRELIEVI CAMPIONI

ANAS S.p.A.

GE 34/08 (codice CIG 0192830857)
SS 1 Nuova Aurelia - Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona
Interconnessione tra i caselli della A10 di Savona e Albisola e i porti di Savona e Vado: variante alla SS 1 Aurelia nel tratto tra Savona Torrente Letimbro ed Albissola Superiore

PROGETTO ESECUTIVO

ATI di IMPRESE:

Capogruppo Mandataria — Mandante

ATI di Progettazione:

SGAI s.r.l. di E.Forlani & C.

Capogruppo — Mandante — Mandante

Titolo Elaborato:

VOLUMI DI SCAVO GALLERIA NATURALE SAN PAOLO 4/4

CODICE ELABORATO:	PROGETTO	LIVELLO	CAPITOLO	WBS	PROGR.	TIPO	N.	REV.	scala 1:500
	GE34/08	PE						2	

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO
4						
3						
2	29/04/2011	INTEGRAZIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA ANAS	G. CRESCENTINI	P.P. CARLINI	F. FORLANI	F. FORLANI
1	30/03/2011	RECEPIMENTO ISTRUTTORIA ANAS	G. BALACCHI	P.P. CARLINI	F. FORLANI	F. FORLANI
0	LUGLIO 2010	EMISSIONE				

Progettista: — ATI di Imprese: — Committente: — Direttore dei Lavori:



KEY-MAP

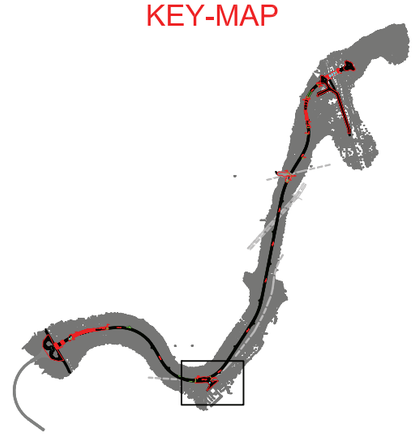


TABELLA COORDINATE SONDAGGI E PRELIEVI

S.P.O. IMB–1 ; IMB–2	
X	1459234.890
Y	4906991.071
Z	16.50

C.E. IMB–1 ; IMB–2	
X	1459097.487
Y	4906983.762
Z	21.20

AREE DI CANTIERE E VOLUMI DI SCAVO

DENOMINAZIONE AREA	DENOMINAZIONEOPERA	VOLUME DI SCAVO [m³]
G.N. SAN PAOLO	Galleria Naturale San Paolo	330000
AREA 6	Galleria San Paolo Imbocco Ovest	8000
	Svincolo Miramare	80000
	Galleria Cappuccini Imbocco Est	9500

LEGENDA

- SCAVI PER FONDAZIONI PROFONDE
- SCAVI PER PLINTI DI FONDAZIONE
- SCAVI PER REALIZZAZIONE PIANI DI FONDAZIONE
- AREE DI SCAVO
- SCAVI GALLERIE
- SONDAGGI E PRELIEVI CAMPIONI

ANAS S.p.A.

GE 34/08 (codice CIG 0192830857)
SS 1 Nuova Aurelia - Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona
Interconnessione tra i caselli della A10 di Savona e Albisola e i porti di Savona e Vado: variante alla SS 1 Aurelia nel tratto tra Savona Torrente Letimbro ed Albissola Superiore

PROGETTO ESECUTIVO

ATI di IMPRESE:

Capogruppo Mandataria | Mandante

ATI di Progettazione:

SGAI s.r.l. di E.Fortani & C.

Capogruppo | Mandante | Mandante

Titolo Elaborato:

VOLUMI DI SCAVO AREA 6

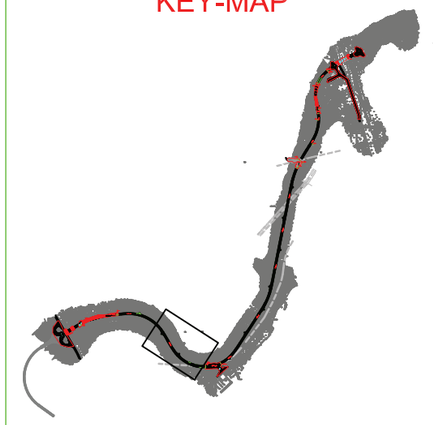
CODICE ELABORATO:	PROGETTO	LIVELLO	CAPITOLO	WBS	PROGR.	TIPO	N.	REV.	scala 1:500
	GE34/08	PE						2	

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO
4						
3						
2	29/04/2021	INTEGRAZIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA ANAS	G. CRESCENTINI	P.P. CARLINI	F. FORLANI	F. FORLANI
1	26/02/2021	RECEPIMENTO ISTRUTTORIA ANAS	D. BALACCHI	P.P. CARLINI	F. FORLANI	F. FORLANI
0	LUGLIO 2013	EMISSIONE				

Progettista: | ATI di Imprese: | Committente: | Direttore dei Lavori:



KEY-MAP



AREE DI CANTIERE E VOLUMI DI SCAVO

DENOMINAZIONE AREA	DENOMINAZIONEOPERA	VOLUME DI SCAVO [m³]
GAL CAPPUCCINI	Galleria Naturale Cappuccini	210000

LEGENDA

- SCAVI PER FONDAZIONI PROFONDE
- SCAVI PER PLINTI DI FONDAZIONE
- SCAVI PER REALIZZAZIONE PIANI DI FONDAZIONE
- AREE DI SCAVO
- SCAVI GALLERIE
- SONDAGGI E PRELIEVI CAMPIONI

ANAS S.p.A.

GE 34/08 (codice CIG 0192830857)
SS 1 Nuova Aurelia - Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona
Interconnessione tra i caselli della A10 di Savona e Albisola e i porti di Savona e Vado: variante alla SS 1 Aurelia nel tratto tra Savona Torrente Letimbro ed Albissola Superiore

PROGETTO ESECUTIVO

ATI di IMPRESE:

Capogruppo Mandataria | Mandante

ATI di Progettazione:

SGAI s.r.l. di E.Fortani & C.

Capogruppo | Mandante | Mandante

Titolo Elaborato:

VOLUMI DI SCAVO GALLERIA NATURALE CAPPUCCINI

CODICE ELABORATO:	PROGETTO	LIVELLO	CAPITOLO	WBS	PROGR.	TIPO	N.	REV.	scala 1:500
	GE34/08	PE						2	

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO
4						
3						
2	29/6/2015	INTEGRAZIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA ANAS	G. CRESCENTINI	P.P. GARUFI	E. FORLANI	F. FORLANI
1	29/5/2015	RECEPIMENTO ISTRUTTORIA ANAS	G. BALACCHI	P.P. GARUFI	E. FORLANI	F. FORLANI
0	LUGLIO 2013	EMISSIONE				

Progettista: | ATI di Imprese: | Committente: | Direttore dei Lavori:



LEGENDA

- SCAVI PER FONDAZIONI PROFONDE
- SCAVI PER PLINTI DI FONDAZIONE
- SCAVI PER REALIZZAZIONE PIANI DI FONDAZIONE
- AREE DI SCAVO
- SCAVI GALLERIE
- SONDAGGI E PRELIEVI CAMPIONI

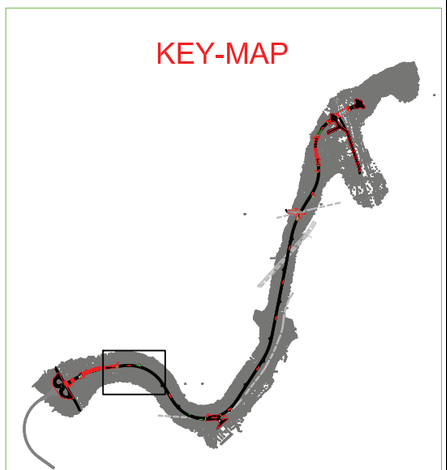
TABELLA COORDINATE SONDAGGI E PRELIEVI

C.O. IMB−1 ; IMB−2	
X	1458245.127
Y	4907455.978
Z	45.85

AREE DI CANTIERE E VOLUMI DI SCAVO

DENOMINAZIONE AREA	DENOMINAZIONEOPERA	VOLUME DI SCAVO [m³]
AREA 8	Galleria Cappuccini Imbocco Ovest	9500

KEY-MAP



ANAS S.p.A.

GE 34/08 (codice CIG 0192830857)
SS 1 Nuova Aurelia - Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona
Interconnessione tra i caselli della A10 di Savona e Albisola e i porti di Savona e Vado: variante alla SS 1 Aurelia nel tratto tra Savona Torrente Letimbro ed Albissola Superiore

PROGETTO ESECUTIVO

ATI di IMPRESE:

Capogruppo Mandataria — Mandante

ATI di Progettazione:

SGAI s.r.l. di E.Fortani & C.

Capogruppo — Mandante — Mandante

Titolo Elaborato:

VOLUMI DI SCAVO AREA 8

CODICE ELABORATO:	PROGETTO	LIVELLO	CAPITOLO	WBS	PROGR.	TIPO	N.	REV.	scala 1:500
	GE34/08	PE						2	

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO
4						
3						
2	29/04/2021	INTEGRAZIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA ANAS	D. CRESCENTINI	P.P. CARLINI	F. FORLANI	F. FORLANI
1	26/02/2021	RECEPIMENTO ISTRUTTORIA ANAS	D. BALACCHI	P.P. CARLINI	F. FORLANI	F. FORLANI
0	AGOSTO 2015	EMISSIONE				

Progettista: — ATI di Imprese: — Committente: — Direttore dei Lavori:

SAVONA

GENOVA

VENTIMIGLIA

Via Schiantapetto

Via Nuova Quarry

Via Aurelia

Fiume Letimbro

A10

VOLUME TERRENO DI SCAVO AREA 9 - SVINCOLO LETIMBRO, TRATTO AT - VIADOTTO LA RUSCA 2000 m³

VOLUME TERRENO DI SCAVO AREA 9 - ASSE PRINCIPALE 25000 m³

SONDAGGI SP2-1 ; SP2-2

TABELLA COORDINATE SONDAGGI E PRELIEVI

RUSCA SP2-1 ; SP2-2	
X	1457908.977
Y	4907362.321
Z	32.51

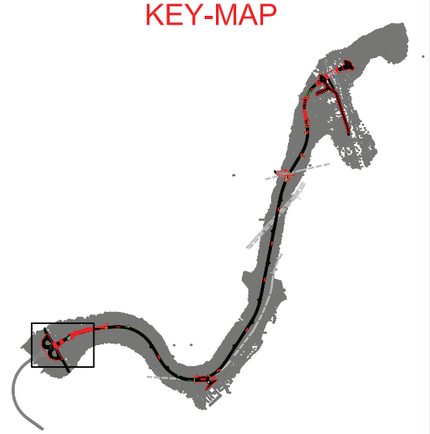
AREE DI CANTIERE E VOLUMI DI SCAVO

DENOMINAZIONE AREA	DENOMINAZIONEOPERA	VOLUME DI SCAVO [m³]
AREA 9	Asse Principale	25000
	Viadotto La Rusca	2000
AREA 10	Svincolo Letimbro	15000

LEGENDA

- SCAVI PER FONDAZIONI PROFONDE
- SCAVI PER PLINTI DI FONDAZIONE
- SCAVI PER REALIZZAZIONE PIANI DI FONDAZIONE
- AREE DI SCAVO
- SCAVI GALLERIE
- SONDAGGI E PRELIEVI CAMPIONI

KEY-MAP



ANAS S.p.A.

GE 34/08 (codice CIG 0192830857)

SS 1 Nuova Aurelia - Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona

Interconnessione tra i caselli della A10 di Savona e Albisola e i porti di Savona e Vado: variante alla SS 1 Aurelia nel tratto tra Savona Torrente Letimbro ed Albissola Superiore

PROGETTO ESECUTIVO

ATI di IMPRESE:

Capogruppo Mandataria — Mandante

ATI di Progettazione:

SGAI s.r.l. di E.Fortani & C.

Capogruppo — Mandante — Mandante

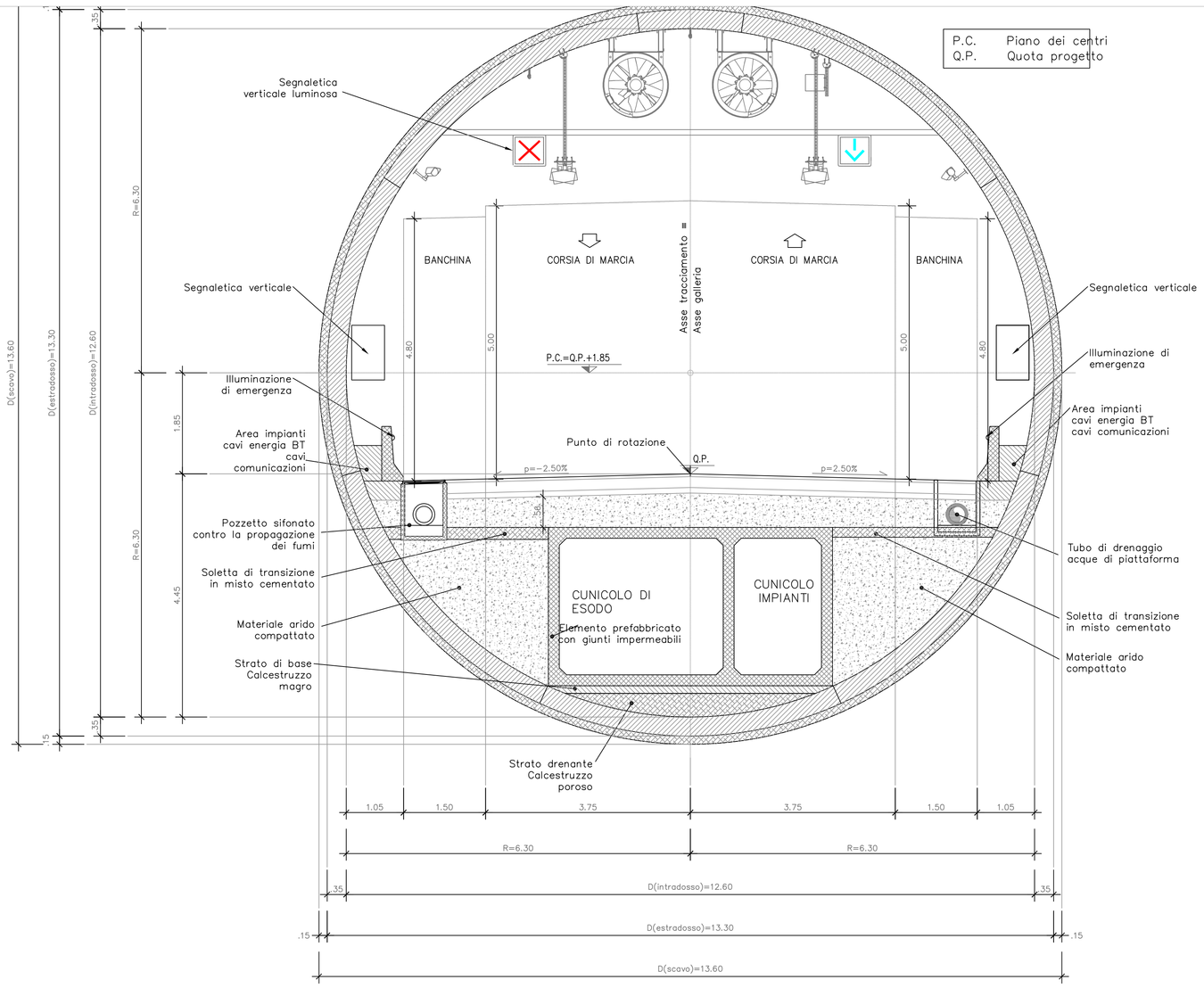
Titolo Elaborato:

VOLUMI DI SCAVO AREA 9 - AREA 10

CODICE ELABORATO:	PROGETTO	LIVELLO	CAPITOLO	WBS	PROGR.	TIPO	N.	REV.	scala 1:500
	GE34/08	PE						2	

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO
4						
3						
2	29/04/2019	INTEGRAZIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA ANAS	G. CRESCENTINI	P.P. GARUFI	F. FORLANI	F. FORLANI
1	29/03/2019	RECEPIMENTO ISTRUTTORIA ANAS	S. BALACCHI	P.P. GARUFI	F. FORLANI	F. FORLANI
0	GIUGNO 2018	EMISSIONE				

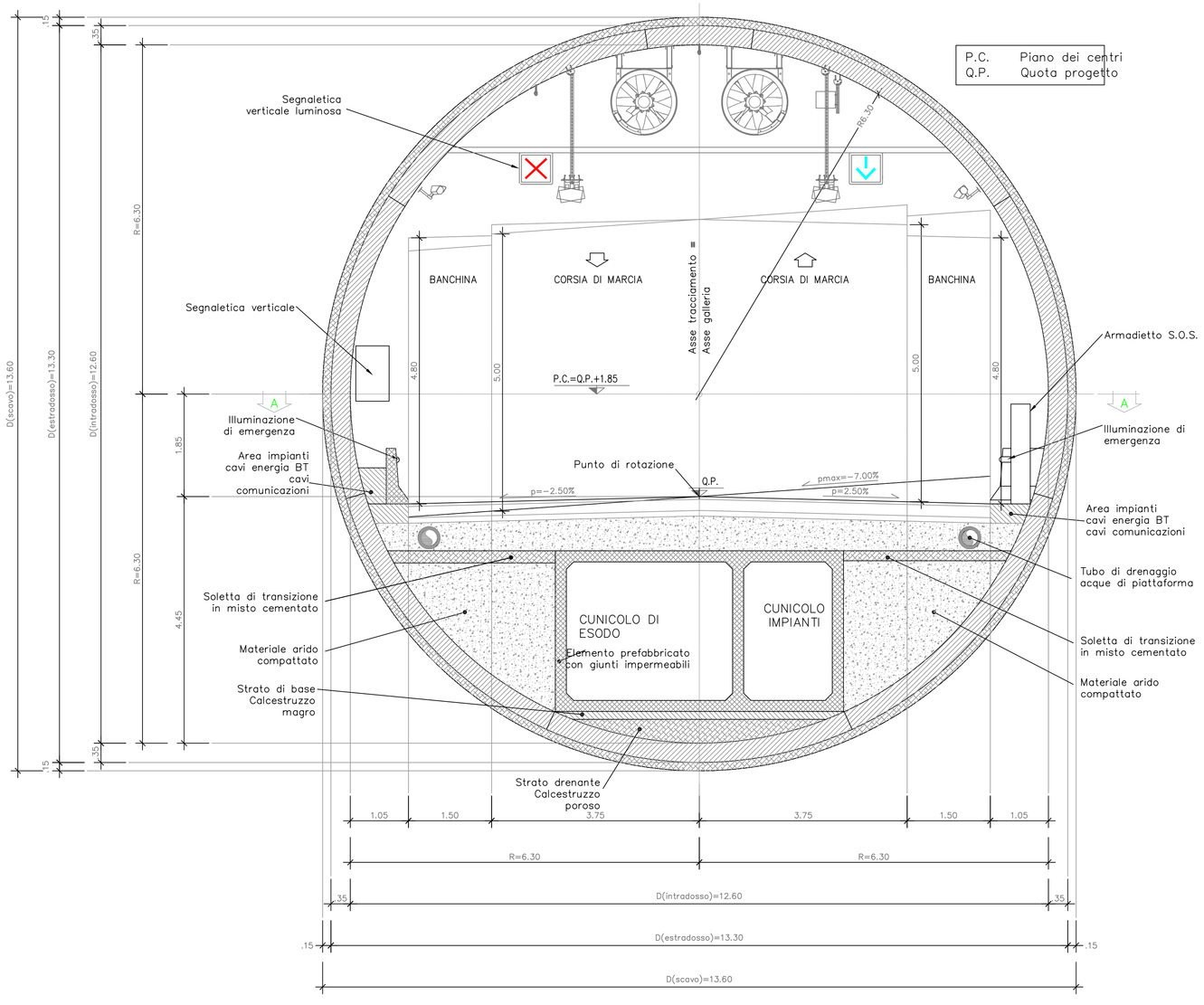
Progettista: — ATI di Impresa: — Committente: — Direttore dei Lavori:



GALLERIE NATURALI – SCAVO MECCANIZZATO
GALLERIA CAPPUCCINI – GALLERIA S. PAOLO
SEZIONE TIPO FUNZIONALE CORRENTE
IN CORRISPONDENZA POSTAZIONE S.O.S.

Scala 1:50

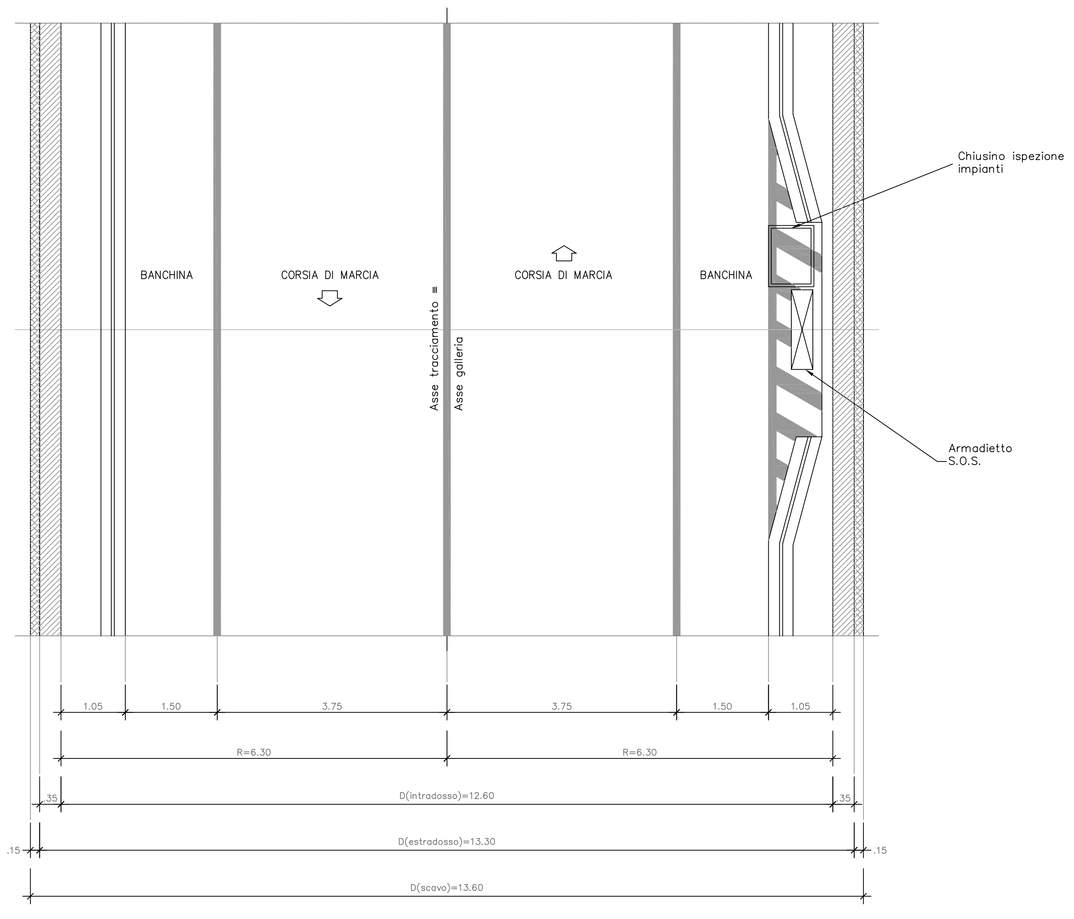
0 0.5 1 2 3 4 5 m



GALLERIE NATURALI – SCAVO MECCANIZZATO
GALLERIA CAPPUCCINI – GALLERIA S. PAOLO
PIANTA FUNZIONALE CORRENTE
IN CORRISPONDENZA NICCHIA PER POSTAZIONE S.O.S.
SEZIONE A–A

Scala 1:50

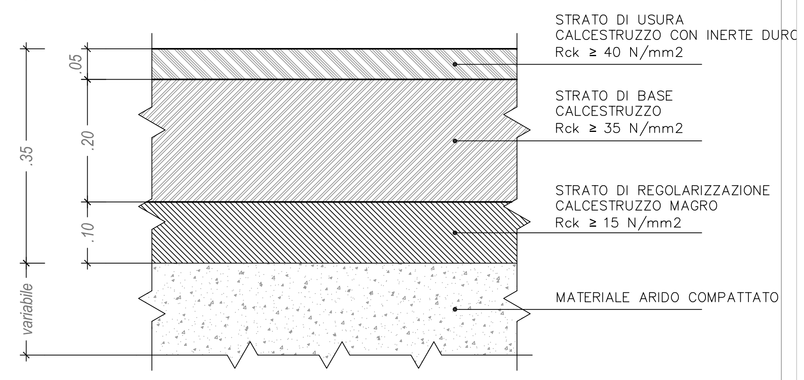
0 0.5 1 2 3 4 5 m



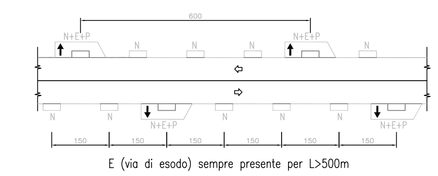
GALLERIE SCAVO MECCANIZZATO
PARTICOLARE PAVIMENTAZIONE

Scala 1:10

0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 m



DISPOSIZIONE SCHEMATICA DELLE OPERE COMPLEMENTARI PER GALLERIE BIDIREZIONALI



E (via di esodo) sempre presente per L>500m

ANAS S.p.A.
DIREZIONE CENTRALE PROGRAMMAZIONE PROGETTAZIONE

GE 34/08 (codice CIG 0192830857)
SS 1 Nuova Aurelia - Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona
Interconnessione tra i caselli della A10 di Savona e Albisola e i porti di Savona e Vado: variante alla SS 1 Aurelia nel tratto tra Savona Torrente Letimbro ed Albissola Superiore

PROGETTO ESECUTIVO

ATI di IMPRESE:

Capogruppo Mandataria | Mandante

ATI di Progettazione:

SGAI s.r.l. di E.Forlani & C.
Studio di Ingegneria e Geologia Applicata
Capogruppo | Mandante | Mandante

Titolo Elaborato:

PROGETTO DELL'INFRASTRUTTURA
SEZIONI TIPO E PARTICOLARI COSTRUTTIVI
SEZIONI TIPO IN GALLERIA NATURALE PER SCAVO MECCANIZZATO
TAVOLA 1 DI 2

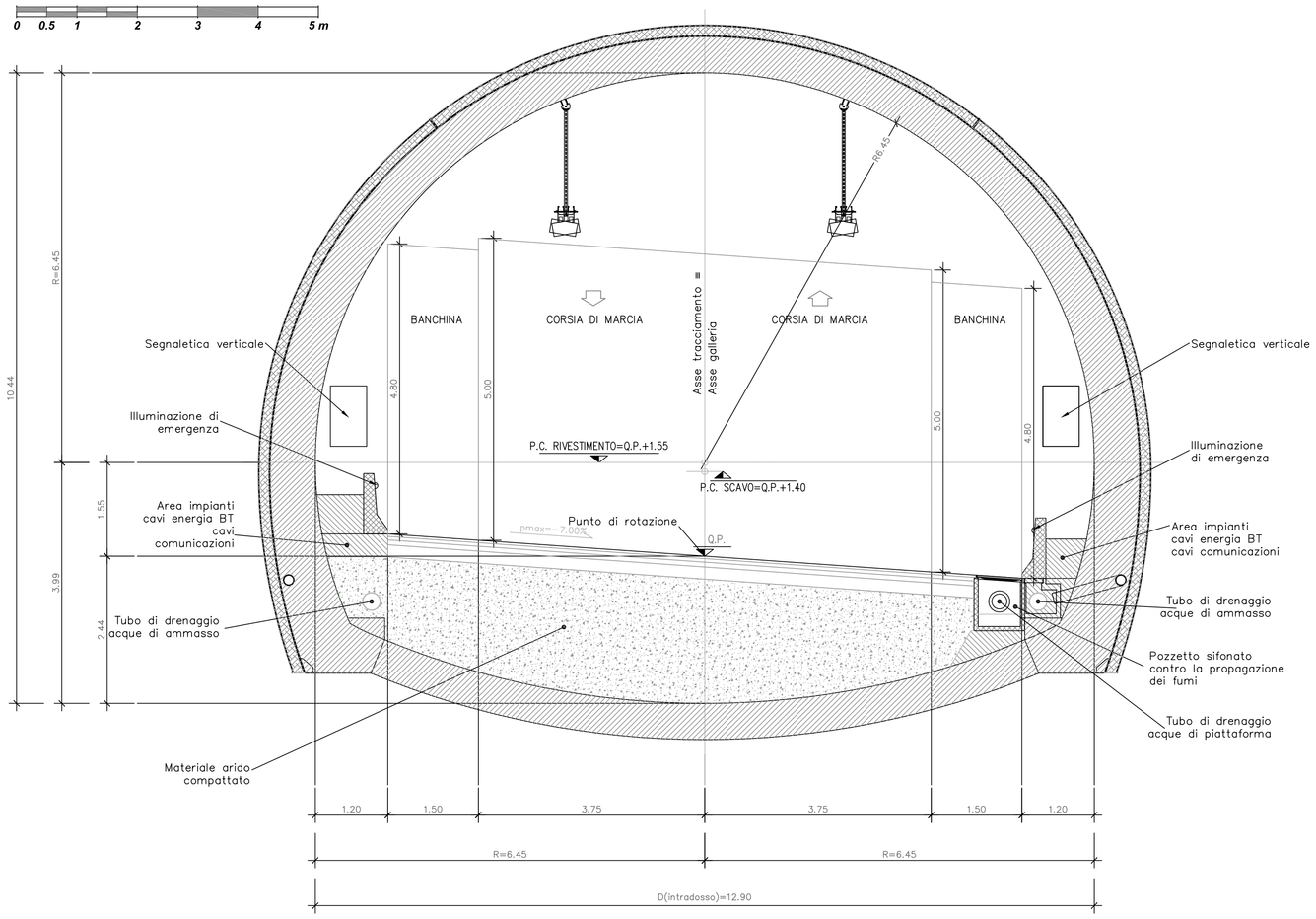
CODICE ELABORATO:	PROGETTO	LIVELLO	CAPITOLO	WBS	PROGR.	TIPO	N.	REV.	scala 1:50 - 1:10
	GE34/08	PE	07-VP	C-00	100	TP	01	2	

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO
4						
3						
2	29/04/2011	INTEGRAZIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA ANAS	O. CRESCENTINI	P.P. CARLINI	F. FORLANI	F. FORLANI
1	26/02/2011	RECEPIMENTO ISTRUTTORIA ANAS	D. BALACCHI	P.P. CARLINI	F. FORLANI	F. FORLANI
0	15/04/2010	EMISSIONE	P. ROSELLO	P.P. CARLINI	F. FORLANI	F. FORLANI

Progettista:		ATI di Imprese:	Committente:	Direttore dei Lavori:

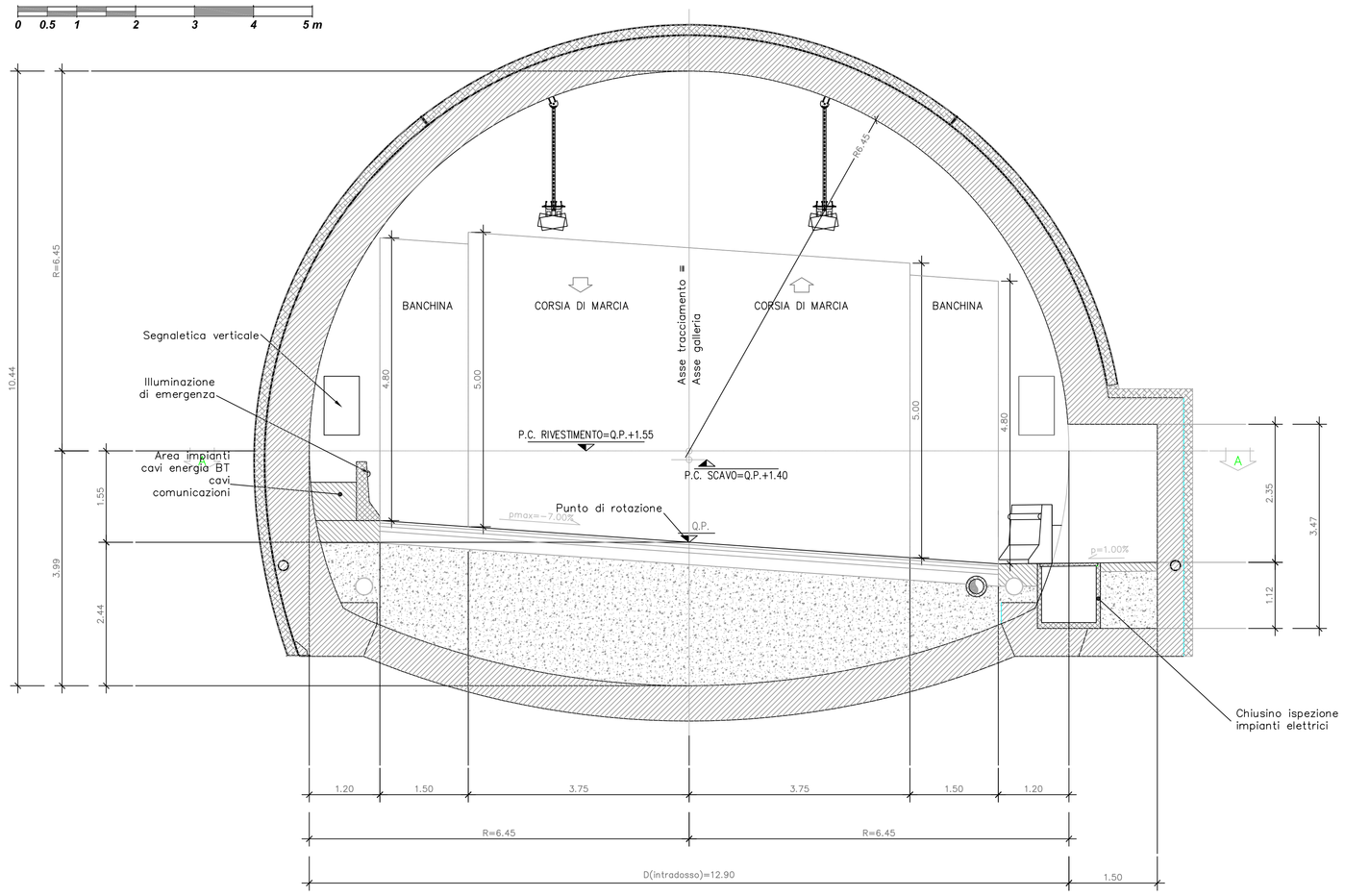
GALLERIE NATURALI
SCAVO CON METODI TRADIZIONALI
SEZIONE TIPO FUNZIONALE CORRENTE

Scala 1:50

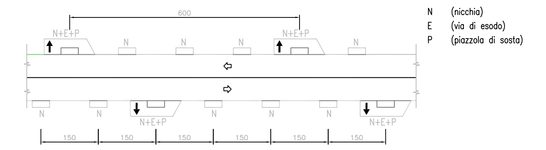


GALLERIE NATURALI
SCAVO CON METODI TRADIZIONALI
SEZIONE TIPO FUNZIONALE CORRENTE
IN CORRISPONDENZA NICCHIA PER POSTAZIONE S.O.S.

Scala 1:50

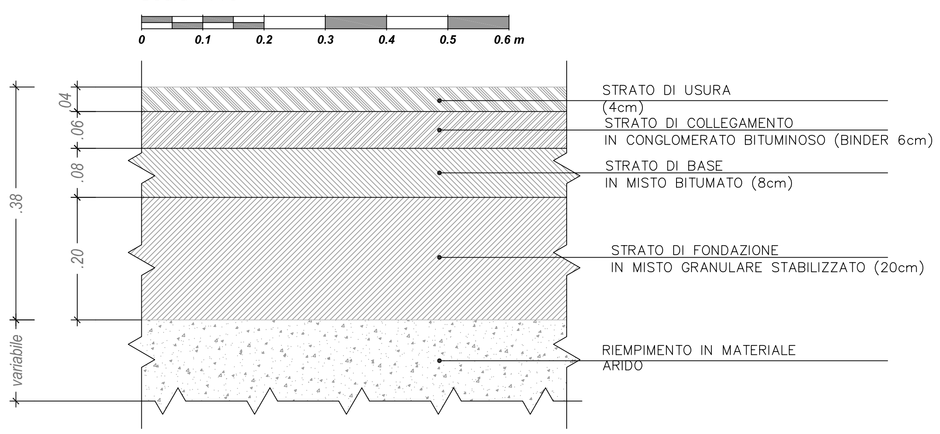


DISPOSIZIONE SCHEMATICA DELLE OPERE COMPLEMENTARI PER GALLERIE BIDIREZIONALI



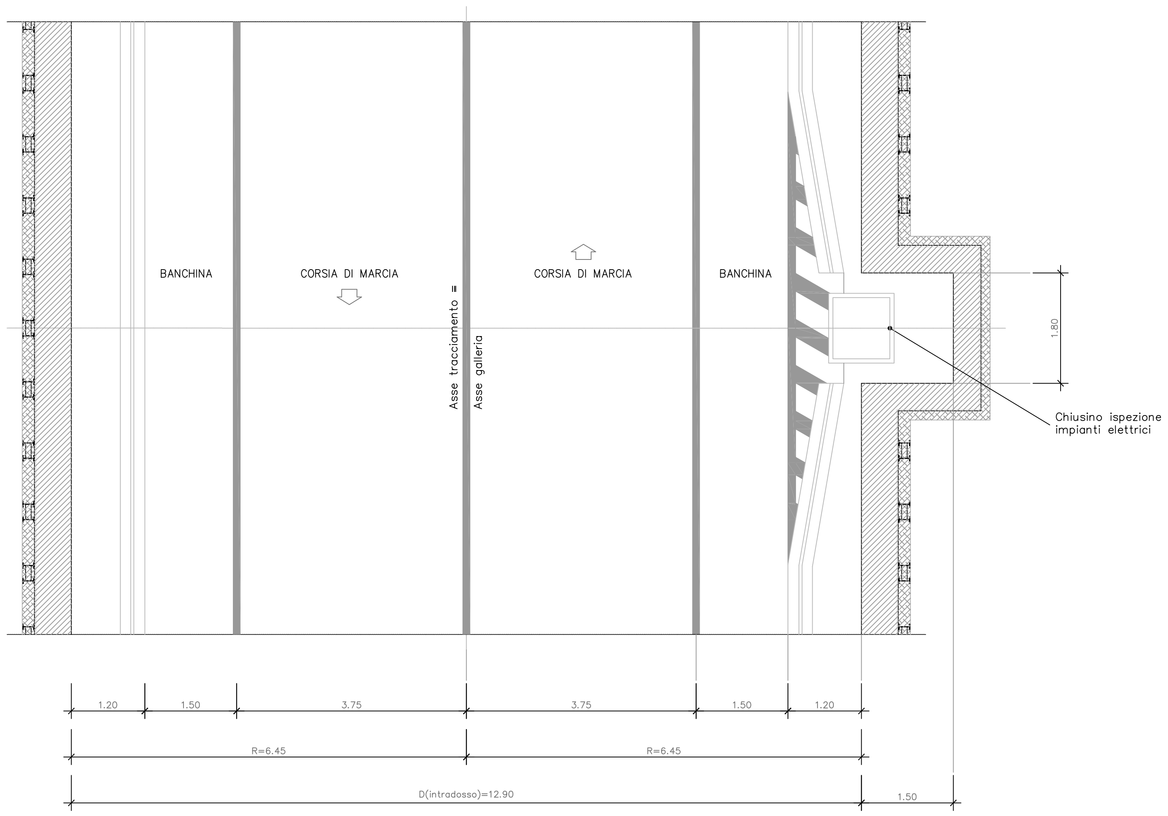
GALLERIE SCAVO TRADIZIONALE
PARTICOLARE PAVIMENTAZIONE

Scala 1:10



GALLERIE NATURALI – SCAVO CON METODI TRADIZIONALI
PIANTA FUNZIONALE CORRENTE
IN CORRISPONDENZA NICCHIA PER POSTAZIONE S.O.S.
SEZIONE A–A

Scala 1:50



ANAS S.p.A.
DIREZIONE CENTRALE PROGRAMMAZIONE PROGETTAZIONE

GE 34/08 (codice CIG 0192830857)
SS 1 Nuova Aurelia - Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona
Interconnessione tra i caselli della A10 di Savona e Albisola e i porti di Savona e Vado:
variante alla SS 1 Aurelia nel tratto tra Savona Torrente Letimbro ed Albissola Superiore

PROGETTO ESECUTIVO

ATI di IMPRESE:

Capogruppo Mandataria — Mandante

ATI di Progettazione:

SGAI s.r.l. di E.Forlani & C.
Società di Ingegneria e Geologia Applicata
Capogruppo — Mandante — Mandante

Titolo Elaborato:

PROGETTO DELL'INFRASTRUTTURA
SEZIONI TIPO E PARTICOLARI COSTRUTTIVI
SEZIONI TIPO IN GALLERIA NATURALE PER SCAVO TRADIZIONALE

CODICE ELABORATO:	PROGETTO	LIVELLO	CAPITOLO	WBS	PROGR.	TIPO	N.	REV.	scala 1:50 - 1:10
	GE34/08	PE	07-VP	C-00	140	TP	01	2	

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO
4						
3						
2	29/04/2011	INTEGRAZIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA ANAS	D. CRESCENTINI	P.P. CARLINI	F. FORLANI	F. FORLANI
1	26/02/2011	RECEPIMENTO ISTRUTTORIA ANAS	D. BALACCHI	P.P. CARLINI	F. FORLANI	F. FORLANI
0	15/04/2010	EMISSIONE	P. ROBELLO	P.P. CARLINI	F. FORLANI	F. FORLANI

Progettista:		ATI di Imprese:	Committente:	Direttore dei Lavori:

ALLEGATO C III
Relazione Geologica a firma del Dott. F. Forlani e Piano di Monitoraggio Ambientale Ante Operam redatto dalla società Ambiente s.c. di Carrara incaricata da Letimbro Scarl, a firma dell'Ing. J. Persigilli (Letimbro Scarl)

ANAS S.p.A.

DIREZIONE CENTRALE PROGRAMMAZIONE PROGETTAZIONE

GE 34/08 (codice CIG 0192830857)

SS 1 Nuova Aurelia - Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona

Interconnessione tra i caselli della A10 di Savona e Albisola e i porti di Savona e Vado: variante alla SS 1 Aurelia nel tratto tra Savona Torrente Letimbro ed Albissola Superiore

PROGETTO ESECUTIVO

ATI di IMPRESE:

c. m. c. cooperativa muratori cementisti ravenna — Capogruppo Mandataria

ITINERA — Mandante

ATI di Progettazione:

SGAI s.r.l. di E.Forlani & C. Studio di Ingegneria e Geologia Applicata — Capogruppo

D'APPOLONIA — Mandante

Eletec 2000 S.r.l. — Mandante

Titolo Elaborato:

03-GE: GEOLOGIA, IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA

Relazione geologica

CODICE ELABORATO:	PROGETTO	LIVELLO	CAPITOLO	WBS	PROGR.	TIPO	N.	REV.	scala
	GE34/08	PE	03-GE	0-00	060	RG	01	2	

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO
4						
3						
2	APRILE 2011	INTEGRAZIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA ANAS	N. PETRELLA	P. ZECCA	E. FORLANI	F. FORLANI
1	26/02/2011	RECEPIMENTO ISTRUTTORIA ANAS	N. PETRELLA	P. ZECCA	E. FORLANI	F. FORLANI
0	Luglio 2010	EMISSIONE	N. PETRELLA	P. ZECCA	E. FORLANI	F. FORLANI

Progettista: DOTT. GEOL. EDMONDO FORLANI — ORDINE GEOLOGI REGIONE EMILIA ROMAGNA — GEOLOGO — SEZ. A — ALBO P.★

DOTT. ING. FILIPPO FORLANI — ORDINE INGEGNERI PROV. RIMINI — Settore: Civile Ambientale, Industriale, dell'Informazione — Sezione: A — n° 527 / A

ATI di Imprese: Cooperativa Muratori & Cementisti CMC - di Ravenna, Via Trieste, 76 - 48122 RAVENNA

~~Committente~~:

V.To

Il Responsabile del Procedimento

~~Direttore dei Lavori~~:

ANAS S.P.A.

PROVINCIA DI SAVONA

Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona

Interconnessione tra i caselli dalla A-10 di Savona e Albisola e i porti di Savona e Vado

PROGETTO ESECUTIVO

GEOLOGIA IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA

RELAZIONE GEOLOGICA

www.sgai.com

VIA SAN NAZARO, 19 - 16145 GENOVA, ITALIA
TEL. +39 010 362 8148 FAX +39 010 362 1078 P. IVA 03476550102
e-mail dappolonia@dappolonia.it www.dappolonia.it

Eletec 2000 S.r.l.

1. ORGANIZZAZIONE DEL DOCUMENTO

1.1. SOMMARIO:

1. ORGANIZZAZIONE DEL DOCUMENTO 2
1.1. SOMMARIO: 2
1.2. INDICE DELLE FIGURE E DELLE TABELLE 3
2. PREMESSE 4
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO 5
4. DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE D'ARTE IN PROGETTO 6
5. SINTESI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE 7
6. GEOLOGIA 20
6.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO – STRUTTURALE GENERALE 20
6.1.1 DOMINIO BRIANZONESE 21
6.1.2 DEPOSITI PRE-QUATERNARI 23
6.1.3 DEPOSITI QUATERNARI 24
6.2. EVOLUZIONE TETTONICA 24
6.3. SUCCESSIONE DEI TERRENI E CARATTERI GEOLOTOLOGICI 25
6.3.1 FILLADI (Carbonifero Superiore) 26
6.3.2 ORTOGNEISS I (Ordoviciano – Siluriano) 27
6.3.3 PARAGNEISS (Ordoviciano – Siluriano) 27
6.3.4 ANFIBOLITI (Ordoviciano - Siluriano) 28
6.3.5 MILONITI 28
6.3.6 FORMAZIONE DI MOLARE (Oligocene inferiore) 29
6.3.7 ARGILLE DI ORTOVERO (Pliocene) 29
6.3.8 ALLUVIONI ANTICHE (Quaternario - Pliocene) 30
6.3.9 ALLUVIONI RECENTI 30
6.3.10 DEPOSITI DI SPIAGGIA 31
6.3.11 DEPOSITI DI VERSANTE 31
6.3.12 RIPORTI 32
6.4. ASSETTO STRUTTURALE 32
6.4.1 STRUTTURE TETTONICHE 32
6.4.2 FRATTURAZIONE DEGLI AMMASSI 33
6.5. NOTE SULLA CARTA GEOLOGICA E SUI PROFILI GEOLOGICI 34
7. GEOMORFOLOGIA 36
7.1. CORSI D'ACQUA PRINCIPALI 36
7.2. DESCRIZIONE MORFOLOGICA DEL TERRITORIO 37
7.3. LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI 39
7.3.1 PROCESSI DI MODELLAMENTO 39
7.3.2 MODELLAMENTO AD OPERA DELLA GRAVITÀ 40
8. IDROGEOLOGIA 41
8.1. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO DELL'AREA 41
8.2. PROVE E MISURE IN SITO 42
8.2.1 PROVE DI PERMEABILITA' 42

8.2.2 MISURE DELLA SUPERFICIE PIEZOMETRICA 42
8.3. UNITA' IDROGEOLOGICHE 44
8.3.1 ACQUIFERO COSTIERO DEL T. LETIMBRO 44
8.3.2 ACQUIFERO COSTIERO DEL T. SANSOBBIA. 45
8.3.3 MASSICCIO CRISTALLINO SAVONESE 45
8.3.4 SCISTI FILLADICI E QUARZITI 46
8.3.5 ARGILLE DI ORTOVERO E FORMAZIONE DI MOLARE 47
8.3.6 DEPOSITI SUPERFICIALI 47
8.4. CARATTERISTICHE DEGLI ACQUIFERI 47
8.4.1 ACQUIFERI PERMEABILI PER POROSITÀ 48
8.4.2 ACQUIFERI PERMEABILI PER FESSURAZIONE E FRATTURAZIONE 48
8.5. NOTE SULLA CARTA IDROGEOLOGICA 49
9. DESCRIZIONE DEI CARATTERI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI LUNGO IL TRACCIATO 50
9.1. TERRENI INTERESSATI DAL TRACCIATO 50
9.2. PROBLEMATICHE GEOLOGICO-APPLICATIVE LUNGO IL TRACCIATO 51
9.2.1 ETEROGENEITA' DEI FRONTI DI SCAVO 51
9.2.2 BASSE COPERTURE 51
9.2.3 INTERFERENZE CON ALTRI TUNNEL 52
9.2.4 CIRCOLAZIONE IDRICA SOTTERRANEA 52
10. MODELLO GEOLOGICO DELLE OPERE D'ARTE PRINCIPALI 53
11. SISMICITÀ DELL'AREA 54
12. BIBLIOGRAFIA 55

1.2. INDICE DELLE FIGURE E DELLE TABELLE

FIGURA 5-1 : SONDAGGI GEOGNOSTICI E PROVE PENETROMETRICHE DELLA CAMPAGNA DI PD E SONDAGGI IDENTIFICATI TRAMITE RICERCHE BIBLIOGRAFICHE. 8
FIGURA 5-2: SONDAGGI GEOGNOSTICI DELLA CAMPAGNA INTEGRATIVA 2008 E DELLA CAMPAGNA DI PE (2010) 9
FIGURA 5-3: TABELLA RIASSUNTIVA DELLE INDAGINI GEOFISICHE ESEGUITE NELLE VARIE CAMPAGNE GEOGNOSTICHE. 10
FIGURA 5-4: STAZIONI DI RILIEVO STRUTTURALE E RELATIVA UBICAZIONE 10
FIGURA 5-5 . TABELLA RIASSUNTIVA DELLE PROVE SPT ESEGUITE. 11
FIGURA 5-6: PROVE PRESSIOMETRICHE MENARD ESEGUITE NELLA CAMPAGNA DI PD (FIGURA TRATTA DALLA RELAZIONE GEOLOGICA-GEOTECNICA DI PROGETTO DEFINITIVO) 12
FIGURA 5-7: PROVE DILATOMETRICHE ESEGUITE NELLA CAMPAGNA 2008. 12
FIGURA 5-8: TABELLA RIASSUNTIVA PROVE DI POINT LOAD TEST DI PD 13
FIGURA 5-9: TABELLA RIASSUNTIVA DELLA DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME DEI CAMPIONI ROCCIOSI E DELLE PROVE POINT LOAD ESEGUITE PER LA CAMPAGNA INTEGRATIVA 2008 13
FIGURA 5-10: TABELLE CON I RISULTATI DELLE PROVE DI LABORATORIO ESEGUITE NELLA CAMPAGNA DI PE 19
FIGURA 6-1: SCHEMA GEOLOGICO - STRUTTURALE GENERALE DELL'AREA DI INDAGINE, CON EVIDENZIATO IL TRACCIATO IN PROGETTO. (TRATTO CON MODIFICHE DALLA "CARTA GEOLOGICA CON ELEMENTI DI GEOMORFOLOGIA" DELLA REGIONE LIGURIA, IN BIBLIOGRAFIA) 21
FIGURA 6-2: SCHEMA DEI RAPPORTI STRUTTURALI DELLE UNITÀ CHE COMPONGONO IL MASSICCIO CRISTALLINO SAVONESE. (FIGURA TRATTA DALLA "CARTA GEOLOGICA CON ELEMENTI DI GEOMORFOLOGIA" DELLA REGIONE LIGURIA, IN BIBLIOGRAFIA) 22
FIGURA 6-3: SCHEMA DEI RAPPORTI STRATIGRAFICI E STRUTTURALI DELLE UNITÀ PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO. LE LETTERE INDICANTI LE FORMAZIONI SONO LE STESSE RIPORTATE NELLE CARTOGRAFIE A VARIA SCALA ALLEGATE ALLA RELAZIONE. 26
FIGURA 7-1: CARTA DEI CORSI D'ACQUA E DEI BACINI IDROGRAFICI PRESENTI SUL TERRITORIO IN ESAME CON EVIDENZIATO IL TRACCIATO DI PROGETTO. IL BACINO AMMINISTRATIVO (PER IL PAI) DEL RIO PODESTÀ È FORMATO DA PIÙ CORSI D'ACQUA DI PICCOLE DIMENSIONI CHE SFOCIANO DIRETTAMENTE IN MARE. 37
FIGURA 8-1 : RISULTATI DELLE PROVE DI PERMEABILITÀ IN FORO. L= PROVA LUGEON, F= PROVA LEFRANC. 42
FIGURA 8-2: MISURE DELLA PROFONDITÀ DI FALDA NEI PIEZOMETRI E NEI FORI DI SONDAGGIO. 43
FIGURA 8-3: MISURE DEL LIVELLO D'ACQUA NEI PIEZOMETRI A FINE MAGGIO 2010. 44
FIGURA 11-1: CLASSIIFICAZIONE SISMICA NAZIONALE DEI COMUNI ITALIANI CON EVIDENZIATA L'AREA DI STUDIO (APPARTENENTE ALLA ZONA SISMICA 4, LIVELLO DI PERICOLOSITÀ MOLTO BASSO) 54

2. PREMESSE

La presente relazione riguarda l'analisi delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, geotecniche ed idrogeologiche dei terreni presenti nell'area della variante alla S.S.1 Aurelia (Aurelia bis) nel tratto tra Savona / torrente Letimbro e Albisola Superiore/ torrente Sansobbia, alla luce dei risultati dell'indagine geognostica integrativa del Progetto Esecutivo condotta nel Marzo-Maggio 2010.

La nuova campagna geognostica eseguita è stata improntata alla verifica del modello geologico del Progetto Definitivo con particolare cura ed attenzione dei rilievi stratigrafici dei sondaggi (in specifico RQD) e del prelevamento di campioni indisturbati da sottoporre ad un accurato programma di prove di laboratorio. Questi dati sono stati integrati da una nuova campagna di studi geologici superficiali comprendenti rilievi geomeccanici sugli affioramenti rocciosi e da una ricerca bibliografica completa sia su pubblicazioni tecniche (Società Geologica Italiana) che presso gli Enti Territoriali (Regione, Provincia, Comuni, Autorità di Bacino) e le Aziende di Servizi (in particolare per le captazioni idriche).

Si è eseguita inoltre una campagna geofisica basata su stendimenti a rifrazione con risposta tomografica che ha avuto l'intento di:

- indagare le zone inaccessibili alle macchine di sondaggio a causa della morfologia acclive;
- ampliare, lungo l'asse del tracciato, le informazioni geologiche puntuali ricavate dai sondaggi;
- fornire indicazioni sulla sismicità dell'area così come richiesto dalle nuove normative tecniche.

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- *Decreto Ministeriale 14.01.2008* - Testo Unitario - Norme Tecniche per le Costruzioni

- *Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici* - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008. Circolare 2 febbraio 2009.

- *Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici* - Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. - Allegato al voto n. 36 del 27.07.2007

- *Eurocodice 8 (1998)* - Indicazioni progettuali per la resistenza fisica delle strutture - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici (stesura finale 2003)

- *Eurocodice 7.1 (1997)* - Progettazione geotecnica – Parte I : Regole Generali . – UNI

- *Eurocodice 7.2 (2002)* - Progettazione geotecnica – Parte II : Progettazione assistita da prove di laboratorio (2002). UNI

- *Eurocodice 7.3 (2002)* - Progettazione geotecnica – Parte II : Progettazione assistita con prove in sito(2002). UNI

- *D.M. 11.03.988* - Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

4. DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE D'ARTE IN PROGETTO

Il tracciato ha origine a Savona con uno svincolo (Svincolo Letimbro), lungo Corso Ricci in destra al torrente Letimbro poco più a nord dell'autostrada e termina in corrispondenza dell'intersezione a raso con via Saettone, costituita da una rotatoria, nel territorio di Albisola Superiore (Svincolo Sansobbia).

Lo sviluppo del tracciato prevede, partendo dallo svincolo Letimbro l'attraversamento del torrente omonimo, mediante il viadotto La Rusca, che sovrappassa anche lo snodo ferroviario (per Torino e per Genova). Successivamente piega verso Est ponendosi in aderenza all'esistente Autostrada A10 Genova Ventimiglia che subito dopo sottopassa in galleria (galleria Cappuccini) per riemergere verso Sud-Est in corrispondenza allo svincolo Miramare di collegamento al Lungomare Matteotti (ex S.S.1 Aurelia). La tratta seguente è caratterizzata dalla galleria San Paolo, sostanzialmente parallela alla costa fino al Rio Termine, per poi piegare verso l'entroterra sottopassando nuovamente l'autostrada. In seguito, sempre in direzione Nord-Est, viene a giorno attraversando il Rio Basci, poi di nuovo in naturale con la galleria Basci sovrappassa la galleria ferroviaria (Genova-Ventimiglia) per venire a giorno in corrispondenza della valle del Torrente Grana, che attraversa con il Viadotto Grana. Infine, voltando verso Est-Nord-Est accede nella corta galleria Grana per poi attraversare mediante il viadotto Sansobbia l'omonimo torrente e collegarsi tramite una rotatoria alla viabilità sub urbana ed urbana delle Albissole.

Il tracciato dell'asta principale si sviluppa per la maggior parte in galleria, con una previsione di quattro tratti principali:

- Galleria naturale Cappuccini
- Galleria naturale S. Paolo
- Galleria naturale Basci
- Galleria naturale Grana

Tra le altre opere d'arte maggiori vi sono quattro viadotti, e due svincoli elencati di seguito in ordine progressivo:

- Svincolo Letimbro Via Ricci
- Viadotto "La Rusca"
- Svincolo Miramare"
- Viadotto "Via Turati"
- Viadotto "Grana"
- Viadotto "Sansobbia"

5. SINTESI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

La caratterizzazione geotecnica-geomeccanica dei litotipi e degli ammassi attraversati dalle opere a progetto deriva dall'interpretazione e dall'analisi dei risultati ottenuti dalle campagne geognostiche che, in anni diversi, hanno indagato con dettaglio sempre crescente l'area in esame. In particolare si individuano tre diverse campagne di indagine:

- 2001 Campagna geognostica per la redazione del Progetto definitivo
- 2008 Campagna geognostica integrativa per le aree critiche individuate nel Progetto Definitivo (Via Mignone, Via Scotto, Via Famagosta)
- 2010 Campagna geognostica per la redazione del Progetto esecutivo

Altre indagini eseguite nei pressi del tracciato in oggetto sono state reperite mediante una ricerca di tipo bibliografico. In questo gruppo sono compresi due sondaggi eseguiti per la progettazione di un centro commerciale sulle rive del Letimbro (a valle dell'attraversamento previsto dal tracciato) e altri quattro sondaggi eseguiti lungo la funivia per il trasporto del carbone dal porto ai colli a monte della città, che interseca il tracciato in un'area critica (lo svincolo Miramare). Un ulteriore rapporto che descrive lo stato di consistenza delle ex gallerie ferroviarie attualmente dismesse e smantellate.

Nel complesso le sopracitate campagne geognostiche hanno indagato il sottosuolo dell'area in esame attraverso:

- Sondaggi geognostici a rotazione e a carotaggio continuo con recupero di campioni, registrazione della percentuale di carotaggio, registrazione del rapporto percentuale modificato RQD, misura della posizione dei livelli idrici, prove di resistenza a compressione Pocket Penetrometer e prove di resistenza a taglio Vane Test, prove SPT per la determinazione dello stato di addensamento e compattezza delle coltri e degli strati assimilabili al comportamento meccanico dei terreni, prove di Point Load su spezzoni di roccia.
- Prove pressiometriche tipo Menard e dilatometriche in foro di sondaggio.
- Prove di Permeabilità Lugeon e Lefranc in foro di sondaggio.
- Prospezioni geofisiche sismiche a rifrazione superficiale (sia tradizionali che tomografiche) ed in foro (Down Hole e Cross-Hole).
- Indagine georadar in foro si sondaggio e in superficie.
- Prove Penetrometriche dinamiche superpesanti (DPSH).
- Rilievi geostrutturali su affioramenti naturali o artificiali (fronti di scavo).
- Campionatura dei litotipi in affioramento;

- Prove di laboratorio (per i soli campioni prelevati durante la campagna geognostica del 2010) con determinazione delle caratteristiche fisiche e meccaniche delle litologie presenti, quali granulometrie, limiti di liquidità e plasticità, tenore in carbonati, prove di taglio diretto, prove edometriche, compressioni monoassiali, point load, prove triassiali, prove di abrasività, taglio su giunto, analisi chimiche sulle acque. Queste prove sono state eseguite secondo gli standards internazionali riconosciuti dai capitolati d'appalto.

Per maggiori dettagli sulle campagne geognostiche di PE di PD o integrative si rimanda alle relazioni monografiche dedicate alle indagini e allegate alla presente relazione.

Di seguito si riporta un quadro sintetico di tutte le indagini in sito utilizzate per la determinazione delle caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni.

CAMPAGNA	INDAGINE	QUOTA	GB_E	GB_N	PROF	TIPO	PIEZ.
PD	S2	14.4	1457849.10	4907321.55	30.00	CC	NO
PD	S5	38.5	1458167.82	4907443.54	20.00	CC	SI
PD	S7	39.9	1458566.73	4907433.37	20.00	CC	SI
PD	S8	97.0	1458805.36	4907183.20	80.00	CC	SI
PD	S12	21.7	1459225.73	4906999.70	20.00	CC	SI
PD	S14	8.8	1459411.24	4907196.07	20.00	CC	SI
PD	S15	53.6	1459476.80	4907386.60	65.00	CC	SI
PD	S16	49.4	1459664.11	4907670.94	50.00	CC	SI
PD	S16BIS	49.5	1459663.63	4907672.69	50.00	CC	NO
PD	S20	11.1	1459780.80	4907616.81	25.00	CC	SI
PD	S21	19.4	1459695.02	4907875.81	30.00	CC	SI
PD	S22	32.4	1459770.08	4908131.46	25.00	CC	SI
PD	S24	94.3	1459852.04	4808562.81	85.00	CC	SI
PD	S25	39.9	1459971.33	4908868.51	18.00	CC	SI
PD	S25BIS	40.2	1459967.78	4908870.85	30.00	CC	NO
PD	S26	51.0	1460088.23	4909036.00	50.00	CC	SI
PD	S27	56.5	1460080.54	4909313.02	45.00	CC	SI
PD	S29	14.8	1460121.65	4909528.89	32.00	CC	SI
PD	S31	12.8	1460249.93	4909760.88	25.00	CC	SI
PD	S33	10.1	1460473.06	4909891.81	30.00	CC	SI
PD	S36	29.7	1460868.79	4910203.06	25.00	CC	SI
PD	P1	18.5	1457764.00	4907295.00	17.70	DPSH	NO
PD	P2	22.9	1457956.00	4907402.00	18.00	DPSH	NO
PD	P3	26.0	1458062.00	4907427.00	18.00	DPSH	NO
PD	P4	47.4	1458283.26	4907449.05	10.50	DPSH	NO
PD	P5	7.7	1460355.61	4909787.55	18.00	DPSH	NO
PD	P6	6.6	1460385.37	4909829.48	10.20	DPSH	NO
PD	P7	10.3	1460316.65	4909854.12	18.90	DPSH	NO
BIBL. funivia	S5	2.0	1459232.00	4906876.00	14.00	CC	NO
BIBL. funivia	S6	20.0	1459142.00	4907001.00	12.50	CC	NO
BIBL. funivia	S7	30.0	1459083.00	4907066.00	12.50	CC	NO
BIBL. funivia	S8	110.0	1458800.00	4907370.00	20.00	CC	NO
BIBL. C.Comm.	S1	13.5	1458000.00	4906922.00	23.00	CC	NO
BIBL. C.Comm.	S2	8.6	1457975.00	4906913.00	25.00	CC	NO

Figura 5-1 : sondaggi geognostici e prove penetrometriche della campagna di PD e sondaggi identificati tramite ricerche bibliografiche.

CAMPAGNA	INDAGINE	QUOTA	GB_E	GB_N	PROF	TIPO	PIEZ.
2008	S9	45.5	1458975.00	4906985.00	25.00	CC	SI
2008	S14ter	9.7	1459396.00	4907183.00	25.00	CC	NO
2008	S14quater	9.8	1459388.00	4907187.00	25.00	DN	NO
2008	S7bis	38.6	1458525.00	4907434.00	25.00	CC	SI
2008	S7ter	38.4	1458543.00	4907417.00	30.00	CC	NO
2008	S7quater	38.5	1458548.00	4907424.00	30.00	DN	NO
PE	SG-01	10.7	1457748.00	4907279.00	40.00	CC	SI
PE	SG-02	22.9	1457947.00	4907402.00	25.00	CC	NO
PE	SG-03	32.0	1458094.00	4907446.00	30.00	CC	SI
PE	SG-04	43.0	1458229.00	4907456.00	30.00	CC	SI
PE	SG-05	39.0	1459047.00	4906943.00	40.00	CC	SI
PE	SG-06	13.0	1459180.00	4906981.00	20.00	CC	SI
PE	SG-07	45.0	1459232.00	4907041.00	50.00	CC	SI
PE	SG-08	34.8	1459606.00	4907487.00	45.00	CC	SI
PE	SG-09	55.0	1459642.00	4907580.00	50.00	CC	NO
PE	SG-10	37.7	1459721.00	4907835.00	45.00	CC	SI
PE	SG-11	19.0	1459834.00	4908179.00	30.00	CC	NO
PE	SG-12	37.8	1459805.00	4908235.00	40.00	CC	SI
PE	SG-13	80.0	1459891.00	4908689.00	58.70	CC	SI
PE	SG-14	62.0	1459982.00	4908938.00	40.00	CC	NO
PE	SG-15	80.5	1460014.00	4909029.00	55.30	CC	SI
PE	SG-16	21.4	1460129.00	4909407.00	25.00	CC	SI
PE	SG-17	15.1	1460111.00	4909467.00	39.00	CC	NO
PE	SG-18	15.2	1460106.00	4909596.00	25.50	CC	NO
PE	SG-19	8.2	1460330.00	4909827.00	30.00	CC	NO

LEGENDA

CC	CAROTAGGIO CONTINUO
DN	DISTRUZIONE DI NUCLEO
DPSH	PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SUPERPESANTE

LE COORDINATE SONO GAUSS-BOAGA FUSO OVEST

Figura 5-2: sondaggi geognostici della campagna integrativa 2008 e della campagna di PE (2010)

SISMICA A RIFRAZIONE

CAMPAGNA	STENDIMENTO N°	L (m)
PD	1	55
PD	2	55
PD	3	55
PD	4	55
PD	5	55
PD	6	55
PD	7	55
PD	8	55
PD	9	55
PD	10	55
PD	11	55
PD	12	55
PD	13	55
PD	14	55
PD	15	55
PD	16	55
PD	17	55
PD	18	55
PD	19	55
PD	20	55
PD	21	55
PD	22	55
PD	23	55
PD	24	55
PD	25	55
PD	26	55
PD	27	55
PD	28	55
PD	29	55

DOWN-HOLE

CAMPAGNA	SONDAGGIO	L (m)
PD	16 BIS	50
PD	25 BIS	30

SISMICA A RIFRAZIONE

CAMPAGNA	STENDIMENTO N°	L (m)
2008	SS1	54
2008	SS2	60

CROSS-HOLE

CAMPAGNA	SONDAGGIO	L (m)
2008	S7 TER	30
2008	S14 TER	25

GPR IN FORO

CAMPAGNA	SONDAGGIO	L (m)
2008	S9	25

SISMICA TOMOGRAFICA A RIFRAZIONE

CAMPAGNA	STENDIMENTO N°	L (m)
PE	T1	160
PE	T2-1	83
PE	T2-2	87
PE	T3	41
PE	T4	50
PE	T5	79
PE	T6	50
PE	T7	50
PE	T8	50
PE	T9	54
PE	T10	60
PE	T11	84
PE	T12	50
PE	T13	50

Figura 5-3: tabella riassuntiva delle indagini geofisiche eseguite nelle varie campagne geognostiche.

CAMPAGNA	STAZIONE	LONGITUDINE	LATITUDINE
PE	GM1	458587	4907443
PE	GM2	458915	4906992
PE	GM3	459109	4906862
PE	GM4	459670	4907660
PE	GM5	459715	4907857
PE	GM6	459595	4908341
PE	GM7	459645	4908457
PE	GM8	459808	4908618
PE	GM9	459927	4909110
PE	GM10	459984	4909104
PE	GM11	460097	4909347
PE	GM12	460175	4909776

COORDINATE WGS84 - UTM FUSO 32T

Figura 5-4: Stazioni di rilievo strutturale e relativa ubicazione

CAMPAGNA	SOND. N°	PROVA N°	INIZIO (m)	TIPO PUNTA	N° COLPI N1	N2	N3
PD	S2	SPT1	3.00	A	10	14	20
PD	S2	SPT2	6.00	A	21	23	35
PD	S2	SPT3	9.00	A	26	38	42
PD	S2	SPT4	12.00	A	25	40	R
PD	S2	SPT5	15.00	A	30	R	
PD	S5	SPT1	3.00	A	5	9	10
PD	S5	SPT2	4.50	A	2	2	6
PD	S5	SPT3	11.00	A	3	7	10
PD	S7	SPT1	3.00	A	5	9	10
PD	S7	SPT2	4.30	A	7	12	11
PD	S12	SPT1	3.00	A	10	12	20
PD	S12	SPT2	10.00	A	20	32	R
PD	S14	SPT1	3.00	A	10	12	21
PD	S14	SPT2	5.00	A	14	27	R
PD	S20	SPT1	1.50	A	5	15	27
PD	S21	SPT1	1.50	A	7	14	19
PD	S22	SPT1	3.00	A	11	15	19
PD	S22	SPT2	6.00	A	12	16	21
PD	S25	SPT1	1.50	A	4	10	14
PD	S25	SPT2	3.00	A	8	13	20
PD	S25	SPT3	6.00	A	10	12	24
PD	S27	SPT1	3.00	A	7	11	15
PD	S27	SPT3	6.00	A	8	13	21
PD	S29	SPT1	3.00	A	7	7	16
PD	S29	SPT2	6.00	A	10	12	20
PD	S29	SPT3	12.00	A	10	15	23
PD	S29	SPT4	20.00	A	8	13	20
PD	S31	SPT1	3.00	A	10	14	25
PD	S31	SPT2	6.00	A	25	32	R
PD	S33	SPT1	3.00	A	11	20	32
PD	S33	SPT2	6.00	A	10	14	22
PD	S33	SPT3	9.00	A	20	28	39
PD	S33	SPT4	12.00	A	20	22	40

CAMPAGNA	SOND. N°	PROVA N°	INIZIO (m)	TIPO PUNTA	N° COLPI N1	N2	N3
2008	S9	SPT1	3.00	C	6	4	4
2008	S9	SPT2	4.50	C	7	10	9
2008	S9	SPT3	6.00	C	5	8	9
2008	S9	SPT4	7.50	C	9	13	15
2008	S7bis	SPT1	1.50	A	21	39	R
2008	S7ter	SPT1	1.50	A	34	R	
2008	S7ter	SPT2	3.00	A	29	42	R
2008	S14ter	SPT1	1.50	A	15	24	30
2008	S14ter	SPT2	3.00	A	7	13	15
2008	S14ter	SPT3	4.50	A	5	9	14

CAMPAGNA	SOND. N°	PROVA N°	INIZIO (m)	TIPO PUNTA	N° COLPI N1	N2	N3
PE	SG1	SPT1	3.00	A	3	3	4
PE	SG1	SPT2	6.00	A	4	6	9
PE	SG1	SPT3	9.00	A	7	13	19
PE	SG1	SPT4	12.00	A	8	17	16
PE	SG1	SPT5	15.00	A	9	16	21
PE	SG1	SPT6	18.00	A	12	14	18
PE	SG2	SPT1	4.50	A	13	50	R
PE	SG2	SPT2	10.50	A	11	24	43
PE	SG3	SPT1	1.50	A	7	6	7
PE	SG3	SPT2	5.40	A	3	3	8
PE	SG3	SPT3	11.50	A	14	33	R
PE	SG3	SPT4	15.00	A	44	45	48
PE	SG3	SPT5	19.50	A	10	14	14
PE	SG4	SPT1	4.50	A	5	3	3
PE	SG4	SPT2	12.00	A	18	44	R
PE	SG4	SPT3	21.00	A	40	48	50
PE	SG5	SPT1	3.00	A	4	2	4
PE	SG5	SPT2	4.50	A	4	4	6
PE	SG6	SPT1	3.00	A	4	3	4
PE	SG8	SPT1	3.00	A	2	3	5
PE	SG8	SPT2	7.00	A	9	15	27
PE	SG9	SPT1	3.00	A	11	13	17
PE	SG11	SPT1	1.50	A	2	1	2
PE	SG11	SPT2	3.00	A	2	3	3
PE	SG11	SPT3	6.00	A	10	23	27
PE	SG11	SPT4	9.00	A	11	25	33
PE	SG11	SPT5	12.00	A	13	26	36
PE	SG11	SPT6	15.00	A	13	28	34
PE	SG11	SPT7	19.00	A	45	50	R
PE	SG16	SPT1	3.00	A	22	16	28
PE	SG17	SPT1	7.50	A	18	44	R
PE	SG19	SPT1	3.00	A	22	23	18
PE	SG19	SPT2	6.00	A	13	27	17
PE	SG19	SPT3	9.00	A	9	8	12
PE	SG19	SPT4	12.00	A	7	9	15
PE	SG19	SPT5	15.00	A	6	11	12
PE	SG19	SPT6	18.00	A	16	28	25
PE	SG19	SPT7	25.50	A	14	18	19
PE	SG19	SPT8	28.50	A	3	4	8

Figura 5-5 . Tabella riassuntiva delle prove SPT eseguite.

Sondaggio	Prof. (m)	Litologia	Ed (MPa)
S5	5,0	limo sabbioso a bassa consistenza	144,44
S5	10,0	limo sabbioso a bassa consistenza	27,59
S7	5,0	cataclasite	12.288,87
S7	10,0	roccia da mediamente a molto fratturata	12.306,31
S8	55,0	roccia da mediamente a molto fratturata	13.872,23
S8	60,0	roccia da mediamente a molto fratturata	12.155,11
S8	65,0	cataclasite	9.095,90
S12	5,0	cunicolo	54,71
S12	8,0	riporto	6.244,24
S14	8,0	roccia da mediamente a molto fratturata	5.247,23
S15	40,0	roccia da mediamente a molto fratturata	3.800,69
S15	45,0	roccia da mediamente a molto fratturata	11.864,66
S15	50,0	roccia da mediamente a molto fratturata	5.920,10
S16	10,0	roccia da mediamente a molto fratturata	12.260,38
S16	22,0	roccia da mediamente a molto fratturata	7.258,48
S16	26,0	cataclasite	15.306,97
S16	35,0	cataclasite	12.931,02
S16	40,0	roccia da mediamente a molto fratturata	9.898,75
S20	10,0	roccia da mediamente a molto fratturata	14.808,22
S20	15,0	roccia da mediamente a molto fratturata	6.247,77
S22	5,0	limo argilloso consistente	88,98
S22	10,0	limo argilloso consistente	89,30
S24	60,0	roccia da mediamente a molto fratturata	15.753,66
S24	69,0	roccia da mediamente a molto fratturata	10.012,24
S24	76,0	roccia da mediamente a molto fratturata	17.735,55
S25	5,0	alternanze di terreni granulari con ciottoli e trovanti in matrice sabbiosa	19,61
S25	10,0	roccia da mediamente a molto fratturata	10.357,48
S26	25,0	gneiss anfibolitico mediamente fratturato	9.669,99
S26	30,0	gneiss anfibolitico mediamente fratturato	13.314,23
S26	35,0	gneiss anfibolitico mediamente fratturato	17.882,38
S26	40,0	gneiss anfibolitico mediamente fratturato	32.610,71
S27	5,0	alternanze di terreni granulari con ciottoli e trovanti in matrice sabbiosa	17,69
S27	10,0	alternanze di terreni granulari con ciottoli e trovanti in matrice sabbiosa	24,39
S31	5,0	alternanze di terreni granulari con ciottoli e trovanti in matrice sabbiosa	13,49
S31	10,0	roccia da mediamente a molto fratturata	11.168,57
S36	3,0	trovanti in matrice limoso-sabbiosa	66,96
S36	8,0	roccia da mediamente a molto fratturata	8.622,66

Figura 5-6: prove pressiometriche Menard eseguite nella campagna di PD (figura tratta dalla relazione geologica-geotecnica di Progetto Definitivo)

CAMPAGNA	INDAGINE	PROF.	E (MPa)
2008	S7bis	4.50	937-1667
2008	S7bis	7.50	1123-1284
2008	S7ter	11.00	5024-10330
2008	S7ter	13.00	2147-5112
2008	S14ter	8.00	2436-5279
2008	S14ter	12.50	9230-8976
2008	S9	18.50	1469-4316
2008	S9	21.50	1797-4780

Figura 5-7: Prove dilatometriche eseguite nella campagna 2008.

Per quanto riguarda le prove Lugeon e Lefranc eseguite si rimanda al capitolo relativo all'idrogeologia.

Le seguenti tabelle mostrano i risultati delle prove Point Load eseguite su spezzoni di carota prelevati nella campagna di Progetto Definitivo e nella campagna integrativa 2008. Per i dati ricavati tramite ricerche bibliografiche si rimanda alle relazioni specifiche.

SONDAGGIO	CAMPIONE	DAM	POINT LOAD TEST (σIci Kg/cm2
S07	PL1	17.3	1630
S08	PL1	10.2	681.7
S08	PL2	53	1712
S08	PL3	63.3	2456.7
S12	PL1	17	743
S14	PL1	19.65	541
S15	PL1	26	1553.6
S15	PL2	49.5	1820
S16	PL1	15.2	1476.3
S16	PL2	34	1953.4
S16	PL3	44	1745.6
S20	PL1	7.4	637.4
S20	PL2	14.5	823.76
S21	PL1	11.3	1632.4
S21	PL2	15	1756

SONDAGGIO	CAMPIONE	DAM	POINT LOAD TEST (σIci Kg/cm2
S24	PL1	21.7	1283.7
S24	PL2	32.8	1553.6
S24	PL3	37.1	1524.3
S24	PL4	59.9	2105.4
S25	PL1	12.8	684
S26	PL1	24.7	1005.1
S26	PL2	35.4	863.4
S26	PL3	45.6	1624.9
S31	PL1	11	836.5
S31	PL2	16.3	1231.4
S31	PL3	19.45	1510.7
S36	PL1	9.7	2003
S36	PL2	14.5	954.3
S36	PL3	22	2204.8

Figura 5-8: Tabella riassuntiva prove di Point Load Test di PD

SONDAGGIO	CAMPIONE	DAM	AM	PESO DI VOLUME KN/M3	POINT LOAD TEST (σIci Kg/cm2
S14ter	CA	7.55	7.65	25.98	
S14ter	CR1	12.10	12.40		323.24
S14ter	CR2	16.60	16.90		51.72
S14ter	CR3	22.70	23.00		239.19
S7bis	CR1	11.55	11.80		256.66
S7bis	CR2	16.05	16.25		297.38
S7bis	CR3	21.10	21.43		1208.90
S7ter	C1	13.40	13.50	26.63	
S7ter	C2	10.80	11.00	24.42	
S7ter	CR1	12.10	12.30		77.58
S7ter	CR2	18.25	18.55		193.94
S7ter	CR3	24.20	24.40		284.45
S7ter	CR4	28.20	28.45		1111.93

Figura 5-9: tabella riassuntiva della determinazione del peso di volume dei campioni rocciosi e delle prove Point Load eseguite per la campagna integrativa 2008

Durante la campagna d'indagine del 2010 si è posta particolare attenzione al reperimento dei campioni "indisturbati" e/o "semidisturbati" da sottoporre alle prove di laboratorio.

I campioni prelevati, sia nei sondaggi geognostici, sia durante il rilevamento geologico, sono stati inviati al laboratorio SGAILAB srl di Morciano di Romagna

Nel redigere il programma delle prove geomeccaniche, si è scelto di effettuarne un numero consistente del tipo a compressione (sia ELL, sia triassiali su roccia sia point load) su campioni profondi, quasi tutti ricadenti nell'area d'influenza delle gallerie e alcuni all'interno della stessa, al fine di ricavare tutti i parametri necessari per la caratterizzazione dei vari ammassi rocciosi.

Il programma prove eseguito su circa n.60 campioni totali ha previsto:

Prove su terre

- Analisi granulometriche per setacciatura (AGI 1994, ASTM D422-63);
- Analisi granulometriche per sedimentazione (AGI 1994, ASTM D422-63);
- Limiti di Atterberg (CNR UNI 10014, ASTM D4318);
- Contenuti d'acqua (BS 1377 -1990);
- Tagli diretti al Casagrande (ASTM D3080-03, AGI 1994);
- Compressioni triassiali CU (ASTM D4767-02, AGI 1994);
- Compressioni triassiali CD (raccomandazioni AGI 1994);
- Prove edometriche (ASTM D2435-03, AGI 1994);
- Peso specifico del terreno (CNR UNI 10013, ASTM D854-02);
- Peso unità di volume (ASTM D2216-98);
- Tenore in carbonati (ASTM D4373-02);

Prove su rocce

- Compressioni semplici (ASTM D2166);
- Prove Triassiali su roccia (ASTM D4767-02, AGI 1994);
- Taglio su giunto (ASTM D5607, AGI 2002);
- Rugosità (ISRM)
- Point load test (ASTM D5731, AGI 1994);
- Peso unità di volume (ASTM D2216-98);
- Determinazioni velocità sonica;
- Tenore in carbonati (ASTM D4373-02);

Di seguito si riportano le tabelle riassuntive con i risultati delle prove di laboratorio eseguite nella campagna di PE (anno 2010).

SOND. n.	CAMP. n.	prof. mt.	STATO DEL CAMP.	CONTEN. ACQUA W %	PESO UNITA' VOL. kN/m³	PESO SECCO kN/m³	GRANULOMETRIA GHIAIA G %	SABBIA S %	LIMO L %	L+A %	ARG. A %	LIMITI DI ATTERBERG WI %	Ip %	POCKET PENET. PP KPa	VANE TEST VT KPa	COMPRESSIONE SEMPLICE σc N/mm²	εv %	C.Poiss ν	E sec E tg kN/mm²
SG-1	CI1	16.50 17.00	I	18.8	20.4	17.2	33.5 21.3	20.5 31.4	31.8 33.1	46.0 47.3	14.2 14.2	32.7	12.6	230.0 450.0	100.0				
SG-1	CR1	20.40 20.70	R				11.7 5.3	58.2 63.1	25.8 27.3	30.2 31.7	4.4 4.4	22.3	4.5						
SG-1	CI2	33.30 33.80	F		26.5											5.78	2.227		0.186 0.371
SG-1	CI3	34.70 35.50	IN		26.4														
SG-1	CI4	35.70 36.60	IN		25.6											18.86		0.229	5.73 26.57
SG-2	CI1	2.00 2.20	I	27.2	19.4	15.2	0.1 0.0	51.4 42.1	43.2 52.6	48.6 58.0	5.4 5.4	35.1	15.5	450 >600	/				
SG-2	CI2	7.50 7.95	I	22.5	20.5	16.8	0.1 0.0	30.1 25.5	55.9 60.5	69.9 74.5	14.0 14.0	40.7	18.4	>600	>250				
SG-2	CR1	10.10 10.40	R				0.0 0.0	29.9 18.0	60.6 72.5	70.1 82.1	9.5 9.5	35.9	17.1						
SG-15	CI1	9.10 9.50	IN-F		23.7											3.41	1.746		0.152 0.260
SG-15	CI2	14.10 14.80	IN-F		24.5											3.71		0.218	1.32 1.50
SG-15	CI3	20.00 20.70	IN-F		24.9											3.93		0.231	1.33 1.63
SG-15	CI4	30.30 31.00	IN-F		26.1											4.40		0.240	3.36 4.17
SG-15	CI5	35.50 37.00	IN-F		27.3											5.05		0.237	1.09 0.51
SG-15	CI6	40.00 40.90	IN-F		27.0											10.96		0.227	5.70 10.00
SG-15	CI7	41.80 42.60	IN-F		26.5											24.13		0.226	10.32 12.75
SG-17	CI1	4.20 4.60	I	29.1	18.1	14.1	0.0 0.0	8.7 2.6	61.0 67.1	91.3 97.5	30.3 30.3	47.3	24.5	>600	>250				
SG-17	CI2	9.50 10.40	I	29.0	19.6	15.2	0.0 0.0	9.6 2.1	67.9 75.4	90.4 97.9	22.5 22.5	51.6	24.5	>600	>250				
SG-17	CI3	13.50 14.20	IN		20.4		0.0 0.0	18.6 3.3	63.7 78.9	81.5 96.7	17.8 17.8	50.9	25.6			1.88	1.537		0.090 0.211
SG-19	CR1	11.50 11.80	R				42.9 29.5	35.9 49.0	/ /	21.2 21.5	/ /	22.0	4.9						
SG-19	CR2	20.00 20.30	R				0.5 0.0	37.8 29.2	58.8 67.9	61.8 70.8	3.0 3.0	21.5	2.5						
SG-9	CI3	32.30 32.60	IN		27.4											37.3		0.218	13.43 18.47
SG-9	CI4	41.70 41.90	IN		27.1											7.00		0.247	3.46 2.65
SG-9	CI5	45.05 45.25	IN																
SG-11	CI1	9.60 10.00	I	26.0	19.7	15.7								>600	>250	0.81	8.086		0.018 0.054
SG-11	CI2	15.50 16.00	I	22.5	20.5	16.8	0.1 0.0	16.3 2.5	71.4 85.2	83.6 97.5	12.3 12.3	41.99	19.76	>600	>250				
SG-11	CI3	23.50 23.70	IN																
SG-14	CI2	31.45 31.65	IN-F		29.8											11.05		0.234	5.53 3.84
SG-14	CI3	33.00 33.15	IN																
SG-14	CI4	39.50 39.70	IN		27.9											27.61		0.264	48.51 60.47

I = INDISTURBATO
R = RIMANEGGIATO
IN = INTATTO
F = FRATTURATO
S = SEMIDISTURBATO

TD PROVA DI TAGLIO DIRETTO AL CASAGRANDE
CD PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA E DRENATA
CU PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA NON DRENATA
UU PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA
Ccu - Φcu = parametri consolidati non drenati
C' - Φ' = parametri efficaci
Cuu - Φuu = parametri non consolidati non drenati

AGI/S
ASTM

pp = parametri di picco
pr = parametri residui

SOND	CAMP	TAGLIO CASAGRANDE			PROVA EDOMETRICA			TRIAX ROCCIA		TRIAX MACROCAMP		TRIAX TERRA			VELOC. SONICA	TENORE CO3.	PESO SPECIF.	CAI CERCHAR	DUREZZA CERCHAR	POINT LOAD STRENGTH	
		C'		ϕ'	Eed	Cv	K	σ1−σ3	σ3	σ1−σ3	σ3	C		ϕ	Vp		γs	Abrasivity Index	T	Is(50)	σc
n.	n.	KPa		°	KPa	cm^2/s	m/s	N/mm^2	N/mm^2	N/mm^2	N/mm^2	KPa		°	m/s	%	g/cm^3	(medio)	(10 mm)	MPa	MPa
SG-1	CI1	7.5	pp	26.8	3039	7.24E-03	2.34E-09									2.3	2.65				
		0.1	pr	20.3	(1)																
SG-1	CR1																				
SG-1	CI2														1818						
SG-1	CI3							56.0	2.0												
								73.9	5.0						3626	2.5					
								95.0	8.0												
SG-1	CI4														4096						
SG-2	CI1	5.3	pp	29.0												24.6	2.71				
		0.8	pr	21.5																	
SG-2	CI2											237.6	UU	0.0		30.9					
SG-2	CR1																				
SG-15	CI1														580						
SG-15	CI2									95.7	0.4				814						
SG-15	CI3														472						
SG-15	CI4														2857						
SG-15	CI5														1293						
SG-15	CI6									15.5	1.1				1611						
SG-15	CI7														3136						
SG-17	CI1				5726	1.27E-02	2.18E-09									48.8	2.70				
					(1)																
SG-17	CI2											487.4	UU	0.0		51.1					
SG-17	CI3														1863	41.4					
SG-19	CR1																				
SG-19	CR2																				
SG-9	CI3														4271			2.80	17.4		
SG-9	CI4														2522						
SG-9	CI5																			1.6	38.4
SG-11	CI1														1716	44.2					
SG-11	CI2	122	pp	28.3	11864	1.12E-02	9.24E-10					C' 174.8		Φ' 30.3		44.7	26.64				
					(2)							Ccu 186.4		Φcu 28.4							
SG-11	CI3																	4.95	110.2		
SG-14	CI2														3593						
SG-14	CI3																	2.45	19.5		
SG-14	CI4														4620						

(1) = passo 50 KPa. Metodo di Taylor
(2) = passo 200 KPa. Metodo di Taylor

SOND. n.	CAMP. n.	prof. mt.	STATO DEL CAMP.	CONTEN. ACQUA W %	PESO UNITA' VOL. kN/m³	PESO SECCO kN/m³	GRANULOMETRIA GHIAIA G %	SABBIA S %	LIMO L %	L+A %	ARG. A %	LIMITI DI ATTERBERG WI %	Ip %	POCKET PENET. PP KPa	VANE TEST VT KPa	COMPRESSIONE SEMPLICE σc N/mm²	εv %	C.Poiss ν	E sec E tg kN/mm²
SG-4	CI1	10.30 10.70	I	23.32	19.51	15.82	0.45 0.28	34.74 22.40	53.01 65.52	64.81 77.32	11.80 11.80	39.67	19.17	>600	130.0				
SG-4	CI2	13.50 14.50	I	21.85	21.15	17.36	0.08 0.00	29.86 16.78	61.03 74.19	70.06 83.22	9.03 9.03	36.61	16.83	>600	>250	0.44	3.919		0.012 0.014
SG-4	CI3	21.00 22.00	IN		20.57											0.05	3.366		0.002 0.002
SG-5	CI1	12.00 13.00	IN		23.50											0.10	1.299		0.007 0.011
SG-5	CI2	16.20 17.20	IN		24.79											0.86			
SG-5	CI3	32.30 33.00	IN-F		26.89											9.10			
SG-6	CI1	6.00 6.30	I	26.14	19.27	15.28	0.15 0.00	48.86 40.10	45.25 54.16	50.99 59.90	5.74 5.74	32.48	10.06	120.0	27.5				
SG-6	CI2	11.40 12.40	IN-F		25.46											9.49		0.235	10.36 13.44
SG-6	CI3	17.70 18.80	IN-F		25.56											2.08			
SG-8	CI1	24.40 25.50	F		27.20											P1 9.44 P2 5.86			
SG-8	CI2	32.70 33.60	IN-F		27.44											17.04			
SG-15	CI8	50.20 51.50	IN-F		28.77											7.88			
SG-16	CI1	13.00 13.90	IN-F		23.93											0.40	1.542		0.023 0.049
SG-16	CI2	17.00 18.00	IN-F		23.22											0.55 0.59	0.813 1.038		0.077 0.114 0.049 0.081

SOND n.	CAMP n.	TAGLIO CASAGRANDE C' KPa		ϕ' °	PROVA EDOMETRICA Eed KPa	Cv cm²/s	K m/s	Ca %	TRIAX MACROCAMP σ1−σ3 N/mm²	σ3 N/mm²	TRIAX TERRA C KPa		ϕ °	VELOC. SONICA Vp m/s	TENORE CO3. %	PESO SPECIF. γs g/cm³
SG-4	CI1	4.30 0.32	pp pr	27.83 20.93	10455 (2)	6.39E-03	5.99E-10	/							31.63	2.705
SG-4	CI2				18170 (2)	7.96E-03	4.30E-10	/			325.89		31.52	1778	29.60	2.724
SG-4	CI3													158		
SG-5	CI1													126	2.16	
SG-5	CI2								0.788 1.301 1.534	0.20 0.50 0.80				1640		
SG-5	CI3								3.677 4.101	0.50 1.50				3901		
SG-6	CI1				2482 (3)	8.94E-04	3.53E-10	0.195								2.669
SG-6	CI2													4333		
SG-6	CI3								8.063 10.033 11.100	0.20 0.50 0.70				3059		
SG-8	CI1													4917	2.54	
SG-8	CI2								6.254 7.321 2.083	0.50 1.00 2.00				2460	2.79	
SG-15	CI8								16.587 19.398 23.859	0.50 0.80 1.30				3135		
SG-16	CI1													492		
SG-16	CI2								2.152 2.584 3.920	0.40 0.70 1.00				331		

(3) = passo 100 KPa. Metodo di Casagrande
(2) = passo 200 KPa. Metodo di Taylor

valore non attendibile

SOND. n.	CAMP. n.	prof. mt.	STATO DEL CAMP.	CONTEN. ACQUA W %	PESO UNITA' VOL. kN/m³	PESO SECCO kN/m³	GRANULOMETRIA GHIAIA G %	SABBIA S %	LIMO L %	L+A %	ARG. A %	LIMITI DI ATTERBERG WI %	Ip %	POCKET PENET. PP KPa	VANE TEST VT KPa	COMPRESSIONE SEMPLICE σc N/mm²	εv %	C.Poiss ν	E sec E tg kN/mm²
SG-3	CI1	3.00 3.50	I	22.7	19.5	15.9	2.3 1.1	68.4 59.8	21.9 31.8	29.3 39.2	7.4 7.4	27.0	6.5	180 280	63 80				
SG-3	CI2	9.20 9.40	I	29.4	18.6	14.3	6.4 5.8	51.8 46.7	31.9 37.6	41.9 47.6	10.0 10.0	34.5	14.9	500	100				
SG-3	CR1	15.70 16.00	R				12.9 5.3	53.1 58.2	29.5 31.9	34.0 36.4	4.5 4.5	30.6	14.0						
SG-5		30.00 34.00	F				79.7 66.5	16.8 29.3	/ /	3.5 4.2	/ /	18.2	4.1						
SG-7	CI1	7.20 8.10	IN		25.6														
SG-7	CI2	13.60 14.40	IN		25.7											1.2	1.004		0.111 0.146
SG-8	CI3	37.20 38.00	IN-F		25.9											4.5			
SG-8	CI4	42.10 42.90	IN-F		25.6											3.2			
SG-12	CI1	22.00 23.10	IN		27.5											68.4		0.205	67.34 75.72
SG-12	CI2	32.35 33.00	IN-F		24.2											0.6	1.904		0.029 0.037
SG-13	CI1	32.90 34.00	IN		24.5 26.2											0.2 38.6	0.755	 0.207	0.041 0.205 36.21 50.25
SG-13	CI2	41.60 42.40	IN		26.8											13.0			
SG-13	CI3	49.30 50.00	IN		24.8											0.9			
SG-13	CI4	53.20 53.60	IN		26.6											42.1		0.174	13.71 18.15
SG-16	CI3	21.20 21.60	IN		23.4											0.6	1.049		0.045 0.102
SG-17	CI4	24.00 25.00	IN		20.9		0.0 0.0	18.9 3.6	64.6 79.9	81.1 96.4	16.5 16.5	51.7	25.4			3.2	1.183		0.259 0.395
SG-17	CI5	36.00 37.00	IN		22.2											0.8			
SG-7	CI3	33.50 34.30	IN-F		25.7														
SG-7	CI4	46.70 47.40	IN-F		26.2											0.6	0.403		0.061 0.186
SG-10	CI1	7.00 8.00	IN		24.9														
SG-10	CI2	18.30 19.00	IN-F		27.0											29.8		0.216	21.64 19.24
SG-10	CI3	29.60 30.50	IN-F		25.1 27.5											0.7 8.4			
SG-10	CI4	39.00 40.50	IN-F		26.5											0.8			
SG-18	CI1	14.20 15.20	IN-F		25.6											8.6			
SG-18	CI2	21.00 21.60	IN-F		29.2											57.2		0.186	42.30 39.96
	SV2		IN	P1 P2	26.24 26.39											21.7 23.9			

SOND.	CAMP.	TAGLIO CASAGRANDE			TRIAX ROCCIA		TRIAX MACROCAMP		TAGLIO SU ROCCIA				VELOC. SONICA	PESO SPECIF.	POINT LOAD STRENGTH	
n.	n.	C' KPa		ϕ' °	σ1−σ3 N/mm²	σ3 N/mm²	σ1−σ3 N/mm²	σ3 N/mm²	C MPa		ϕ °	JRC	Vp m/s	γs g/cm³	Is(50) MPa	σc MPa
SG-3	CI1	1.8 0.2	pp pr	31.2 24.6										2.644		
SG-3	CI2	3.8 0.2	pp pr	29.4 23.0										2.650		
SG-3	CR1															
SG-5																
SG-7	CI1						6.64 2.32 3.46	0.50 1.00 1.50					2247			
SG-7	CI2												1984			
SG-8	CI3												1093			
SG-8	CI4												960			
SG-12	CI1												5179			
SG-12	CI2				73.6 102.1 120.3	2.0 5.0 8.0							756			
SG-13	CI1												529 5135			
SG-13	CI2						33.20 36.85 44.10	0.10 0.30 0.50					4034			
SG-13	CI3						2.38 3.52	0.40 0.80					1627			
SG-13	CI4												5261			
SG-16	CI3												1707			
SG-17	CI4						3.42 4.40 5.00	0.50 0.90 1.30					1908			
SG-17	CI5						2.20 3.51 5.20	0.40 0.90 1.40					106			
SG-7	CI3						4.38 5.04 8.53	0.40 0.90 1.40					1947			
SG-7	CI4												2152			
SG-10	CI1						2.26 2.91 3.98	0.20 0.50 0.80					105			
SG-10	CI2								0.22 0.15	pp pr	36.9 34.2	4	4735			
SG-10	CI3												109 3141			
SG-10	CI4						19.71	1.00					2133			
SG-18	CI1												3577			
SG-18	CI2												5887			
	SV2												2401 2418		2.0	30.0

valore non attendibile
Is50X15

Figura 5-10: tabelle con i risultati delle prove di laboratorio eseguite nella campagna di PE

Altre indagini hanno riguardato lo studio dei materiali di scavo per la realizzazione dei rilevati e i calcestruzzi e le analisi chimiche sulle acque profonde. Per i risultati e i commenti si rimanda ai rapporti di indagine e alla relazione geotecnica.

6. GEOLOGIA

6.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO – STRUTTURALE GENERALE

L'area di studio appartiene al grande edificio della catena alpina. Si tratta un poderoso insieme di ammassi rocciosi sotto forma di strutture tettoniche che dalla posizione originaria sono state impilate l'una sull'altra in seguito a movimenti della crosta terrestre.

In particolare l'area in esame costituisce una porzione delle Alpi liguri, a loro volta suddivisibili in alcune falde o unità tettoniche, che da una posizione denominata per convenzione "interna" sono traslate ad una "esterna" rispetto all'area in cui si sono formate, con un movimento che *grosso modo* può essere indicato da Nord-Ovest a Sud-Est.

Tralasciando una ricostruzione completa della geologia delle Alpi, e focalizzando l'attenzione sull'area di studio, delle numerose grandi falde di ricoprimento che costituiscono la catena alpina sono presenti unità appartenenti al solo Dominio Brianzonese. Questi ammassi, dopo il movimento di traslazione che li ha spostati dove ora si trovano, sono stati innalzati ed erosi per un lungo periodo e, successivamente, su di essi si sono depositati sedimenti marini. Parte del territorio è infine stato coperto da sedimenti recenti frutto dell'erosione e della deposizione operata dal mare e dai corsi d'acqua.

La Figura 6-1 mostra uno schema geologico - strutturale generale dell'area di indagine.

Di seguito vengono introdotte e descritte le principali unità presenti, lasciando ai successivi paragrafi un dettaglio maggiore.

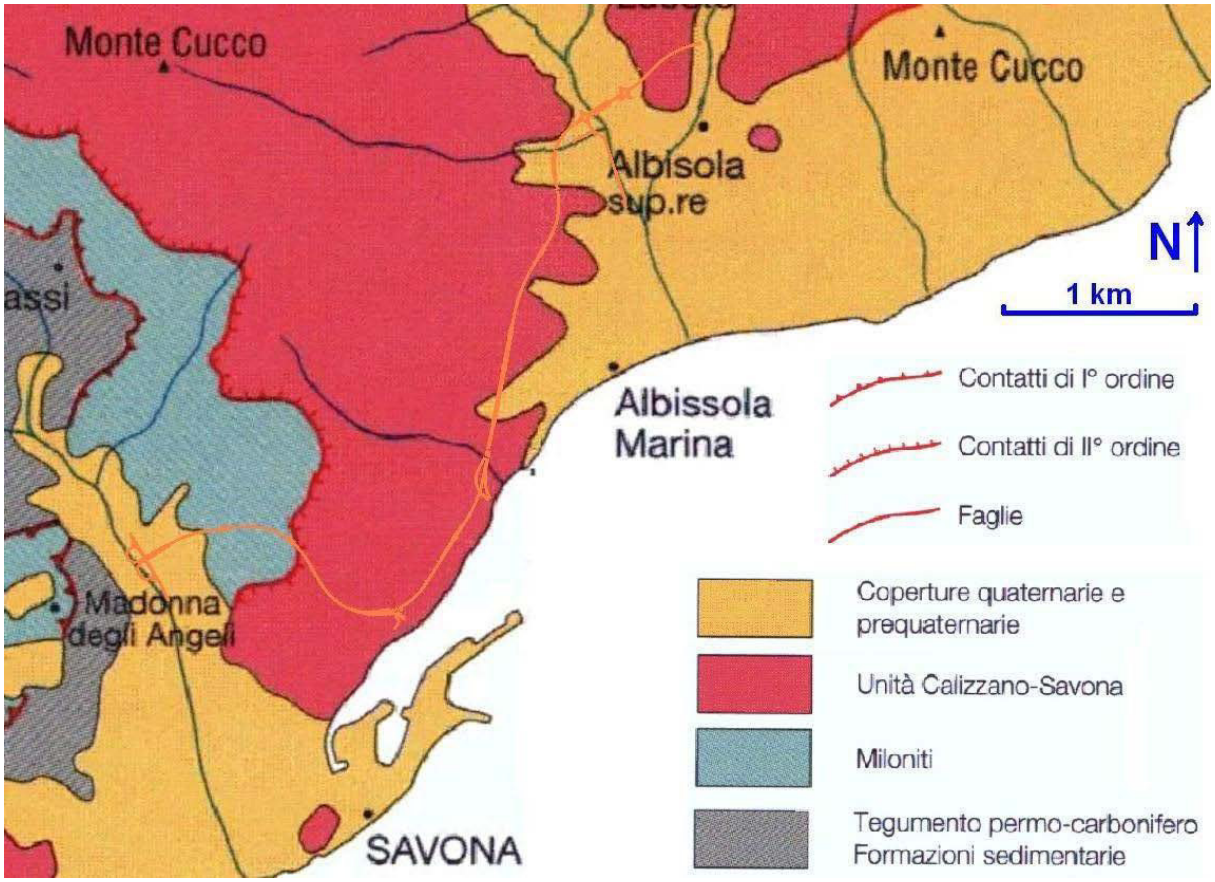


Figura 6-1: schema geologico - strutturale generale dell'area di indagine, con evidenziato il tracciato in progetto. (tratto con modifiche dalla "Carta geologica con elementi di geomorfologia" della Regione Liguria, in bibliografia)

6.1.1 DOMINIO BRIANZONESE

Il dominio Brianzonese ligure rappresenta parte di un complesso che probabilmente proviene da una porzione dell'antico continente europeo prossima al margine continentale stesso. All'interno di tale dominio vengono definiti tre settori, che, procedendo verso l'avampaese, vengono denominati interno, intermedio ed esterno. La serie stratigrafica viene anch'essa suddivisa in tre componenti: *basamento cristallino* (interessato da una o più orogenesi prealpine), *tegumento permo-carbonifero* e *copertura meso-cenozoica*.

Il **basamento cristallino** è di età precedente al Carbonifero superiore. È costituito da masse alloctone o affiora come substrato stratigrafico del tegumento permo-carbonifero ove affiorante. Le masse alloctone sono definite in letteratura come "massicci cristallini". Nell'area di studio affiora il "Massiccio di Savona-Calizzano". E' formato da un complesso polimetamorfico antico, in cui sono inclusi granitoidi a loro volta trasformati in ortogneiss ("Ortogneiss II" in letteratura e cartografia recente) durante l'orogenesi ercinica (Carbonifero inferiore). In associazione agli ortogneiss sono presenti piccole masse metagabbriche e migmatitiche, a questi coevi.

In dettaglio, il "complesso polimetamorfico" è formato da:

- Ortogneiss I, derivanti da rocce acide essenzialmente intrusive e subordinatamente effusive.
- Paragneiss e Micascisti, derivanti da arenarie e peliti
- Metabasiti derivanti da antiche lave tholeitiche e oggi rappresentate principalmente da anfiboliti granatifere e da piccoli corpi inclusi nelle migmatiti e costituiti da eclogiti, eclogiti retrocedde ad anfiboliti e granuliti.



Figura 6-2: schema dei rapporti strutturali delle unità che compongono il massiccio cristallino savonese. (figura tratta dalla "Carta geologica con elementi di geomorfologia" della Regione Liguria, in bibliografia)

Le unità appena descritte hanno un'età che parte dal Cambriano - Ordoviciano, dato che non si hanno certezze su eventuali elementi più antichi. In questi periodi avvengono la deposizione dei sedimenti, le eruzioni basaltiche e, in profondità, l'intrusione dei granitoidi. Tra l'Ordoviciano e il Siluriano si ha un primo evento tettonico-metamorfico che crea la prima scistosità negli ammassi rocciosi e metamorfizza i sedimenti in paragneiss e micascisti, le rioliti e i graniti in Ortogneiss I e i basalti in anfiboliti ed eclogiti a seconda del gradiente geotermico.

Successivamente riprende la sedimentazione, con la deposizione di materiale terrigeno e assenza di carbonati. Verso il termine del Siluriano – Devoniano si ebbe la ripresa dell'attività magmatica, con la formazione di gabbri e migmatiti. Vennero intrusi nuovi granitoidi accompagnati dalla formazione di filoni negli ammassi incassanti.

Nel Carbonifero inferiore, con l'orogenesi ercinica, si ha la formazione di una nuova scistosità negli ammassi, con metamorfismo in facies anfibolitica, che determina la formazione nei granitoidi degli Ortogneiss II e altre trasformazioni nelle formazioni cambriane e ordoviciane.

Nei periodi successivi gran parte dei sedimenti metamorfosati vennero smantellati ed asportati.

Il **tegumento permo-carbonifero** è situato tra il basamento cristallino e le rocce sedimentarie mesozoiche. Si tratta di una serie di terreni di età compresa tra il Carbonifero superiore e il Permiano superiore, in parte di origine vulcanica in parte sedimentaria continentale. Il termine "tegumento" deriva dal fatto che tali ammassi ricoprono in origine le rocce del basamento cristallino. Nelle località di affioramento le rocce del tegumento presentano una gran varietà di litologie e spessori. La sedimentazione fu infatti accompagnata da una notevole attività tettonica che creò fosse subsidenti e da tre episodi di vulcanismo con prodotti chimicamente differenti.

Nell'area di studio affiorano le seguenti unità:

- Formazione di Murialdo, costituita da metasedimenti fini, in particolare filladi nere grafitiche. L'età della formazione, in assenza di fossili, è da attribuire con approssimazione allo Stefaniano – Autuniano (passaggio dal Carbonifero al Permiano)
- Verrucano brianzonese, ultima unità della sequenza sedimentaria in discordanza sui depositi precedenti e sulle vulcaniti. È costituito da arenarie basali con clasti provenienti dalle rioliti sottostanti, un conglomerato con ciottoli riolitici K-alcaline rosse, e, a chiudere la serie, un conglomerato a ciottoli di quarzo. L'età di questa formazione è presumibilmente permiana, dato che i sedimenti sovrastanti sono dello Scitico (primo piano del Trias).

Le **coperture meso-cenozoiche** comprendono sedimenti di età compresa tra il Trias e il Priaboniano (ultimo piano dell'Eocene). Queste unità stratigrafiche segnano l'ingressione marina sulla piattaforma continentale formata dalle rocce del basamento cristallino e dal sovrastante tegumento paleozoico. Durante questo lungo intervallo di tempo si hanno variazioni di facies e periodi di emersione, legati alla storia geologica dell'oceano ligure - piemontese facente parte del mare tetideo.

Nell'area di studio non si hanno unità appartenenti a questo gruppo.

6.1.2 DEPOSITI PRE-QUATERNARI

I depositi della trasgressione marina pliocenica sono costituiti nella loro parte inferiore da depositi marnosi e argillosi noti in letteratura come "Argille di Ortovero", depositati in mare aperto. Questi sono sormontati da depositi arenacei e conglomeratici di origine deltizia noti come "Conglomerati di Monte Villa".

Nell'area di studio affiorano le Argille di Ortovero, costituite da argille giallastre con intercalazioni di sabbie e conglomerati, marne grigio azzurre, conglomerati minuti in matrice rossastra, argille gialle, marne grigie e conglomerati minuti in matrice rossastra.

Dalle perforazioni eseguite, ma non in affioramento, sono stati rinvenuti depositi costituiti da brecce e conglomerati sottostanti le Argille di Ortovero. Potrebbe trattarsi di depositi appartenenti alla "Formazione di Molare", di età Oligocenica. Questa unità è costituita da conglomerati poligenici più o meno cementati, con ciottoli di dimensioni variabili, in bancate potenti, localmente alternati a livelli arenacei e marnosi; marne e arenarie grigio-azzurre, marne grigio-giallastre generalmente potenti, intercalate a bancate arenacee e conglomeratiche; intercalazioni di lenti di lignite.

6.1.3 DEPOSITI QUATERNARI

I depositi quaternari comprendono i materiali detritici originati dalla dinamica fluviale, marina e di versante. Si hanno quindi i depositi di spiaggia, le alluvioni fluviali (antiche e recenti), gli accumuli di frana e i prodotti dell'alterazione del substrato roccioso, che possono essere sia in posto che spostati ad opera della normale dinamica di versante.

A questi depositi è da aggiungere il prodotto dell'azione antropica, che nei secoli ha modificato il paesaggio asportando materiale in alcuni punti e accumulandolo in altri.

6.2. EVOLUZIONE TETTONICA

La struttura delle Alpi liguri è il prodotto di un'evoluzione complessa che ha interessato le varie zone che ne sostituiscono gli edifici.

L'evoluzione della catena si è compiuta in numerosi eventi (ne sono stati riconosciuti sette) raccolti in tre tappe principali di seguito riassunte:

- **Individuazione e traslazione delle falde verso l'esterno.** Si tratta degli eventi principali che hanno portato alla formazione della catena alpina. Le falde che costituiscono l'edificio alpino si sono impilate a partire dal Cretaceo Superiore fino all'Eocene superiore.
- **Retroflessioni e retroscorrimenti.** Questo evento, datato Eocene superiore, ha portato ad una deformazione delle falde verso l'interno della catena. Il metamorfismo in questa fase si è sviluppato in condizioni di pressione minore rispetto alla precedente
- **Fasi tardive**. Si sono sviluppate dall'Oligocene al Miocene, con strutture blande e prive di metamorfismo, spesso difficilmente correlabili tra loro.

In generale i primi eventi deformativi sono documentati da pieghe o scistosità visibili solo alla meso o microscala, mentre le megastrutture corrispondenti non sono note.

Alla fine dell'Eocene la struttura delle Alpi liguri era già costituita nelle sue linee essenziali e sostanzialmente emersa. Da allora il sollevamento è continuato più o meno costantemente e il mare ha ricoperto solo alcune porzioni dell'edificio per periodi limitati. Le fasi tettoniche tardive hanno continuato ad agire sulla sedimentazione marina dei periodi oligo-mio-pliocenici.

L'instaurarsi del Mar Ligure nel Golfo di Genova a partire dal Miocene inferiore ha provocato la rotazione antioraria del blocco sardo-corso. La zona delle Alpi liguri si trovò quindi da un lato il nuovo mare, dall'altro il bacino terziario ligure-piemontese. I sedimenti depositati in questi mari sono visibili in affioramento per quanto riguarda il secondo bacino, in buona parte sotto al livello del mare per l'attuale Mar ligure.

Gli affioramenti di depositi recenti (dal Cenozoico) lungo la costa sono in genere di limitata estensione. Tali ammassi comprendono, a partire dall'Oligocene, materiale depositato in una profonda insenatura presso Savona, per poi proseguire con la "Pietra di Finale" di età oligo-miocenica e, infine, con i piccoli bacini pliocenici.

Alcuni lembi di sedimenti pliocenici sono oggi a circa 600 metri di altezza. All'epoca della deposizione tali sedimenti si depositano in insenature preesistenti che esistono ancora. Queste ultime sono in genere allineate secondo le preesistenti strutture tettoniche e le linee di faglia attive anche nel Quaternario. Tali direzioni (OSO ±20° e NO±20°) hanno condizionato la morfologia costiera con la tipica struttura a gradono che si ripete anche sotto il livello attuale del mare.

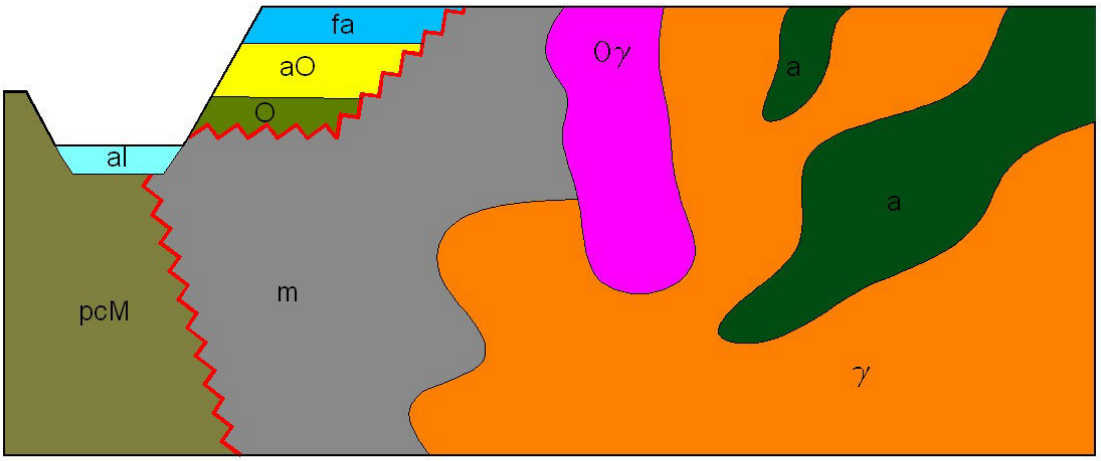
6.3. SUCCESSIONE DEI TERRENI E CARATTERI GEOLOTOLOGICI

Il paragrafo descrive le unità stratigrafiche presenti nell'area di studio riportate nelle cartografie tematiche allegate alla relazione.

La seguente figura mostra uno schema dei rapporti stratigrafici e strutturali tra le unità litologiche interessate dal tracciato stradale.

A Est sono presenti le unità del tegumento permo-carbonifero, separate da una fascia milonitica dalle formazioni del massiccio cristallino savonese. Su queste unità si sono depositate la Formazione di Molare e le argille plioceniche di Ortovero, seguite in continuità dalle alluvioni antiche. Successivamente dalle alluvioni recenti e attuali che occupano le valli dei corsi d'acqua maggiori e la linea di costa.

SCHEMA DEI RAPPORTI STRUTTURALI E STRATIGRAFICI



LEGENDA:		m	Miloniti
al	Alluvioni recenti e attuali	pcM	Formazione di Murialdo
fa	Alluvioni antiche	Oγ	Ortogneiss I
aO	Argille di Ortovero	γ	Paragneiss e micascisti
O	Formazione di Molare	a	Anfiboliti di Monte Spinarda

Figura 6-3: schema dei rapporti stratigrafici e strutturali delle unità presenti nell'area di studio. le lettere indicanti le formazioni sono le stesse riportate nelle cartografie a varia scala allegate alla relazione.

Di seguito verranno fornite le principali caratteristiche lito-stratigrafiche e petrografiche delle formazioni affioranti nell'area di studio, passando in rassegna le Unità tettoniche secondo lo schema di sovrapposizione geometrica descritto nei precedenti paragrafi.

Per ulteriori informazioni di carattere stratigrafico, strutturale e petrografico si rimanda in particolare alla "Carta Geologica con Elementi di Geomorfologia" edita dalla Regione Liguria (Fogli VARAZZE e SAVONA n. 229.1 e 229.4) e alla Guida Geologica Regionale relativa alle Alpi ligure, oltre agli altri testi riportati in bibliografia.

6.3.1 FILLADI (Carbonifero Superiore)

L'unità è rappresentata da filladi scure, spesso grafitiche, con frequenti vene di quarzo. Si tratta di rocce caratterizzate dalla marcata scistosità e dal colore nerastro per l'abbondante contenuto in grafite.

Queste rocce, che fanno parte del tegumento Permo-carbonifero, derivano da originarie peliti e più spesso siltiti metamorfosate, con sensibile contenuto in materiale organico. Talvolta sono riconoscibili le intercalazioni di metandesiti ricollegate ad attività vulcanica.

In contatto tettonico con i termini del "Cristallino del savonese", le filladi sono interessate spesso ed in varia misura da processi metamorfici; estremamente tettonizzate, mostrano una marcata cotica di alterazione nei livelli più esterni e frequente presenza di accentuati diaframmi milonitici, anch'essi ad elevato grado di alterazione chimica.

In affioramento la roccia appare molto scistosa ed estremamente deformata; sono presenti molto spesso livelli centimetrici di colore chiaro costituiti essenzialmente da quarzo e feldspati che, a causa della loro maggiore competenza, hanno dato luogo durante l'evento deformativo al tipico "boudinage".

L'unità, nota come Formazione di Murialdo o del Santuario di Savona, affiora estesamente in tutta la parte bassa del territorio comunale di Savona da località Lavagnola, lungo la valle del Letimbro, fino all'altezza della confluenza del Rio Canavè.

6.3.2 ORTOGNEISS I (Ordoviciano – Siluriano)

Si tratta di gneiss da fortemente scistosi a gneiss granitoidi derivanti da rocce acide. Sono costituiti da ortogneiss con sovraimpronta polimetamorfica ercinica sempre in facies anfibolitica. Sono caratterizzati da almeno due scistosità prealpine sovrapposte e rari relitti con struttura magmatica.

I costituenti fondamentali sono quarzo, plagioclasio sericitizzato e biotite e presentano una tessitura generalmente scistosa ed alcune volte, aumentando il tenore di muscovite rispetto al plagioclasio, passano a micascisti gneissici e micascisti. Gli ortogneiss granitoidi hanno un aspetto filoniano e plutonitico; mostrano una grana molto grossolana ed una tessitura occhiadina per l'abbondante presenza di fenoclasti di K-feldspato (dimensione fino a 4 centimetri).

L'ammasso roccioso è generalmente poco alterato e dall'aspetto massivo. Si presenta profondamente disgregato o milonitizzato solo dove la scistosità è più marcata per la presenza di faglie e al contatto con le altre unità che compongono il massiccio savonese o lungo le fasce di sovrascorrimento.

Gli Ortogneiss I, corrispondenti in parte alla Formazione nota in letteratura come "Graniti del Torrente Letimbro", affiorano lungo un'ampia fascia costiera comprendente la parte meridionale del Comune di Savona, in particolare in sinistra idrografica del T. Letimbro, nel centro urbanizzato e proseguono lungo la costa fino alla valle del Rio Basci ad Albissola.

6.3.3 PARAGNEISS (Ordoviciano – Siluriano)

Sono rocce a tessitura finemente scistosa, talora altamente micacei, spesso costituiti da metapeliti e meta-areniti associate e spesso intercalate alle anfiboliti.

Si sono generate per metamorfismo prealpino di alta temperatura di originarie litologie prevalentemente arenacee. I paragneiss sono caratterizzati dall'alternanza di banderelle di spessore millimetrico di quarzo e feldspati e in particolare di miche (biotite e muscovite) che conferiscono una sensibile fissilità alla roccia.

Non sempre i paragneiss sono facilmente distinguibili sul terreno dagli ortogneiss a grana fine dai quali si differenziano per l'abbondante contenuto di miche. In affioramento l'ammasso roccioso si presenta in genere facilmente disgregabile per alterazione profonda, mentre in profondità le caratteristiche meccaniche tendono a migliorare, anche se la fratturazione rimane persistente per la complessa storia tettonica che l'ammasso ha subito.

Le rocce ascrivibili a tale facies affiorano sul versante occidentale dello spartiacque tra il bacino del T. Letimbro e il T. Sansobbia.

La cartografia geologica meno recente, basata sui fogli alla scala 1:100.000 della "Carta Geologica d'Italia" (come riportato in bibliografia), considera questa unità come facente parte della Formazione degli "Gneiss di Albissola"

6.3.4 ANFIBOLITI (Ordoviciano - Siluriano)

È una litologia derivante da metamorfismo di alto grado, a chimismo essenzialmente basico, costituito prevalentemente da associazioni di anfiboli e plagioclasi. Sono rappresentate dalla Formazione delle "Anfiboliti di Monte Spinarda"; costituiscono inclusi basici nei graniti o negli gneiss, si presentano in genere con aspetto massiccio, anche se fratturato, a grana molto fine, localmente interessate da bande o listature chiare per particolari arricchimenti in feldspati, o banderelle meno evidenti, di colore verde cupo, costituiti da aggregati di orneblenda.

Sono interessate da numerosi sistemi di fratturazione che, nei livelli più superficiali, la disarticolano spesso in prismi isolati di roccia o foliazione molto fitta. L'alterazione chimica è invece molto limitata e dà in genere prodotti a prevalenza di minerali argillosi.

Le anfiboliti affiorano in plaghe isolate all'interno degli gneiss o dei graniti del massiccio savonese ed in particolare in masse più estese nell'area del Rio Grana o del Rio Basci ad Albisola Superiore. Va rilevato, come riportato dalle fonti bibliografiche, che molto spesso il passaggio anfiboliti-gneiss è graduale, con fasce di transizione da anfiboliti gneissiche a gneiss anfibolici, fasce che tendono a rappresentare anche bande di maggior debolezza del litotipo.

In definitiva la roccia, quando è fittamente intercalata agli gneiss, appare scistosa ed in stato di conservazione simile ai sopraindicati paragneiss. Quando affiora come masse estese lo stato di conservazione è mediamente buono, mentre, in vicinanza dei contatti, l'ammasso roccioso si presenta intensamente fogliettato, con i piani di foliazione paralleli al contatto, generalmente verticale.

6.3.5 MILONITI

Sono costituite da gneiss cataclasati, miloniti e blastomiloniti indifferenziate di rocce del basamento permocarbonifero (le filladi della Formazione di Murialdo e le unità facenti parte del Massiccio Cristallino di Savona), con intensa sovraimpronta metamorfica alpina, deformativa, spesso polifasica. L'origine è legata all'azione tettonica che ha portato prima all'orogenesi paleozoica, poi alla traslazione delle falde brianzonesi verso Est durante la formazione delle Alpi.

Per questo motivo si presentano con aspetto diversificato da punto a punto. Talvolta mantengono un aspetto abbastanza compatto, con grossi cristalli di feldspato e una colorazione di fondo verdastra per l'abbondante presenza di clorite; in altre zone si evidenzia una marcata fratturazione con notevoli differenziazioni, per la presenza di vene acide.

Nell'area di studio sono affioranti in una ampia fascia compresa tra le filladi del tegumento permo-carbonifero e gli gneiss/anfiboliti in sinistra idrografica del torrente Letimbro.

Gli affioramenti analizzati e i dati provenienti dalle indagini geognostiche mostrano sia ammassi cataclasati sotto forma di brecce più o meno cementate (a volte con RQD che supera il 60%) che rocce analoghe ai Paragneiss (Gneiss di Albissola) e agli Ortogneiss.

6.3.6 FORMAZIONE DI MOLARE (Oligocene inferiore)

Questa unità non viene a giorno in corrispondenza del tracciato, ma durante le perforazioni della campagna geognostica di Progetto Esecutivo sono state rinvenute brecce e conglomerati poco cementati alla base delle Argille di Ortovero, che potrebbero essere ascrivibili a questa formazione, in special modo quelle trovate alla base delle marne nel sondaggio SG-17/2010 nella zona del viadotto Grana.

6.3.7 ARGILLE DI ORTOVERO (Pliocene)

Sono depositi sabbiosi, marnosi-limosi-argillosi grigio-azzurri di mare aperto con livelli arenaceo-marnosi di giacitura suborizzontale o debolmente inclinati e limitati da sottili livelli conglomeratici o, in corrispondenza delle principali linee tettoniche, da accumuli caotici di frana sottomarina.

Sono caratterizzati da un contenuto in $CaCO_3$ variabile, in genere modesto, localmente ricchi in fossili. A volte si osservano sottili livelli sabbiosi e passaggi con elevata presenza di sostanza organica. I livelli più esterni ed alterati sono costituiti da un limo sabbioso con argilla di colore ocra, a spessore variabile in funzione delle condizioni fisico-chimiche di dettaglio in cui la formazione si trova.

I principali corpi sedimentari seguono la disposizione delle linee tettoniche distensive costituite da faglie disposte circa E-W e N-S, mentre i lembi sommitali colmano insenature che dovevano costituire le foci dei corsi d'acqua pliocenici.

A Savona tale formazione affiora principalmente nell'area sud-occidentale del centro abitato, presso Legino e Zinola e in due lembi presso il viadotto autostradale sul Letimbro e a nord del Priamar sino all'altezza di Piazza Paleocapa. La sua rilevanza per l'area più densamente e storicamente urbanizzata è evidente e particolare. La facies prevalente è data da argille giallastre e argille grigiastre, alle quali si intercalano livelli sabbiosi e conglomeratici per lo più minuti.

Ad Albissola Marina le Argille di Ortovero affiorano lungo la valle su cui sale la Via Filippo Gentile, dal mare fino ad una quota di 30 metri circa. Un altro lembo interessa la parte bassa della valle del Rio dei Basci, fino ad una quota di circa 50 metri.

Infine, ad Albisola Superiore, tale unità affiora in destra idrografica del Rio Grana, nell'area di recente espansione industriale.

Dal punto di vista geotecnico si è osservato che i lembi più occidentali (area di Savona) appaiono maggiormente limo-sabbiosi debolmente cementati, mentre ad Albissola prevelgono i termini argillo-marnosi, che portano ad assimilare gli ammassi a delle "rocce tenere" più che a terreni sciolti.

6.3.8 ALLUVIONI ANTICHE (Quaternario - Pliocene)

Le alluvioni antiche si trovano in continuità stratigrafica con le Argille di Ortovero ed a tetto delle stesse, laddove le argille sono rimaste, almeno parzialmente, rispettate dall'erosione; altrove sono direttamente a tetto del substrato costituito dal Cristallino Savonese.

Sono costituiti da depositi fluviali mediamente diagenizzati e costituenti un conglomerato a basso grado di cementazione. Presentano clasti poligenici costituiti dalle rocce provenienti dalle zone più in quota del bacino, molto arrotondati ed immersi in una matrice fortemente arrossata che è indice di deposizione in ambiente ossidante e di esposizione subaerea. Sono infatti presenti livelli che potrebbero rappresentare dei paleosuoli.

A Savona le alluvioni antiche affiorano in un unico lembo che contorna l'attuale piana alluvionale sia in destra che in sinistra idrografica.

6.3.9 ALLUVIONI RECENTI

Sono presenti nelle piane alluvionali del Letimbro e del Sansobbia: possono essere direttamente a tetto dei litotipi filladici, granitici e gneissici laddove l'erosione ha completamente asportato i termini successivi, oppure sovrastare le alluvioni antiche e/o le Argille di Ortovero.

Comprendono sia i depositi di conoide, presenti allo sbocco dei rii nell'asta principale del bacino, sia i sedimenti a granulometria medio-grossolana nella parte centrale della piana, sia ancora sedimenti fini limosi e spesso carboniosi, presenti nella porzione di piana più prossima alla linea di costa, in ambiente di deposizione di palude o di foce. Si tratta di alluvioni terrazzate in cui tuttavia la continuità dei terrazzi è interrotta sia dalle conoidi di deiezione, sia dagli effetti dell'antropizzazione della zona.

Le alluvioni recenti e attuali costituiscono il substrato della quasi totalità della zona pianeggiante del territorio; sono presenti a cavallo del tratto terminale dei principali tributari presenti nei bacini e sfumano verso mare nei depositi di spiaggia.

Sono inoltre presenti lungo le aste principali laddove le stesse si sviluppano con pendenze limitate e il modellamento morfologico ha permesso la sedimentazione nel fondovalle.

Su tali tipi di terreni si sono sviluppate sia la maggiore urbanizzazione del territorio, sia le attività agricole di importanza locale.

Lo spessore delle alluvioni aumenta progressivamente verso mare, fino a raggiungere la profondità di parecchie decine di metri (presumibilmente intorno ai 70 m) in corrispondenza della linea di costa.

Per i torrenti minori che sfociano tra il Letimbro e il Sansobbia, tra cui il Podestà, questi depositi sono costituiti da alluvioni attuali e recenti di origine fluviale e di deposito di spiaggia. Sono materiali ghiaiosi, con sabbie e limi, con lenti di torbe e argille.

6.3.10 DEPOSITI DI SPIAGGIA

I depositi di spiaggia attuali sono costituiti, oltre che dall'attuale arenile, dalla fascia immediatamente alle spalle dello stesso, oggi non più mobilizzabile e fortemente antropizzata. Essi si estendono a partire dal mare verso l'interno per 70-80 metri, sfumando in una fascia costituita da materiali di origine mista, provenienti da deposizione marina e fluviale.

Sono costituiti prevalentemente da sabbie a granulometria da fine a grossolana, pur essendo presenti livelli più decisamente grossolani, ghiaiosi; derivano direttamente dalla rielaborazione ad opera del mare dei sedimenti fluviali e dei materiali provenienti dalle falesie retrostanti, anche se almeno negli ultimi decenni, tali apporti risultano essersi decisamente attenuati, a seguito della realizzazione delle opere portuali.

6.3.11 DEPOSITI DI VERSANTE

Le coltri di detrito eluviale, colluviale e di frana sono distribuite in tutto il territorio esaminato, in genere sui medi e bassi versanti.

La presenza di estese zone di accumulo detritico lungo i pendii è da imputare, oltrechè all'acclività, al carattere litologico e strutturale delle formazioni di substrato, interessate da intensa laminazione e fratturazione che produce il crollo di blocchi di dimensioni variabili.

Le coltri eluvio-colluviali sono ampiamente diffuse in tutta l'area e derivano dall'alterazione e disfacimento dei vari litotipi. Queste litologie, quando sono particolarmente alterate, come nei pressi di lineazioni tettoniche o contatti, assumono di fatto le caratteristiche di una copertura per cui la distinzione fra roccia e coltre non è sempre agevole ed il passaggio fra l'una e l'altra risulta sfumato. In talune zone, questa coltre ha una potenza superiore ai tre metri.

Spesso le coltri di questo tipo presentano fenomeni di attivazione e morfologie che possono far pensare a movimenti gravitativi, pertanto risulta talvolta sfumata la distinzione fra coltre potente e corpo di frana.

Nel corso dei secoli, dove possibile, tali coperture sono state regolarizzate con terrazzamenti agricoli che per lo più appaiono ancora in discrete condizioni anche se in genere abbandonati.

Le coltri eluvio colluviali che si riscontrano sulle miloniti e sulle filladi della "formazione di Murialdo" formano spesso coperture di notevole potenza nelle quali tuttavia l'individuazione dell'interfaccia tra coltre e roccia non è sempre agevole ed il passaggio fra l'una e l'altra risulta sfumato. In ambedue i casi si tratta di coltri a granulometria molto eterogenea, tuttavia sempre con accentuata matrice fine, ed a resistenza al taglio attribuibile in prevalenza alla coesione.

Nelle aree in cui il substrato è costituito da termini granitici, da gneiss o da anfiboliti, le coltri sono di natura prevalentemente granulare, con resistenza al taglio per attrito interno o per leggera cementazione. Su tali litotipi comunque, fatte salve le fasce pedemontane dei versanti o zone a bande cataclasate, le coltri sono in genere di spessore modesto.

6.3.12 RIPORTI

I principali riporti sono presenti nei centri abitati, in corrispondenza delle zone urbanizzate e delle infrastrutture, e lungo i corsi d'acqua, laddove le esigenze antropiche lo richiedevano, come la realizzazione di insediamenti produttivi o vie di comunicazione.

In particolare si fa riferimento ai riporti che costituiscono i rilevati autostradali e ferroviario e quelli localizzati lungo il Letimbro e in sponda destra del T. Sansobbia, subito a monte dell'autostrada dove è sorta la zona industriale di Albissola Marina.

Il bacino del T. Podestà e degli altri rii minori tra il Torrente Sansobbia e il Torrente Letimbro è caratterizzato dalla presenza di un grande riporto (colmata a mare) corrispondente all'area portuale di Savona e alle infrastrutture portuali costiere fino a punta Garbasso in prossimità del confine comunale con Albissola Marina. Tutta l'area del centro di Savona è costruita su estesi sbancamenti e riporti, spesso difficilmente riconoscibili sul terreno per la sovrapposizione nel tempo di edifici e aree spianate.

Dal punto di vista litologico si tratta di materiale a granulometria eterogenea, proveniente dalla escavazione degli stessi versanti montuosi, che localmente può presentare fenomeni di instabilità dovuta in genere allo scalzamento al piede ad opera dei corsi d'acqua canalizzati.

6.4. ASSETTO STRUTTURALE

6.4.1 STRUTTURE TETTONICHE

L'ossatura geolitologia del territorio interessato dall'indagine appartiene in buona parte al basamento cristallino savonese.

Questo massiccio, sovrascorso su unità filladiche del tegumento permo-carbonifero, presenta un andamento orientato grosso modo NW-SE, come si evince dalla distribuzione delle differenti unità litologiche che lo compongono. Gli ammassi presentano in genere due diverse scistosità, non sempre riconducibili alle macrostrutture visibili sulla carta geologica.

Tutte le formazioni litoidi presenti nell'area di studio mostrano inoltre l'intenso sviluppo di un reticolo di faglie associate ai movimenti principali o successive agli stessi. Tale condizione si esplica anche nell'andamento planimetrico delle valli, che indica chiaramente la presenza di almeno due sistemi principali di faglie. Con riferimento alla direzione delle valli dei torrenti Letimbro e del Sansobbia, in cui il fenomeno è più immediatamente evidente, il primo di tali sistemi è normale alla costa. Lungo di esso si sono impostati i principali tratti vallivi, nonchè le vallecole laterali con asse orientato grossomodo NNW-SSE. Il secondo, normale al precedente e parallelo alla costa, caratterizza l'andamento delle vallecole laterali con asse orientato grosso modo ENE-WSW.

Accompagnano le faglie numerose famiglie di fratture il cui andamento è stato possibile cartografare solo parzialmente, stante l'estrema variabilità delle giaciture e l'estrema densità delle stesse. La carta geologico-strutturale allegata alla relazione mostra (anche in proiezione stereografica) l'orientazione delle principali famiglie di fratture su un certo numero di affioramenti rocciosi distribuiti lungo il tracciato.

Tale carta riporta anche gli "allineamenti" visibili sulla cartografia CTR, su un modello digitale del terreno (DEM) o ricostruiti tramite l'osservazione stereoscopica di foto aeree. Queste strutture non sono sempre identificate come faglie certe, ma denunciano un trend costante sulla superficie topografica. Si tratta probabilmente non solo di faglie ma anche di fratture degli ammassi a scala maggiore rispetto a quanto rilevabile nel singolo affioramento. Va inoltre considerato che l'orografia originaria era molto più aspra rispetto all'attuale, dato che nel tempo sono state apportate numerose modifiche quali sbancamenti e colmate che hanno reso più omogeneo il territorio cittadino coprendo le linee tettoniche oggi meno visibili. Per l'individuazione dell'antica conformazione orografica, prima dell'accelerazione dell'urbanizzazione degli anni '60, oltre al rilievo di campagna sono state utilizzate anche cartografie antiche, quali i progetti delle gallerie ferroviarie o i prodotti dell'IGM. Tali allineamenti, quando identificati, sono stati inseriti nelle cartografie allegate alla relazione.

Gli affioramenti pliocenici delle Argille di Ortovero, piuttosto scarsi nell'area di indagine e marcatamente limo-sabbiosi, non mostrano invece segni di deformazione tettonica o di lineazioni orientate, come del resto le alluvioni antiche e le coperture recenti.

6.4.2 FRATTURAZIONE DEGLI AMMASSI

I rilievi di campagna hanno mostrato come si sia in presenza di ammassi rocciosi con numerosi sistemi di fratturazione spesso molto pervasivi. Anche le indagini geognostiche mostrano dati contrastanti, con valori di RQD variabili da luogo a luogo.

Una classificazione affidabile del grado di fratturazione risulta quindi difficoltosa, legata com'è a dati puntuali come i pochi affioramenti analizzati o i sondaggi geognostici.

Come modello di classificazione può essere utilizzato quello proposto dall'Autorità di Bacino della Regione Liguria. Quanto riportato di seguito è stato in parte tratto dalle relazioni del Piano di Assetto Idrogeologico, cui gruppo di lavoro ha elaborato una suddivisione degli ammassi litoidi in classi a seconda del grado di fratturazione, con lo scopo di analizzare la propensione al dissesto.

Partendo dal presupposto che gli ammassi presenti nell'area appartengano tutte al gruppo delle rocce affioranti o sub-affioranti in condizioni giaciturali scadenti (classe Rf), è stata proposta una successiva suddivisione così concepita:

Rf 1= substrato in condizioni di manifesta fessurazione;

Rf 2 = substrato marcatamente micro- e macro-fratturato;

Rf 3 = substato fogliettato e fratturato;

Rf 4 = substrato a bande cataclasate.

Alla classe Rf1 appartengono le anfiboliti, mentre nella classe Rf2 sono comprese le altre litologie appartenenti al Cristallino (ortogneiss e paragneiss). Con la classe Rf3 si sono identificate le filladi della Formazione di Murialdo e le miloniti. Infine, alla classe Rf4 vengono ascritte le fasce cataclasate a cavallo delle principali lineazioni tettoniche. La loro delimitazione è puramente indicativa ed è soprattutto in relazione agli effetti che la condizione della roccia può indurre sul fondovalle, deducendosi tale limite anche dalla loro associazione con marcata presenza di coltri sciolte detritiche e dai movimenti franosi presenti a carico di tali zone.

Inoltre, negli elaborati del PAI si è identificata una classe R corrispondente a "rocce in buone condizioni di conservazione e con strutture indifferenti rispetto al pendio" cui appartiene la Formazione delle Argille di Ortovero.

6.5. NOTE SULLA CARTA GEOLOGICA E SUI PROFILI GEOLOGICI

Durante i rilievi di superficie e analizzando i dati della campagna geognostica di Progetto Esecutivo e la documentazione di quella integrativa del 2008, sono stati definiti i seguenti punti:

- Gli ammassi rocciosi del "Massiccio cristallino savonese" sono in buona parte fratturati e alterati, oltre che profondamente disgregati dall'azione tettonica che ha interessato in modo particolare l'area occidentale del tracciato con la conseguente formazione di miloniti e gneiss cataclasati.
- La suddivisione degli ammassi nei termini di "Miloniti", Ortogneiss I, Paragneiss e Anfiboliti risulta spesso difficoltosa sia in affioramento che dall'analisi macroscopica degli spezzoni di carota ottenuti dalle perforazioni. Questo a causa dell'alterazione e fratturazione degli ammassi, della presenza di orizzonti anfibolitici negli gneiss e viceversa di paragneiss nei terreni cartografati come anfiboliti nelle carte geologiche alla scala 1:25.000 ufficiali (riportate in bibliografia).
- Le caratteritiche geomeccaniche degli ammassi cristallini risultano da un lato eterogenee da luogo a luogo all'interno della medesima formazione di origine, dall'altro in media possono presentare caratteristiche simili anche appartenendo a differenti formazioni.

Sulla base di quanto esposto in precedenza, in fase di realizzazione delle carte geologiche e del profilo di progetto (ed elaborati collegati), si è scelto di:

- Considerare le miloniti, descritte nella recente letteratura geologica, come una formazione geologica costituita da rocce metamorfiche(gneiss biotitico-muscovitico) appartenenti alla stessa Unità del Massiccio Cristallino di Savona le quali hanno subito un elevato grado di disturbo tettonico;
- Raggruppare in un'unica unità i litotipi degli Ortogneiss I e dei Paragneiss, anch'essi appartenenti alla stessa Unità del Massiccio Cristallino di Savona e costituiti essenzialmente da gneiss biotitici-muscovitici. A questa "macrounità" sono inoltre stati aggregati alcuni ammassi anfibolitici di minore grandezza rinvenuti durante i rilievi di superficie.
- Distinguere invece le "Anfiboliti di Monte Spinarda" che risultano quindi interessare, sulle carte allegate, un unico ammasso situato in corrispondenza della valle del Rio Basci .
- Negli elaborati grafici si è inserito un contatto tettonico tra le Anfiboliti e gli Gneiss. In affioramento non è stato rinvenuto durante i rilievi un passaggio di tipo stratigrafico tra le due unità. La conformazione del terreno, con la presenza di allineamenti secondo un trend regionale proprio in corrispondenza del supposto limite tra le due unità, fa supporre la presenza di linee di debolezza che potrebbero essere i piani di contatto tra le stesse. In favore della sicurezza si è quindi preferito adottare questa soluzione, peraltro assai probabile.

E' stato quindi possibile identificare due zone con caratteri peculiari tra loro distinguibili, suddividendo il Massiccio Cristallino di Savona in una zona a maggiore e minore disturbo tettonico deformativo.

La prima che va dall'imbocco lato ovest della galleria Cappuccini fino alla zona di Miramare dove risulta maggiore la presenza di gneiss cataclasati.

La seconda che va dallo svincolo Miramare fino a fine lotto.

7. GEOMORFOLOGIA

7.1. CORSI D'ACQUA PRINCIPALI

Il bacino idrografico del Torrente Letimbro è situato nel territorio amministrativo del Comune di Savona e in parte nel Comune di Altare. La superficie totale è pari a circa 52 Km^2; si tratta perciò di un bacino di dimensioni significative, particolarmente acclive (classi di acclività prevalenti dal 35% al 75%), caratterizzato da una forma vagamente rettangolare, che si restringe nella porzione terminale, con orientazione grosso modo WNW-ESE. Le pendenze dell'asta principale sono in genere relativamente poco accentuate, fatta salva ovviamente la zona di testata del bacino. A partire dalla località di Lavagnola si apre la piana alluvionale terminale nella quale il torrente, in funzione delle arginature e delle rettificazioni d'alveo, assume un andamento pressochè rettilineo fino alla foce.

Il bacino idrografico del T. Sansobbia presenta una superficie di circa 72.3 Km^2 e ricade, dal punto di vista amministrativo, principalmente nei territori dei Comuni di Albissola Marina, Albisola Superiore, Stella. Il suo asse principale è orientato grosso modo in direzione NE-SW ed il bacino presenta una conformazione a "ventaglio", stretto nella sua parte terminale e più ampio nei settori mediano e montano. Dal punto di vista geomorfologico, come per quello geologico, nell'areale oggetto di studio, si riscontrano un'insieme di paesaggi e morfologie alquanto eterogeneo, passando da tratti costieri e di spiaggia bassa, in corrispondenza del centro abitato di Albissola Marina, a morfologie collinari dolci, via via sempre più aspre e molto acclivi delle vette rocciose che coronano il territorio. La parte terminale della valle del Torrente Sansobbia, in corrispondenza dell'area di studio, è stata arginata rettificando il corso e impedendo quindi le esondazioni.

Il bacino idrografico del Rio Podestà è situato nel territorio amministrativo dei Comuni di Savona e di Albissola Marina. La superficie del bacino è di poco inferiore a 3,62 Km^2, mentre la lunghezza del corso d'acqua principale è circa 1,90 km. Il bacino è costituito da due corsi d'acqua poco ramificati, a carattere torrentizio stagionale che hanno origine sul versante costiero e sfociano direttamente in mare con la parte terminale incanalata.

Il bacino amministrativo (dati PAI) è formato Dal Rio Podestà, dal Rio Termine e dal Rio Binello che confluiscono in unico canale presso Punta Margonara. Più ad Est, al limite del bacino sfocia il Rio dei Basci che raccoglie il Rio Marchesino e il Rio della Colletta.

Si tratta di un bacino di ridotte dimensioni, mediamente acclive (classi di acclività prevalenti dal 35 % al 50%), caratterizzato dalla forma ortogonale rispetto alla direzione costiera, con il tratto medio-terminale orientato a N/E e la testata convergente in quella direzione

Lo spartiacque si eleva dall'abitato di Savona verso il Colle Crocetta (169 m) segue lungo il crinale di Monte Pasasco (286 m) fino al passo del Piano di Grano (314m), per poi scendere lungo la strada comunale fino ad Albissola Marina. Il bacino del Rio Podestà confina con quello del T. Letimbro ad Ovest e con il bacino del T. Sansobbia ad Est.

La carta geomorfologica allegata alla relazione riporta le fasce di esondazione previste dal PAI della Regione Liguria per i tre bacini principali in cui è diviso il territorio. I tempi di ritorno delle alluvioni calcolati dall'Autorità di Bacino sono di 50, 200 e 500 anni.

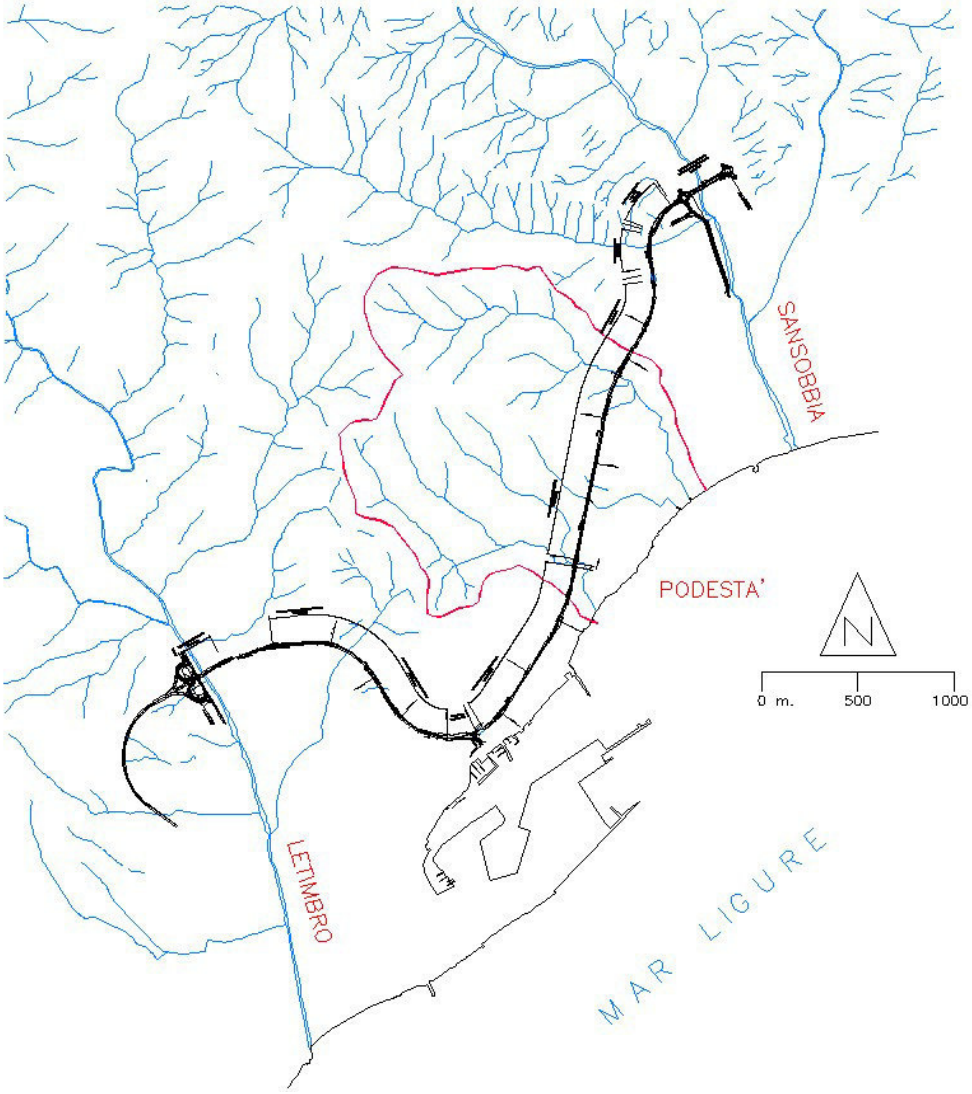


Figura 7-1: carta dei corsi d'acqua e dei bacini idrografici presenti sul territorio in esame con evidenziato il tracciato di progetto. Il bacino amministrativo (per il PAI) del Rio Podestà è formato da più corsi d'acqua di piccole dimensioni che sfociano direttamente in mare.

7.2. DESCRIZIONE MORFOLOGICA DEL TERRITORIO

Nel territorio in esame ricadono paesaggi con caratteristiche notevolmente differenziate.

Le piane alluvionali dei due grandi torrenti che delimitano l'area di studio sono caratterizzate, nel tratto di interesse, dalla presenza di un tessuto urbano continuo e da alcune aree industriali e artigianali in cui si inseriscono anche alcune infrastrutture principali, quali l'autostrada e le linee ferroviarie.

La piana del Torrente Sansobbia è meno urbanizzata rispetto alla valle del Torrente Letimbro, ma interessata dalla presenza di strutture sportive (campo da Golf, stadio) e parchi.

I versanti ai margini delle piane alluvionali sono anch'essi densamente insediati nella loro porzione più prossima al mare, mentre mantengono più a monte l'impronta data dagli originari caratteri rurali.

Il tratto costiero intermedio, posto tra il mare e le grandi infrastrutture (autostrada e galleria ferroviaria), è caratterizzato dalla presenza di un tessuto urbano continuo con presenza sporadica di aree dedicate a parco urbano e strutture sportive. Si tratta di un territorio con carattere di urbanizzazione discontinua per la presenza di edifici monumentali inseriti in un contesto di ampi spazi dedicati a parco e giardino, con aree di edificazione recente con edifici di minori dimensioni concentrati lungo i versanti.

Nel tratto a monte dell'area intermedia le valli secondarie sono caratterizzate dall'accentuata acclività dei versanti, da coperture ridotte a volte instabili e da interi comparti di versante con aree a bosco o con vegetazione rada o assente, una volte coltivate ma attualmente abbandonate e spesso coinvolte in incendi. Questo stato può provocare gravi rischi di erosione accelerata e dissesto gravitativo per assenza di manutenzione.

L'andamento planimetrico delle valli indica chiaramente un modellamento morfologico in grande scala associato alla presenza di almeno due sistemi di faglie: di essi si è già detto in un precedente paragrafo.

Nello sviluppo e nell'articolazione del reticolo idrografico è evidente il controllo litologico e tettonico-strutturale che le discontinuità riscontrabili in tutto il territorio operano sulle geometrie delle aste, deviando frequentemente la direzione di deflusso. Tale fenomeno è riscontrabile anche lungo le aste minori che presentano caratteristiche similari ai corsi d'acqua principali.

Nel tratto costiero intemedio il reticolo idrografico è più sviluppato ed articolato nella parte alta del bacino, con la formazione di numerose valli secondarie che indicano una gerarchizzazione disordinata dei corsi d'acqua con aste brevi e poco ramificate che si sviluppano in direzioni subparallele dirette normalmente alla linea di costa.

Si distinguono in genere due ordini di **terrazzi fluviali** la cui estensione areale complessiva è piuttosto esigua; i terrazzi di 1° ordine sono posizionati ad una quota non molto elevata rispetto all'attuale alveo, mentre i terrazzi di secondo ordine sono presenti all'interno delle alluvioni antiche.

Siccome i terrazzi fluviali rappresentano una fra le poche aree pianeggianti in un ambiente generalmente molto acclive, sono stati interessati dall'espansione urbanistica e, in passato, per scopi agricoli. Conseguenza dell'intenso sfruttamento è stata la modificazione ed il mascheramento delle originarie caratteristiche morfologiche.

Sono stati distinti diversi ordini di **terrazzi marini** quaternari che si sviluppano tra i 100 ed i 120 metri di quota e corrispondente all'interglaciale Donaü-Günz, tra gli 80 ed i 90 metri s.l.m., corrispondente all'interglaciale Günz-Mindel e tra i 50 ed i 60 metri di quota ascrivibile all'interstadio Mindel II-III.

I terrazzi marini in alcuni casi evidenziano orlo e radice abbastanza netti, in altri casi uno o ambedue gli elementi morfologici appaiono difficilmente riconoscibili, a seguito di ulteriori fenomenologie di modellamento morfologico che ne hanno alterato le caratteristiche. Essi comunque danno luogo a superfici caratterizzate da acclività medio-bassa, a quote differenziate e presenti in maniera diffusa un pò su tutti i versanti.

Per il loro rilievo è stato seguito il criterio dell'evidenza geomorfologica unita alla presenza di rotture di pendio su quote analoghe per tutte le dorsali.

7.3. LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI

La forma dei bacini e il modellamento dei versanti risultano influenzati, oltre che dalla tettonica, dall'assetto strutturale e dalla litologia, in particolare dall'erodibilità dei diversi litotipi.

L'erosione è funzione dell'altitudine, dell'esposizione, del clima e della distribuzione e della intensità delle precipitazioni, dando luogo spesso ad associazione di morfotipi.

La formazione delle Argille di Ortovero si presenta con rilievi ad altitudine varia, con morfologia collinare a profilo dolce e con incisioni vallive lineari. Le valli sono incise da torrenti ad erosione incanalata con andamento curvilineo. La morfologia per gravità è modesta e relativa a fenomeni di franosità diffusa e superficiale.

I terreni dell'unità di Savona-Calizzano, che sono quelli a maggiore diffusione, presentano una morfologia con rilievi allungati con creste a sviluppo circolare; perpendicolarmente alle creste si sviluppano frequenti fratture parallele su cui sono impostati i fossi incanalati. Nel fondo delle valli si sono formati accumuli subpianeggianti prevalentemente di materiale grossolano. Le pendenze sono elevate nelle zone di affioramento del Cristallino mentre, dove affiorano le Argille di Ortovero, l'acclività è assai minore.

La percentuale di territorio coperta da coltri originate da fenomeni franosi è abbastanza estesa nelle aree di affioramento di filladi, di miloniti e, localmente di anfiboliti o gneiss. Si tratta comunque di situazioni legate alle fasce cataclasate delle formazioni, a cavallo delle principali faglie. Spesso tali coltri sono difficilmente rilevabili in quanto del tutto simili ai normali terreni di alterazione eluvio-colluviale legati alle litologie di substrato.

7.3.1 PROCESSI DI MODELLAMENTO

Nell'area di indagine sono estesamente rappresentati i processi erosivi superficiali ed i movimenti franosi di ridotte dimensioni prevalentemente impostati nei suoli o nei livelli di maggiore alterazione del substrato roccioso. Questi fenomeni sono stati riportati nelle cartografie allegate.

In particolare si distinguono:

- RUSCELLAMENTO SUPERFICIALE DIFFUSO: E' caratterizzato da un finissimo reticolato di rivoletti non individuabili singolarmente. Si tratta di un fenomeno visibile soprattutto sulle foto aeree ed interessa esclusivamente lo strato superficiale del suolo. Il fenomeno è particolarmente ingente in corrispondenza di zone denudate in presenza di rocce affioranti o subaffioranti, su versanti a media-alta acclività, in sinistra idrografica del Rio Grana.
- EROSIONE CONCENTRATA DI FONDO: Interessa quei rii con incisioni particolarmente profonde. Tale fenomeno risulta intenso in corrispondenza di substrati a minore tenacità o quando le aste fluviali sono impostate su lineamenti tettonici.

7.3.2 MODELLAMENTO AD OPERA DELLA GRAVITÀ

Nell'area di indagine, in corrispondenza del tracciato in progetto, non è stata rilevata la presenza di estesi movimenti franosi, come confermato dagli elaborati prodotti dal Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Liguria (PAI) e dagli studi dei Comuni per la redazione dei loro Piani Territoriali.

Sono spesso i corsi d'acqua in fase di forte erosione, con alvei molto incisi, a produrre i frequenti fenomeni di scalzamento della base dei versanti con conseguente predisposizione a determinare i dissesti gravitativi.

Un altro elemento che concorre all'instaurarsi di fenomeni gravitativi lungo i versanti è l'azione antropica. I numerosi sbancamenti e riporti, nonché l'edificazione su terreni detritici o la deviazione delle vie d'acqua naturali provocano infatti la rottura di un equilibrio statico formato nel corso di lunghi periodi, con il conseguente dissesto morfologico.

I processi che portano al movimento gravitativo di masse di materiale sono essenzialmente di due tipi: crollo e scorrimento/colamento.

I crolli sono legati alla presenza di pareti rocciose acclivi, in cui la presenza di discontinuità nell'ammasso crea solidi poligonali che possono cadere ai piedi del pendio. Nei litotipi cristallini si hanno numerosi casi di crollo di materiale fratturato, in genere di piccole dimensioni, ma che localmente, proprio negli ammassi meno fratturati, possono dare luogo a massi di alcuni metri cubi. Su gran parte del territorio urbanizzato le pareti con possibilità di distacco di blocchi rocciosi sono state sistemate mediante reti, chiodature e calcestruzzo proiettato, rendendo quindi stabile il versante.

I movimenti di tipo colamento-scorrimento avvengono invece in ammassi a litologia sciolta o comunque a matrice fine. Di questo tipo sono anche i grandi movimenti che avvengono lungo superfici di grandi dimensioni. In questo caso possono coinvolgere anche grandi masse di roccia all'apparenza stabili ma delimitate da tali superfici nascoste. Nell'area di indagine sono stati osservati esclusivamente fenomeni di limitata estensione che interessano le coltri superficiali o i livelli di maggiore alterazione del substrato litoide, sia attive che quiescenti con possibilità di riattivazione.

I fenomeni di instabilità gravitativa sia attivi che quiescenti (con possibilità di riattivazione) sono stati cartografati e inseriti nelle planimetrie allegate alla relazione.

8. IDROGEOLOGIA

8.1. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO DELL'AREA

Il territorio interessato dal tracciato costituisce un insieme di differenti ambienti sia naturali che antropizzati. Convivono infatti le piane alluvionali, i massicci cristallini di tipo alpino, importanti centri abitati con edifici antichi e moderni multipiano, aree coltivate ad ulivo e orti.

La circolazione delle acque, sia in superficie che in profondità è influenzata dalla natura dei terreni e dall'opera dell'uomo.

Il reticolo idrografico è caratterizzato da due bacini fluviali principali e da un sistema minore.

Le piane alluvionali dei torrenti Letimbro e Sansobbia sono costituite da depositi sabbiosi e ghiaiosi e sono sede di acquiferi importanti.

Il bacino del Rio Podestà è formato da Ovest verso Est Dal Rio Podestà, dal Rio Termine e dal Rio Binello (Basci). E' di piccola estensione con corsi d'acqua poco ramificati, a carattere torrentizio stagionale che hanno origine sul versante costiero e sfociano direttamente in mare con la parte terminale spesso deviata e incanalata. Fino alla costa questi corsi d'acqua minori erodono direttamente il substrato roccioso.

Le aree urbanizzate, ad elevata densità, sono praticamente impermeabili a causa dell'alto grado di pavimentazione dei suoli e la scarsa presenza di aree a verde o di superfici esposte che, permetterebbero la filtrazione nel sottosuolo.

Le coltri di copertura sono, per loro natura, permeabili per porosità, così come gli accumuli detritici, quali i depositi di frana.

Le aree di affioramento della maggior parte delle formazioni rocciose cartografate possono essere considerate permeabili per fratturazione e/o fessurazione, anche se la conducibilità idraulica misurata direttamente in sito mediante prove Lugeon e Lefranc è risultata essere bassa.

La maggiore estensione del territorio corrisponde dunque a quella delle rocce permeabili per fratturazione, anche se la complessità geologica e geomorfologica porta ad una frammentazione delle aree con conseguenti frequenti variazioni laterali di permeabilità, soprattutto in prossimità della superficie topografica, dove la presenza diffusa di coltri o di alluvioni interrompe le più ampie zone a permeabilità generalmente più bassa.

Nei successivi paragrafi verrà analizzato il tipo di circolazione idrica nelle varie unità idrogeologiche.

8.2. PROVE E MISURE IN SITO

8.2.1 PROVE DI PERMEABILITA'

Durante l'esecuzione dei sondaggi sono state effettuate alcune prove di permeabilità, sia di tipo Lugeon (in roccia) che Lefranc (nelle alluvioni). I risultati ottenuti sono mostrati nella seguente figura.

CAMPAGNA	SONDAGGIO	PROVA	da m.	a m.	TIPO	PERMEABILITA' k (m/s)
PD	S07	LU1	7.00	8.00	L	2.86E-06
PD	S08	LU1	60.00	61.00	L	2.81E-06
PD	S08	LU2	65.00	66.00	L	2.15E-06
PD	S14	LU1	7.00	8.00	L	2.63E-06
PD	S15	LU1	45.00	46.00	L	3.50E-06
PD	S15	LU2	50.00	51.00	L	2.76E-06
PD	S16	LU2	30.00	31.00	L	2.85E-06
PD	S20	LU1	10.00	11.00	L	1.92E-06
PD	S20	LU2	15.00	16.00	L	1.98E-06
PD	S24	LU1	60.00	61.00	L	2.73E-06
PD	S24	LU2	65.00	66.00	L	2.41E-06
PD	S25	LU1	10.00	11.00	L	3.96E-06
PD	S26	LU1	25.00	26.00	L	1.64E-06
PD	S26	LU2	30.00	31.00	L	1.57E-06
2008	S9	1	23.00	25.00	L	8.00E-08
2008	S9	2	19.00	21.00	L	1.00E-07
2008	S14ter	LU1	10.00	12.00	L	1.80E-07
2008	S14ter	LU2	8.00	10.00	L	2.80E-07
2008	S7bis	LU1	8.00	10.00	L	2.20E-06
2008	S7bis	LU2	5.00	7.00	L	2.40E-06
2008	S7ter	LU1	11.00	13.00	L	1.60E-07
2008	S7ter	LU2	7.00	9.00	L	4.80E-07
2008	S7ter	LU3	3.50	5.50	L	1.25E-06
PE	SG1	LE1	9.00		F	5.62E-06
PE	SG5	LU1	26.70	29.70	L	1.00E-08
PE	SG7	LU1	38.00	41.80	L	5.50E-08
PE	SG8	LU1	35.00	39.50	L	1.95E-08
PE	SG9	LU1	43.40	46.40	L	1.15E-08
PE	SG10	LU1	41.00	45.00	L	3.00E-08
PE	SG12	LU1	30.00	34.70	L	3.50E-07
PE	SG13	LU1	47.00	50.80	L	1.10E-07
PE	SG15	LU1	44.00	48.50	L	3.00E-07
PE	SG19	LE1	21.00		F	3.84E-06

Figura 8-1 : risultati delle prove di permeabilità in foro. L= prova Lugeon, F= prova Lefranc.

8.2.2 MISURE DELLA SUPERFICIE PIEZOMETRICA

È stata misurata la profondità della superficie piezometrica nei fori di sondaggio e nei piezometri installati durante le perforazioni.

Le misure nei piezometri installati durante la campagna di Progetto Definitivo sono state effettuate nel periodo Ottobre-Novembre 2001. Le misure nei piezometri e nei fori di sondaggio della campagna di Progetto Esecutivo sono state eseguite nell'Aprile-Maggio 2010. In questo periodo non è stato possibile rimisurare la soggiacenza della falda in quasi tutti i vecchi piezometri (compresi quelli delle indagini integrative 2008) in quanto sono stati quasi tutti rimossi o danneggiati. Entrambi i periodi di misurazione sono stati comunque caratterizzati da abbondanti precipitazioni, rendendo compatibili i risultati ottenuti, come si è notato nei pochi piezometri rimasti.

La seguente tabella riporta le misure effettuate.

CAMPAGNA	SOND.	QUOTA	PIEZ.	SOGG.	FALDA m.
PD	S5	38.45	SI		<38.45
PD	S7	39.91	SI	5.2	34.71
PD	S8	97.02	SI	6.4	90.62
PD	S12	21.71	SI	10	11.71
PD	S14	8.81	SI	5	3.81
PD	S15	53.58	SI	7.6	45.98
PD	S16	49.42	SI	3.5	45.92
PD	S20	11.09	SI	1.4	9.69
PD	S21	19.44	SI	7	12.44
PD	S22	32.37	SI	2	30.37
PD	S24	94.3	SI	10	84.3
PD	S25	39.93	SI	5.3	34.63
PD	S26	51.01	SI	15.6	35.41
PD	S27	56.5	SI	7.3	49.2
PD	S29	14.75	SI	12	2.75
PD	S31	12.79	SI	11	1.79
PD	S33	10.14	SI	9.1	1.04
2008	S9	45.5	SI	4	41.5
2008	S7bis	38.6	SI	5.4	33.2
PE	SG-01	10.7	SI	7.97	2.73
PE	SG-02	22.9	NO	6	16.9
PE	SG-03	32	SI	12.8	19.2
PE	SG-04	43.01	SI	6.58	36.43
PE	SG-05	39	SI	10.25	28.75
PE	SG-06	13	SI	3.24	9.76
PE	SG-07	45	SI	14.7	30.3
PE	SG-08	34.8	SI	6.9	27.9
PE	SG-10	37.7	SI	8.07	29.63
PE	SG-11	19	NO	-0.3	19.3
PE	SG-12	37.77	SI	4.83	32.94
PE	SG-13	80	SI	3.18	76.82
PE	SG-15	80.5	SI	19.1	61.4
PE	SG-16	21.41	SI	1.8	19.61
PE	SG-19	8.18	NO	7.7	0.48

Figura 8-2: misure della profondità di falda nei piezometri e nei fori di sondaggio.

Letture successive, eseguite a fine Maggio 2010, in seguito ad un periodo di 10-15 giorni senza precipitazioni, hanno mostrato un generale abbassamento del livello d'acqua nei piezometri. La seguente tabella riporta i risultati ottenuti.

LETTURE FINE MAGGIO 2010

CAMPAGNA	SOND.	QUOTA	PIEZ.	SOGG.	FALDA m.
PD	S25	39.93	SI	5.68	34.25
2008	S7bis	38.6	SI	5.58	33.02
PE	SG-03	32	SI	12.76	19.24
PE	SG-04	43.01	SI	7.3	35.71
PE	SG-05	39	SI	10.43	28.57
PE	SG-06	13	SI	5.1	7.9
PE	SG-07	45	SI	15.6	29.4
PE	SG-08	34.8	SI	7.68	27.12
PE	SG-10	37.7	SI	11.15	26.55
PE	SG-13	80	SI	3.67	76.33
PE	SG-15	80.5	SI	19.2	61.3
PE	SG-16	21.41	SI	10.22	11.19

Figura 8-3: misure del livello d'acqua nei piezometri a fine maggio 2010.

Si nota come l'abbassamento sia piuttosto contenuto, mentre nel piezometro del sondaggio SG16 il livello dell'acqua sia calato di quasi 8.5 metri in un mese.

8.3. UNITA' IDROGEOLOGICHE

Sulla base dei dati bibliografici e delle indagini di campagna sono state definite le unità idrogeologiche mostrate di seguito.

8.3.1 ACQUIFERO COSTIERO DEL T. LETIMBRO

L'unità occupa la parte terminale della valle dell'omonimo torrente, per un'estensione di circa 3 km^2. Nella zona di interesse sono presenti depositi alluvionali costituiti da ghiaie, ciottoli e sabbie di deposizione fluviale con intercalati limitati orizzonti argilloso-limosi.

Il materasso alluvionale ghiaioso-sabbioso-ciottoloso è continuo ed è caratterizzato da spessori da 10 m a circa 36 m. Il substrato è rappresentato dalle argille plioceniche e dalle formazioni pre-triassiche.

L'acquifero presenta una permeabilità per porosità: da monostrato, nella parte apicale e nella porzione centrale (di nostro interesse) del corso d'acqua, a multistrato nella parte terminale della valle dove sono presenti livelli argillosi che possono raggiungere spessori anche di una decina di metri.

Si individua una falda superficiale di tipo freatico che ha sede nei depositi alluvionali e marini costieri, sabbioso-ciottolosi presenti nei primi 10 m; in profondità sono presenti falde sovrapposte confinate.

I dati piezometrici disponibili riferiscono di una soggiacenza della falda intorno ai 3 m che aumenta a circa 6-7 metri verso la parte apicale dell'Unità. La falda acquifera principale del complesso alluvionale è alimentata dai corsi d'acqua e dalle piogge.

Dai pozzi che attingono agli acquiferi presenti sono alimentati i Comuni di Savona, Quiliano, Albissola Marina, Albisola Superiore, Vado Ligure per una popolazione di 97000 abitanti residenti e 20000 abitanti fluttuanti. I documenti degli Enti di gestione riportano una risorsa captata pari a 4'102'000 m^3/anno, di prelievo esclusivamente acquedottistico. Non sono noti i prelievi industriali e irrigui (dati 2003).

8.3.2 ACQUIFERO COSTIERO DEL T. SANSOBBIA.

L'unità idrogeologica occupa la parte terminale della valle dell'omonimo torrente, per un'estensione di circa 1.7 km^2. Nella zona di interesse sono presenti depositi alluvionali costituiti da ghiaie, ciottoli e sabbie di deposizione fluviale con intercalati orizzonti argilloso-limosi.

Il materasso alluvionale ghiaioso-sabbioso-ciottoloso è continuo ed è caratterizzato da spessori di circa 45 m. Il corpo alluvionale è costituito da ghiaie, ciottoli e sabbie con intercalazioni di argilla più o meno sabbiosa che in taluni casi raggiunge spessori di una decina di metri. Il substrato è rappresentato dalle argille plioceniche e dalle arenarie e marne oligoceniche in sinistra idrografica e dalle formazioni cristalline pre-triassiche in destra.

La tipologia dell'acquifero è basata su una permeabilità per porosità: da monostrato nella parte apicale del corso d'acqua a multistrato nella porzione centrale e terminale della valle.

Si individua una falda superficiale di tipo freatico che ha sede nei depositi alluvionali e marini costieri, sabbioso-ciottolosi presenti nei primi 15 m; in profondità, al di sotto di livelli argillosi il cui spessore varia da qualche metro ad una decina di metri, sono presenti falde sovrapposte confinate.

I dati piezometrici disponibili riferiscono di una soggiacenza della falda intorno ai 4 m che aumenta a circa 6-7 m verso la parte apicale dell'Unità. La falda acquifera principale del complesso alluvionale è alimentata dai corsi d'acqua e dalle piogge. Localmente è stata registrata la presenza di falde sospese prossime al piano campagna, legate ai periodi di maggiori precipitazioni.

Dai pozzi che attingono agli acquiferi presenti è alimentato il Comune di Albissola Marina per una popolazione di 5700 abitanti residenti e 6500 abitanti fluttuanti. I documenti degli Enti di gestione riportano una risorsa captata pari a 5'389'000 m3/anno, di prelievo esclusivamente acquedottistico. Non sono noti i prelievi industriali e irrigui (dati 2003).

8.3.3 MASSICCIO CRISTALLINO SAVONESE

L'unità è costituita dalle formazioni note in letterature come "Cristallino Savonese". Si tratta di rocce granitoidi con evidenti fasce cataclastiche, migmatiti, andesiti con fasce laminate, porfiroidi, rioliti, gneiss a biotite, anfiboliti. L'estensione areale totale, nel territorio savonese, è di 256 km^2.

I terreni di quest'unità idrogeologica affiorano come masse alloctone prive di tegumento e di copertura. Queste Formazioni sono state soggette a diverse fasi tettoniche, dalla pre-ercinica a quella alpina, che hanno deformato e metamorfosato intensamente le rocce originarie per poi dislocarle nell'attuale posizione geometrica.

Come tipologia di acquifero si è in presenza di ammassi litoidi con permeabilità generalmente bassa, però la fratturazione spinta e l'alterazione possono condurre al formarsi di zone preferenziali con permeabilità più alta e in corrispondenza delle quali si ha una discreta circolazione idrica. Si tratta di un acquifero di ridotta importanza per l'utilizzo a fini civili, irrigui o industriali, anche se sono presenti numerose scaturigini e pozzi che singolarmente non raggiungono portate significative.

La falda risulta libera nelle zone direttamente collegate con la superficie topografica mediante sistemi di fratture o nella fascia più superficiale di alterazione e di deposizione eluviale/colluviale.

La geometria dell'acquifero è influenzata dal grado di fratturazione e disgregazione superficiale delle formazioni. Le sorgenti possono essere alimentate da falde superficiali limitate alla fascia detritica e di alterazione superficiale. Il deflusso della falda è indirizzato verso le aree altimetricamente meno elevate e dove esiste un limite di permeabilità fra le zone di maggiormente fessurate e fratturate ed i settori poco fratturati e più compatti.

8.3.4 SCISTI FILLADICI E QUARZITI

L'unità è costituita dalle seguenti Formazioni: Formazione di Lisio (sedimenti arcosici da grossolani a fini); Formazione di Ollano (sequenze conglomeratico-arenaceo-pelitiche con spessori di qualche centinaio di metri); Formazione di Murialdo, Scisti di Viola, Scisti di Gorra (filladi nere grafitiche, metasedimenti arenaceo pelitici, sedimenti quarzoso-micacei, tufiti e vulcanoclastiti con spessore di alcune centinaia di metri). L'unità affiora diffusamente nel territorio della provincia di Savona. Gli affioramenti si sviluppano su una superficie totale di circa 254 km^2. Nell'area di studio affiora esclusivamente la Formazione di Murialdo, che costituisce il substrato litoide di parte del tracciato coperta da sedimenti alluvionali dove è previsto il ponte sul Torrente Letimbro.

I terreni di quest'unità stratigraficamente sono posti tra il basamento cristallino e la copertura mesozoica. Tale successione presenta grande variabilità di facies e di spessori in quanto è stata interessata da una tettonica sin-sedimentaria che ha dato luogo alla formazione di fosse subsidenti nelle quali si sono depositati le formazioni prima descritte. Queste formazioni sono state poi coinvolte nelle fasi deformative alpine.

Si ha una circolazione in rete idrica significativa in corrispondenza delle zone di faglia o dove sono favorite le condizioni di tamponamento da parte dei termini scistoso-filladici su quelli quarzitico-conglomeratici. Si tratta comunque di un acquifero di ridotta importanza anche se sono presenti numerose scaturigini e pozzi che singolarmente non raggiungono portate significative.

La falda risulta libera nelle zone direttamente collegate con la superficie topografica mediante sistemi di fratture o nella fascia più superficiale di alterazione e di deposizione eluviale/colluviale, mente è confinata nelle zone in cui l'acqua rimane imprigionata entro sistemi di faglia/frattura in profondità o sotto strati a bassa permeabilità.

In genere i termini più permeabili di quest'unità non presentano continuità laterale; dove è presente una zona satura, lo spessore è in relazione al rapporto conglomerato-quarzite/fillade, alla fratturazione ed allo spessore locale della formazione. Le sorgenti possono essere alimentate da falde superficiali limitate alla fascia detritica e di alterazione superficiale. Il deflusso della falda è indirizzato dalle zone di ricarica verso i punti di recapito rappresentati dalle aree altimetricamente depresse.

8.3.5 ARGILLE DI ORTOVERO E FORMAZIONE DI MOLARE

L'unità delle Argille di Ortovero è costituita da litologie differenti, in quanto si va dalle argille marnose ai conglomerati, alle sabbie poco cementate.

Data la limitata estensione dell'unità, che interessa solo alcune aree separate tra loro, in genere morfologicamente depresse, si è in presenza di acquiferi poco sviluppati e poveri di acqua per la bassa permeabilità.

La formazione può invece costituire un aquiclude o comunque un aquitard per le acque presenti sia nei sovrastanti depositi detritici e alluvionali sia per le sottostanti formazioni cristalline del Massiccio Savonese. Infatti, durante l'esecuzione del sondaggio SG-11 (campagna di PE), è stata intercettata una falda in pressione, con risalita di acqua oltre il piano campagna (misurati 30 centimetri), situata nelle formazioni cristalline sormontate da circa 20 metri di depositi principalmente argillo-limosi appartenenti alle Argille di Ortovero.

Le brecce probabilmente appartenenti alla Formazione di Molare, rinvenute durante le perforazioni ma non affioranti in superficie, presentano caratteristiche idrogeologiche simili alla parte più fratturata delle formazioni del Massiccio cristallino savonese. Si presentano infatti come brecce poco cementate con fratture riempite da materiale da sabbioso a, in misura minore, limo-argilloso. La loro permeabilità è principalmente per porosità (molto bassa), dato che si presentano con una fratturazione minima (RQD elevato).

8.3.6 DEPOSITI SUPERFICIALI

I depositi superficiali sono costituiti da accumuli di versante di spessore in genere limitato, anche se localmente possono superare alcuni metri. Si tratta in genere di materiale grossolano a spigolo vivo in matrice limo-sabbiosa, anche se a volte può avere una granulometria più fine.

La circolazione idrica in questi depositi è in genere limitata, in quanto buona parte delle acque di pioggia tendono a raggiungere i collettori superficiali e a correre in superficie. La rimanente parte si infiltra scorrendo tra questi depositi e le sottostanti litologie cristalline.

8.4. CARATTERISTICHE DEGLI ACQUIFERI

Sulla base di quanto riportato nei precedenti paragrafi è possibile suddividere le unità idrogeologiche sulla base della loro permeabilità, sia misurata direttamente in sito che determinata da dati bibliografici o da prove di laboratorio.

Il seguente schema mostra le classi ottenute.

8.4.1 ACQUIFERI PERMEABILI PER POROSITÀ

Appartengono a questo gruppo i depositi alluvionali attuali e recenti; i depositi alluvionali antichi terrazzati; i depositi di versante; le Argille di Ortovero; i riporti di origine antropica. Si tratta di depositi o di ammassi rocciosi costituiti da materiale più o meno poroso, in cui l'acqua si infiltra e circola nei vuoti tra i granuli che costituiscono lo scheletro solido dell'ammasso.

La permeabilità varia notevolmente a seconda della granulometria e del grado di addensamento del materiale costituente l'acquifero. Le misure dirette effettuate nei depositi alluvionali hanno mostrato una permeabilità inferiore rispetto a quanto descritto in letteratura per queste unità.

Per quanto riguarda le Argille di Ortovero si è in presenza di depositi estremamente eterogenei dal punto di vista composizionale, che comprendono litologie dai conglomerati alle argille marnose. In media prevalgono comunque i depositi fini, mentre gli orizzonti grossolani appaiono sottili e discontinui.

La suddivisione in classi di permeabilità è quindi la seguente:

- Riporti: permeabilità medio-alta con k compreso tra $1*10^{-3}$ e $1*10^{-5}$ m/s
- Coperture sciolte: permeabilità medio-alta con k compreso tra $1*10^{-4}$ e $1*10^{-5}$ m/s
- Alluvioni attuali, recenti e antiche terrazzate: permeabilità media con k compreso tra $1*10^{-5}$ e $1*10^{-6}$ m/s
- Argille di Ortovero: permeabilità medio-bassa con k compreso tra $1*10^{-5}$ e $1*10^{-7}$ m/s per la componente sabbiosa, permeabilità molto bassa con k compreso tra $1*^{10-9}$ e $1*10^{-10}$ m7s per la componente marnosa.

8.4.2 ACQUIFERI PERMEABILI PER FESSURAZIONE E FRATTURAZIONE

Appartengono a questo gruppo gli acquiferi del substrato litoide antico.

Si tratta di ammassi rocciosi cristallini, costituiti da litologie impermeabili, in cui la circolazione idrica avviene lungo le fratture che ne interrompono la continuità.

Gli ammassi si presentano a volte molto fratturati, spesso cataclasati. Le prove di permeabilità eseguite in sito hanno però mostrato una permeabilità bassa, anche in aree con RQD=0 o comunque minore di 20. Le fratture risultano infatti chiuse o, se beanti, con riempimento di materiale argilloso originato dall'alterazione dei litotipi micacei.

La suddivisione in classi di permeabilità, sulla base delle misure dirette eseguite durante le perforazioni e le osservazioni di campagna è quindi la seguente:

- Formazione di Murialdo: permeabilità bassa con k compreso tra $1*10^{-6}$ e $1*10^{-7}$ m/s
- Ortogneiss I e Paragneiss: permeabilità da bassa a molto bassa con k compreso tra $1*10^{-6}$ e $1*10^{-8}$ m/s
- Anfiboliti di Monte Spinarda: permeabilità bassa con k compreso tra $1*10^{-6}$ e $1*10^{-7}$ m/s

- Miloniti: permeabilità medio-bassa con k compreso tra $1*10^{-5}$ e $1*10^{-7}$ m/s

8.5. NOTE SULLA CARTA IDROGEOLOGICA

La Carta Idrogeologica deriva dalla Carta Geologica per attribuzione dei vari tipi di permeabilità alle formazioni rocciose ed alluvionali, a cui si sono aggiunti gli elementi riguardanti la presunta direzione del flusso idrico sotterraneo oltre ai dati delle misurazioni del livello di falda e delle prove di permeabilità in sito.

Nella redazione della carta si è considerata la permeabilità del substrato, senza tenere in conto l'uso del suolo. Va tuttavia segnalato che le aree urbanizzate, ad elevata densità, sono praticamente impermeabili a causa dell'alta percentuale di copertura dei suoli dovuta ai fabbricati e alle strade, la scarsa presenza di aree a verde (pubblico e privato) e di superfici esposte che, se presenti, permetterebbero la filtrazione nel sottosuolo.

La Carta Idrogeologica riporta anche l'ubicazione dei pozzi ad uso potabile. Tali pozzi sono chiaramente distribuiti nelle piane alluvionali dei Torrenti Letimbro e Sansobbia, a partire dalla località poco a monte del tracciato in progetto fino al tratto terminale della piana al passaggio con i depositi costieri.

9. DESCRIZIONE DEI CARATTERI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI LUNGO IL TRACCIATO

9.1. TERRENI INTERESSATI DAL TRACCIATO

Il lotto inizia in corrispondenza di una zona pianeggiante in destra idrografica del Torrente Letimbro, con lo svincolo di Corso Ricci, e prosegue con un viadotto per l'attraversamento del torrente stesso.

- Da pr. 0.00 m a pr.190.00m: tutta l'area di svincolo e gran parte di quella occupata dal viadotto La Rusca ricadono su terreni alluvionali addensati e/o molto addensati, di spessore variabile da un massimo di circa 40m sulla sponda sinistra a circa 30m sulla sponda destra, sotto le quali e presente il substrato roccioso.
- Da pr.190.00m a pr.500.00m iniziando dalla spalla est del viadotto La Rusca, proseguendo con i muri di sottoscarpa del rilevato, fino ad arrivare all'imbocco ovest della galleria Cappuccini il tracciato poggia sulle sabbie debolmente cementate e argille limose consistenti oligoceniche.
- Da pr.500.00m a pr.630.00m in corrispondenza dell'inizio della galleria naturale Cappuccini si attraversano dei terreni argilloso marnosi caratteristici della Formazione di Ortovero.
- Da pr.630.00m a pr.1690.00m, per tutta la restante parte della galleria Cappuccini si ricade nei materiali attribuibili alla Formazione delle Miloniti, costituite da gneiss a micascisti tettonizzati, dove si ritrova sovente una litologia cataclastica.
- Da pr.1690.00m a pr.1730.00m in corrispondenza dello svincolo di Miramare, si incontra una limitata zona di sottile spessore costituita da materiali sciolti.
- Da pr.1730.00m a pr.3750.00m dall'imbocco est della galleria S.Paolo, si attraversano i paragneiss veri e propri sempre in facies di micascisti a biotite e muscovite, che hanno risentito meno delle fasi tettoniche succedutesi.
- Da pr.3750.00m a 4060.00m in corrispondenza dell'imbocco lato est della galleria Cappuccini e dell'imbocco lato ovest della galleria Basci si attraversa un ammasso anfibolitico.
- Da pr.4060.00m a 4390.00m fino all'imbocco est della galleria Basci si attraversano nuovamente i paragneiss veri e propri sempre in facies di micascisti a biotite e muscovite.
- Da pr.4390.00m a 4590.00m per l'intero sviluppo del viadotto Grana, i terreni interessati sono in minima parte dei litotipi alluvionali mentre per uno spessore di circa 20m si è riscontrata una litologia marnosa siltosa compatta.
- Da pr.4590.00m a pr.4840.00m interessato dall'intera estensione della galleria Grana, si procede nuovamente nei paragneiss in facies di micascisti a biotite e muscovite.

- Da pr.4840.00m a fine lotto si prosegue invece in zona alluvionale costituita da un materasso alluvionale di sabbie con ghiaie addensate, avente uno spessore di oltre 30.00m

9.2. PROBLEMATICHE GEOLOGICO-APPLICATIVE LUNGO IL TRACCIATO

9.2.1 ETEROGENEITA' DEI FRONTI DI SCAVO

In seguito agli approfondimenti geologici sia diretti che tramite i sondaggi del Progetto Esecutivo sono emerse alcune considerazioni riguardanti il tipo di materiale che verrà incontrato durante le operazioni di scavo.

- I materiali che si prevede di attraversare, con particolare riferimento alla natura dei protoliti (rocce originarie) delle Unità attribuibili al Massiccio Cristallino di Savona, presentano una tettonizzazione sia duttile (pieghe e laminazioni milonitiche) che fragile (strutture cataclastiche e disgiuntive).
- Si potranno verificare delle situazione di scavo con fronti di scavo eterogenei, caratterizzati da porzioni particolarmente consistenti (ad esempio ammassi di rocce granitiche non alterate) immersi in una matrice cataclastica caratterizzata da orizzonti decisamente meno coesivi (es. rocce cataclastiche).
- In corrispondenza di queste condizioni, stanti le condizioni idrogeologiche di potenziale carico idraulico, come evidenziato al capitolo 9.2.4, si potranno avere possibili venute d'acqua puntuali, che potrebbero a loro volta generare il dilavamento della matrice degli orizzonti meno coesivi e l'ingresso di materiale fino nello scudo della TBM.
- I potenziali fenomeni correlati a questo quadro di riferimento generano delle pericolosità che a loro volta sono direttamente correlate a delle probabilità di accadimento. L'interazione tra questi due termini costituisce il rischio geologico correlato.
- A titolo esemplificativo la stessa probabilità di incontrare dei fronti misti ha impatti differenti se il tunnel si trova maggiormente in superficie o è collocato in profondità. Nel secondo caso, a parità di pericolosità il rischio di generare interazioni con le opere superficiali diminuisce sensibilmente.

Da qui la ragione – tra le altre - di optare per l'abbassamento della livelletta, come illustrato nel prossimo capitolo 9.2.2.

9.2.2 BASSE COPERTURE

Con il nuovo tracciato, che prevede l'abbassamento della livelletta, vanno migliorando quelle situazioni di coperture estremamente basse che sono state oggetto di indagini aggiuntive nel 2009 e che destavano le maggiori preoccupazioni nelle precedenti fasi di progettazione.

In particolare via Mignone e via Scotto, nonché la zona di "Villa La pineta"(via Durazzo) e quella lungo via Genova all'altezza dell'attraversamento del torrente Termine, che risultava estremamente parietale in corrispondenza dell'imbocco est della galleria S.Paolo.

Migliora anche la situazione all'imbocco ovest della galleria S.Paolo in corrispondenza delle abitazioni di via Turati dove lo spessore di copertura aumenta di circa un diametro.

9.2.3 INTERFERENZE CON ALTRI TUNNEL

L'abbassamento della livelletta deciso per la progettazione esecutiva produce una zona critica nell'attraversamento del micro tunnel della funivia per il trasporto di carbone in corrispondenza dello svincolo di Miramare, dove la distanza tra l'arco rovescio della galleria e la volta del microtunnel risulta di circa 1.70m.

Una ulteriore interferenza si registra in corrispondenza dell'imbocco lato Est dalla galleria Cappuccini e dell'imbocco lao ovest della galleria San Paolo, tra la vecchia galleria ferroviaria in disuso e quella in progetto che la sottopassa. Il contatto tra le due canne si ha nella zona di volta della galleria in progetto.

Le altre interferenze con gallerie ferroviarie o autostradali rientrano in aree ad alta copertura quindi con problematiche di minore entità.

9.2.4 CIRCOLAZIONE IDRICA SOTTERRANEA

Si evidenziano tre principali problematiche:

- La prima collegata alla circolazione delle acque nei sedimenti alluvionali dei maggiori tiranti idraulici, Torrente Letimbro e Torrente Sansobbia, che sono sede di opere per la captazione delle acque potabili distribuite dall'azienda Savona Acque e che vengono più o meno interessate dalle opere fondali dei due maggiori viadotti. Le Autorità territoriali competenti hanno espresso alcune prescrizioni riguardo la realizzazione dei viadotti.
- La seconda in relazione al carico idraulico nelle tratte in galleria individuato dalle letture del livello dell'acqua nei sondaggi eseguiti. Un livello fittizio essenzialmente dovuto alla scarsa permeabilità dell'ammasso roccioso che frequentemente si stabilizza in corrispondenza del passaggio tra roccia fratturata, alterata, decompressa e quella più profonda non alterata e sana; ma che non indica la presenza di falda nella zona dello scavo, semmai nelle zone di attraversamento di piani di faglia o di quelle di minima copertura si potranno avere degli stillicidi e/o delle venute d'acqua.
- La terza riguarda il tracciato in galleria che dalla zona dello svincolo di Miramare (per la precisione dall'imbocco lato est della galleria Cappuccini), fino a Villa La Pineta viene realizzata al disotto del livello medio marino. Anche in questo caso, in considerazione del basso grado di permeabilità dell'ammasso roccioso si ritiene di non trovarsi in zona di falda. Tuttavia in corrispondenza delle zone maggiormente disturbate dalla tettonica è possibile che queste rappresentino una via preferenziale di collegamento al mare e dunque è ipotizzabile aspettarsi delle venute d'acqua puntuali dislocate su tutto il tratto.

10. MODELLO GEOLOGICO DELLE OPERE D'ARTE PRINCIPALI

Si rimanda alle relazioni tecniche specifiche, che valutano opera per opera l'inserimento della stessa nel contesto geologico e danno indicazione sulla scelta delle fondazioni, se si tratta di viadotti, sulla tipologia di scavo se si tratta di gallerie.

11. SISMICITÀ DELL'AREA

Per la sismicità si rimanda alla relazione sismica allegata al progetto, ricordando comunque che l'area interessata dal tracciato in progetto è classificata appartenente alla zona sismica n°4, mentre in precedenza era inserita nelle aree non classificate (N.C).

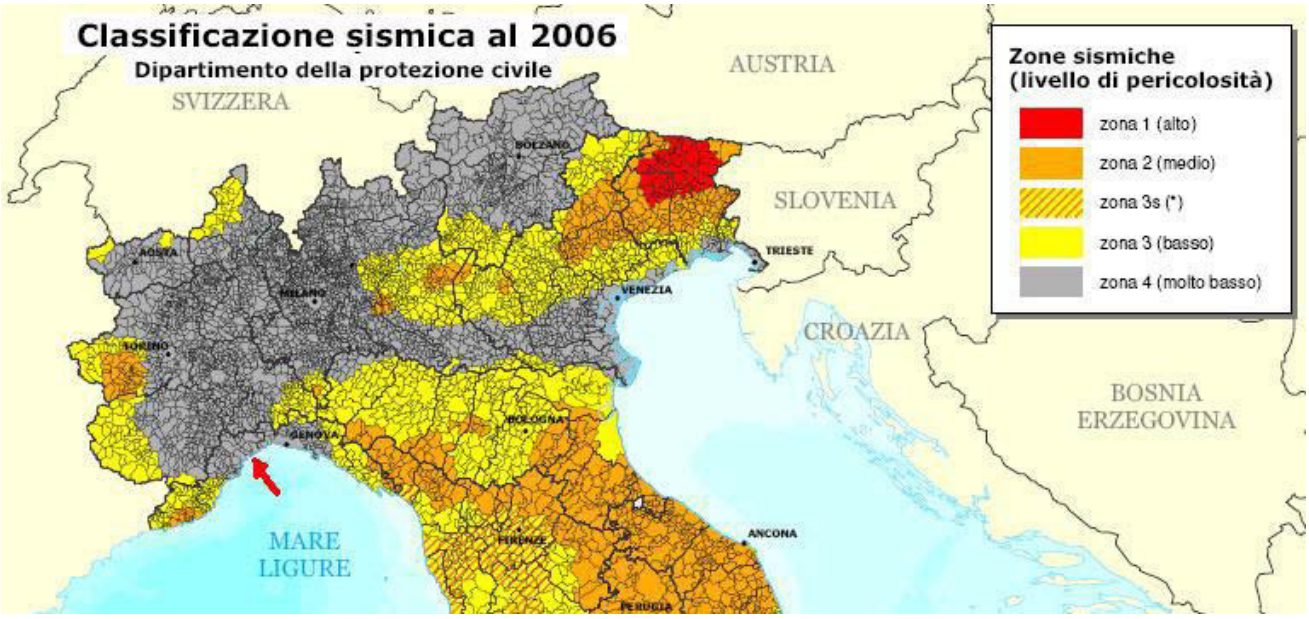


Figura 11-1: classiificazione sismica nazionale dei comuni italiani con evidenziata l'area di studio (appartenente alla zona sismica 4, livello di pericolosità molto basso)

12. BIBLIOGRAFIA

- A.T.O. SAVONESE – Autorità d'Ambito per la gestione del Servizio Idrico Integrato. Piano d'ambito Provinciale in materia di organizzazione del Servizio Idrico Integrato *(2003)*
- BERNASCONI M.P., ROBBA E.: The Pliocene Turridae from Western Liguria. I. Clavinae. Turrinae. Turriculinae, Crassispirinae, Borsoniinae, Clathurellinae. *Bollettino del museo Regionale di Scienze Naturali – Torino, vol 2 N°1 (1984)*
- BONI A.:Il Pliocene e la neotettonica nelle Alpi Liguri. Memorie della Società Geologica Italiana VOL n° 28 (1984)
- COMUNE DI SAVONA – STUDIO geoSARC: Descrizione fondativa Piano Urbanistico Comunale. *(dal 1998 e aggiornamenti fino al 2008)*
- PROVINCIA DI SAVONA – ASSESSORATO DIFESA DEL SUOLO: Piano di Bacino Stralcio sul Rischio Idrogeologico. *(Approvazione 25/11/2003, aggiornamenti fino al 2008)*
- REGIONE LIGURIA (direzione del rilevamento G. GABRIELE, commissione di collaudo L. CORTESOGNO, G. GIGLIA, G. FILIPPI, M. LOMBARDI, P. GERBINO, F. MAZZOLI, coordinamento regionale N. ROSSI, S. ODDONE, G. CIVANO) Carta Geologica con Elementi di Geomorfologia alla scala 1:25.000 - TAVOLETTE N° 229-1 "VARAZZE" e 229-4 "SAVONA". *Edizione sperimentale, stampa S.EL.CA. Firenze (1997)*
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (a cura di A. ALLASINAZ, R. GELATI, M. GNACCOLINI, B. MARTINIS, G. OROMBELLI, G. PASQUARE', P.M. ROSSI) Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Fogli n°82 (Genova) *con Note illustrative. (1971).*
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (a cura di A. GONI, A. CERRO,C. GIANOTTI, M. VANOSSI) Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Fogli n°92 (Albenga) e 93 (Savona) *con Note illustrative. (1971).*
- SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA (coordinatore del volume M. VANOSSI): Guide Geologiche Regionali, Volume n°2 – Alpi Liguri. *Be-Ma Editrice (1991)*
- VANOSSI M. & GOSSO G.: Introduzione alla geologia del Brianzonese Ligure. *Memorie della Società Geologica Italiana VOL n° 26 (1983)*
- VANOSSI M., CORTESOGNO L., GALBIATI B., MESSIGA B., PICCARDO G. & VANNUCCI R.: Geologia delle Alpi liguri: dati, problemi, ipotesi. *Memorie della Società Geologica Italiana VOL n°28 (1984)*


VOLUME TERRENO DI SCAVO
- GALLERIA ARTIFICIALE
- IMBOCCO EST
- SVINCOLO
10000 m³
VOLUME TERRENO DI SCAVO
GALLERIA CAPPUCCINI
IMBOCCO EST 6.000 m³
VOLUME TERRENO DI SCAVO
GALLERIA DIANA
IMBOCCO OVEST 4.000 m³
VOLUME TERRENO DI SCAVO
GALLERIA BASICI
IMBOCCO EST 11.000 m³
VOLUME TERRENO DI SCAVO
- GALLERIA ARTIFICIALE IMBOCCO OVEST
GALLERIA SAN PAOLO IMBOCCO EST
- ZONA DI ACCESSO E DI SERVIZIO RIO BASICI
20.000 m³
VOLUME TERRENO DI SCAVO
GALLERIA CAPPUCCINI
IMBOCCO OVEST
14.000 m³
VOLUME TERRENO DI SCAVO
SVINCOLO LA ROCCA
10000 m³
VOLUME TERRENO DI SCAVO
SVINCOLO LETIMBRO
10.000 m³
VOLUME TERRENO DI SCAVO
- IMBOCCO OVEST SAN PAOLO
- IMBOCCO EST CAPPUCCINI
- SVINCOLO MIRAMARE
55.000 m³
SVINCOLO LETIMBRO
SVINCOLO MIRAMARE
GALLERIA ARTIFICIALE IMBOCCO OVEST
GALLERIA ARTIFICIALE IMBOCCO EST

LEGENDA

	DESCRIZIONE	TIPO DI PERMEABILITA'	CONDUCIBILITA' IDRAULICA k (m/s)
r	RIPORTI Depositi di origine antropica a granulometria e addensamento variabile	MEDIO-ALTA PER POROSITA'	1*E-03 - 1*E-5 (a seconda della granulometria e del grado di addensamento)
c	COPERTURE SCIOLTE Coltri detritiche eluvio - colluviali di spessore cartografabile, depositi di versante, accumuli di frana *Olocene*	MEDIO-ALTA PER POROSITA'	1*E-04 - 1*E-5 (a seconda della granulometria e del grado di addensamento)
al	ALLUVIONI ATTUALI E RECENTI Depositi fluviali attuali e recenti; depositi di spiaggia *Olocene*	MEDIA PER POROSITA'	1*E-05 - 1*E-6 (a seconda della granulometria e del grado di addensamento)
fa	ALLUVIONI ANTICHE Conglomerati, alternanze di argille sabbiose e/o conglomerati minuti; conglomerati con matrice rossa argillosa *Quaternario - Pliocene*	MEDIA PER POROSITA'	1*E-05 - 1*E-6 (a seconda della granulometria e del grado di addensamento)
a0	ARGILLE DI ORTOVERO Argille giallastre con intercalazioni di sabbie e conglomerati; marne grigio azzurre; conglomerati minuti con matrice sissastra, argille gialle, marne grigie. *Pliocene*	MEDIO-BASSA PER POROSITA' (componente sabbiosa) MOLTO BASSA PER POROSITA' (componente marnosa)	1*E-05 - 1*E-7 (componente sabbiosa) 1*E-09 - 1*E-10 (componente marnosa)
pcM	FORMAZIONE DI MURIALDO Filladi scure grafitiche, con frequenti lenti e vene di quarzo. *Carbonifero superiore*	BASSA PER FRATTURAZIONE	1*E-06 - 1*E-7 (a seconda del grado di fratturazione)
7	PARAGNEISS E MICASCISTI POLIMETAMORFICI IN FACIES ANFIBOLITICA e ORTOGNEISS I *Cambriano - Ordoviciano - Siluriano*	DA BASSA A MOLTO BASSA PER FRATTURAZIONE	1*E-06 - 1*E-8 (a seconda del grado di fratturazione)
a	ANFIBOLITI DI MONTE SPINARDA Metabasiti massicce, polimetamorfiche, in facies anfibolitica, *Ordoviciano - Siluriano*	BASSA PER FRATTURAZIONE	1*E-06 - 1*E-7 (a seconda del grado di fratturazione)
m	MILONITI Cataclasiti, milioniti e blastomilioniti indifferenziate di rocce del basamento.	MEDIO-BASSA PER FRATTURAZIONE	1*E-05 - 1*E-7 (a seconda del grado di fratturazione)

SUPERFICIE DI SCAVO

CONTATTI TETTONICI E PRINCIPALI LINEE DI FRATTURA
lungo questi allineamenti gli ammassi sono in genere maggiormente fratturati

LINEE DI DEFLISSO DELLE ACQUE DI FALDA

CORSI D'ACQUA (IN PARTE TOMBINATI)

LIMITI DI BACINO IDROGRAFICO

POZZI E PIEZOMETRI - IL LIVELLO PIEZOMETRICO E' S.L.M.

3.5m S6 — PIEZOMETRI ESEGUITI PER LE CAMPAGNE DI PROGETTO DEFINITIVO 2001

3.5m SG-01 — MISURA DELLA FALDA EFFETTUATA NEI PIEZOMETRI E DURANTE LE PERFORAZIONI DELLA CAMPAGNA DI PROGETTO ESECUTIVO 2010

3.5m S6 — MISURE DELLA SUP. PIEZOMETRICA EFFETTUATE SU ALTRI POZZI O DA RICERCA BIBLIOGRAFICA

P6 — POZZI AD USO IDROPOTABILE

PROVE DI PERMEABILITA' IN FORO

CAMPAGNA	SONDAGGIO	PROVA	da m.	a m.	TIPO	PERMEABILITA' k (m/s)
PD	S07	LU1	7.00	8.00	L	2,86E-06
PD	S08	LU1	60.00	61.00	L	2.81E-06
PD	S08	LU2	65.00	66.00	L	2,15E-06
PD	S14	LU1	7.00	8.00	L	2,63E-06
PD	S15	LU1	45.00	46.00	L	3,50E-06
PD	S15	LU2	50.00	51.00	L	2,76E-06
PD	S16	LU2	30.00	31.00	L	2,85E-06
PD	S20	LU1	10.00	11.00	L	1,92E-06
PD	S20	LU2	15.00	16.00	L	1,98E-06
PD	S24	LU1	60.00	61.00	L	2,73E-06
PD	S24	LU2	65.00	66.00	L	2,41E-06
PD	S25	LU1	10.00	11.00	L	3,96E-06
PD	S26	LU1	25.00	26.00	L	1,64E-06
PD	S26	LU2	30.00	31.00	L	1,57E-06
2008	S9	1	23.00	25.00	L	8,00E-08
2008	S9	2	19.00	21.00	L	1,00E-07
2008	S14ter	LU1	10.00	12.00	L	1,80E-07
2008	S14ter	LU2	8.00	10.00	L	2,80E-07
2008	S7bis	LU1	8.00	10.00	L	2,20E-06
2008	S7bis	LU2	5.00	7.00	L	2,40E-06
2008	S7ter	LU1	11.00	13.00	L	1,60E-07
2008	S7ter	LU2	7.00	9.00	L	4,80E-07
2008	S7ter	LU3	3.50	5.50	L	1,25E-06
PE	SG1	LE1	9.00		F	5,62E-06
PE	SG5	LU1	26.70	29.70	L	1,00E-08
PE	SG7	LU1	38.00	41.80	L	5,50E-08
PE	SG8	LU1	35.00	39.50	L	1,95E-08
PE	SG9	LU1	43.40	46.40	L	1,15E-08
PE	SG10	LU1	41.00	45.00	L	3,00E-08
PE	SG12	LU1	30.00	34.70	L	3,50E-07
PE	SG13	LU1	47.00	50.80	L	1,10E-07
PE	SG15	LU1	44.00	48.50	L	3,00E-07
PE	SG19	LE1	21.00		F	3,84E-06

L: LUGEON, F: LEFRANC

MISURE DELLA SUPERFICIE PIEZOMETRICA

CAMPAGNA	SONDAGGIO	QUOTA	PIEZOMETRO	SOGGIACENZA	FALDA m.
PD	S5	38.45	SI		<38,45
PD	S7	39.91	SI	5.2	34.71
PD	S8	97.02	SI	6.4	90.62
PD	S12	21.71	SI	10	11.71
PD	S14	8.81	SI	5	3.81
PD	S15	53.58	SI	7.6	45.98
PD	S16	49.42	SI	3.5	45.92
PD	S20	11.09	SI	1.4	9.69
PD	S21	19.44	SI	7	12.44
PD	S22	32.37	SI	2	30.37
PD	S24	94.3	SI	10	84.3
PD	S25	39.93	SI	5.3	34.63
PD	S26	51.01	SI	15.6	35.41
PD	S27	56.5	SI	7.3	49.2
PD	S29	14.75	SI	12	2.75
PD	S31	12.79	SI	11	1.79
PD	S33	10.14	SI	9.1	1.04
2008	S9	45.5	SI	4	41.5
2008	S7bis	38.6	SI	5.4	33.2
PE	SG-01	10.7	SI	7.97	2.73
PE	SG-02	22.9	NO	6	16.9
PE	SG-03	32	SI	12.8	19.2
PE	SG-04	43.01	SI	6.58	36.43
PE	SG-05	39	SI	10.25	28.75
PE	SG-06	13	SI	3.24	9.76
PE	SG-07	45	SI	14.7	30.3
PE	SG-08	34.8	SI	6.9	27.9
PE	SG-10	37.7	SI	8,07	29.63
PE	SG-11	19	NO	-0.3	19.3
PE	SG-12	37.77	SI	4.83	32.94
PE	SG-13	80	SI	3.18	76.82
PE	SG-15	80.5	SI	19.1	61.4
PE	SG-16	21.41	SI	1.8	19.61
PE	SG-19	8.18	NO	7.7	0.48

misure effettuate in periodi di precipitazioni abbondanti

ANAS S.p.A.
DIREZIONE CENTRALE PROGRAMMAZIONE PROGETTAZIONE

GE 34/08 (codice CIG 0192830857)
SS 1 Nuova Aurelia - Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona
Interconnessione tra i caselli della A10 di Savona e Albisola e i porti di Savona e Vado;
variante alla SS 1 Aurelia nel tratto tra Savona Torrente Letimbro ed Albissola Superiore

PROGETTO COSTRUTTIVO

ATI di IMPRESE:
Consorzio Stabile Ce.m.c. — Cooperativa Muratori e Cementisti di Ravenna — Mandante ITINERA

Progettista:
SGAI s.r.l. di E.Forlani & C.
Studio di Ingegneria e Geologia Applicata
Via Adriatica 19, 47122 Forlì (FC) Italia
P.IVA 00314660401
Tel. 0543 / 722611 - e-mail: sgai@sgai.com
pec: sgai@legalmail.it
www.sgai.com
Società di Ingegneria Certificata ISO 9001:2008 dal 1998 per i settori IAQ 34 e IAQ 35

Titolo Elaborato:
SUPERFICI DI SCAVO

CARTA IDROGEOLOGICA

CODICE ELABORATO:	PROGETTO	LIVELLO	CAPITOLO	NRO.	PROGR.	TIPO	N.	REV.	scala 1:5000
	GE34/08	PC	03-GE	5-00					

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO
0	MARZO 2013	EMISSIONE	G.Nieri			

Progettista | ATI di Imprese | Vista Ordinario Geniio | Vista Ordinario del Luoghi

ANAS S.p.A.

DIREZIONE CENTRALE PROGRAMMAZIONE PROGETTAZIONE

GE 34/08 (codice CIG 0192830857)

SS 1 Nuova Aurelia - Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona

Interconnessione tra i caselli della A10 di Savona e Albisola e i porti di Savona e Vado: variante alla SS 1 Aurelia nel tratto tra Savona Torrente Letimbro ed Albissola Superiore

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

ATI di IMPRESE:

c. m. c. cooperativa muratori cementisti ravenna — Capogruppo Mandataria

ITINERA — Mandante

ESECUTORE:

ambiente ingegneria ambientale e laboratori

Titolo Elaborato:

ANTE OPERAM

COMPONENTE IDROGEOLOGIA

Autunno 2012

CODICE ELABORATO:	FASE	CANTIERE	POSTAZIONE	RIPETIZIONE	ANNO	MESE	TIPOLOGIA	scala: -
	AO	HBSV	FLD	02	2012	12	F1	

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO
4						
3						
2						
1						
0	DIC. 2012	EMISSIONE	BIGNOTTI	LAZZARINI	ROCCHI	PERSIGILLI

Cooperativa Muratori & Cementisti
C.M.C. di Ravenna
Via Trieste, 76 - 48122 RAVENNA

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori

Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617

Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F. 055 7134442

www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_LET_1**

Coordinate UTM
Coord N: 4907261
Coord E: 457724

UBICAZIONE: Corso Ricci - Piazzale Idrocentro Savona

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI





DATA RILIEVO **27/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI	
Diam. Piezometro	3”
Prof. Piezometro	39m
Livello di falda da b.p.	7,72m

PARAMETRI CHIMICO – FISICI				
pH	Conducibilità	Red-Ox	O2	Temp.
7,2	204 µS/cm	58 mV	6,4 mg/L	13,0 °C

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
Ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

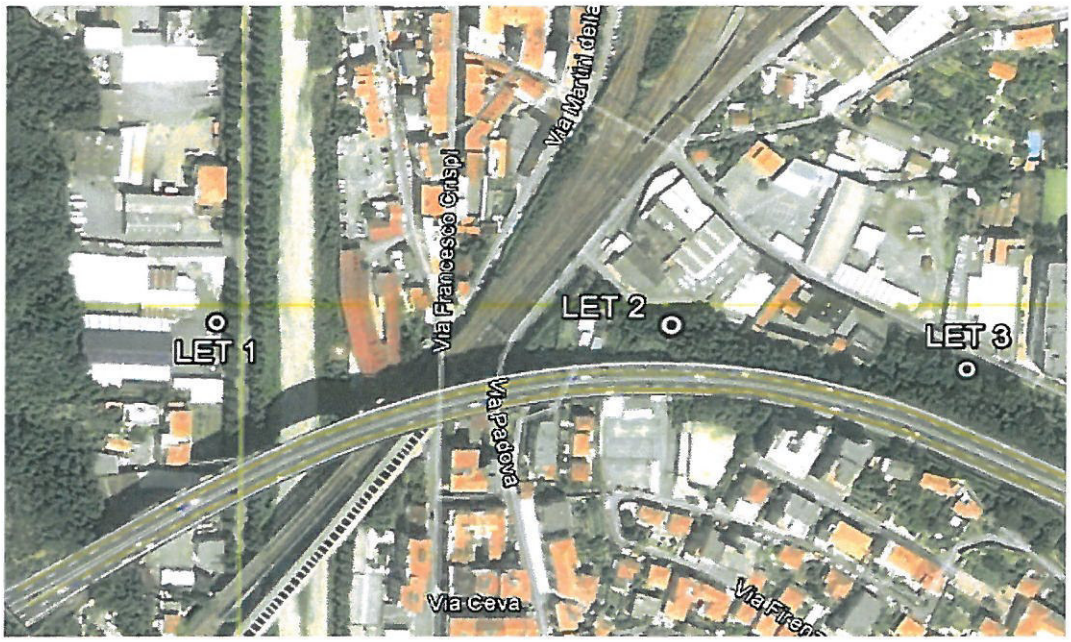
Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_LET_2**

Coordinate UTM Coord N:
Coord E:

UBICAZIONE: Via Padova
Savona

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI



DATA RILIEVO **27/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI

Diam. Piezometro
Prof. Piezometro
Livello di falda da b.p.

PARAMETRI CHIMICO – FISICI

pH	Conducibilità	Red-Ox	O2	Temp.

NOTA : PIEZOMETRO NON PRESENTE

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F. 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

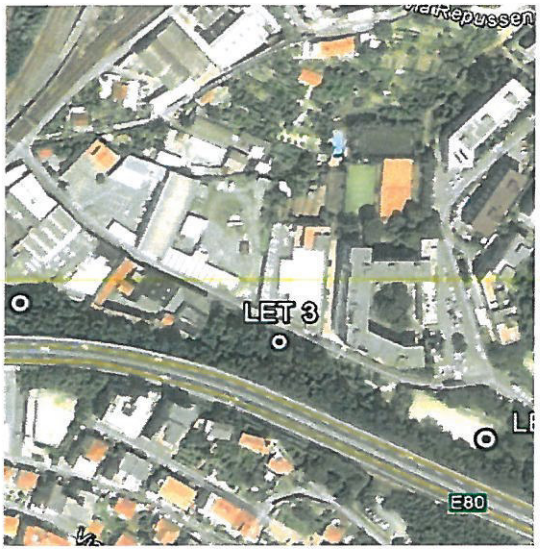
Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_LET_3**

Coordinate UTM
Coord N: 4907430
Coord E: 458069

UBICAZIONE: Via Schiantapetto, giardini pubblici Savona

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI





DATA RILIEVO **27/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI	
Diam. Piezometro	2"
Prof. Piezometro	30m
Livello di falda da b.p.	16,40m

PARAMETRI CHIMICO – FISICI				
pH	Conducibilità	Red-Ox	O2	Temp.
6,79	658 µS/cm	122 mV	8,8 mg/L	13,1°C

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F. 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

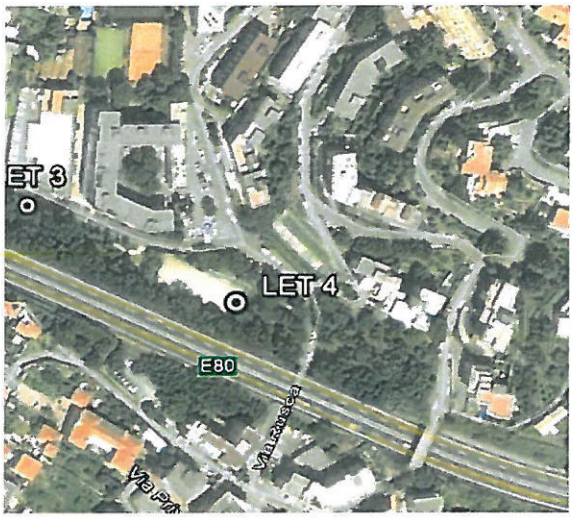
Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_LET_4**

Coordinate UTM
Coord N: 4907431
Coord E: 458198

UBICAZIONE: Via Schiantapetto, giardini pubblici Savona

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI





DATA RILIEVO **27/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI	
Diam. Piezometro	2”
Prof. Piezometro	1,8m
Livello di falda da b.p.	

PARAMETRI CHIMICO – FISICI				
pH	Conducibilità	Red-Ox	O2	Temp.

NOTA : PIEZOMETRO OSTRUITO (-1,80M)

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
Ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F. 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

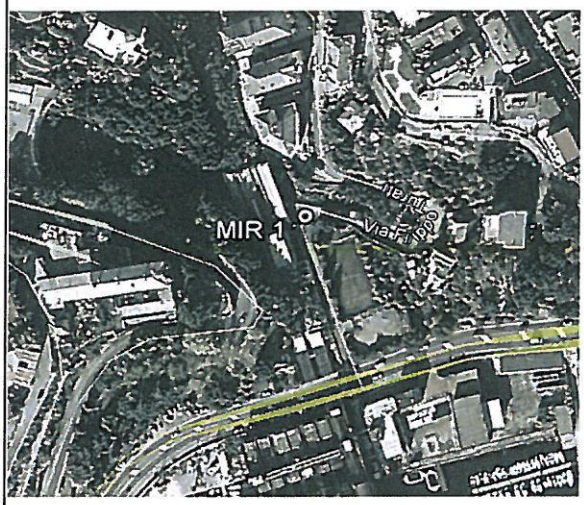
Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_MIR_1**

Coordinate UTM
Coord N: 4906961
Coord E: 459162

UBICAZIONE: Via Filippo Turati SV
Zona carrelli carbone

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI





DATA RILIEVO **27/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI	
Diam. Piezometro	3”
Prof. Piezometro	20 m
Livello di falda da b.p.	4,44 m

PARAMETRI CHIMICO – FISICI				
pH	Conducibilità	Red-Ox	O2	Temp.
8,4	522 µS/cm	132 mV	7,8 mg/L	12,6

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F. 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

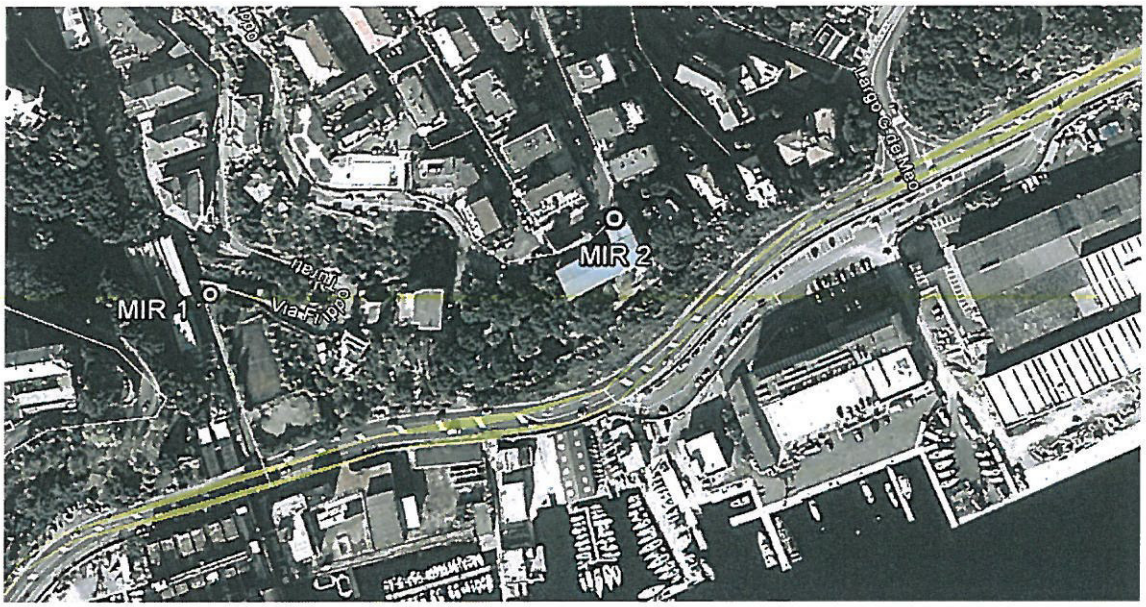
Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_MIR _2**

Coordinate UTM Coord N:
Coord E:

UBICAZIONE: Via Filippo Turati
Savona

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI



DATA RILIEVO **27/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI

Diam. Piezometro
Prof. Piezometro
Livello di falda da b.p.

PARAMETRI CHIMICO – FISICI

pH Conducibilità Red-Ox O2 Temp.

NOTA : PIEZOMETRO NON PRESENTE

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F. 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_SPA_1**

Coordinate UTM
Coord N: 4907463
Coord E: 459587

UBICAZIONE: Ospedale S.Paolo SV
Zona depuratore

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI





DATA RILIEVO **27/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI	
Diam. Piezometro	2"
Prof. Piezometro	45 m
Livello di falda da b.p.	6,95 m

PARAMETRI CHIMICO – FISICI

pH	Conducibilità	Red-Ox	O2	Temp.
7,13	862 µS/cm	122 mV	7,4mg/L	15,9 °C

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F. 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_SPA _2**

Coordinate UTM
Coord N:
Coord E:

UBICAZIONE: Ospedale S.Paolo SV
Zona elisoccorso

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI



DATA RILIEVO **27/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI

Diam. Piezometro
Prof. Piezometro
Livello di falda da b.p.

PARAMETRI CHIMICO – FISICI

pH	Conducibilità	Red-Ox	O2	Temp.

NOTA : PIEZOMETRO NON PRESENTE

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F. 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_RTE_1**

Coordinate UTM
Coord N: 4907811
Coord E: 459690

UBICAZIONE: Via Genova 20, Savona

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI





DATA RILIEVO **27/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI	
Diam. Piezometro	2”
Prof. Piezometro	43,60 m
Livello di falda da b.p.	11,45 m

PARAMETRI CHIMICO – FISICI				
pH	Conducibilità	Red-Ox	O2	Temp.
6,75	432 µS/cm	88 mV	8,7 mg/L	14,3 °C

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F. 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_RTE_2**

Coordinate UTM Coord N: 4908117
Coord E: 459745

UBICAZIONE: Via Durazzo Albissola

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI





DATA RILIEVO **27/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI	
Diam. Piezometro	2”
Prof. Piezometro	19,60 m
Livello di falda da b.p.	0,52 m

PARAMETRI CHIMICO – FISICI				
pH	Conducibilità	Red-Ox	O2	Temp.
7,12	543 µS/cm	124 mV	8,8 mg/L	13,4 °C

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F. 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_RTE _3**

Coordinate UTM Coord N:
Coord E:

UBICAZIONE: Via Gentile
Albissola

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI



DATA RILIEVO **27/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI

Diam. Piezometro
Prof. Piezometro
Livello di falda da b.p.

PARAMETRI CHIMICO – FISICI

pH	Conducibilità	Red-Ox	O2	Temp.

NOTA : PIEZOMETRO NON PRESENTE

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F. 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_BSC_1**

Coordinate UTM Coord N: 4909021
Coord E: 459986

UBICAZIONE: Via Arzuffo Albissola





DATA RILIEVO **27/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI	
Diam. Piezometro	2”
Prof. Piezometro	59,60 m
Livello di falda da b.p.	9,14 m

PARAMETRI CHIMICO – FISICI				
pH	Conducibilità	Red-Ox	O2	Temp.
7,1	266 µS/cm	286 mV	8,8 mg/L	12,6 °C

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F. 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_BSC _2**

Coordinate UTM
Coord N:
Coord E:

UBICAZIONE: Via Negri - piazzola autobus Albissola

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI



DATA RILIEVO **27/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI

Diam. Piezometro
Prof. Piezometro
Livello di falda da b.p.

PARAMETRI CHIMICO – FISICI

pH	Conducibilità	Red-Ox	O2	Temp.

NOTA : PIEZOMETRO NON PRESENTE

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F. 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

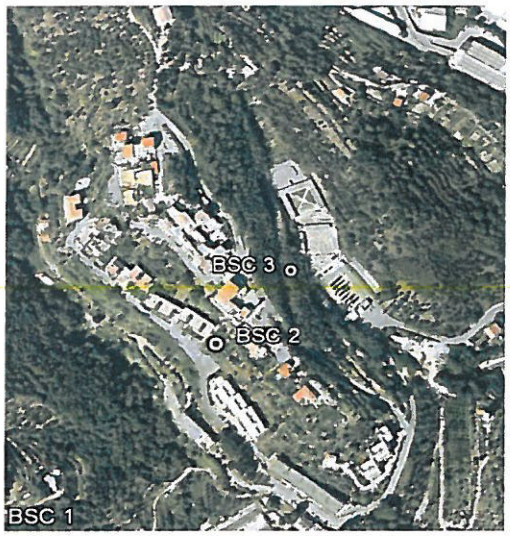
Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_BSC_3**

Coordinate UTM Coord N: 4909018
Coord E: 459986

UBICAZIONE: Via Collette Albissola
Strada di accesso al cimitero

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI





DATA RILIEVO **27/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI	
Diam. Piezometro	2”
Prof. Piezometro	49,50 m
Livello di falda da b.p.	13,40 m

PARAMETRI CHIMICO – FISICI				
pH	Conducibilità	Red-Ox	O2	Temp.
6,5	322 µS/cm	138 mV	7,3 mg/L	13,3 °C

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F. 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_GRA_1**

Coordinate UTM
Coord N: 4909400
Coord E: 460102

UBICAZIONE: Via delle industrie Albissola
Piazzale superiore "Cabur"

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI





DATA RILIEVO **27/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI	
Diam. Piezometro	2”
Prof. Piezometro	24,70 m
Livello di falda da b.p.	8,15 m

PARAMETRI CHIMICO – FISICI				
pH	Conducibilità	Red-Ox	O2	Temp.
7,88	267 µS/cm	205 mV	7,7 mg/L	12,2 °C

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F. 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_GRA _2**

Coordinate UTM Coord N:
Coord E:

UBICAZIONE: Via delle industrie Albissola
Piazzale superiore "Esi"

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI



DATA RILIEVO **27/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI

Diam. Piezometro
Prof. Piezometro
Livello di falda da b.p.

PARAMETRI CHIMICO – FISICI

pH	Conducibilità	Red-Ox	O2	Temp.

NOTA : PIEZOMETRO NON PRESENTE

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T 055 7399056 - F. 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_GRA _3**

Coordinate UTM Coord N:
Coord E:

UBICAZIONE: Piazzale Bertone Albissola

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI



DATA RILIEVO **27/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI

Diam. Piezometro
Prof. Piezometro
Livello di falda da b.p.

PARAMETRI CHIMICO – FISICI

pH Conducibilità Red-Ox O2 Temp.

NOTA : PIEZOMETRO NON PRESENTE

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F. 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_SAN _1**

Coordinate UTM Coord N:
Coord E:

UBICAZIONE: Ponte Pertini Albissola

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI



DATA RILIEVO **27/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI

Diam. Piezometro
Prof. Piezometro
Livello di falda da b.p.

PARAMETRI CHIMICO – FISICI

pH Conducibilità Red-Ox O2 Temp.

NOTA : PIEZOMETRO NON PRESENTE

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ANAS S.p.A.

DIREZIONE CENTRALE PROGRAMMAZIONE PROGETTAZIONE

GE 34/08 (codice CIG 0192830857)

SS 1 Nuova Aurelia - Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona

Interconnessione tra i caselli della A10 di Savona e Albisola e i porti di Savona e Vado: variante alla SS 1 Aurelia nel tratto tra Savona Torrente Letimbro ed Albissola Superiore

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

ATI di IMPRESE:

c. m. c. cooperativa muratori cementisti ravenna — Capogruppo Mandataria

ITINERA — Mandante

ESECUTORE:

ambiente ingegneria ambientale e laboratori

Titolo Elaborato:

ANTE OPERAM

COMPONENTE IDROGEOLOGIA

Inverno 2012

CODICE ELABORATO:	FASE	CANTIERE	POSTAZIONE	RIPETIZIONE	ANNO	MESE	TIPOLOGIA	scala: -
	AO	HBSV	FLD	01	2012	12	F1	

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO
4						
3						
2						
1						
0	DIC. 2012	EMISSIONE	BIGNOTTI	LAZZARINI	ROCCHI	PERSIGILLI

Cooperativa Muratori & Cementisti
C.M.C. di Ravenna
Via Trieste, 76 - 48122 RAVENNA

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori

Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617

Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F. 055 7134442

www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_LET_1**

Coordinate UTM Coord N: 4907261
Coord E: 457724

UBICAZIONE: Corso Ricci - Piazzale Idrocentro Savona

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI





DATA RILIEVO **12/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI	
Diam. Piezometro	3"
Prof. Piezometro	39m
Livello di falda da b.p.	7,92m

PARAMETRI CHIMICO – FISICI				
pH	Conducibilità	Red-Ox	O2	Temp.
6,8	293 µS/cm	198 mV	8,4 mg/L	13,2 °C

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F. 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

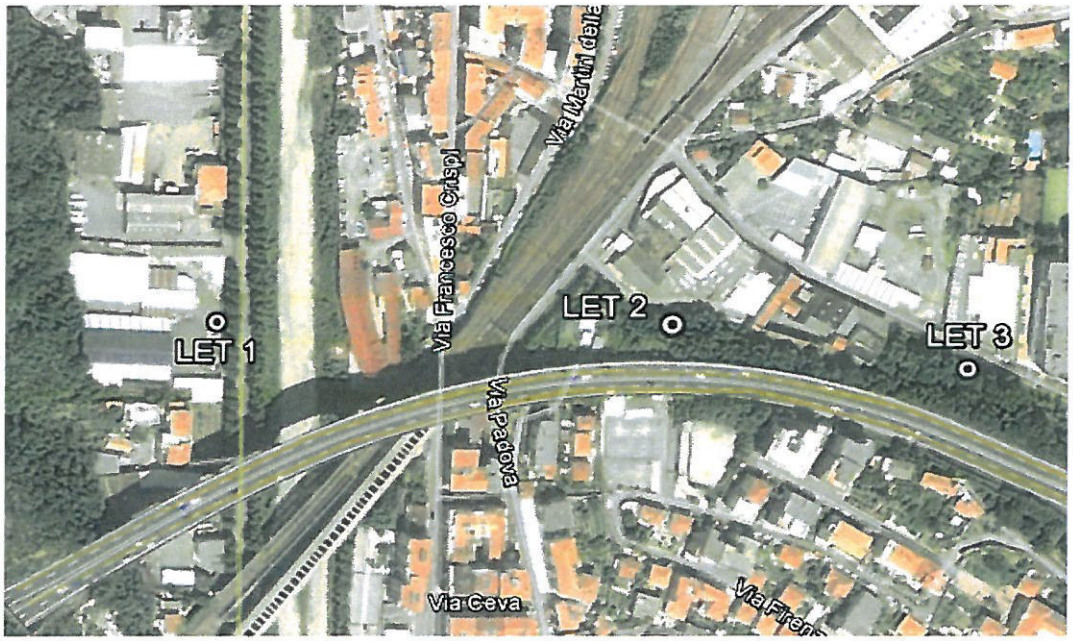
Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_LET_2**

Coordinate UTM Coord N:
Coord E:

UBICAZIONE: Via Padova
Savona

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI



DATA RILIEVO **12/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI

Diam. Piezometro
Prof. Piezometro
Livello di falda da b.p.

PARAMETRI CHIMICO – FISICI

pH	Conducibilità	Red-Ox	O2	Temp.

NOTA : PIEZOMETRO NON PRESENTE

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F. 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

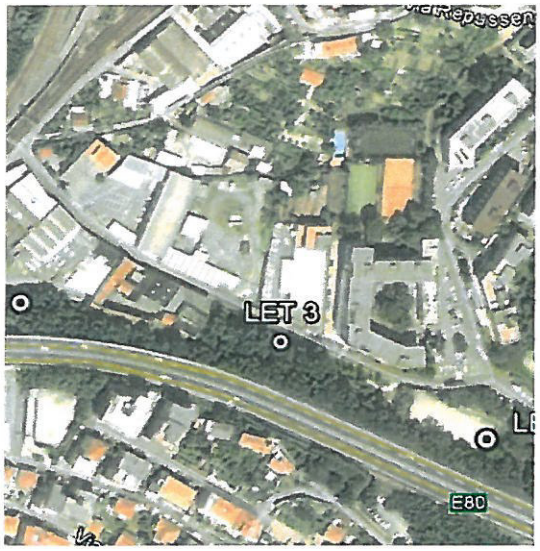
Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_LET_3**

Coordinate UTM
Coord N: 4907430
Coord E: 458069

UBICAZIONE: Via Schiantapetto, giardini pubblici Savona

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI





DATA RILIEVO **12/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI	
Diam. Piezometro	2"
Prof. Piezometro	30m
Livello di falda da b.p.	17,30m

PARAMETRI CHIMICO – FISICI

pH	Conducibilità	Red-Ox	O2	Temp.
7	822 µS/cm	117 mV	9,1 mg/L	13,5 °C

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F. 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_LET_4**

Coordinate UTM
Coord N: 4907431
Coord E: 458198

UBICAZIONE: Via Schiantapetto, giardini pubblici Savona

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI





DATA RILIEVO **12/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI	
Diam. Piezometro	2”
Prof. Piezometro	1,8m
Livello di falda da b.p.	

PARAMETRI CHIMICO – FISICI				
pH	Conducibilità	Red-Ox	O2	Temp.

NOTA : PIEZOMETRO OSTRUITO (-1,80M)

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F. 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

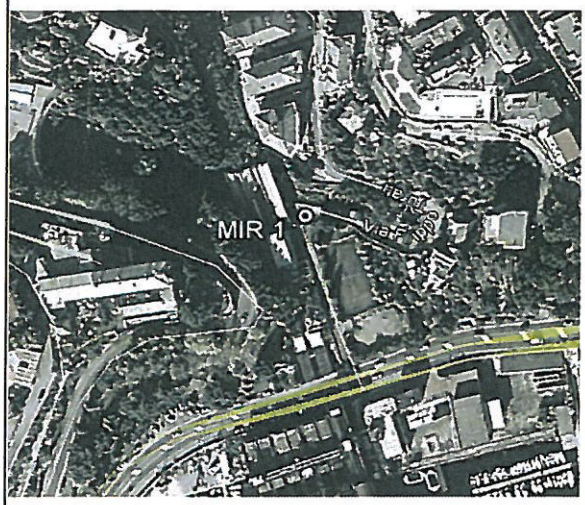
Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_MIR_1**

Coordinate UTM Coord N: 4906961
Coord E: 459162

UBICAZIONE: Via Filippo Turati SV
Zona carrelli carbone

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI





DATA RILIEVO **12/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI	
Diam. Piezometro	3"
Prof. Piezometro	20 m
Livello di falda da b.p.	4,44 m

PARAMETRI CHIMICO – FISICI				
pH	Conducibilità	Red-Ox	O2	Temp.
9	757 µS/cm	236 mV	8 mg/L	13,8 °C

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F. 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

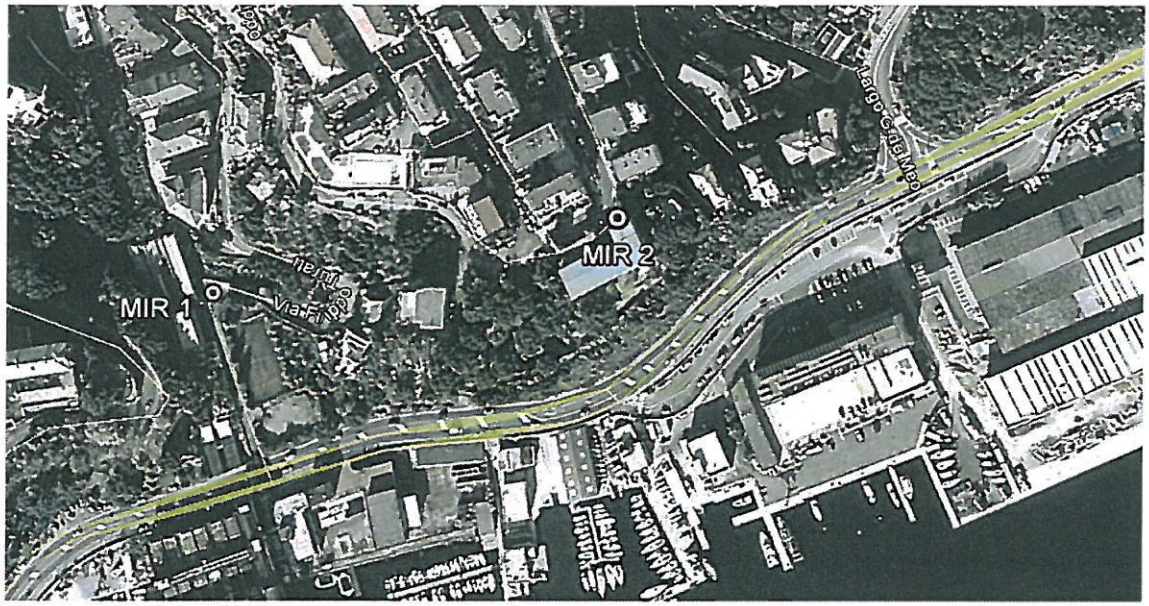
Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_MIR _2**

Coordinate UTM
Coord N:
Coord E:

UBICAZIONE: Via Filippo Turati
Savona

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI



DATA RILIEVO **12/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI

Diam. Piezometro
Prof. Piezometro
Livello di falda da b.p.

PARAMETRI CHIMICO – FISICI

pH	Conducibilità	Red-Ox	O2	Temp.

NOTA : PIEZOMETRO NON PRESENTE

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_SPA_1**

Coordinate UTM
Coord N: 4907463
Coord E: 459587

UBICAZIONE: Ospedale S.Paolo SV
Zona depuratore

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI





DATA RILIEVO **12/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI	
Diam. Piezometro	2”
Prof. Piezometro	45 m
Livello di falda da b.p.	6,87 m

PARAMETRI CHIMICO – FISICI				
pH	Conducibilità	Red-Ox	O2	Temp.
6,9	853 µS/cm	306 mV	7,7 mg/L	13,2 °C

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F. 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_SPA _2**

Coordinate UTM Coord N:
Coord E:

UBICAZIONE: Ospedale S.Paolo SV
Zona elisoccorso

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI



DATA RILIEVO **12/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI

Diam. Piezometro
Prof. Piezometro
Livello di falda da b.p.

PARAMETRI CHIMICO – FISICI

pH	Conducibilità	Red-Ox	O2	Temp.

NOTA : PIEZOMETRO NON PRESENTE

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F. 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

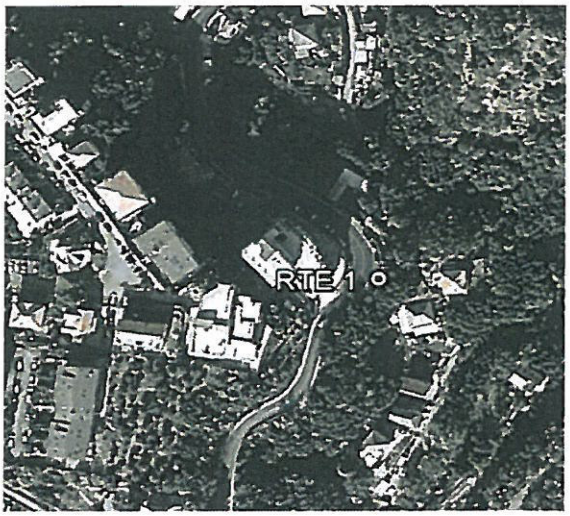
Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_RTE_1**

Coordinate UTM
Coord N: 4907811
Coord E: 459690

UBICAZIONE: Via Genova 20, Savona

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI





DATA RILIEVO **12/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI	
Diam. Piezometro	2”
Prof. Piezometro	43,60 m
Livello di falda da b.p.	16,66 m

PARAMETRI CHIMICO – FISICI				
pH	Conducibilità	Red-Ox	O2	Temp.
7,7	565 µS/cm	287 mV	9,2 mg/L	12,8 °C

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F. 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

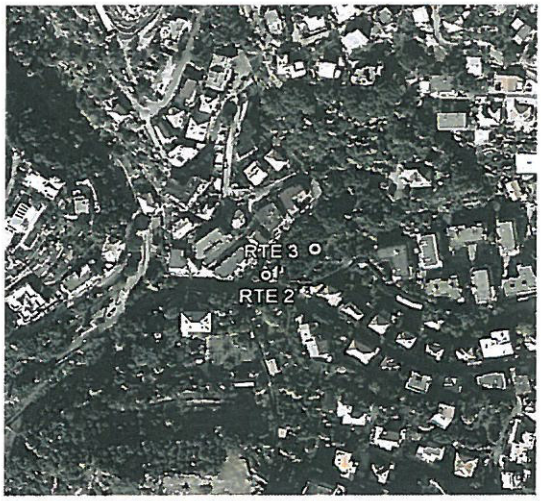
Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_RTE_2**

Coordinate UTM Coord N: 4908117
Coord E: 459745

UBICAZIONE: Via Durazzo Albissola

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI





DATA RILIEVO **12/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI	
Diam. Piezometro	2”
Prof. Piezometro	19,60 m
Livello di falda da b.p.	1,53 m

PARAMETRI CHIMICO – FISICI				
pH	Conducibilità	Red-Ox	O2	Temp.
6,9	810 µS/cm	292 mV	7,8 mg/L	12,9 °C

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F. 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_RTE _3**

Coordinate UTM Coord N:
Coord E:

UBICAZIONE: Via Gentile
Albissola

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI



DATA RILIEVO **12/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI

Diam. Piezometro
Prof. Piezometro
Livello di falda da b.p.

PARAMETRI CHIMICO – FISICI

pH	Conducibilità	Red-Ox	O2	Temp.

NOTA : PIEZOMETRO NON PRESENTE

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F. 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_BSC_1**

Coordinate UTM Coord N: 4909021
Coord E: 459986

UBICAZIONE: Via Arzuffo Albissola

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI





DATA RILIEVO **12/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI	
Diam. Piezometro	2”
Prof. Piezometro	59,60 m
Livello di falda da b.p.	9,14 m

PARAMETRI CHIMICO – FISICI				
pH	Conducibilità	Red-Ox	O2	Temp.
7,1	266 µS/cm	286 mV	8,8 mg/L	12,6 °C

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F. 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_BSC _2**

Coordinate UTM Coord N:
Coord E:

UBICAZIONE: Via Negri - piazzola autobus Albissola

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI



DATA RILIEVO **12/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI

Diam. Piezometro
Prof. Piezometro
Livello di falda da b.p.

PARAMETRI CHIMICO – FISICI

pH	Conducibilità	Red-Ox	O2	Temp.

NOTA : PIEZOMETRO NON PRESENTE

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F. 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

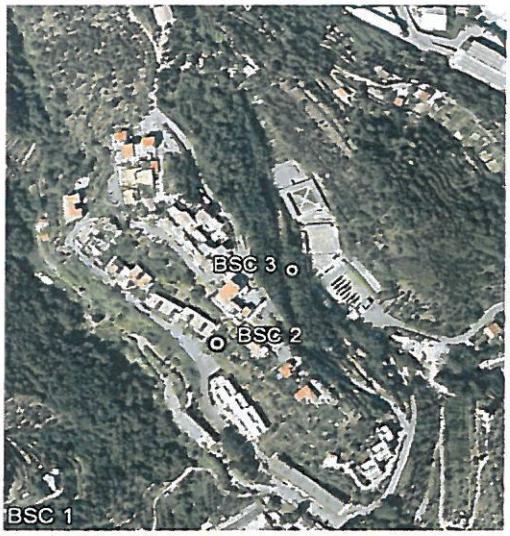
Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_BSC_3**

Coordinate UTM Coord N: 4909018
Coord E: 459986

UBICAZIONE: Via Collette Albissola
Strada di accesso al cimitero

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI





DATA RILIEVO **12/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI	
Diam. Piezometro	2”
Prof. Piezometro	49,50 m
Livello di falda da b.p.	12,38 m

PARAMETRI CHIMICO – FISICI				
pH	Conducibilità	Red-Ox	O2	Temp.
8,2	421 µS/cm	217 mV	8,3 mg/L	13,6 °C

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F. 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_GRA_1**

Coordinate UTM
Coord N: 4909400
Coord E: 460102

UBICAZIONE: Via delle industrie Albissola
Piazzale superiore "Cabur"

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI





DATA RILIEVO **12/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI	
Diam. Piezometro	2"
Prof. Piezometro	24,70 m
Livello di falda da b.p.	9,92 m

PARAMETRI CHIMICO – FISICI				
pH	Conducibilità	Red-Ox	O2	Temp.
8,1	457 µS/cm	234 mV	7,8 mg/L	11,8 °C

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F. 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_GRA _2**

Coordinate UTM
Coord N:
Coord E:

UBICAZIONE: Via delle industrie Albissola
Piazzale superiore "Esi"

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI



DATA RILIEVO **12/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI

Diam. Piezometro
Prof. Piezometro
Livello di falda da b.p.

PARAMETRI CHIMICO – FISICI

pH	Conducibilità	Red-Ox	O2	Temp.

NOTA : PIEZOMETRO NON PRESENTE

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T 055 7399056 - F 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_GRA _3**

Coordinate UTM Coord N:
Coord E:

UBICAZIONE: Piazzale Bertone Albissola

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI



DATA RILIEVO **12/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI

Diam. Piezometro
Prof. Piezometro
Livello di falda da b.p.

PARAMETRI CHIMICO – FISICI

pH	Conducibilità	Red-Ox	O2	Temp.

NOTA : PIEZOMETRO NON PRESENTE

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ambiente
ingegneria ambientale e laboratori
Carrara (MS)
54033 Via Frassina, 21
T. 0585 855624 - F. 0585 855617
Firenze (FI)
50134 Via di Soffiano, 15
T. 055 7399056 - F. 055 7134442
www.ambientesc.it
home@ambientesc.it
P.IVA 00262540453

Committente: Letimbro Scarl

Cantiere: Comuni di Savona e Albissola – tracciato Aurelia bis

PIEZOMETRO: **FLD_1_SAN _1**

Coordinate UTM Coord N:
Coord E:

UBICAZIONE: Ponte Pertini Albissola

MONITORAGGIO AMBIENTALE PIEZOMETRI



DATA RILIEVO **12/12/12**

DATI COSTRUTTIVI E IDROGEOLOGICI

Diam. Piezometro
Prof. Piezometro
Livello di falda da b.p.

PARAMETRI CHIMICO – FISICI

pH	Conducibilità	Red-Ox	O2	Temp.

NOTA : PIEZOMETRO NON PRESENTE

OPERATORE Luigi Bignotti
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: multimetro EUTECH PD 650, freatimetro elettrico

ALLEGATO C IV
Schede Chimiche Additivi

CERTIFICATO CE DEL CONTROLLO DELLA PRODUZIONE IN FABBRICA

CERTIFICATO N°

1305-CPD-1094

In conformità alla Direttiva 89/106/CEE del Consiglio delle Comunità Europee del 21 Dicembre 1988 sull'armonizzazione delle leggi, delle regole e dei provvedimenti amministrativi degli Stati Membri inerenti i prodotti da costruzione (Direttiva Prodotti da Costruzione – CPD), emendata dalla Direttiva 93/68/CEE del Consiglio delle Comunità Europee del 22 Luglio 1993, si certifica che il prodotto da costruzione

Additivi per calcestruzzo proiettato

(vedere l'allegato per le famiglie di prodotti)

Prodotto dal fabbricante

VETRA S.r.l.

Loc. Casone c/o Stabilimento Huntsman Tioxide – 58020 Scarlino (GR)

nello Stabilimento di

Loc. Casone c/o Stabilimento Huntsman Tioxide – 58020 Scarlino (GR)

è sottoposto dal Produttore alle prove iniziali di tipo del prodotto ed al controllo della produzione in fabbrica ed alle ulteriori prove su campioni prelevati in fabbrica in conformità ad un prescritto programma di prove e che ICMQ S.p.A. ha effettuato l'ispezione iniziale della fabbrica e del controllo della produzione in fabbrica ed esegue la sorveglianza continua, la valutazione e l'approvazione del controllo della produzione in fabbrica.

Il presente certificato attesta che tutte le disposizioni riguardanti l'attestazione del controllo di produzione in fabbrica descritti nell'Allegato ZA della norma:

EN 934-5:2007

sono stati applicati.

Il presente certificato è stato emesso la prima volta il 01/06/2012 ed ha validità sino a che le condizioni definite nella specifica tecnica di riferimento o le condizioni di produzione in fabbrica o il suo controllo di produzione non subiscano modifiche significative.

EMISSIONE CORRENTE

01/06/2012

Rev. 0

IL DIRETTORE
ING. LORENZO ORSENIGO

ICMQ

CERTIFICATO CE DEL CONTROLLO DELLA PRODUZIONE IN FABBRICA

ALLEGATO AL CERTIFICATO 1305 – CPD – 1094

TIPI SPECIFICI DI ADDITIVI PER CALCESTRUZZO PROIETTATO
NORMA EN 934-5:2007

Additivo accelerante per calcestruzzo proiettato (T 2 3.2.2) a pari rapporto acqua/cemento

EMISSIONE CORRENTE

01/06/2012

Rev. 0

IL DIRETTORE
ING. LORENZO ORSENIGO

VETRA

SCHEDA DI SICUREZZA

Conforme dir. CEE 91/155 d.m. 46/1992

SODIO SILICATO LIQUIDO R. >3

1. IDENTIFICAZIONE DELLA SOSTANZA E DELLA SOCIETA'

1.1 Nome Comm./sinonimi	Sodio Silicato Soluzione
1.2 Nome Chimico	SILICATO DI SODIO
1.3 Identificazione del produttore/fornitore:	
SOCIETA'	VETRA S.r.l.
Indirizzo	Loc. Casone – 58020 Scarlino (GR) - Italia
Telefono	+39 (0566) 71391
Fax	+39 (0566) 653116
e-mail	info@vetra.biz
Informazioni d'urgenza	+39 331 1957340

2. IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI

Con rispetto alle direttive EU 67/548 (Sostanze pericolose) e EU 91/155 (preparazioni pericolose) ed i rispettivi emendamenti (EU 2001/59 e 2001/60) il prodotto non è classificato come pericoloso.

3. COMPOSIZIONE/INGREDIENTI

Sostanza

Sodio Silicato ($Na_2O.xSiO_2$) (dove x= rapporto molare $3,2<x<3,5$)

Concentrazione <40%

C.A.S.: 1344-09-8;EINECS: 215-687-4

4. PRIMI SOCCORSI

4.1 Contatto con la cute	rimuovere indumenti contaminati lavare con abbondante acqua fino a rimuovere ogni residuo Lavare gli indumenti se si desidera riutilizzarli richiedere intervento medico se si presentano ulteriori sintomatologie.
4.2 Contatto con gli occhi	Lavare immediatamente con acqua abbondante per almeno 20 min. tenendo le palpebre separate dal bulbo per un miglior lavaggio. richiedere assistenza medica.
4.3 Ingestione	NON provocare il vomito Sciaquare bene la bocca con acqua; solo successivamente fare bere molta acqua (almeno 300ml) richiedere assistenza medica
4.4 Inalazione	Spostare il soggetto verso una zona con aria fresca; mantenerlo al caldo e a riposo.

5. MISURE ANTINCENDIO

5.1 Mezzi di estinz.indicati	Il silicato sodico liquido non è classificato infiammabile; quindi tutti quelli adatti contro il tipo di fuoco circondante
5.2 Mezzi di estinz. NON indicati	n.a.
5.3 Equipagg. di protez. Personale	in conformità con l'agente causante del fuoco.
5.4 Pericoli speciali	n.a.

6. MISURE IN CASO DI VERSAMENTI ACCIDENTALI

6.1 Precauz. personali	Vedi equipaggiamento di protezione personale sez.8
6.2 Precauz. ambientali	Se viene versato in scarichi o corsi, dissolvere con acqua;
6.3 Metodi di smaltimento	Contenere eventuali versamenti e assorbire il prodotto con sabbia, terra o altri materiali assorbenti e recuperare in appositi contenitori per ulteriore smaltimento. Lavare i residui con abbondante acqua.

Se il contenimento risulta impossibile e il materiale entra in contatto con falde acquifere, diluire ulteriormente con abbondante acqua ed informare le autorità competenti.

7. MANIPOLAZIONE ED IMMAGAZZINAGGIO

7.1 Manipolazione	evitare il contatto diretto con gli occhi e la pelle, altrimenti nessuna specifica precauzione
7.2.Immagazzinaggio	Mantenere in contenitori chiusi evitando il ricircolo di aria sulla superficie del materiale. Mantenere la temperatura sopra 0°C per evitare la formazione di ghiaccio nella soluzione; una soluzione ghiacciata può essere ricostituita con riscaldamento ed agitazione senza modificarne proprietà ed efficacia. Utilizzare contenitori in materiali plastici o ferro; evitare alluminio, rame, zinco o metalli galvanizzati.

8. CONTROLLO DELL'ESPOSIZIONE / PROTEZIONE PERSONALE

8.1 limiti di esposizione	non previsti dalla normativa
8.2 protezione personale raccomandata	
- protezione respiratoria	Non necessaria
- protezione delle mani	indossare guanti adeguati in gomma/pvc
- protezione degli occhi	Occhiali di sicurezza chiusi; maschera completa se si deve maneggiare soluzioni calde o bollenti
- protezione cutanea	abbigliamento protettivo e stivali di sicurezza normali

9. PROPRIETA' FISICHE E CHIMICHE

9.1 Aspetto	soluzione viscosa trasparente
9.2 Colore	bianco acqua/giallo paglierino
9.3 Odore	Inodore
9.4 Temp. di ebollizione	101/105°C
9.5 Temp. di fusione	0/-4 °C
9.6 Temp. di infiammabilità (flash point)	n.a.
9.7 Limite di infiamm. nell'aria	n.a.
9.8 Temp. di autoignizione	n.a.
9.9 Pericolo di esplosione	n.a.
9.10 Proprietà comburenti	n.a.
9.11 Pressione di vapore 20°C	come per l'acqua
9.12 Densità di vapore	come per l'acqua
9.13 Peso specifico 20°C	1,300-1,400 kg/lt
9.14 Solubilità in acqua	Completamente solubile

10. STABILITA' E REATTIVITA'

10.1 Stabilità	stabile a temperatura ambiente e pressione atmosferica
10.2 Materiali incompatibili	può reagire con acidi provocando una reazione esotermica Può reagire con alluminio, stagno, zinco e loro leghe rilasciando idrogeno
10.3 Reazioni pericolose	soluzioni molto calde a contatto alluminio, stagno, zinco e loro leghe possono reagire rilasciando idrogeno

11. INFORMAZIONI TOSSICOLOGICHE

11.1 Tossicità Orale	LD50, ratto: 2350-4300 mg/kg a seconda del rapporto molare e della concentrazione della soluzione
11.2 Tossicità inalatoria	fumi possono causare irritazione
11.3 Irritabilità primaria	in caso di contatto con gli occhi può causare irritazione fino a ustioni e danni corneali; in caso di contatto con la pelle,

	soluzioni calde possono causare bruciature, soluzioni fredde non hanno effetti negativi
11.4 Sensibilizzazione	Una esposizione prolungata -sotto normali condizioni di igiene industriale- non presenta rischi noti,
11.5 Carcinogenosità	Non incluso nella lista dei carcinogeni
11.6 Mutagenosità	Non incluso nella lista dei mutagenici
11.7 Tossicità nella riproduzione	Senza dati sperimentali

12. INFORMAZIONI ECOLOGICHE

12.1 Tossicità acquatica	non classificato
12.2 pericolosità ambientale	il prodotto non è persistente nei sistemi acquatici; una volta diluito si depolimerizza rapidamente per formare molecole di silice indistinguibili dalla naturale silice dissolta
12.3 Persistenza e degradazione	il silicato non si bio accumula, se non in forme naturali come le diatomee

13. SMALTIMENTO

13.1 Smaltimento del prodotto	portare in soluzione e scaricare in fogna in conformità con la regolamentazione vigente
13.2 Smaltimento dei contenitori	portare a discarica autorizzata

14. INFORMAZIONI PER IL TRASPORTO

14.1 Etichettatura per il trasporto	Non richiesta. Non sono segnalati componenti pericolosi
14.2 Identificazione del prodotto	CAS 1344-09-8 Silicato di Sodio
14.3 ADR/RID	non rientra nella categoria delle merci pericolose
14.4 IMDG/IMO	non classificato
14.5 ICAD/IATA	non classificato

15. INFORMAZIONI SULLA REGOLAMENTAZIONE/ETICHETTATURA

15.1 Numero UE	215-687-4
15.2 Simboli di Pericolosità	non previsto
15.3 Simboli di Tossicità	non previsto
15.4 Frase di Rischio	nessuna
15.5 Frase di Sicurezza	nessuna

16. ALTRE INFORMAZIONI

Il silicato di sodio è un prodotto inorganico non classificato ADR/IATA/IMCO che si presenta sotto la forma di liquido trasparente moderatamente viscoso di colore acqua o riflessi giallo paglierino con un peso specifico di circa 1300-1400 g/l.
Il silicato sodico è largamente utilizzato nei lavori stradali come accelerante di presa per il cemento; inoltre è usato nell'industria dell'imballaggio in carta/cartone come collante e nella produzione di diversi intermedi chimici.

Questo documento è la scheda di sicurezza di questo prodotto e riporta tutte le informazioni utili alla identificazione, manipolazione, stoccaggio, gestione in emergenza del prodotto. Le informazioni contenute in questo documento sono, secondo tutte le nostre conoscenze attuali, vere ed esatte. Tuttavia qualsiasi raccomandazione o suggerimento qui formulato non ha la nostra garanzia, dato che le condizioni d'uso del prodotto non possono essere da noi controllate. Inoltre, in nessun modo il contenuto qui riportato può essere interpretato come una raccomandazione per usare qualsiasi prodotto infrangendo le leggi, provvedimenti di sicurezza, o brevetti in vigore su qualsiasi materia o sul suo uso.

ALLEGATO C V
Certificati Analitici Terreni

Rapporto di prova n°: **13LA06706 rev.00 del 31/07/2013**

Committente
Letimbro Scarl
Via Balustra, 15
15057 Tortona AL

Dati del campione
Data accettazione: **09/07/2013**
Data inizio prove: **09/07/2013**
Data fine prove: **31/07/2013**
Descrizione: **Terreno Ponte Pertini Spalla 1 (prof. 0.50m) - Pertini SP1-1**
Matrice: **terreni**

13LA06706

Dati di campionamento
Data: **03/07/2013**
Effettuato da: **cliente**
Presso: **Ponte Pertini Spalla 1 - Albisola Superiore**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2*	%	**98,3**	±1,0		09/07/2013 11/07/2013
scheletro tra 2 cm e 2 mm *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3*	g/kg	**449,0**	±12,6		09/07/2013 11/07/2013
Composti inorganici:					09/07/2013
arsenico *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**4**	±1	50	09/07/2013 15/07/2013
cadmio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	09/07/2013 15/07/2013
cobalto *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**7**	±1	250	09/07/2013 15/07/2013
cromo totale *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**88**	±14	800	09/07/2013 15/07/2013
cromo VI *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	15/07/2013 15/07/2013
mercurio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**1,0**	±0,2	5	09/07/2013 15/07/2013
nichel *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**49**	±10	500	09/07/2013 15/07/2013
piombo *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**22**	±3	1000	09/07/2013 15/07/2013
rame *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**18**	±3	600	09/07/2013 15/07/2013
zinco *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**452**	±74	1500	09/07/2013 15/07/2013
Aromatici:					09/07/2013
benzene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		2	09/07/2013 12/07/2013

Segue rapporto di prova n°: **13LA06706 rev.00**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
etilbenzene [20] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
stirene [21] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
toluene [22] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
xilene [23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
sommatoria organici aromatici [da 20 a 23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,20**		100	09/07/2013 12/07/2013
Policiclici aromatici:					09/07/2013
benzo (a) antracene [25] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,01**	±0,00	10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (a) pirene [26] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,01**	±0,00	10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (b) fluorantene [27] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (k) fluorantene [28] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (g, h, i) perilene [29] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,01**	±0,00	10	12/07/2013 15/07/2013
crisene [30] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,02**	±0,00	50	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, e) pirene [31] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, l) pirene [32] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a,i) pirene [33] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, h) pirene [34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo(a,h)antracene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
indeno(1,2,3-c,d)pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,01**	±0,00	5	12/07/2013 15/07/2013
pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,01**	±0,00	50	12/07/2013 15/07/2013
sommatoria policiclici aromatici [da 25 a 34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,05**	±0,01	100	12/07/2013 15/07/2013
Idrocarburi:					09/07/2013
idrocarburi pesanti C superiore a 12 *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**5,3**	±1,1	750	12/07/2013 15/07/2013
* amianto (SEM) *DM 06/09/1994 GU SO n° 220 20/09/1994 Allegato 1Lettera B*	mg/kg	**440**		1000	12/07/2013 30/07/2013

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

Valori limite riferiti a:

D. Lgs. 03/04/06 n° 152 parte 4° - tab. 1 colonna B

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fatture di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo P del 95%

Segue rapporto di prova n°: **13LA06706 rev.00**

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Responsabile del Laboratorio Cairo M.tte

Dott.ssa Tiziana Giusto

Ordine dei chimici delle province di Genova - Savona - Imperia n°1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente.

---------- **Fine rapporto di prova** ----------

Rapporto di prova n°: **13LA06707 rev.00 del 31/07/2013**

Committente
Letimbro Scarl
Via Balustra, 15
15057 Tortona AL

Dati del campione

Data accettazione: **09/07/2013**
Data inizio prove: **09/07/2013**
Data fine prove: **31/07/2013**
Descrizione: **Terreno Ponte Pertini Spalla 1 (prof. 1.30m) - Pertini SP1-2**
Matrice: **terreni**

13LA06707

Dati di campionamento

Data: **03/07/2013**
Effettuato da: **cliente**
Presso: **Ponte Pertini Spalla 1 - Albisola Superiore**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2*	%	**98,4**	±1,0		09/07/2013 11/07/2013
scheletro tra 2 cm e 2 mm *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3*	g/kg	**569,9**	±16,0		09/07/2013 11/07/2013
Composti inorganici:					09/07/2013
arsenico *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**3**	±1	50	09/07/2013 15/07/2013
cadmio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	09/07/2013 15/07/2013
cobalto *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**5**	±1	250	09/07/2013 15/07/2013
cromo totale *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**84**	±13	800	09/07/2013 15/07/2013
cromo VI *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	15/07/2013 15/07/2013
mercurio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**0,7**	±0,1	5	09/07/2013 15/07/2013
nichel *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**48**	±9	500	09/07/2013 15/07/2013
piombo *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**23**	±3	1000	09/07/2013 15/07/2013
rame *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**17**	±3	600	09/07/2013 15/07/2013
zinco *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**377**	±61	1500	09/07/2013 15/07/2013
Aromatici:					09/07/2013
benzene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		2	09/07/2013 12/07/2013

Segue rapporto di prova n°: **13LA06707 rev.00**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
etilbenzene [20] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
stirene [21] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
toluene [22] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
xilene [23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
sommatoria organici aromatici [da 20 a 23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,20**		100	09/07/2013 12/07/2013
Policiclici aromatici:					09/07/2013
benzo (a) antracene [25] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,02**	±0,00	10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (a) pirene [26] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,02**	±0,01	10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (b) fluorantene [27] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (k) fluorantene [28] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (g, h, i) perilene [29] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,02**	±0,00	10	12/07/2013 15/07/2013
crisene [30] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,02**	±0,01	50	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, e) pirene [31] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, l) pirene [32] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a,i) pirene [33] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, h) pirene [34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo(a,h)antracene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
indeno(1,2,3-c,d)pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,02**	±0,00	5	12/07/2013 15/07/2013
pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,03**	±0,01	50	12/07/2013 15/07/2013
sommatoria policiclici aromatici [da 25 a 34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,08**	±0,02	100	12/07/2013 15/07/2013
Idrocarburi:					09/07/2013
idrocarburi pesanti C superiore a 12 *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 5,0**		750	12/07/2013 15/07/2013
* amianto (SEM) *DM 06/09/1994 GU SO n° 220 20/09/1994 Allegato 1Lettera B*	mg/kg	**230**		1000	12/07/2013 31/07/2013

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

Valori limite riferiti a:

D. Lgs. 03/04/06 n° 152 parte 4° - tab. 1 colonna B

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fatture di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo P del 95%

Segue rapporto di prova n°: **13LA06707 rev.00**

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Responsabile del Laboratorio Cairo M.tte

Dott.ssa Tiziana Giusto

Ordine dei chimici delle province di Genova - Savona - Imperia n°1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente.

---------- **Fine rapporto di prova** ----------

Rapporto di prova n°: **13LA06708 rev.00 del 31/07/2013**

Committente
Letimbro Scarl
Via Balustra, 15
15057 Tortona AL

Dati del campione
Data accettazione: **09/07/2013**
Data inizio prove: **09/07/2013**
Data fine prove: **31/07/2013**
Descrizione: **Terreno Ponte Pertini Spalla 2 (prof. 0.50m) - Pertini SP2-1**
Matrice: **terreni**

13LA06708

Dati di campionamento
Data: **03/07/2013**
Effettuato da: **cliente**
Presso: **Ponte Pertini Spalla 2 - Albisola Superiore**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2*	%	**98,2**	±1,0		09/07/2013 11/07/2013
scheletro tra 2 cm e 2 mm *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3*	g/kg	**349,8**	±9,8		09/07/2013 11/07/2013
Composti inorganici:					09/07/2013
arsenico *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**3**	±1	50	09/07/2013 15/07/2013
cadmio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	09/07/2013 15/07/2013
cobalto *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**6**	±1	250	09/07/2013 15/07/2013
cromo totale *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**35**	±5	800	09/07/2013 15/07/2013
cromo VI *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	15/07/2013 15/07/2013
mercurio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**1,1**	±0,2	5	09/07/2013 15/07/2013
nichel *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**27**	±5	500	09/07/2013 15/07/2013
piombo *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**22**	±3	1000	09/07/2013 15/07/2013
rame *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**22**	±4	600	09/07/2013 15/07/2013
zinco *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**478**	±78	1500	09/07/2013 15/07/2013
Aromatici:					09/07/2013
benzene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		2	09/07/2013 12/07/2013

Segue rapporto di prova n°: **13LA06708 rev.00**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
etilbenzene [20] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
stirene [21] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
toluene [22] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
xilene [23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
sommatoria organici aromatici [da 20 a 23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,20**		100	09/07/2013 12/07/2013
Policiclici aromatici:					09/07/2013
benzo (a) antracene [25] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,01**	±0,00	10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (a) pirene [26] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,01**	±0,00	10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (b) fluorantene [27] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (k) fluorantene [28] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (g, h, i) perilene [29] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,01**	±0,00	10	12/07/2013 15/07/2013
crisene [30] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,01**	±0,00	50	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, e) pirene [31] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, l) pirene [32] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a,i) pirene [33] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, h) pirene [34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo(a,h)antracene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
indeno(1,2,3-c,d)pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,01**	±0,00	5	12/07/2013 15/07/2013
pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
sommatoria policiclici aromatici [da 25 a 34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,04**	±0,01	100	12/07/2013 15/07/2013
Idrocarburi:					09/07/2013
idrocarburi pesanti C superiore a 12 *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 5,0**		750	12/07/2013 15/07/2013
* amianto (SEM) *DM 06/09/1994 GU SO n° 220 20/09/1994 Allegato 1Lettera B*	mg/kg	**210**		1000	12/07/2013 31/07/2013

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

Valori limite riferiti a:

D. Lgs. 03/04/06 n° 152 parte 4° - tab. 1 colonna B

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fatture di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo P del 95%

Segue rapporto di prova n°: **13LA06708 rev.00**

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Responsabile del Laboratorio Cairo M.tte

Dott.ssa Tiziana Giusto

Ordine dei chimici delle province di Genova - Savona - Imperia n°1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente.

---------- **Fine rapporto di prova** ----------

Rapporto di prova n°: **13LA06709 rev.00 del 31/07/2013**

Committente
Letimbro Scarl
Via Balustra, 15
15057 Tortona AL

Dati del campione
Data accettazione: **09/07/2013**
Data inizio prove: **09/07/2013**
Data fine prove: **31/07/2013**
Descrizione: **Terreno Ponte Pertini Spalla 2 (prof. 1.00m) - Pertini SP2-2**
Matrice: **terreni**

13LA06709

Dati di campionamento
Data: **03/07/2013**
Effettuato da: **cliente**
Presso: **Ponte Pertini Spalla 2 - Albisola Superiore**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2*	%	**98,2**	±1,0		09/07/2013 11/07/2013
scheletro tra 2 cm e 2 mm *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3*	g/kg	**381,5**	±10,7		09/07/2013 11/07/2013
Composti inorganici:					09/07/2013
arsenico *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**2**	±0	50	09/07/2013 15/07/2013
cadmio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	09/07/2013 15/07/2013
cobalto *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**5**	±1	250	09/07/2013 15/07/2013
cromo totale *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**29**	±5	800	09/07/2013 15/07/2013
cromo VI *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	15/07/2013 15/07/2013
mercurio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**0,6**	±0,1	5	09/07/2013 15/07/2013
nichel *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**22**	±4	500	09/07/2013 15/07/2013
piombo *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**16**	±2	1000	09/07/2013 15/07/2013
rame *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**19**	±4	600	09/07/2013 15/07/2013
zinco *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**433**	±71	1500	09/07/2013 15/07/2013
Aromatici:					09/07/2013
benzene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		2	09/07/2013 12/07/2013

Segue rapporto di prova n°: **13LA06709 rev.00**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
etilbenzene [20] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
stirene [21] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
toluene [22] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
xilene [23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
sommatoria organici aromatici [da 20 a 23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,20**		100	09/07/2013 12/07/2013
Policiclici aromatici:					09/07/2013
benzo (a) antracene [25] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (a) pirene [26] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,01**	±0,00	10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (b) fluorantene [27] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (k) fluorantene [28] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (g, h, i) perilene [29] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
crisene [30] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,01**	±0,00	50	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, e) pirene [31] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, l) pirene [32] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a,i) pirene [33] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, h) pirene [34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo(a,h)antracene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
indeno(1,2,3-c,d)pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		5	12/07/2013 15/07/2013
pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
sommatoria policiclici aromatici [da 25 a 34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,02**	±0,00	100	12/07/2013 15/07/2013
Idrocarburi:					09/07/2013
idrocarburi pesanti C superiore a 12 *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 5,0**		750	12/07/2013 15/07/2013
* amianto (SEM) *DM 06/09/1994 GU SO n° 220 20/09/1994 Allegato 1Lettera B*	mg/kg	**102**		1000	12/07/2013 31/07/2013

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

Valori limite riferiti a:

D. Lgs. 03/04/06 n° 152 parte 4° - tab. 1 colonna B

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fatture di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo P del 95%

Segue rapporto di prova n°: **13LA06709 rev.00**

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Responsabile del Laboratorio Cairo M.tte

Dott.ssa Tiziana Giusto

Ordine dei chimici delle province di Genova - Savona - Imperia n°1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente.

---------- **Fine rapporto di prova** ----------

Rapporto di prova n°: **13LA06710 rev.00 del 31/07/2013**

Committente
Letimbro Scarl
Via Balustra, 15
15057 Tortona AL

Dati del campione
Data accettazione: **09/07/2013**
Data inizio prove: **09/07/2013**
Data fine prove: **31/07/2013**
Descrizione: **Terreno Imbocco Est Galleria Grana (prof. 0.50m) - GE IMB 1**
Matrice: **terreni**

13LA06710

Dati di campionamento
Data: **03/07/2013**
Effettuato da: **cliente**
Presso: **Imbocco Est Galleria Grana - Albisola Superiore**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2*	%	**97,8**	±1,0		09/07/2013 11/07/2013
scheletro tra 2 cm e 2 mm *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3*	g/kg	**609,7**	±17,1		09/07/2013 11/07/2013
Composti inorganici:					09/07/2013
arsenico *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 1**		50	09/07/2013 15/07/2013
cadmio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	09/07/2013 15/07/2013
cobalto *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**5**	±1	250	09/07/2013 15/07/2013
cromo totale *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**8**	±1	800	09/07/2013 15/07/2013
cromo VI *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	15/07/2013 15/07/2013
mercurio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		5	09/07/2013 15/07/2013
nichel *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**7**	±1	500	09/07/2013 15/07/2013
piombo *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**4**	±1	1000	09/07/2013 15/07/2013
rame *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**12**	±2	600	09/07/2013 15/07/2013
zinco *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**221**	±36	1500	09/07/2013 15/07/2013
Aromatici:					09/07/2013
benzene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		2	09/07/2013 12/07/2013

Segue rapporto di prova n°: **13LA06710 rev.00**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
etilbenzene [20] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
stirene [21] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
toluene [22] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
xilene [23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
sommatoria organici aromatici [da 20 a 23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,20**		100	09/07/2013 12/07/2013
Policiclici aromatici:					09/07/2013
benzo (a) antracene [25] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (a) pirene [26] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (b) fluorantene [27] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (k) fluorantene [28] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (g, h, i) perilene [29] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
crisene [30] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, e) pirene [31] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, l) pirene [32] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a,i) pirene [33] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, h) pirene [34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo(a,h)antracene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
indeno(1,2,3-c,d)pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		5	12/07/2013 15/07/2013
pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
sommatoria policiclici aromatici [da 25 a 34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		100	12/07/2013 15/07/2013
Idrocarburi:					09/07/2013
idrocarburi pesanti C superiore a 12 *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 5,0**		750	12/07/2013 15/07/2013
* amianto (SEM) *DM 06/09/1994 GU SO n° 220 20/09/1994 Allegato 1Lettera B*	mg/kg	**< 100**		1000	12/07/2013 31/07/2013

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

Valori limite riferiti a:

D. Lgs. 03/04/06 n° 152 parte 4° - tab. 1 colonna B

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fatture di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo P del 95%

Segue rapporto di prova n°: **13LA06710 rev.00**

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Responsabile del Laboratorio Cairo M.tte

Dott.ssa Tiziana Giusto

Ordine dei chimici delle province di Genova - Savona - Imperia n°1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente.

---------- **Fine rapporto di prova** ----------

Rapporto di prova n°: **13LA06711 rev.00 del 31/07/2013**

Committente
Letimbro Scarl
Via Balustra, 15
15057 Tortona AL

Dati del campione
Data accettazione: **09/07/2013**
Data inizio prove: **09/07/2013**
Data fine prove: **31/07/2013**
Descrizione: **Terreno Imbocco Est Galleria Grana (prof. 1.50m) - GE IMB 2**
Matrice: **terreni**

13LA06711

Dati di campionamento
Data: **03/07/2013**
Effettuato da: **cliente**
Presso: **Imbocco Est Galleria Grana - Albisola Superiore**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2*	%	**97,3**	±1,0		09/07/2013 11/07/2013
scheletro tra 2 cm e 2 mm *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3*	g/kg	**581,2**	±16,3		09/07/2013 11/07/2013
Composti inorganici:					09/07/2013
arsenico *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**1**	±0	50	09/07/2013 15/07/2013
cadmio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	09/07/2013 15/07/2013
cobalto *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**5**	±1	250	09/07/2013 15/07/2013
cromo totale *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**10**	±2	800	09/07/2013 15/07/2013
cromo VI *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	15/07/2013 15/07/2013
mercurio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		5	09/07/2013 15/07/2013
nichel *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**8**	±1	500	09/07/2013 15/07/2013
piombo *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**4**	±1	1000	09/07/2013 15/07/2013
rame *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**15**	±3	600	09/07/2013 15/07/2013
zinco *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**235**	±38	1500	09/07/2013 15/07/2013
Aromatici:					09/07/2013
benzene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		2	09/07/2013 12/07/2013

Segue rapporto di prova n°: **13LA06711 rev.00**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
etilbenzene [20] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
stirene [21] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
toluene [22] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
xilene [23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
sommatoria organici aromatici [da 20 a 23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,20**		100	09/07/2013 12/07/2013
Policiclici aromatici:					09/07/2013
benzo (a) antracene [25] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (a) pirene [26] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (b) fluorantene [27] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (k) fluorantene [28] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (g, h, i) perilene [29] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
crisene [30] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, e) pirene [31] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, l) pirene [32] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a,i) pirene [33] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, h) pirene [34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo(a,h)antracene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
indeno(1,2,3-c,d)pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		5	12/07/2013 15/07/2013
pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
sommatoria policiclici aromatici [da 25 a 34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		100	12/07/2013 15/07/2013
Idrocarburi:					09/07/2013
idrocarburi pesanti C superiore a 12 *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 5,0**		750	12/07/2013 15/07/2013
* amianto (SEM) *DM 06/09/1994 GU SO n° 220 20/09/1994 Allegato 1Lettera B*	mg/kg	**109**		1000	12/07/2013 31/07/2013

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

Valori limite riferiti a:

D. Lgs. 03/04/06 n° 152 parte 4° - tab. 1 colonna B

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fatture di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo P del 95%

Segue rapporto di prova n°: **13LA06711 rev.00**

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Responsabile del Laboratorio Cairo M.tte

Dott.ssa Tiziana Giusto

Ordine dei chimici delle province di Genova - Savona - Imperia n°1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente.

---------- **Fine rapporto di prova** ----------

Rapporto di prova n°: **13LA06712 rev.00 del 31/07/2013**

Committente
Letimbro Scarl
Via Balustra, 15
15057 Tortona AL

Dati del campione

Data accettazione: **09/07/2013**
Data inizio prove: **09/07/2013**
Data fine prove: **31/07/2013**
Descrizione: **Terreno Imbocco Ovest Galleria Grana (prof. 0.50m) - GO IMB 1**
Matrice: **terreni**

13LA06712

Dati di campionamento

Data: **03/07/2013**
Effettuato da: **cliente**
Presso: **Imbocco Ovest Galleria Grana - Albisola Superiore**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2*	%	**97,7**	±1,0		09/07/2013 11/07/2013
scheletro tra 2 cm e 2 mm *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3*	g/kg	**341,5**	±9,6		09/07/2013 11/07/2013
Composti inorganici:					09/07/2013
arsenico *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**1**	±0	50	09/07/2013 15/07/2013
cadmio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	09/07/2013 15/07/2013
cobalto *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**7**	±1	250	09/07/2013 15/07/2013
cromo totale *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**22**	±3	800	09/07/2013 15/07/2013
cromo VI *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	15/07/2013 15/07/2013
mercurio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		5	09/07/2013 15/07/2013
nichel *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**9**	±2	500	09/07/2013 15/07/2013
piombo *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**9**	±1	1000	09/07/2013 15/07/2013
rame *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**24**	±5	600	09/07/2013 15/07/2013
zinco *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**65**	±11	1500	09/07/2013 15/07/2013
Aromatici:					09/07/2013
benzene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		2	09/07/2013 12/07/2013

Segue rapporto di prova n°: **13LA06712 rev.00**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
etilbenzene [20] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
stirene [21] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
toluene [22] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
xilene [23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
sommatoria organici aromatici [da 20 a 23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,20**		100	09/07/2013 12/07/2013
Policiclici aromatici:					09/07/2013
benzo (a) antracene [25] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (a) pirene [26] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (b) fluorantene [27] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (k) fluorantene [28] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (g, h, i) perilene [29] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
crisene [30] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, e) pirene [31] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, l) pirene [32] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a,i) pirene [33] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, h) pirene [34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo(a,h)antracene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
indeno(1,2,3-c,d)pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		5	12/07/2013 15/07/2013
pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
sommatoria policiclici aromatici [da 25 a 34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		100	12/07/2013 15/07/2013
Idrocarburi:					09/07/2013
idrocarburi pesanti C superiore a 12 *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 5,0**		750	12/07/2013 15/07/2013
* amianto (SEM) *DM 06/09/1994 GU SO n° 220 20/09/1994 Allegato 1Lettera B*	mg/kg	**190**		1000	12/07/2013 31/07/2013

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

Valori limite riferiti a:

D. Lgs. 03/04/06 n° 152 parte 4° - tab. 1 colonna B

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fatture di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo P del 95%

Segue rapporto di prova n°: **13LA06712 rev.00**

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Responsabile del Laboratorio Cairo M.tte

Dott.ssa Tiziana Giusto

Ordine dei chimici delle province di Genova - Savona - Imperia n°1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente.

---------- **Fine rapporto di prova** ----------

Rapporto di prova n°: **13LA06713 rev.00 del 31/07/2013**

Committente
Letimbro Scarl
Via Balustra, 15
15057 Tortona AL

Dati del campione

Data accettazione: **09/07/2013**
Data inizio prove: **09/07/2013**
Data fine prove: **31/07/2013**
Descrizione: **Terreno Imbocco Ovest Galleria Grana (prof. 1.50m) - GO IMB 2**
Matrice: **terreni**

13LA06713

Dati di campionamento

Data: **03/07/2013**
Effettuato da: **cliente**
Presso: **Imbocco Ovest Galleria Grana - Albisola Superiore**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2*	%	**97,7**	±1,0		09/07/2013 11/07/2013
scheletro tra 2 cm e 2 mm *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3*	g/kg	**747,9**	±20,9		09/07/2013 11/07/2013
Composti inorganici:					09/07/2013
arsenico *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 1**		50	09/07/2013 15/07/2013
cadmio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	09/07/2013 15/07/2013
cobalto *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**3**	±1	250	09/07/2013 15/07/2013
cromo totale *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**7**	±1	800	09/07/2013 15/07/2013
cromo VI *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	15/07/2013 15/07/2013
mercurio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		5	09/07/2013 15/07/2013
nichel *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**3**	±1	500	09/07/2013 15/07/2013
piombo *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**6**	±1	1000	09/07/2013 15/07/2013
rame *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**15**	±3	600	09/07/2013 15/07/2013
zinco *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**18**	±3	1500	09/07/2013 15/07/2013
Aromatici:					09/07/2013
benzene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		2	09/07/2013 12/07/2013

Segue rapporto di prova n°: **13LA06713 rev.00**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
etilbenzene [20] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
stirene [21] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
toluene [22] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
xilene [23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
sommatoria organici aromatici [da 20 a 23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,20**		100	09/07/2013 12/07/2013
Policiclici aromatici:					09/07/2013
benzo (a) antracene [25] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (a) pirene [26] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (b) fluorantene [27] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (k) fluorantene [28] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (g, h, i) perilene [29] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
crisene [30] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, e) pirene [31] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, l) pirene [32] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a,i) pirene [33] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, h) pirene [34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo(a,h)antracene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
indeno(1,2,3-c,d)pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		5	12/07/2013 15/07/2013
pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
sommatoria policiclici aromatici [da 25 a 34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		100	12/07/2013 15/07/2013
Idrocarburi:					09/07/2013
idrocarburi pesanti C superiore a 12 *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 5,0**		750	12/07/2013 15/07/2013
* amianto (SEM) *DM 06/09/1994 GU SO n° 220 20/09/1994 Allegato 1Lettera B*	mg/kg	**< 100**		1000	12/07/2013 31/07/2013

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

Valori limite riferiti a:

D. Lgs. 03/04/06 n° 152 parte 4° - tab. 1 colonna B

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fatture di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo P del 95%

Segue rapporto di prova n°: **13LA06713 rev.00**

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Responsabile del Laboratorio Cairo M.tte

Dott.ssa Tiziana Giusto

Ordine dei chimici delle province di Genova - Savona - Imperia n°1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente.

---------- **Fine rapporto di prova** ----------

Rapporto di prova n°: **13LA06714 rev.00 del 31/07/2013**

Committente
Letimbro Scarl
Via Balustra, 15
15057 Tortona AL

Dati del campione

Data accettazione: **09/07/2013**
Data inizio prove: **09/07/2013**
Data fine prove: **31/07/2013**
Descrizione: **Terreno Imbocco Est Galleria Basci (prof. 0.50m) - BE IMB 1**
Matrice: **terreni**

13LA06714

Dati di campionamento

Data: **03/07/2013**
Effettuato da: **cliente**
Presso: **Imbocco Est Galleria Basci - Albissola Marina**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2*	%	**97,8**	±1,0		09/07/2013 11/07/2013
scheletro tra 2 cm e 2 mm *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3*	g/kg	**352,7**	±9,9		09/07/2013 11/07/2013
Composti inorganici:					09/07/2013
arsenico *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**2**	±0	50	09/07/2013 15/07/2013
cadmio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	09/07/2013 15/07/2013
cobalto *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**6**	±1	250	09/07/2013 15/07/2013
cromo totale *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**16**	±3	800	09/07/2013 15/07/2013
cromo VI *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	15/07/2013 15/07/2013
mercurio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		5	09/07/2013 15/07/2013
nichel *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**11**	±2	500	09/07/2013 15/07/2013
piombo *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**8**	±1	1000	09/07/2013 15/07/2013
rame *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**16**	±3	600	09/07/2013 15/07/2013
zinco *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**71**	±12	1500	09/07/2013 15/07/2013
Aromatici:					09/07/2013
benzene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		2	09/07/2013 12/07/2013

Segue rapporto di prova n°: **13LA06714 rev.00**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
etilbenzene [20] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
stirene [21] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
toluene [22] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
xilene [23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
sommatoria organici aromatici [da 20 a 23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,20**		100	09/07/2013 12/07/2013
Policiclici aromatici:					09/07/2013
benzo (a) antracene [25] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (a) pirene [26] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (b) fluorantene [27] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (k) fluorantene [28] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (g, h, i) perilene [29] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
crisene [30] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, e) pirene [31] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, l) pirene [32] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a,i) pirene [33] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, h) pirene [34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo(a,h)antracene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
indeno(1,2,3-c,d)pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		5	12/07/2013 15/07/2013
pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
sommatoria policiclici aromatici [da 25 a 34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		100	12/07/2013 15/07/2013
Idrocarburi:					09/07/2013
idrocarburi pesanti C superiore a 12 *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 5,0**		750	12/07/2013 15/07/2013
* amianto (SEM) *DM 06/09/1994 GU SO n° 220 20/09/1994 Allegato 1Lettera B*	mg/kg	**130**		1000	12/07/2013 31/07/2013

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

Valori limite riferiti a:

D. Lgs. 03/04/06 n° 152 parte 4° - tab. 1 colonna B

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fatture di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo P del 95%

Segue rapporto di prova n°: **13LA06714 rev.00**

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Responsabile del Laboratorio Cairo M.tte

Dott.ssa Tiziana Giusto

Ordine dei chimici delle province di Genova - Savona - Imperia n°1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente.

---------- **Fine rapporto di prova** ----------

Rapporto di prova n°: **13LA06715 rev.00 del 31/07/2013**

Committente
Letimbro Scarl
Via Balustra, 15
15057 Tortona AL

Dati del campione
Data accettazione: **09/07/2013**
Data inizio prove: **09/07/2013**
Data fine prove: **31/07/2013**
Descrizione: **Terreno Imbocco Est Galleria Basci (prof. 1.30m) - BE IMB 2**
Matrice: **terreni**

13LA06715

Dati di campionamento
Data: **03/07/2013**
Effettuato da: **cliente**
Presso: **Imbocco Est Galleria Basci - Albissola Marina**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2*	%	**97,1**	±1,0		09/07/2013 11/07/2013
scheletro tra 2 cm e 2 mm *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3*	g/kg	**378,5**	±10,6		09/07/2013 11/07/2013
Composti inorganici:					09/07/2013
arsenico *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**1**	±0	50	09/07/2013 15/07/2013
cadmio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	09/07/2013 15/07/2013
cobalto *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**4**	±1	250	09/07/2013 15/07/2013
cromo totale *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**13**	±2	800	09/07/2013 15/07/2013
cromo VI *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	15/07/2013 15/07/2013
mercurio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		5	09/07/2013 15/07/2013
nichel *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**9**	±2	500	09/07/2013 15/07/2013
piombo *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**6**	±1	1000	09/07/2013 15/07/2013
rame *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**15**	±3	600	09/07/2013 15/07/2013
zinco *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**83**	±14	1500	09/07/2013 15/07/2013
Aromatici:					09/07/2013
benzene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		2	09/07/2013 12/07/2013

Segue rapporto di prova n°: **13LA06715 rev.00**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
etilbenzene [20] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
stirene [21] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
toluene [22] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
xilene [23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
sommatoria organici aromatici [da 20 a 23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,20**		100	09/07/2013 12/07/2013
Policiclici aromatici:					09/07/2013
benzo (a) antracene [25] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (a) pirene [26] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (b) fluorantene [27] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (k) fluorantene [28] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (g, h, i) perilene [29] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
crisene [30] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, e) pirene [31] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, l) pirene [32] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a,i) pirene [33] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, h) pirene [34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo(a,h)antracene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
indeno(1,2,3-c,d)pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		5	12/07/2013 15/07/2013
pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
sommatoria policiclici aromatici [da 25 a 34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		100	12/07/2013 15/07/2013
Idrocarburi:					09/07/2013
idrocarburi pesanti C superiore a 12 *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 5,0**		750	12/07/2013 15/07/2013
* amianto (SEM) *DM 06/09/1994 GU SO n° 220 20/09/1994 Allegato 1Lettera B*	mg/kg	**< 100**		1000	12/07/2013 31/07/2013

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

Valori limite riferiti a:

D. Lgs. 03/04/06 n° 152 parte 4° - tab. 1 colonna B

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fatture di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo P del 95%

Segue rapporto di prova n°: **13LA06715 rev.00**

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Responsabile del Laboratorio Cairo M.tte

Dott.ssa Tiziana Giusto

Ordine dei chimici delle province di Genova - Savona - Imperia n°1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente.

---------- **Fine rapporto di prova** ----------

Rapporto di prova n°: **13LA06716 rev.00 del 31/07/2013**

Committente
Letimbro Scarl
Via Balustra, 15
15057 Tortona AL

Dati del campione

Data accettazione: **09/07/2013**
Data inizio prove: **09/07/2013**
Data fine prove: **31/07/2013**
Descrizione: **Terreno Imbocco Ovest Galleria Basci (prof. 0.50m) - BO IMB 1**
Matrice: **terreni**

13LA06716

Dati di campionamento

Data: **03/07/2013**
Effettuato da: **cliente**
Presso: **Imbocco Ovest Galleria Basci -Albissola Marina**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2*	%	**97,9**	±1,0		09/07/2013 12/07/2013
scheletro tra 2 cm e 2 mm *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3*	g/kg	**236,1**	±6,6		09/07/2013 11/07/2013
Composti inorganici:					09/07/2013
arsenico *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 1**		50	09/07/2013 15/07/2013
cadmio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	09/07/2013 15/07/2013
cobalto *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**8**	±2	250	09/07/2013 15/07/2013
cromo totale *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**29**	±5	800	09/07/2013 15/07/2013
cromo VI *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	15/07/2013 15/07/2013
mercurio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		5	09/07/2013 15/07/2013
nichel *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**10**	±2	500	09/07/2013 15/07/2013
piombo *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**12**	±2	1000	09/07/2013 15/07/2013
rame *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**17**	±3	600	09/07/2013 15/07/2013
zinco *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**58**	±10	1500	09/07/2013 15/07/2013
Aromatici:					09/07/2013
benzene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		2	09/07/2013 12/07/2013

Segue rapporto di prova n°: **13LA06716 rev.00**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
etilbenzene [20] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
stirene [21] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
toluene [22] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
xilene [23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
sommatoria organici aromatici [da 20 a 23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,20**		100	09/07/2013 12/07/2013
Policiclici aromatici:					09/07/2013
benzo (a) antracene [25] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (a) pirene [26] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (b) fluorantene [27] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (k) fluorantene [28] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (g, h, i) perilene [29] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
crisene [30] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, e) pirene [31] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, l) pirene [32] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a,i) pirene [33] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, h) pirene [34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo(a,h)antracene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
indeno(1,2,3-c,d)pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		5	12/07/2013 15/07/2013
pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
sommatoria policiclici aromatici [da 25 a 34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		100	12/07/2013 15/07/2013
Idrocarburi:					09/07/2013
idrocarburi pesanti C superiore a 12 *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 5,0**		750	12/07/2013 15/07/2013
* amianto (SEM) *DM 06/09/1994 GU SO n° 220 20/09/1994 Allegato 1Lettera B*	mg/kg	**220**		1000	12/07/2013 31/07/2013

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

Valori limite riferiti a:

D. Lgs. 03/04/06 n° 152 parte 4° - tab. 1 colonna B

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fatture di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo P del 95%

Segue rapporto di prova n°: **13LA06716 rev.00**

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Responsabile del Laboratorio Cairo M.tte

Dott.ssa Tiziana Giusto

Ordine dei chimici delle province di Genova - Savona - Imperia n°1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente.

---------- **Fine rapporto di prova** ----------

Rapporto di prova n°: **13LA06717 rev.01 del 05/08/2013**

Committente
Letimbro Scarl
Via Balustra, 15
15057 Tortona AL

Dati del campione

Data accettazione: **09/07/2013**
Data inizio prove: **09/07/2013**
Data fine prove: **31/07/2013**
Descrizione: **Terreno Imbocco Ovest Galleria Basci (prof. 1.50m) - BO IMB 2**
Matrice: **terreni**

13LA06717

Dati di campionamento

Data: **03/07/2013**
Effettuato da: **cliente**
Presso: **Imbocco Ovest Galleria Basci - Albissola Marina**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2*	%	**98,3**	±1,0		09/07/2013 11/07/2013
scheletro tra 2 cm e 2 mm *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3*	g/kg	**531,9**	±14,9		09/07/2013 11/07/2013
Composti inorganici:					09/07/2013
arsenico *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 1**		50	09/07/2013 15/07/2013
cadmio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	09/07/2013 15/07/2013
cobalto *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**6**	±1	250	09/07/2013 15/07/2013
cromo totale *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**16**	±3	800	09/07/2013 15/07/2013
cromo VI *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	15/07/2013 15/07/2013
mercurio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		5	09/07/2013 15/07/2013
nichel *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**6**	±1	500	09/07/2013 15/07/2013
piombo *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**2**	±0	1000	09/07/2013 15/07/2013
rame *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**13**	±3	600	09/07/2013 15/07/2013
zinco *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**30**	±5	1500	09/07/2013 15/07/2013
Aromatici:					09/07/2013
benzene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		2	09/07/2013 12/07/2013

Segue rapporto di prova n°: **13LA06717 rev.01**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
etilbenzene [20] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
stirene [21] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
toluene [22] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
xilene [23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
sommatoria organici aromatici [da 20 a 23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,20**		100	09/07/2013 12/07/2013
Policiclici aromatici:					09/07/2013
benzo (a) antracene [25] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (a) pirene [26] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (b) fluorantene [27] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (k) fluorantene [28] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (g, h, i) perilene [29] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
crisene [30] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, e) pirene [31] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, l) pirene [32] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a,i) pirene [33] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, h) pirene [34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo(a,h)antracene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
indeno(1,2,3-c,d)pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		5	12/07/2013 15/07/2013
pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
sommatoria policiclici aromatici [da 25 a 34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		100	12/07/2013 15/07/2013
Idrocarburi:					09/07/2013
idrocarburi pesanti C superiore a 12 *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 5,0**		750	12/07/2013 15/07/2013
* amianto (SEM) *DM 06/09/1994 GU SO n° 220 20/09/1994 Allegato 1Lettera B*	mg/kg	**630**		1000	12/07/2013 30/07/2013

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

Valori limite riferiti a:

D. Lgs. 03/04/06 n° 152 parte 4° - tab. 1 colonna B

Note

Il presente Rapporto di Prova annulla e sostituisce il rapporto di prova n° 13LA06717 del 31/07/2013.

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fatture di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale

Segue rapporto di prova n°: **13LA06717 rev.01**
corrisponde ad un intervallo P del 95%

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Responsabile del Laboratorio Cairo M.tte

Dott.ssa Tiziana Giusto

Ordine dei chimici delle province di Genova - Savona - Imperia n°1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente.

---------- **Fine rapporto di prova** ----------

Rapporto di prova n°: **13LA06718 rev.00 del 31/07/2013**

Committente
Letimbro Scarl
Via Balustra, 15
15057 Tortona AL

Dati del campione
Data accettazione: **09/07/2013**
Data inizio prove: **09/07/2013**
Data fine prove: **31/07/2013**
Descrizione: **Terreno Galleria Naturale - Via Valleggiasco (prof. 15.00m) - GNB 1**
Matrice: **terreni**

13LA06718

Dati di campionamento
Data: **04/07/2013**
Effettuato da: **cliente**
Presso: **Galleria Naturale - Via Valleggiasco - Albissola Marina**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2*	%	**97,5**	±1,0		09/07/2013 11/07/2013
scheletro tra 2 cm e 2 mm *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3*	g/kg	**672,3**	±18,8		09/07/2013 11/07/2013
Composti inorganici:					09/07/2013
arsenico *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 1**		50	09/07/2013 15/07/2013
cadmio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	09/07/2013 15/07/2013
cobalto *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**3**	±1	250	09/07/2013 15/07/2013
cromo totale *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**12**	±2	800	09/07/2013 15/07/2013
cromo VI *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	15/07/2013 15/07/2013
mercurio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		5	09/07/2013 15/07/2013
nichel *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**5**	±1	500	09/07/2013 15/07/2013
piombo *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**3**	±0	1000	09/07/2013 15/07/2013
rame *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**9**	±2	600	09/07/2013 15/07/2013
zinco *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**23**	±4	1500	09/07/2013 15/07/2013
Aromatici:					09/07/2013
benzene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		2	09/07/2013 12/07/2013

Segue rapporto di prova n°: **13LA06718 rev.00**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
etilbenzene [20] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
stirene [21] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
toluene [22] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
xilene [23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
sommatoria organici aromatici [da 20 a 23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,20**		100	09/07/2013 12/07/2013
Policiclici aromatici:					09/07/2013
benzo (a) antracene [25] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (a) pirene [26] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (b) fluorantene [27] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (k) fluorantene [28] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (g, h, i) perilene [29] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
crisene [30] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, e) pirene [31] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, l) pirene [32] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a,i) pirene [33] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, h) pirene [34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo(a,h)antracene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
indeno(1,2,3-c,d)pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		5	12/07/2013 15/07/2013
pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
sommatoria policiclici aromatici [da 25 a 34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		100	12/07/2013 15/07/2013
Idrocarburi:					09/07/2013
idrocarburi pesanti C superiore a 12 *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 5,0**		750	12/07/2013 15/07/2013
* amianto (SEM) *DM 06/09/1994 GU SO n° 220 20/09/1994 Allegato 1Lettera B*	mg/kg	**< 100**		1000	12/07/2013 30/07/2013

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

Valori limite riferiti a:

D. Lgs. 03/04/06 n° 152 parte 4° - tab. 1 colonna B

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fatture di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo P del 95%

Segue rapporto di prova n°: **13LA06718 rev.00**

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Responsabile del Laboratorio Cairo M.tte

Dott.ssa Tiziana Giusto

Ordine dei chimici delle province di Genova - Savona - Imperia n°1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente.

---------- **Fine rapporto di prova** ----------

Rapporto di prova n°: **13LA06719 rev.00 del 31/07/2013**

Committente
Letimbro Scarl
Via Balustra, 15
15057 Tortona AL

Dati del campione
Data accettazione: **09/07/2013**
Data inizio prove: **09/07/2013**
Data fine prove: **31/07/2013**
Descrizione: **Terreno Galleria Naturale - Via Valleggiasco (prof. 20.00m) - GNB 2**
Matrice: **terreni**

13LA06719

Dati di campionamento
Data: **04/07/2013**
Effettuato da: **cliente**
Presso: **Galleria Naturale - Via Valleggiasco - Albissola Marina**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2*	%	**97,9**	±1,0		09/07/2013 11/07/2013
scheletro tra 2 cm e 2 mm *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3*	g/kg	**827,3**	±23,2		09/07/2013 11/07/2013
Composti inorganici:					09/07/2013
arsenico *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 1**		50	09/07/2013 15/07/2013
cadmio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	09/07/2013 15/07/2013
cobalto *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**1**	±0	250	09/07/2013 15/07/2013
cromo totale *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**5**	±1	800	09/07/2013 15/07/2013
cromo VI *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	15/07/2013 15/07/2013
mercurio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		5	09/07/2013 15/07/2013
nichel *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**2**	±0	500	09/07/2013 15/07/2013
piombo *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**1**	±0	1000	09/07/2013 15/07/2013
rame *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**6**	±1	600	09/07/2013 15/07/2013
zinco *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**14**	±2	1500	09/07/2013 15/07/2013
Aromatici:					09/07/2013
benzene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		2	09/07/2013 12/07/2013

Segue rapporto di prova n°: **13LA06719 rev.00**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
etilbenzene [20] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
stirene [21] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
toluene [22] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
xilene [23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
sommatoria organici aromatici [da 20 a 23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,20**		100	09/07/2013 12/07/2013
Policiclici aromatici:					09/07/2013
benzo (a) antracene [25] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (a) pirene [26] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (b) fluorantene [27] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (k) fluorantene [28] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (g, h, i) perilene [29] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
crisene [30] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, e) pirene [31] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, l) pirene [32] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a,i) pirene [33] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, h) pirene [34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo(a,h)antracene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
indeno(1,2,3-c,d)pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		5	12/07/2013 15/07/2013
pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
sommatoria policiclici aromatici [da 25 a 34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		100	12/07/2013 15/07/2013
Idrocarburi:					09/07/2013
idrocarburi pesanti C superiore a 12 *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 5,0**		750	12/07/2013 15/07/2013
* amianto (SEM) *DM 06/09/1994 GU SO n° 220 20/09/1994 Allegato 1Lettera B*	mg/kg	**370**		1000	12/07/2013 30/07/2013

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

Valori limite riferiti a:

D. Lgs. 03/04/06 n° 152 parte 4° - tab. 1 colonna B

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fatture di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo P del 95%

Segue rapporto di prova n°: **13LA06719 rev.00**

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Responsabile del Laboratorio Cairo M.tte

Dott.ssa Tiziana Giusto

Ordine dei chimici delle province di Genova - Savona - Imperia n°1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente.

---------- **Fine rapporto di prova** ----------

Rapporto di prova n°: **13LA06720 rev.01 del 05/08/2013**

Committente
Letimbro Scarl
Via Balustra, 15
15057 Tortona AL

Dati del campione

Data accettazione: **09/07/2013**
Data inizio prove: **09/07/2013**
Data fine prove: **31/07/2013**
Descrizione: **Terreno Galleria Naturale Basci - Cimitero (prof. 19.00m) - GNB 3**
Matrice: **terreni**

13LA06720

Dati di campionamento

Data: **04/07/2013**
Effettuato da: **cliente**
Presso: **Galleria Naturale Basci - Cimitero - Albissola Marina**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2*	%	**99,5**	±1,0		09/07/2013 11/07/2013
Composti inorganici:					09/07/2013
arsenico *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 1**		50	09/07/2013 15/07/2013
cadmio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	09/07/2013 15/07/2013
cobalto *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**9**	±2	250	09/07/2013 15/07/2013
cromo totale *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**41**	±6	800	09/07/2013 15/07/2013
cromo VI *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	15/07/2013 15/07/2013
mercurio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		5	09/07/2013 15/07/2013
nichel *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**8**	±2	500	09/07/2013 15/07/2013
piombo *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**8**	±1	1000	09/07/2013 15/07/2013
rame *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**6**	±1	600	09/07/2013 15/07/2013
zinco *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**86**	±14	1500	09/07/2013 15/07/2013
Aromatici:					09/07/2013
benzene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		2	09/07/2013 12/07/2013
etilbenzene [20] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013

Segue rapporto di prova n°: **13LA06720 rev.01**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
stirene [21] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
toluene [22] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
xilene [23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
sommatoria organici aromatici [da 20 a 23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,20**		100	09/07/2013 12/07/2013
Policiclici aromatici:					09/07/2013
benzo (a) antracene [25] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (a) pirene [26] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (b) fluorantene [27] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (k) fluorantene [28] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (g, h, i) perilene [29] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
crisene [30] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, e) pirene [31] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, l) pirene [32] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a,i) pirene [33] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, h) pirene [34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo(a,h)antracene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
indeno(1,2,3-c,d)pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		5	12/07/2013 15/07/2013
pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
sommatoria policiclici aromatici [da 25 a 34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		100	12/07/2013 15/07/2013
Idrocarburi:					09/07/2013
idrocarburi pesanti C superiore a 12 *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 5,0**		750	12/07/2013 15/07/2013
* amianto (SEM) *DM 06/09/1994 GU SO n° 220 20/09/1994 Allegato 1Lettera B*	mg/kg	**380**		1000	12/07/2013 30/07/2013

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

Valori limite riferiti a:

D. Lgs. 03/04/06 n° 152 parte 4° - tab. 1 colonna B

Note

Data la pezzatura del campione le analisi sono state eseguite sullo stesso sottoposto a macinazione ad esclusione della determinazione dell'indice di rilascio.

Il presente Rapporto di Prova annulla e sostituisce il rapporto di prova n° 13LA06720 del 31/07/2013.

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fatture di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale

Segue rapporto di prova n°: **13LA06720 rev.01**
corrisponde ad un intervallo P del 95%

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Responsabile del Laboratorio Cairo M.tte

Dott.ssa Tiziana Giusto

Ordine dei chimici delle province di Genova - Savona - Imperia n°1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente.

---------- **Fine rapporto di prova** ----------

Rapporto di prova n°: **13LA06721 rev.01 del 05/08/2013**

Committente
Letimbro Scarl
Via Balustra, 15
15057 Tortona AL

Dati del campione

Data accettazione: **09/07/2013**
Data inizio prove: **09/07/2013**
Data fine prove: **31/07/2013**
Descrizione: **Terreno Galleria Naturale Basci - Cimitero (prof. 23.00m) - GNB 4**
Matrice: **terreni**

13LA06721

Dati di campionamento

Data: **04/07/2013**
Effettuato da: **cliente**
Presso: **Galleria Naturale Basci - Cimitero - Albissola Marina**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2*	%	**99,0**	±1,0		09/07/2013 11/07/2013
Composti inorganici:					09/07/2013
arsenico *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 1**		50	09/07/2013 15/07/2013
cadmio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	09/07/2013 15/07/2013
cobalto *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**8**	±2	250	09/07/2013 15/07/2013
cromo totale *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**32**	±5	800	09/07/2013 15/07/2013
cromo VI *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	15/07/2013 15/07/2013
mercurio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		5	09/07/2013 15/07/2013
nichel *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**9**	±2	500	09/07/2013 15/07/2013
piombo *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**2**	±0	1000	09/07/2013 15/07/2013
rame *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**5**	±1	600	09/07/2013 15/07/2013
zinco *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**72**	±12	1500	09/07/2013 15/07/2013
Aromatici:					09/07/2013
benzene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		2	09/07/2013 12/07/2013
etilbenzene [20] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013

Segue rapporto di prova n°: **13LA06721 rev.01**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
stirene [21] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
toluene [22] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
xilene [23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
sommatoria organici aromatici [da 20 a 23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,20**		100	09/07/2013 12/07/2013
Policiclici aromatici:					09/07/2013
benzo (a) antracene [25] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (a) pirene [26] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (b) fluorantene [27] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (k) fluorantene [28] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (g, h, i) perilene [29] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
crisene [30] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, e) pirene [31] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, l) pirene [32] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a,i) pirene [33] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, h) pirene [34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo(a,h)antracene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
indeno(1,2,3-c,d)pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		5	12/07/2013 15/07/2013
pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
sommatoria policiclici aromatici [da 25 a 34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		100	12/07/2013 15/07/2013
Idrocarburi:					09/07/2013
idrocarburi pesanti C superiore a 12 *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 5,0**		750	12/07/2013 15/07/2013
* amianto (SEM) *DM 06/09/1994 GU SO n° 220 20/09/1994 Allegato 1Lettera B*	mg/kg	**280**		1000	12/07/2013 30/07/2013

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

Valori limite riferiti a:

D. Lgs. 03/04/06 n° 152 parte 4° - tab. 1 colonna B

Note

Data la pezzatura del campione le analisi sono state eseguite sullo stesso sottoposto a macinazione ad esclusione della determinazione dell'indice di rilascio.

Il presente Rapporto di Prova annulla e sostituisce il rapporto di prova n° 13LA06721 del 31/07/2013.

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fatture di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale

Segue rapporto di prova n°: **13LA06721 rev.01**
corrisponde ad un intervallo P del 95%

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Responsabile del Laboratorio Cairo M.tte

Dott.ssa Tiziana Giusto

Ordine dei chimici delle province di Genova - Savona - Imperia n°1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente.

---------- **Fine rapporto di prova** ----------

Rapporto di prova n°: **13LA06722 rev.00 del 31/07/2013**

Committente
Letimbro Scarl
Via Balustra, 15
15057 Tortona AL

Dati del campione
Data accettazione: **09/07/2013**
Data inizio prove: **09/07/2013**
Data fine prove: **31/07/2013**
Descrizione: **Terreno Imbocco Est Galleria San Paolo (prof. 0.50m) - SPE IMB 1**
Matrice: **terreni**

13LA06722

Dati di campionamento
Data: **03/07/2013**
Effettuato da: **cliente**
Presso: **Imbocco Est Galleria San Paolo - Albissola Marina**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2*	%	**96,6**	±1,0		09/07/2013 11/07/2013
scheletro tra 2 cm e 2 mm *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3*	g/kg	**687,9**	±19,3		09/07/2013 11/07/2013
Composti inorganici:					09/07/2013
arsenico *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**5**	±1	50	09/07/2013 15/07/2013
cadmio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	09/07/2013 15/07/2013
cobalto *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**5**	±1	250	09/07/2013 15/07/2013
cromo totale *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**14**	±2	800	09/07/2013 15/07/2013
cromo VI *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	15/07/2013 15/07/2013
mercurio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		5	09/07/2013 15/07/2013
nichel *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**5**	±1	500	09/07/2013 15/07/2013
piombo *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**2**	±0	1000	09/07/2013 15/07/2013
rame *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**19**	±4	600	09/07/2013 15/07/2013
zinco *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**19**	±3	1500	09/07/2013 15/07/2013
Aromatici:					09/07/2013
benzene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		2	09/07/2013 12/07/2013

Segue rapporto di prova n°: **13LA06722 rev.00**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
etilbenzene [20] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
stirene [21] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
toluene [22] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
xilene [23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
sommatoria organici aromatici [da 20 a 23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,20**		100	09/07/2013 12/07/2013
Policiclici aromatici:					09/07/2013
benzo (a) antracene [25] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (a) pirene [26] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (b) fluorantene [27] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (k) fluorantene [28] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (g, h, i) perilene [29] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
crisene [30] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, e) pirene [31] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, l) pirene [32] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a,i) pirene [33] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, h) pirene [34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo(a,h)antracene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
indeno(1,2,3-c,d)pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		5	12/07/2013 15/07/2013
pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
sommatoria policiclici aromatici [da 25 a 34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		100	12/07/2013 15/07/2013
Idrocarburi:					09/07/2013
idrocarburi pesanti C superiore a 12 *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 5,0**		750	12/07/2013 15/07/2013
* amianto (SEM) *DM 06/09/1994 GU SO n° 220 20/09/1994 Allegato 1Lettera B*	mg/kg	**900**		1000	12/07/2013 30/07/2013

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

Valori limite riferiti a:

D. Lgs. 03/04/06 n° 152 parte 4° - tab. 1 colonna B

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fatture di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo P del 95%

Segue rapporto di prova n°: **13LA06722 rev.00**

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Responsabile del Laboratorio Cairo M.tte

Dott.ssa Tiziana Giusto

Ordine dei chimici delle province di Genova - Savona - Imperia n°1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente.

---------- **Fine rapporto di prova** ----------

Rapporto di prova n°: **13LA06723 rev.00 del 31/07/2013**

Committente
Letimbro Scarl
Via Balustra, 15
15057 Tortona AL

Dati del campione
Data accettazione: **09/07/2013**
Data inizio prove: **09/07/2013**
Data fine prove: **31/07/2013**
Descrizione: **Terreno Imbocco Est Galleria San Paolo (prof. 1.50m) - SPE IMB 2**
Matrice: **terreni**

13LA06723

Dati di campionamento
Data: **03/07/2013**
Effettuato da: **cliente**
Presso: **Imbocco Est Galleria San Paolo - Albissola Marina**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2*	%	**97,2**	±1,0		09/07/2013 11/07/2013
scheletro tra 2 cm e 2 mm *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3*	g/kg	**420,3**	±11,8		09/07/2013 11/07/2013
Composti inorganici:					09/07/2013
arsenico *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**36**	±6	50	09/07/2013 15/07/2013
cadmio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	09/07/2013 15/07/2013
cobalto *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**7**	±1	250	09/07/2013 15/07/2013
cromo totale *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**13**	±2	800	09/07/2013 15/07/2013
cromo VI *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	15/07/2013 15/07/2013
mercurio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		5	09/07/2013 15/07/2013
nichel *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**4**	±1	500	09/07/2013 15/07/2013
piombo *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**4**	±0	1000	09/07/2013 15/07/2013
rame *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**26**	±5	600	09/07/2013 15/07/2013
zinco *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**30**	±5	1500	09/07/2013 15/07/2013
Aromatici:					09/07/2013
benzene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		2	09/07/2013 12/07/2013

Segue rapporto di prova n°: **13LA06723 rev.00**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
etilbenzene [20] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
stirene [21] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
toluene [22] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
xilene [23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
sommatoria organici aromatici [da 20 a 23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,20**		100	09/07/2013 12/07/2013
Policiclici aromatici:					09/07/2013
benzo (a) antracene [25] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (a) pirene [26] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (b) fluorantene [27] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (k) fluorantene [28] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (g, h, i) perilene [29] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
crisene [30] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, e) pirene [31] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, l) pirene [32] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a,i) pirene [33] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, h) pirene [34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo(a,h)antracene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
indeno(1,2,3-c,d)pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		5	12/07/2013 15/07/2013
pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
sommatoria policiclici aromatici [da 25 a 34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		100	12/07/2013 15/07/2013
Idrocarburi:					09/07/2013
idrocarburi pesanti C superiore a 12 *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 5,0**		750	12/07/2013 15/07/2013
* amianto (SEM) *DM 06/09/1994 GU SO n° 220 20/09/1994 Allegato 1Lettera B*	mg/kg	**390**		1000	12/07/2013 30/07/2013

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

Valori limite riferiti a:

D. Lgs. 03/04/06 n° 152 parte 4° - tab. 1 colonna B

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fatture di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo P del 95%

Segue rapporto di prova n°: **13LA06723 rev.00**

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Responsabile del Laboratorio Cairo M.tte

Dott.ssa Tiziana Giusto

Ordine dei chimici delle province di Genova - Savona - Imperia n°1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente.

---------- **Fine rapporto di prova** ----------

Rapporto di prova n°: **13LA06724 rev.00 del 31/07/2013**

Committente
Letimbro Scarl
Via Balustra, 15
15057 Tortona AL

Dati del campione

Data accettazione: **09/07/2013**
Data inizio prove: **09/07/2013**
Data fine prove: **31/07/2013**
Descrizione: **Terreno Imbocco Ovest Galleria San Paolo (prof. 0.50m) - SPO IMB 1**
Matrice: **terreni**

13LA06724

Dati di campionamento

Data: **03/07/2013**
Effettuato da: **cliente**
Presso: **Imbocco Ovest Galleria San Paolo - Savona**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2*	%	**98,4**	±1,0		09/07/2013 11/07/2013
scheletro tra 2 cm e 2 mm *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3*	g/kg	**459,3**	±12,9		09/07/2013 11/07/2013
Composti inorganici:					09/07/2013
arsenico *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**3**	±1	50	09/07/2013 15/07/2013
cadmio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	09/07/2013 15/07/2013
cobalto *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**3**	±1	250	09/07/2013 15/07/2013
cromo totale *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**15**	±2	800	09/07/2013 15/07/2013
cromo VI *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	15/07/2013 15/07/2013
mercurio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		5	09/07/2013 15/07/2013
nichel *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**6**	±1	500	09/07/2013 15/07/2013
piombo *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**9**	±1	1000	09/07/2013 15/07/2013
rame *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**5**	±1	600	09/07/2013 15/07/2013
zinco *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**53**	±9	1500	09/07/2013 15/07/2013
Aromatici:					09/07/2013
benzene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		2	09/07/2013 12/07/2013

Segue rapporto di prova n°: **13LA06724 rev.00**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
etilbenzene [20] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
stirene [21] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
toluene [22] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
xilene [23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
sommatoria organici aromatici [da 20 a 23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,20**		100	09/07/2013 12/07/2013
Policiclici aromatici:					09/07/2013
benzo (a) antracene [25] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (a) pirene [26] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (b) fluorantene [27] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (k) fluorantene [28] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (g, h, i) perilene [29] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
crisene [30] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, e) pirene [31] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, l) pirene [32] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a,i) pirene [33] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, h) pirene [34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo(a,h)antracene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
indeno(1,2,3-c,d)pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		5	12/07/2013 15/07/2013
pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
sommatoria policiclici aromatici [da 25 a 34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		100	12/07/2013 15/07/2013
Idrocarburi:					09/07/2013
idrocarburi pesanti C superiore a 12 *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 5,0**		750	12/07/2013 15/07/2013
* amianto (SEM) *DM 06/09/1994 GU SO n° 220 20/09/1994 Allegato 1Lettera B*	mg/kg	**< 100**		1000	12/07/2013 30/07/2013

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

Valori limite riferiti a:

D. Lgs. 03/04/06 n° 152 parte 4° - tab. 1 colonna B

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fatture di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo P del 95%

Segue rapporto di prova n°: **13LA06724 rev.00**

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Responsabile del Laboratorio Cairo M.tte

Dott.ssa Tiziana Giusto

Ordine dei chimici delle province di Genova - Savona - Imperia n°1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente.

---------- **Fine rapporto di prova** ----------

Rapporto di prova n°: **13LA06725 rev.00 del 31/07/2013**

Committente
Letimbro Scarl
Via Balustra, 15
15057 Tortona AL

Dati del campione
Data accettazione: **09/07/2013**
Data inizio prove: **09/07/2013**
Data fine prove: **31/07/2013**
Descrizione: **Terreno Imbocco Ovest Galleria San Paolo (prof. 1.50m) - SPO IMB 2**
Matrice: **terreni**

13LA06725

Dati di campionamento
Data: **03/07/2013**
Effettuato da: **cliente**
Presso: **Imbocco Ovest Galleria San Paolo - Savona**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2*	%	**98,2**	±1,0		09/07/2013 11/07/2013
scheletro tra 2 cm e 2 mm *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3*	g/kg	**309,0**	±8,7		09/07/2013 11/07/2013
Composti inorganici:					09/07/2013
arsenico *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**4**	±1	50	09/07/2013 15/07/2013
cadmio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	09/07/2013 15/07/2013
cobalto *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**3**	±1	250	09/07/2013 15/07/2013
cromo totale *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**19**	±3	800	09/07/2013 15/07/2013
cromo VI *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	15/07/2013 15/07/2013
mercurio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		5	09/07/2013 15/07/2013
nichel *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**8**	±2	500	09/07/2013 15/07/2013
piombo *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**12**	±2	1000	09/07/2013 15/07/2013
rame *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**6**	±1	600	09/07/2013 15/07/2013
zinco *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**70**	±11	1500	09/07/2013 15/07/2013
Aromatici:					09/07/2013
benzene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		2	09/07/2013 12/07/2013

Segue rapporto di prova n°: **13LA06725 rev.00**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
etilbenzene [20] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
stirene [21] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
toluene [22] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
xilene [23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
sommatoria organici aromatici [da 20 a 23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,20**		100	09/07/2013 12/07/2013
Policiclici aromatici:					09/07/2013
benzo (a) antracene [25] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (a) pirene [26] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (b) fluorantene [27] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (k) fluorantene [28] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (g, h, i) perilene [29] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
crisene [30] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, e) pirene [31] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, l) pirene [32] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a,i) pirene [33] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, h) pirene [34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo(a,h)antracene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
indeno(1,2,3-c,d)pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		5	12/07/2013 15/07/2013
pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
sommatoria policiclici aromatici [da 25 a 34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		100	12/07/2013 15/07/2013
Idrocarburi:					09/07/2013
idrocarburi pesanti C superiore a 12 *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 5,0**		750	12/07/2013 15/07/2013
* amianto (SEM) *DM 06/09/1994 GU SO n° 220 20/09/1994 Allegato 1Lettera B*	mg/kg	**< 100**		1000	12/07/2013 30/07/2013

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

Valori limite riferiti a:

D. Lgs. 03/04/06 n° 152 parte 4° - tab. 1 colonna B

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fatture di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo P del 95%

Segue rapporto di prova n°: **13LA06725 rev.00**

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Responsabile del Laboratorio Cairo M.tte

Dott.ssa Tiziana Giusto

Ordine dei chimici delle province di Genova - Savona - Imperia n°1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente.

---------- **Fine rapporto di prova** ----------

Rapporto di prova n°: **13LA06726 rev.00 del 31/07/2013**

Committente
Letimbro Scarl
Via Balustra, 15
15057 Tortona AL

Dati del campione

Data accettazione: **09/07/2013**
Data inizio prove: **09/07/2013**
Data fine prove: **31/07/2013**
Descrizione: **Terreno Imbocco Est Galleria Cappuccini (prof. 0.50m) - CE IMB 1**
Matrice: **terreni**

13LA06726

Dati di campionamento

Data: **03/07/2013**
Effettuato da: **cliente**
Presso: **Imbocco Est Galleria Cappuccini - Savona**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2*	%	**98,3**	±1,0		09/07/2013 11/07/2013
scheletro tra 2 cm e 2 mm *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3*	g/kg	**533,4**	±14,9		09/07/2013 11/07/2013
Composti inorganici:					09/07/2013
arsenico *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**24**	±4	50	09/07/2013 15/07/2013
cadmio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	09/07/2013 15/07/2013
cobalto *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**16**	±3	250	09/07/2013 15/07/2013
cromo totale *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**18**	±3	800	09/07/2013 15/07/2013
cromo VI *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	15/07/2013 15/07/2013
mercurio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		5	09/07/2013 15/07/2013
nichel *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**19**	±4	500	09/07/2013 15/07/2013
piombo *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**88**	±12	1000	09/07/2013 15/07/2013
rame *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**27**	±5	600	09/07/2013 15/07/2013
zinco *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**145**	±24	1500	09/07/2013 15/07/2013
Aromatici:					09/07/2013
benzene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		2	09/07/2013 12/07/2013

Segue rapporto di prova n°: **13LA06726 rev.00**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
etilbenzene [20] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
stirene [21] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
toluene [22] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
xilene [23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
sommatoria organici aromatici [da 20 a 23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,20**		100	09/07/2013 12/07/2013
Policiclici aromatici:					09/07/2013
benzo (a) antracene [25] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (a) pirene [26] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (b) fluorantene [27] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (k) fluorantene [28] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (g, h, i) perilene [29] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
crisene [30] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, e) pirene [31] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, l) pirene [32] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a,i) pirene [33] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, h) pirene [34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo(a,h)antracene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
indeno(1,2,3-c,d)pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		5	12/07/2013 15/07/2013
pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
sommatoria policiclici aromatici [da 25 a 34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		100	12/07/2013 15/07/2013
Idrocarburi:					09/07/2013
idrocarburi pesanti C superiore a 12 *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 5,0**		750	12/07/2013 15/07/2013
* amianto (SEM) *DM 06/09/1994 GU SO n° 220 20/09/1994 Allegato 1Lettera B*	mg/kg	**< 100**		1000	12/07/2013 30/07/2013

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

Valori limite riferiti a:

D. Lgs. 03/04/06 n° 152 parte 4° - tab. 1 colonna B

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fatture di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo P del 95%

Segue rapporto di prova n°: **13LA06726 rev.00**

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Responsabile del Laboratorio Cairo M.tte

Dott.ssa Tiziana Giusto

Ordine dei chimici delle province di Genova - Savona - Imperia n°1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente.

---------- **Fine rapporto di prova** ----------

Rapporto di prova n°: **13LA06727 rev.00 del 31/07/2013**

Committente
Letimbro Scarl
Via Balustra, 15
15057 Tortona AL

Dati del campione
Data accettazione: **09/07/2013**
Data inizio prove: **09/07/2013**
Data fine prove: **31/07/2013**
Descrizione: **Terreno Imbocco Est Galleria Cappuccini (prof. 1.50m) - CE IMB 2**
Matrice: **terreni**

13LA06727

Dati di campionamento
Data: **03/07/2013**
Effettuato da: **cliente**
Presso: **Imbocco Est Galleria Cappuccini - Savona**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2*	%	**98,2**	±1,0		09/07/2013 11/07/2013
scheletro tra 2 cm e 2 mm *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3*	g/kg	**601,2**	±16,8		09/07/2013 11/07/2013
Composti inorganici:					09/07/2013
arsenico *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**23**	±4	50	09/07/2013 15/07/2013
cadmio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	09/07/2013 15/07/2013
cobalto *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**13**	±3	250	09/07/2013 15/07/2013
cromo totale *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**18**	±3	800	09/07/2013 15/07/2013
cromo VI *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	15/07/2013 15/07/2013
mercurio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		5	09/07/2013 15/07/2013
nichel *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**17**	±3	500	09/07/2013 15/07/2013
piombo *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**65**	±9	1000	09/07/2013 15/07/2013
rame *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**25**	±5	600	09/07/2013 15/07/2013
zinco *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**134**	±22	1500	09/07/2013 15/07/2013
Aromatici:					09/07/2013
benzene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		2	09/07/2013 12/07/2013

Segue rapporto di prova n°: **13LA06727 rev.00**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
etilbenzene [20] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
stirene [21] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
toluene [22] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
xilene [23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
sommatoria organici aromatici [da 20 a 23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,20**		100	09/07/2013 12/07/2013
Policiclici aromatici:					09/07/2013
benzo (a) antracene [25] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (a) pirene [26] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (b) fluorantene [27] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (k) fluorantene [28] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (g, h, i) perilene [29] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
crisene [30] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, e) pirene [31] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, l) pirene [32] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a,i) pirene [33] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, h) pirene [34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo(a,h)antracene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
indeno(1,2,3-c,d)pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		5	12/07/2013 15/07/2013
pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
sommatoria policiclici aromatici [da 25 a 34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		100	12/07/2013 15/07/2013
Idrocarburi:					09/07/2013
idrocarburi pesanti C superiore a 12 *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 5,0**		750	12/07/2013 15/07/2013
* amianto (SEM) *DM 06/09/1994 GU SO n° 220 20/09/1994 Allegato 1Lettera B*	mg/kg	**< 100**		1000	12/07/2013 30/07/2013

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

Valori limite riferiti a:

D. Lgs. 03/04/06 n° 152 parte 4° - tab. 1 colonna B

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fatture di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo P del 95%

Segue rapporto di prova n°: **13LA06727 rev.00**

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Responsabile del Laboratorio Cairo M.tte

Dott.ssa Tiziana Giusto

Ordine dei chimici delle province di Genova - Savona - Imperia n°1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente.

---------- **Fine rapporto di prova** ----------

Rapporto di prova n°: **13LA06728 rev.00 del 31/07/2013**

Committente
Letimbro Scarl
Via Balustra, 15
15057 Tortona AL

Dati del campione
Data accettazione: **09/07/2013**
Data inizio prove: **09/07/2013**
Data fine prove: **31/07/2013**
Descrizione: **Terreno Imbocco Ovest Galleria Cappuccini (prof. 0.50m) - CO IMB 1**
Matrice: **terreni**

13LA06728

Dati di campionamento
Data: **03/07/2013**
Effettuato da: **cliente**
Presso: **Imbocco Ovest Galleria Cappuccini - Savona**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2*	%	**98,7**	±1,0		09/07/2013 11/07/2013
scheletro tra 2 cm e 2 mm *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3*	g/kg	**326,7**	±9,1		09/07/2013 11/07/2013
Composti inorganici:					09/07/2013
arsenico *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**6**	±1	50	09/07/2013 15/07/2013
cadmio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	09/07/2013 15/07/2013
cobalto *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**9**	±2	250	09/07/2013 15/07/2013
cromo totale *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**36**	±6	800	09/07/2013 15/07/2013
cromo VI *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	15/07/2013 15/07/2013
mercurio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		5	09/07/2013 15/07/2013
nichel *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**22**	±4	500	09/07/2013 15/07/2013
piombo *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**20**	±3	1000	09/07/2013 15/07/2013
rame *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**11**	±2	600	09/07/2013 15/07/2013
zinco *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**81**	±13	1500	09/07/2013 15/07/2013
Aromatici:					09/07/2013
benzene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		2	09/07/2013 12/07/2013

Segue rapporto di prova n°: **13LA06728 rev.00**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
etilbenzene [20] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
stirene [21] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
toluene [22] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
xilene [23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
sommatoria organici aromatici [da 20 a 23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,20**		100	09/07/2013 12/07/2013
Policiclici aromatici:					09/07/2013
benzo (a) antracene [25] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,01**	±0,00	10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (a) pirene [26] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (b) fluorantene [27] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (k) fluorantene [28] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (g, h, i) perilene [29] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
crisene [30] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,01**	±0,00	50	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, e) pirene [31] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, l) pirene [32] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a,i) pirene [33] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, h) pirene [34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo(a,h)antracene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
indeno(1,2,3-c,d)pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		5	12/07/2013 15/07/2013
pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		50	12/07/2013 15/07/2013
sommatoria policiclici aromatici [da 25 a 34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,02**	±0,00	100	12/07/2013 15/07/2013
Idrocarburi:					09/07/2013
idrocarburi pesanti C superiore a 12 *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 5,0**		750	12/07/2013 15/07/2013
* amianto (SEM) *DM 06/09/1994 GU SO n° 220 20/09/1994 Allegato 1Lettera B*	mg/kg	**< 100**		1000	12/07/2013 30/07/2013

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

Valori limite riferiti a:

D. Lgs. 03/04/06 n° 152 parte 4° - tab. 1 colonna B

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fatture di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo P del 95%

Segue rapporto di prova n°: **13LA06728 rev.00**

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Responsabile del Laboratorio Cairo M.tte

Dott.ssa Tiziana Giusto

Ordine dei chimici delle province di Genova - Savona - Imperia n°1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente.

---------- **Fine rapporto di prova** ----------

Rapporto di prova n°: **13LA06729 rev.00 del 31/07/2013**

Committente
Letimbro Scarl
Via Balustra, 15
15057 Tortona AL

Dati del campione
Data accettazione: **09/07/2013**
Data inizio prove: **09/07/2013**
Data fine prove: **31/07/2013**
Descrizione: **Terreno Imbocco Ovest Galleria Cappuccini (prof. 1.00m) - CO IMB 2**
Matrice: **terreni**

13LA06729

Dati di campionamento
Data: **03/07/2013**
Effettuato da: **cliente**
Presso: **Imbocco Ovest Galleria Cappuccini - Savona**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2*	%	**98,6**	±1,0		09/07/2013 11/07/2013
scheletro tra 2 cm e 2 mm *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3*	g/kg	**433,0**	±12,1		09/07/2013 11/07/2013
Composti inorganici:					09/07/2013
arsenico *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**5**	±1	50	09/07/2013 15/07/2013
cadmio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	09/07/2013 15/07/2013
cobalto *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**5**	±1	250	09/07/2013 15/07/2013
cromo totale *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**31**	±5	800	09/07/2013 15/07/2013
cromo VI *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	15/07/2013 15/07/2013
mercurio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		5	09/07/2013 15/07/2013
nichel *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**18**	±4	500	09/07/2013 15/07/2013
piombo *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**32**	±4	1000	09/07/2013 15/07/2013
rame *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**13**	±2	600	09/07/2013 15/07/2013
zinco *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**50**	±8	1500	09/07/2013 15/07/2013
Aromatici:					09/07/2013
benzene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		2	09/07/2013 12/07/2013

Segue rapporto di prova n°: **13LA06729 rev.00**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
etilbenzene [20] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
stirene [21] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
toluene [22] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
xilene [23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
sommatoria organici aromatici [da 20 a 23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,20**		100	09/07/2013 12/07/2013
Policiclici aromatici:					09/07/2013
benzo (a) antracene [25] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,05**	±0,01	10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (a) pirene [26] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,05**	±0,01	10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (b) fluorantene [27] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,02**	±0,00	10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (k) fluorantene [28] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,02**	±0,01	10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (g, h, i) perilene [29] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,04**	±0,01	10	12/07/2013 15/07/2013
crisene [30] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,05**	±0,01	50	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, e) pirene [31] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,01**	±0,00	10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, l) pirene [32] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,01**	±0,00	10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a,i) pirene [33] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, h) pirene [34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo(a,h)antracene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		10	12/07/2013 15/07/2013
indeno(1,2,3-c,d)pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,05**	±0,01	5	12/07/2013 15/07/2013
pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,05**	±0,01	50	12/07/2013 15/07/2013
sommatoria policiclici aromatici [da 25 a 34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,25**	±0,06	100	12/07/2013 15/07/2013
Idrocarburi:					09/07/2013
idrocarburi pesanti C superiore a 12 *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 5,0**		750	12/07/2013 15/07/2013
* amianto (SEM) *DM 06/09/1994 GU SO n° 220 20/09/1994 Allegato 1Lettera B*	mg/kg	**148**		1000	12/07/2013 30/07/2013

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

Valori limite riferiti a:

D. Lgs. 03/04/06 n° 152 parte 4° - tab. 1 colonna B

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fatture di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo P del 95%

Segue rapporto di prova n°: **13LA06729 rev.00**

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Responsabile del Laboratorio Cairo M.tte

Dott.ssa Tiziana Giusto

Ordine dei chimici delle province di Genova - Savona - Imperia n°1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente.

---------- **Fine rapporto di prova** ----------

Rapporto di prova n°: **13LA06730 rev.00 del 31/07/2013**

Committente
Letimbro Scarl
Via Balustra, 15
15057 Tortona AL

Dati del campione
Data accettazione: **09/07/2013**
Data inizio prove: **09/07/2013**
Data fine prove: **31/07/2013**
Descrizione: **Terreno Spalla 2 Viadotto Rusca (prof. 0.50m) - Rusca SP2-1**
Matrice: **terreni**

13LA06730

Dati di campionamento
Data: **03/07/2013**
Effettuato da: **cliente**
Presso: **Spalla 2 Viadotto Rusca - Savona**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2*	%	**98,1**	±1,0		09/07/2013 11/07/2013
scheletro tra 2 cm e 2 mm *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3*	g/kg	**410,6**	±11,5		09/07/2013 11/07/2013
Composti inorganici:					09/07/2013
arsenico *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**5**	±1	50	09/07/2013 15/07/2013
cadmio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	09/07/2013 15/07/2013
cobalto *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**5**	±1	250	09/07/2013 15/07/2013
cromo totale *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**51**	±8	800	09/07/2013 15/07/2013
cromo VI *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	15/07/2013 15/07/2013
mercurio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		5	09/07/2013 15/07/2013
nichel *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**34**	±7	500	09/07/2013 15/07/2013
piombo *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**39**	±5	1000	09/07/2013 15/07/2013
rame *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**30**	±6	600	09/07/2013 15/07/2013
zinco *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**107**	±17	1500	09/07/2013 15/07/2013
Aromatici:					09/07/2013
benzene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		2	09/07/2013 12/07/2013

Segue rapporto di prova n°: **13LA06730 rev.00**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
etilbenzene [20] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
stirene [21] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
toluene [22] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
xilene [23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
sommatoria organici aromatici [da 20 a 23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,20**		100	09/07/2013 12/07/2013
Policiclici aromatici:					09/07/2013
benzo (a) antracene [25] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,23**	±0,06	10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (a) pirene [26] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,26**	±0,06	10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (b) fluorantene [27] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,08**	±0,02	10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (k) fluorantene [28] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,10**	±0,02	10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (g, h, i) perilene [29] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,23**	±0,05	10	12/07/2013 15/07/2013
crisene [30] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,25**	±0,06	50	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, e) pirene [31] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,08**	±0,02	10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, l) pirene [32] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,12**	±0,03	10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a,i) pirene [33] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,08**	±0,03	10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, h) pirene [34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,05**	±0,02	10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo(a,h)antracene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,05**	±0,01	10	12/07/2013 15/07/2013
indeno(1,2,3-c,d)pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,23**	±0,05	5	12/07/2013 15/07/2013
pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,18**	±0,04	50	12/07/2013 15/07/2013
sommatoria policiclici aromatici [da 25 a 34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**1,48**	±0,36	100	12/07/2013 15/07/2013
Idrocarburi:					09/07/2013
idrocarburi pesanti C superiore a 12 *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**16,3**	±3,3	750	12/07/2013 15/07/2013
* amianto (SEM) *DM 06/09/1994 GU SO n° 220 20/09/1994 Allegato 1Lettera B*	mg/kg	**< 100**		1000	12/07/2013 30/07/2013

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

Valori limite riferiti a:

D. Lgs. 03/04/06 n° 152 parte 4° - tab. 1 colonna B

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fatture di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo P del 95%

Segue rapporto di prova n°: **13LA06730 rev.00**

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Responsabile del Laboratorio Cairo M.tte

Dott.ssa Tiziana Giusto

Ordine dei chimici delle province di Genova - Savona - Imperia n°1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente.

---------- **Fine rapporto di prova** ----------

Rapporto di prova n°: **13LA06731 rev.00 del 31/07/2013**

Committente
Letimbro Scarl
Via Balustra, 15
15057 Tortona AL

Dati del campione
Data accettazione: **09/07/2013**
Data inizio prove: **09/07/2013**
Data fine prove: **31/07/2013**
Descrizione: **Terreno Spalla 2 Viadotto Rusca (prof. 0.80m) - Rusca SP2-2**
Matrice: **terreni**

13LA06731

Dati di campionamento
Data: **03/07/2013**
Effettuato da: **cliente**
Presso: **Spalla 2 Viadotto Rusca - Savona**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2*	%	**98,3**	±1,0		09/07/2013 11/07/2013
scheletro tra 2 cm e 2 mm *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3*	g/kg	**468,0**	±13,1		09/07/2013 11/07/2013
Composti inorganici:					09/07/2013
arsenico *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**3**	±1	50	09/07/2013 15/07/2013
cadmio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	09/07/2013 15/07/2013
cobalto *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**4**	±1	250	09/07/2013 15/07/2013
cromo totale *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**58**	±9	800	09/07/2013 15/07/2013
cromo VI *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		15	15/07/2013 15/07/2013
mercurio *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**< 0,1**		5	09/07/2013 15/07/2013
nichel *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**31**	±6	500	09/07/2013 15/07/2013
piombo *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**47**	±6	1000	09/07/2013 15/07/2013
rame *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**30**	±6	600	09/07/2013 15/07/2013
zinco *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020A 2007*	mg/kg s.s.	**97**	±16	1500	09/07/2013 15/07/2013
Aromatici:					09/07/2013
benzene *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,01**		2	09/07/2013 12/07/2013

Segue rapporto di prova n°: **13LA06731 rev.00**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
etilbenzene [20] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
stirene [21] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
toluene [22] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
xilene [23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,05**		50	09/07/2013 12/07/2013
sommatoria organici aromatici [da 20 a 23] *EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006*	mg/kg s.s.	**< 0,20**		100	09/07/2013 12/07/2013
Policiclici aromatici:					09/07/2013
benzo (a) antracene [25] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,14**	±0,03	10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (a) pirene [26] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,21**	±0,05	10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (b) fluorantene [27] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,07**	±0,02	10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (k) fluorantene [28] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,08**	±0,02	10	12/07/2013 15/07/2013
benzo (g, h, i) perilene [29] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,22**	±0,05	10	12/07/2013 15/07/2013
crisene [30] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,24**	±0,06	50	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, e) pirene [31] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,09**	±0,02	10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, l) pirene [32] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,08**	±0,02	10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a,i) pirene [33] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,05**	±0,02	10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo (a, h) pirene [34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,06**	±0,02	10	12/07/2013 15/07/2013
dibenzo(a,h)antracene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,04**	±0,01	10	12/07/2013 15/07/2013
indeno(1,2,3-c,d)pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,21**	±0,05	5	12/07/2013 15/07/2013
pirene *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**0,14**	±0,03	50	12/07/2013 15/07/2013
sommatoria policiclici aromatici [da 25 a 34] *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**1,24**	±0,30	100	12/07/2013 15/07/2013
Idrocarburi:					09/07/2013
idrocarburi pesanti C superiore a 12 *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007*	mg/kg s.s.	**< 5,0**		750	12/07/2013 15/07/2013
* amianto (SEM) *DM 06/09/1994 GU SO n° 220 20/09/1994 Allegato 1Lettera B*	mg/kg	**< 100**		1000	12/07/2013 30/07/2013

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

Valori limite riferiti a:

D. Lgs. 03/04/06 n° 152 parte 4° - tab. 1 colonna B

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fatture di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo P del 95%

Segue rapporto di prova n°: **13LA06731 rev.00**

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Responsabile del Laboratorio Cairo M.tte

Dott.ssa Tiziana Giusto

Ordine dei chimici delle province di Genova - Savona - Imperia n°1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente.

---------- **Fine rapporto di prova** ----------

ALLEGATO C VI
Certificati Prove di Rilascio

Rapporto di prova n°: **13LA07623 rev.00 del 05/08/2013**

Committente
Letimbro Scarl
Via Balustra, 15
15057 Tortona AL

Dati del campione
Data accettazione: **09/07/2013**
Data inizio prove: **29/07/2013**
Data fine prove: **02/08/2013**
Descrizione: **Terreno Imbocco Ovest Galleria Basci (prof. 1.50m) - BO IMB 2**
Matrice: **terreni**

13LA07623

Dati di campionamento
Data: **03/07/2013**
Effettuato da: **cliente**
Presso: **Imbocco Ovest Galleria Basci - Albissola Marina**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Data Inizio Data Fine
amianto - indice di rilascio *DM 14/05/1996 GU SO n° 178 25/10/1996*		**< 0,05**		29/07/2013 02/08/2013

Note

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fatture di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo P del 95%

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Responsabile del Laboratorio Cairo M.tte

Dott.ssa Tiziana Giusto

Ordine dei chimici delle province di Genova - Savona - Imperia n°1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente.

---------- **Fine rapporto di prova** ----------

Consulenza **P**rogettazione **G**estione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari
Sistemi di Gestione Certificati RINA
Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004

Rapporto di prova n°: **13LA07624 rev.00 del 05/08/2013**

Committente
Letimbro Scarl
Via Balustra, 15
15057 Tortona AL

Dati del campione
Data accettazione: **09/07/2013**
Data inizio prove: **29/07/2013**
Data fine prove: **02/08/2013**
Descrizione: **Terreno Galleria Naturale Basci - Cimitero (prof. 19.00m) - GNB 3**
Matrice: **terreni**

13LA07624

Dati di campionamento
Data: **04/07/2013**
Effettuato da: **cliente**
Presso: **Galleria Naturale Basci - Cimitero - Albissola Marina**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Data Inizio Data Fine
amianto - indice di rilascio *DM 14/05/1996 GU SO n° 178 25/10/1996*		**< 0,05**		29/07/2013 02/08/2013

Note

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fatture di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo P del 95%

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Responsabile del Laboratorio Cairo M.tte

Dott.ssa Tiziana Giusto

Ordine dei chimici delle province di Genova - Savona - Imperia n°1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente.

---------- Fine rapporto di prova ----------

Consulenza **P**rogettazione **G**estione
analisi, studi e ricerche
chimiche - ambientali - agroalimentari
Sistemi di Gestione Certificati RINA
Qualità UNI EN ISO 9001:2008 - Ambiente UNI EN ISO 14001:2004

Rapporto di prova n°: **13LA07625 rev.00 del 05/08/2013**

Committente
Letimbro Scarl
Via Balustra, 15
15057 Tortona AL

Dati del campione

Data accettazione: **09/07/2013**
Data inizio prove: **29/07/2013**
Data fine prove: **02/08/2013**
Descrizione: **Terreno Galleria Naturale Basci - Cimitero (prof. 23.00m) - GNB 4**
Matrice: **terreni**

13LA07625

Dati di campionamento

Data: **04/07/2013**
Effettuato da: **cliente**
Presso: **Galleria Naturale Basci - Cimitero - Albissola Marina**

Prova *Metodo*	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Data Inizio Data Fine
amianto - indice di rilascio *DM 14/05/1996 GU SO n° 178 25/10/1996*		**< 0,05**		29/07/2013 02/08/2013

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa composta corrispondente al fatture di copertura k approssimato a 2 che per una distribuzione normale corrisponde ad un intervallo P del 95%

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Responsabile del Laboratorio Cairo M.tte

Dott.ssa Tiziana Giusto

Ordine dei chimici delle province di
Genova - Savona - Imperia n°1011

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente.

---------- **Fine rapporto di prova** ----------