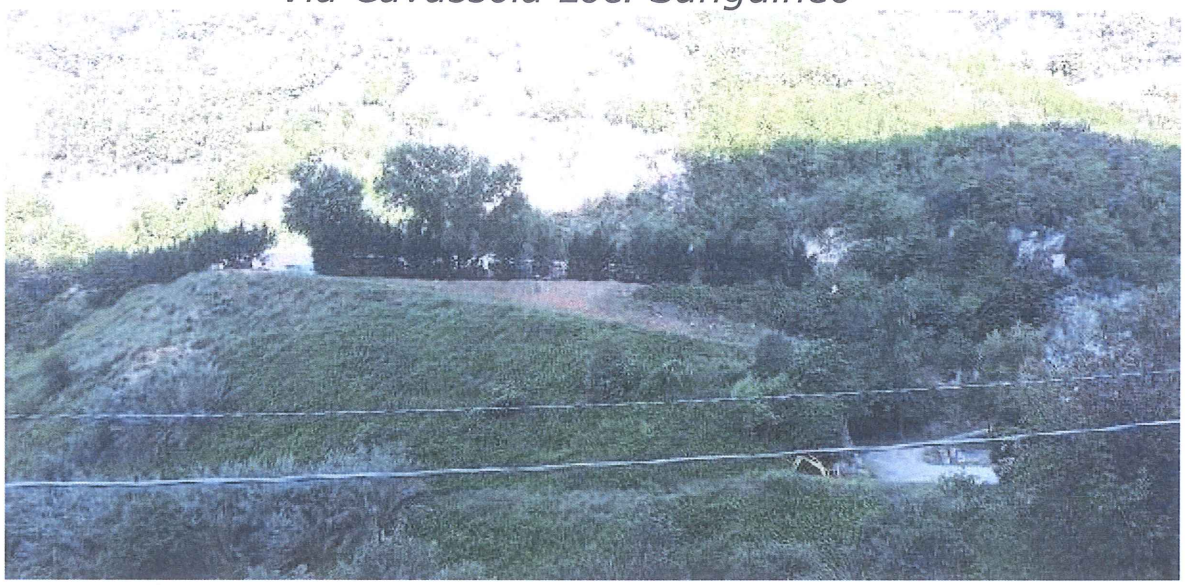
STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

Committente

Delprino Massimo & C. Snc

Comune Finale Ligure – Provincia Savona

Via Cavassola Loc. Sanguineo



Impianto di stoccaggio e trattamento
rifiuti inerti speciali non pericolosi

ALLEGATO INTEGRATIVO

RICHIESTA REGIONE LIGURIA UFFICIO SETTORE ASSETTO DEL TERRITORIO CON LETTERA DEL PROT.N. IN/2015/1 (CLASS.FASC. 2014/G13.12.7/2).

Politecna S.a.s.
Via Piave, 33 - 17047 VADO LIGURE (SV)
Tel. 348 3181877 – Fax 019 2070517 – mail: politecnasv@gmail.com

Studio Geologia Tecnica
Via Giacomo Matteotti, 5 - 17022 BORGIO VEREZZI (SV)
Tel. 019.625670- mail: sagliet@gmail.com

POLITECNA sas di Pedretti e C.
Via Piave, 33 - 17047 Vado Ligure (SV)
P.IVA: 01224240093
T.I. Pedretti Dionigi

Dr. Flavio Saglietto

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
Dott. Geol. FLAVIO SAGLIETTO
A. P. n. 116
data iscr. 07-06-1983

data 22/04/2015
n° pagine: 25+ allegati

Descrizione puntuale alle richieste di integrazione

1 Approvvigionamento idrico

a) E' stata presentata alla provincia di Savona apposita istanza relativa alla richiesta della presenza di pozzi e sorgenti posti in vicinanza dell'impianto (posizionati nel fg.20 del Comune di Finale Ligure) in data 10/04/2014 prot.n.00022671; la pratica risulta ancora aperte presso l'ente citato. Tuttavia come risulta dalla dichiarazione del tecnico incaricato Geol. F. Valle per la ricerca d'acqua relativa alla terebrazione del nuovo pozzo ubicato all'interno dell'area di proprietà della Delprino Massimo & C. Snc, del 25/08/2010 non risultano pozzi ad uso idropotabile nel raggio di 200 m (deter. Dirigen. N.699 del 04/02/2011 Provincia di Savona). Inoltre lo studio idrogeologico a corredo della istanza di concessione del pozzo (ad esito ricerca positiva) chiarisce gli aspetti specifici di non interferenza del nuovo emungimento rispetto alle potenzialità dell'acquifero captato.
b) Il pozzo è identificato al foglio 20, mappale 223, come risulta dall'estratto catastale allegato A. L'acqua mediamente utilizzata è pari circa a 5,00 mc/giorno.
c) Si allega copia del certificato di analisi acque di scarico torrente Aquila allegato B
d) Premesso che lo scarico delle acque di dilavamento del piazzale è stato autorizzato dalla Provincia di Savona, con Atto Dirigenziale n° 2009/6225 del 28/08/2009, è stato presentato nel 2010 alla Provincia di Savona il "Piano di prevenzione e gestione acque di prima pioggia" ai sensi del Regolamento Regionale 10 Luglio 2009 n°4, il quale non ha comportato alcuna modifica tecnica all'impianto in essere né alle modalità di gestione previste nell'autorizzazione allo scarico, lo schema di regimazione è riportato nella planimetria allegata (allegato C), presentata con il piano di prevenzione e gestione acque di prima pioggia.

   Le acque di dilavamento del piazzale dove vengono effettuate le operazioni di recupero, vengono convogliate nella canaletta di scolo che corre a fianco della strada di accesso al piazzale, quindi dopo essere passate in tre pozzetti, finiscono all'interno dell'impianto di trattamento, composto da due vasche di sedimentazione e disoleazione, realizzate in cemento, collegate in parallelo fra loro. Dall'uscita delle vasche parte il tubo che recapita le acque in un impluvio naturale che confluisce nel torrente Aquila.
e) Attualmente non è previsto il ricircolo delle acque di dilavamento piazzale

2 Acustica

Vista la richiesta di effettuazione di almeno due recettori per la verifica delle emissioni acustiche dell'impianto, si precisa che a seguito di sopralluogo è stato possibile effettuare soltanto un rilievo presso il recettore più prossimo all'impianto ad altitudine maggiore rispetto all'impianto.

Il recettore oggetto di verifica, identificato da una palazzina ad un piano (R1) come risulta dalla vista aerea sotto riportata (fig. 1), è posta a circa 330 m in linea d'aria rispetto al piazzale delle lavorazioni ad una quota di circa +5 m rispetto alla quota del piazzale.

Sul recettore (R2) non è stato possibile effettuare la verifica, in quanto non è stato possibile avere accesso. È una casa isolata a cui si accede esclusivamente tramite una strada privata ed è ubicata ad una distanza di circa 435 m, non visibile in linea d'aria dal piazzale dell'impianto, in quanto coperta dallo sperone roccioso posto a nord del piazzale.

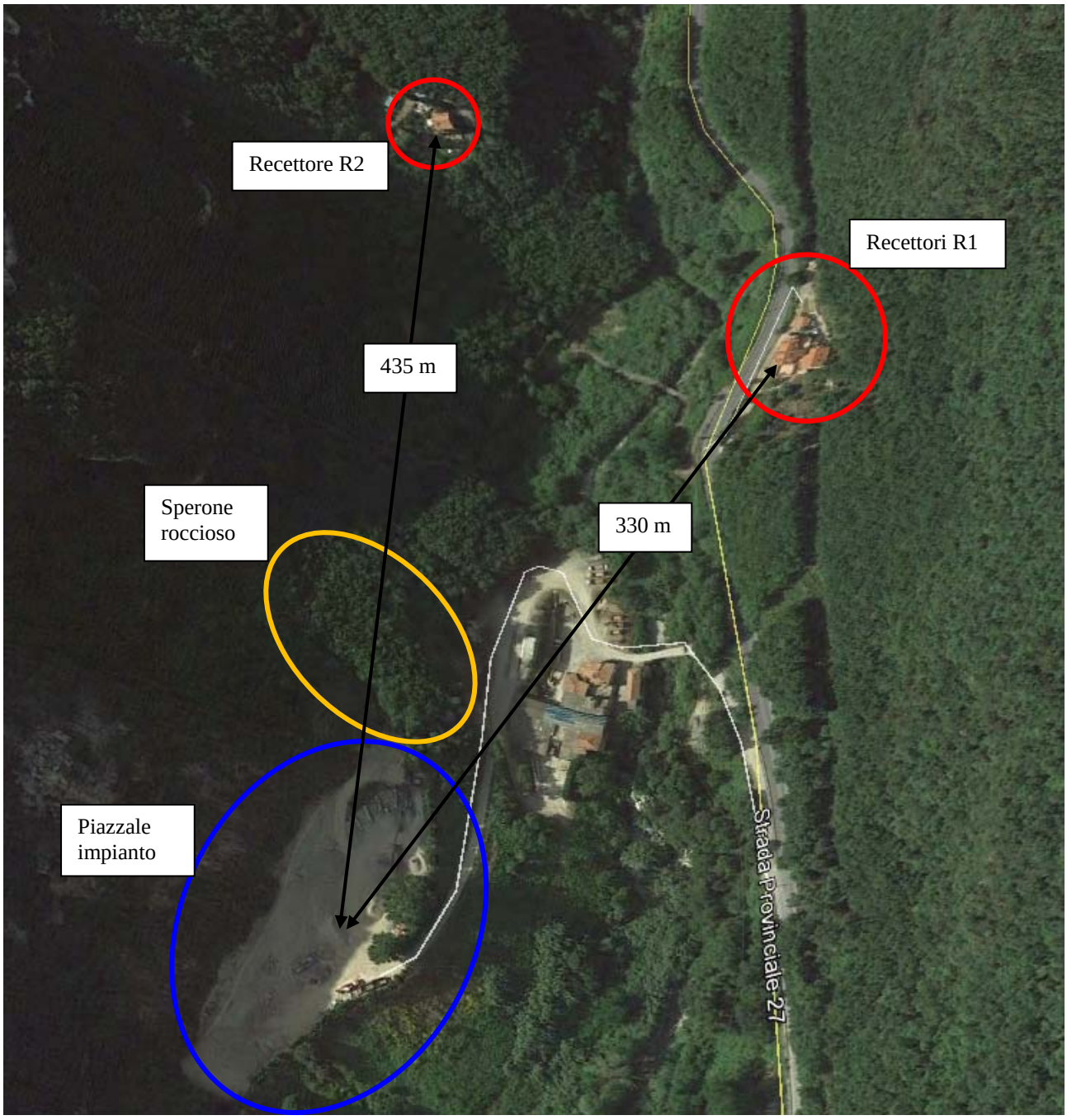


Fig. 1

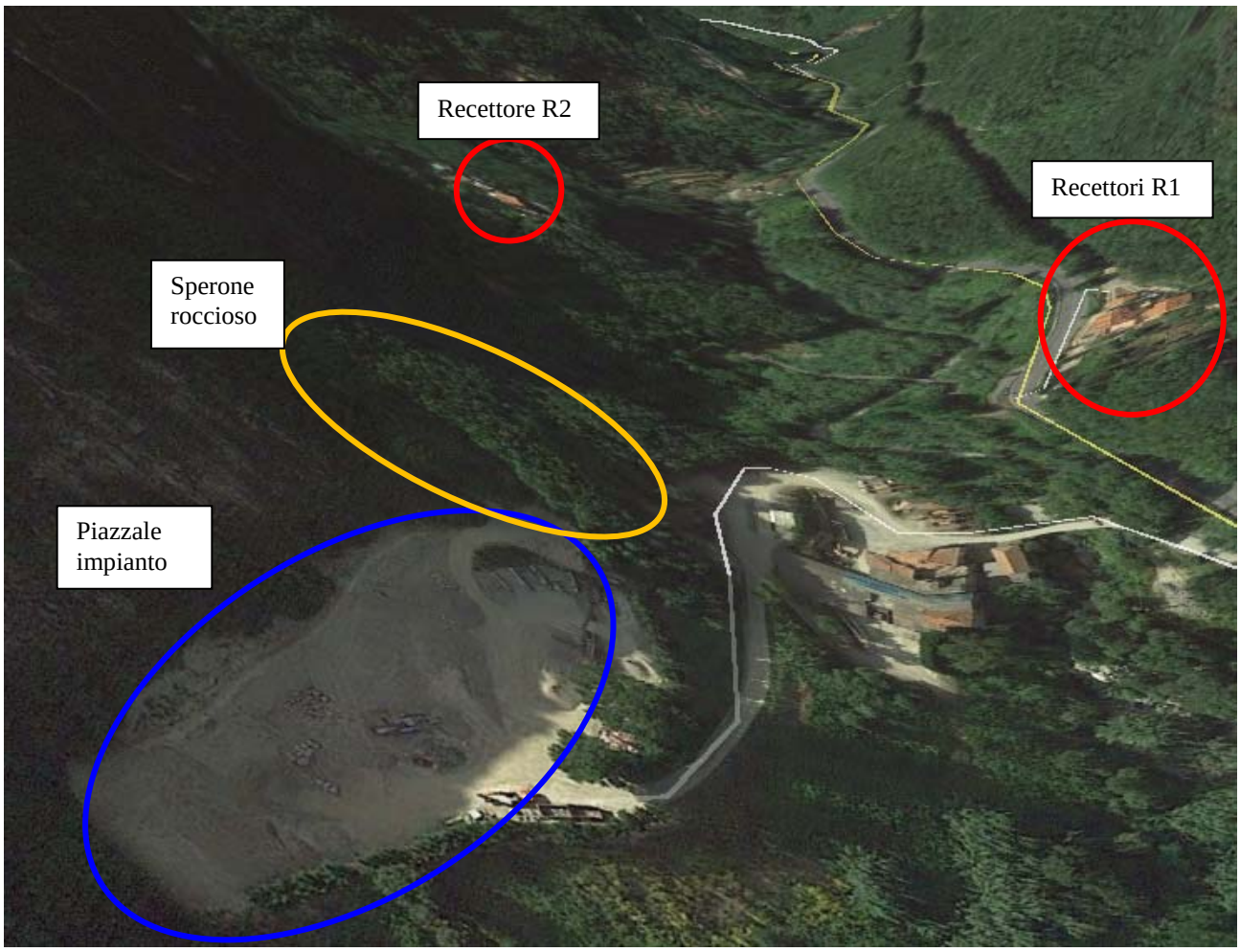


Fig. 2

La misurazione del rumore ambientale e residuo, è stata effettuata in periodo diurno, presso il recettore R1 in prossimità della facciata dell'edificio a piano terra foto 1. Durante la misura del rumore ambientale, l'impianto operava nelle normali condizioni operative.

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella 1 sotto riportata.

Tabella 1

Posizione	T_R	T_O	T_M	L_{Amax}	L_{01}	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{95}	L_{99}	L_{Amin}
1A	d	16:06	13'	65.0	61.4	56.8	50.2	48.9	48.7	48.4	48.1
1R	d	15:53	11'	66.0	60.4	56.2	48.2	47.3	47.1	46.7	46.0

Posizione	T_R	L_{Aeq}	L_{Aealim}
1A	d	53.3	60
1R	d	52.0	60

I recettori R1 ricadono nella classe III della zonizzazione acustica del Comune di Finale Ligure.

Estratto classificazione acustica

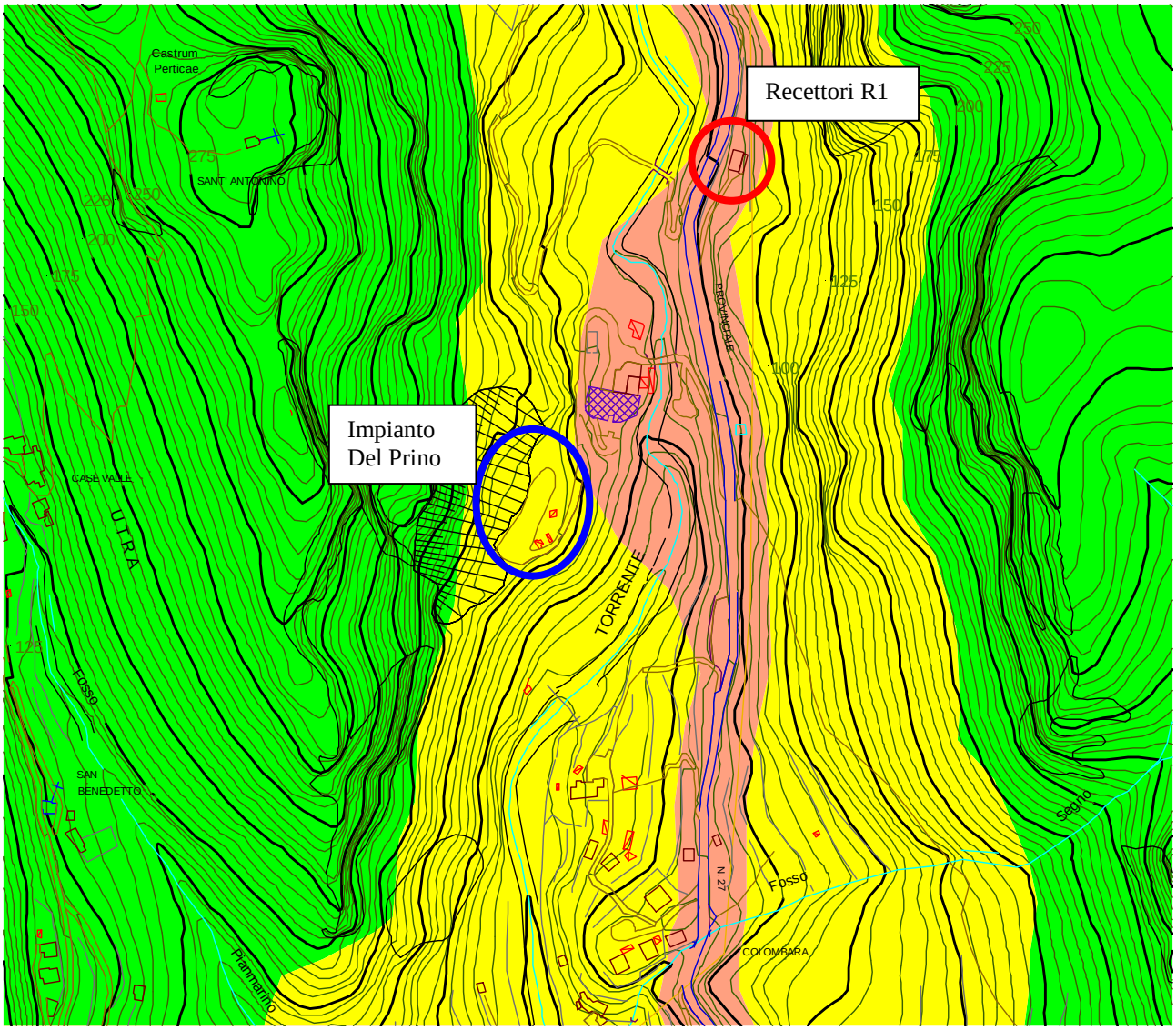




Foto 1



Foto 2



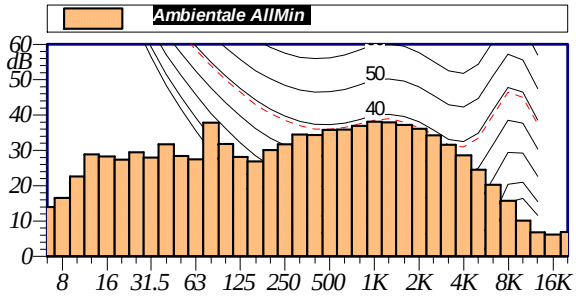
foto 3

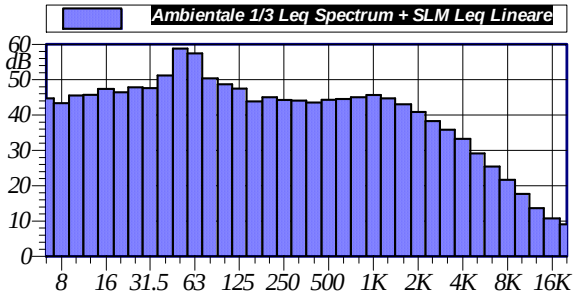
Rumore ambientale

Nome misura: **Ambientale**
Località: **Finale Ligure**
Strumentazione: **831 0001762**
Durata: **789 (secondi)**
Nome operatore: **Pedretti Dionigi**
Data, ora misura: **19/03/2015 16:06:41**

Ambientale
1/3 Leq Spectrum + SLM Leq
Lineare

12.5 Hz	45.8 dB	160 Hz	43.9 dB	2000 Hz	40.9 dB
16 Hz	47.4 dB	200 Hz	45.0 dB	2500 Hz	38.3 dB
20 Hz	46.4 dB	250 Hz	44.3 dB	3150 Hz	35.9 dB
25 Hz	47.9 dB	315 Hz	44.1 dB	4000 Hz	33.3 dB
31.5 Hz	47.6 dB	400 Hz	43.5 dB	5000 Hz	29.1 dB
40 Hz	51.2 dB	500 Hz	44.3 dB	6300 Hz	25.4 dB
50 Hz	58.8 dB	630 Hz	44.6 dB	8000 Hz	21.6 dB
63 Hz	57.5 dB	800 Hz	45.0 dB	10000 Hz	17.7 dB
80 Hz	50.4 dB	1000 Hz	45.7 dB	12500 Hz	13.6 dB
100 Hz	48.7 dB	1250 Hz	44.7 dB	16000 Hz	10.7 dB
125 Hz	47.5 dB	1600 Hz	43.0 dB	20000 Hz	9.1 dB





L1: 61.4 dBA L5: 59.3 dBA
L10: 56.8 dBA L50: 50.2 dBA
L90: 48.9 dBA L95: 48.7 dBA

L_{Aeq} = 53.3 dB

Annotazioni:

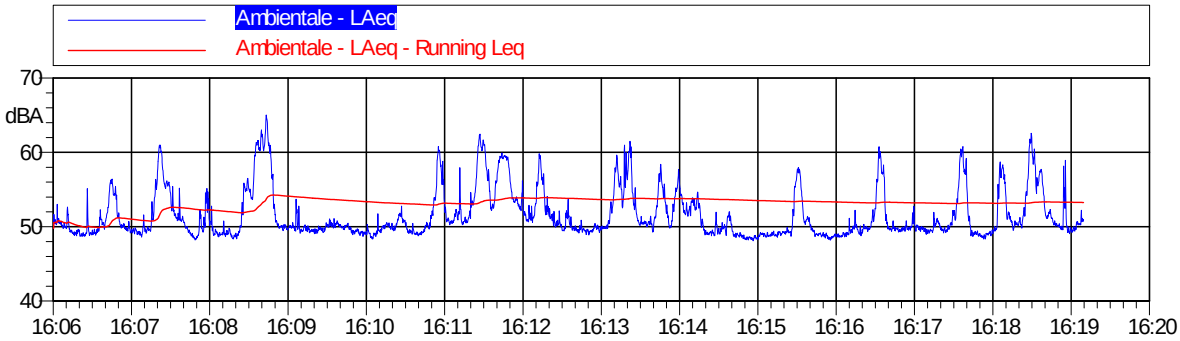
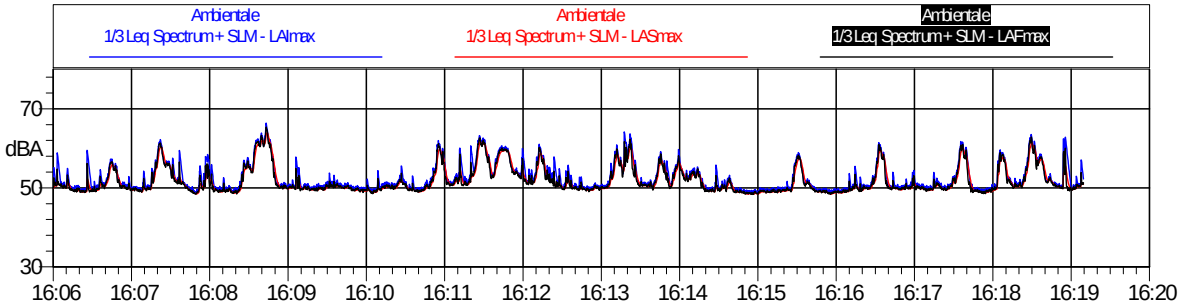


Tabella Automatica delle Mascherature

Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*16:06*	*00.13:09.400*	*53.3 dBA*
Non Mascherato	*16:06*	*00.13:09.400*	*53.3 dBA*
Mascherato		*00:00.00*	*0.0 dBA*

Componenti impulsive



Non sono presenti componenti Tonali e impulsive

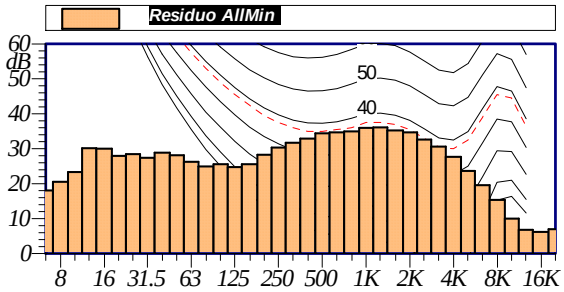
Rumore concorrente: fiume – passaggio veicoli

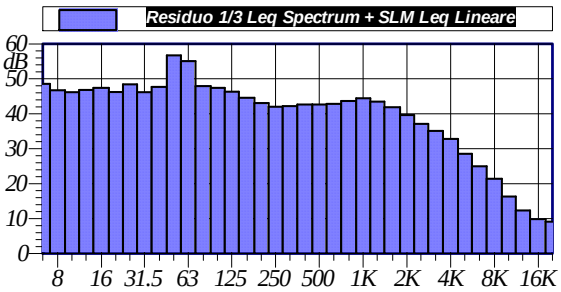
Rumore residuo

Nome misura: **Residuo**
Località: **Finale Ligure**
Strumentazione: **831 0001762**
Durata: **677 (secondi)**
Nome operatore: **Pedretti Dionigi**
Data, ora misura: **19/03/2015 15:53:51**

Residuo
1/3 Leq Spectrum + SLM Leq
Lineare

12.5 Hz	46.8 dB	160 Hz	44.6 dB	2000 Hz	39.7 dB
16 Hz	47.4 dB	200 Hz	43.1 dB	2500 Hz	37.1 dB
20 Hz	46.2 dB	250 Hz	42.0 dB	3150 Hz	35.1 dB
25 Hz	48.4 dB	315 Hz	42.2 dB	4000 Hz	32.8 dB
31.5 Hz	46.2 dB	400 Hz	42.7 dB	5000 Hz	28.6 dB
40 Hz	47.7 dB	500 Hz	42.7 dB	6300 Hz	25.0 dB
50 Hz	56.7 dB	630 Hz	42.9 dB	8000 Hz	21.4 dB
63 Hz	55.1 dB	800 Hz	43.7 dB	10000 Hz	16.3 dB
80 Hz	47.9 dB	1000 Hz	44.4 dB	12500 Hz	12.4 dB
100 Hz	47.4 dB	1250 Hz	43.5 dB	16000 Hz	9.9 dB
125 Hz	46.3 dB	1600 Hz	41.8 dB	20000 Hz	9.1 dB





L1: 60.4 dBA	L5: 57.8 dBA
L10: 56.2 dBA	L50: 48.2 dBA
L90: 47.3 dBA	L95: 47.1 dBA

L_{Aeq} = 52.0 dB

Annotazioni:

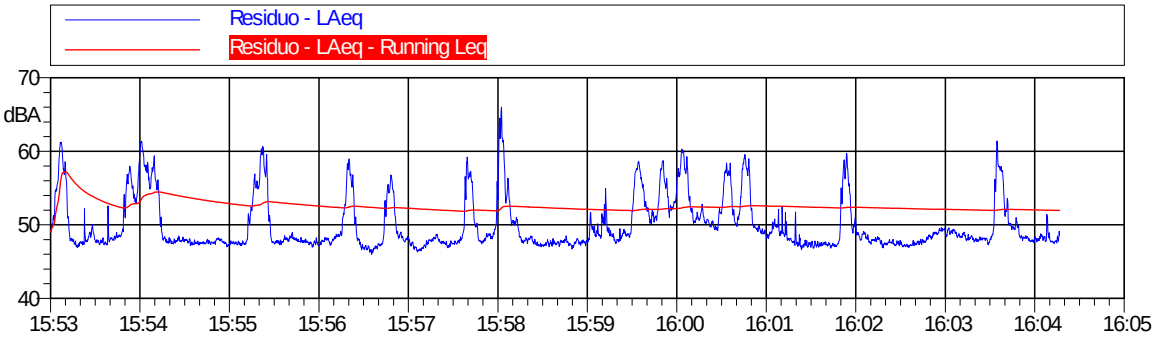
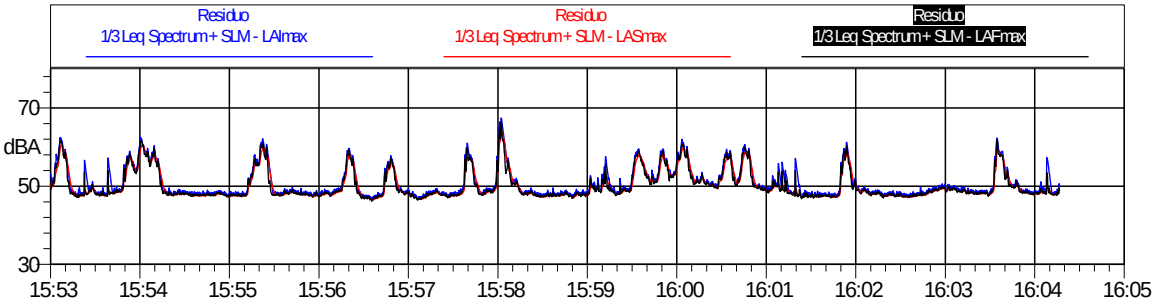


Tabella Automatica delle Mascherature

Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*15:53*	*00:11:16.600*	*52.0 dBA*
Non Mascherato	*15:53*	*00:11:16.600*	*52.0 dBA*
Mascherato		*00:00:00*	*0.0 dBA*

Componenti impulsive



Non sono presenti componenti Tonali e impulsive

Rumore concorrente: fiume – passaggio veicoli

Come risulta evidente dai grafici delle misure, il livello equivalente è fortemente influenzato dal traffico veicolare transitante lungo la strada Provinciale SP27 come era già emerso nella relazione

di valutazione di impatto acustico n. R-09-004 del 17/01/2009 e nelle integrazioni presentate in fase di screening relazione n. R-14-022 del 10/05/2014.

L’emissione dell’impianto può essere identificata con il percentile LN 95

48,7 dB(A)

che risulta essere compatibile con il limite di emissione (in periodo diurno) della classe III (55 dB), dove sono ubicate le abitazioni (recettori R1).

Dall’analisi delle misurazioni sopra descritte risultano rispettati i limiti assoluti di emissione ed immissione previsti dalla classificazione acustica comunale, ed anche il criterio differenziale.

vista aerea con postazione misura



L.C.E. S.r.l.
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 34605-A
Certificate of Calibration LAT 068 34605-A

- data di emissione *date of issue*	2014-10-22
- cliente *customer*	POLITECNA SAS 16128 - GENOVA (GE)
- destinatario *receiver*	POLITECNA SAS 16128 - GENOVA (GE)
- richiesta *application*	14-00654-T
- in data *date*	2014-10-17

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Analizzatore
- costruttore *manufacturer*	Larson & Davis
- modello *model*	831
- matricola *serial number*	1762
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	2014-10-22
- data delle misure *date of measurements*	2014-10-22
- registro di laboratorio *laboratory reference*	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato da
Sergenti Marco

3 Rifiuti

a) I rifiuti derivanti dalle operazioni di recupero sono inviati ad impianti autorizzati del comprensorio Savonese. In particolare i metalli alla ditta Miniaci Srl di Pietra Ligure, le restanti tipologie alla ditta BASECO Srl di Villanova d'Albenga e/o FG Riciclaggi Srl di Albenga
b) I sedimenti verranno spurgati da ditta specializzata regolarmente autorizzata, ci si potrà avvalere della ditta Servizi Ecologici Srl di Finale Ligure o in alternativa alla ditta Eco Liguria/Blu Ambiente di Vado Ligure.
c) In merito al codice CER 200301 lo stesso è inserito nell'autorizzazione in quanto rientrante nel punto 7.1 del DM 5/2/98 sottopunto 7.1.1 "*Provenienza: …selezione da RSU e/o RAU"*;
Si fa presente che l'azienda comunque non ha mai ricevuto rifiuti con tale codice e che non ha in essere alcun contratto di servizio con l'Autorità d'ambito. Pertanto non ha nulla da opporre all'esclusione di tale rifiuto dall'autorizzazione che verrà rilasciata.

4 Stabilità

La presente relazione è redatta per approfondire alcuni aspetti concernenti lo studio geologico eseguito in precedenza per la verifica screening ed in particolare sulla "modellistica" di eventuali cadute massi dalla zona di frana posta a monte dell'impianto di recupero di rifiuti inerti esistente sito in Finale Ligure (SV) loc. Sanguineo così come richiesto dalla Regione Liguria ufficio settore ASSETTO DEL TERRITORIO con lettera del Prot.n. IN/2015/1 (Class.Fasc. 2014/G13.12.7/2).

E' stata modificata progettualmente la geometria del sistema "vallo e rilevato" in M.P.S. posto alla base del piazzale adeguandone le forme alla richiesta pervenuta. In particolare si è stato ampliato notevolmente il vallo di monte a difesa del sottostante piazzale di lavorazione dal rischio di caduti massi provenienti dalla parete rocciosa retrostante. La larghezza media tra il versante e la parete del rilevato interna del rilevato è di circa 10 m con una profondità di oltre 4 m.

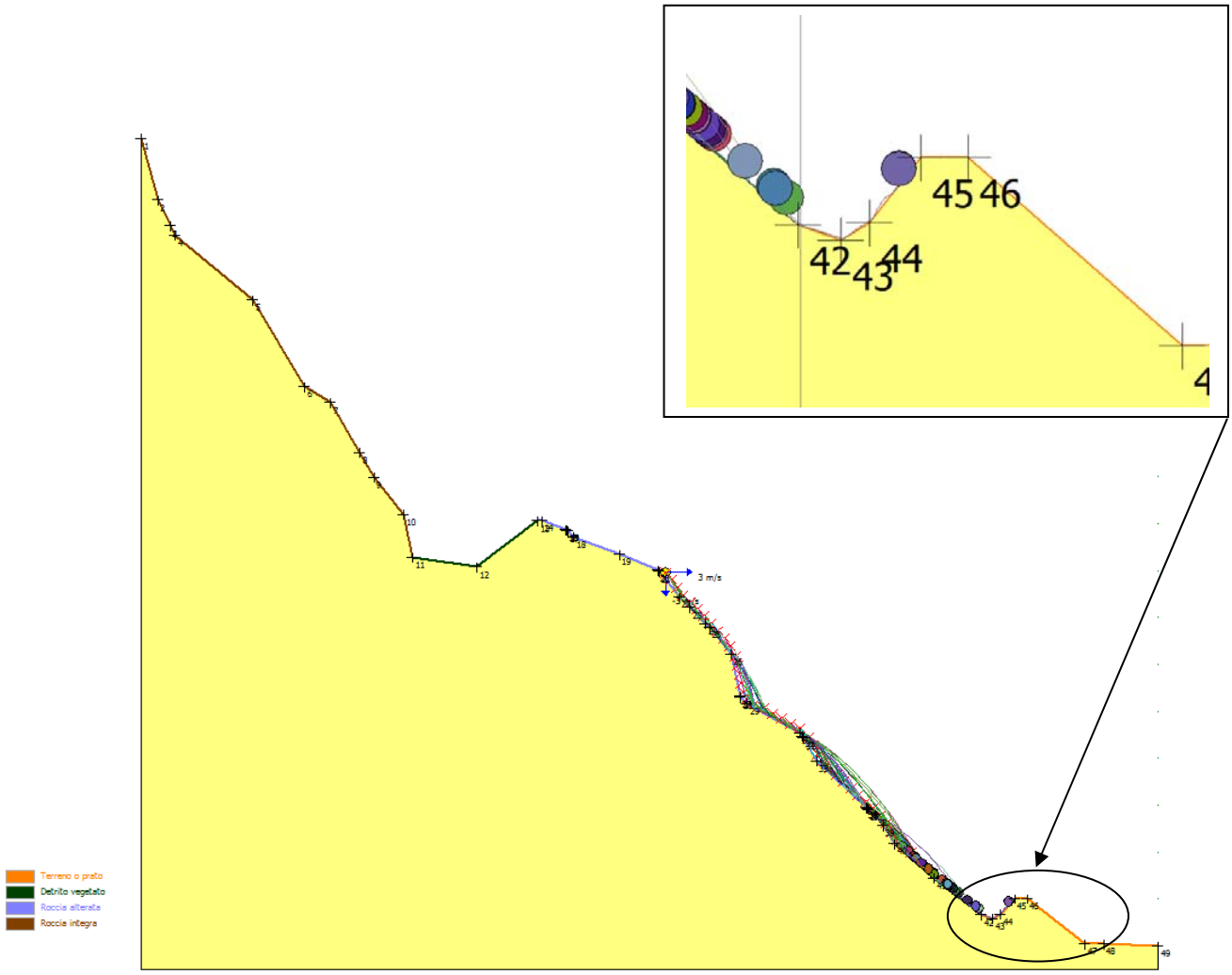
Sono state quindi eseguite le simulazioni utilizzando la sezione riportata in figura (versante – sistema vallo/rilevato) ed assumendo come in precedenza un masso "tipo" di forma sferica di diam.1,79m e volume pari a 3 mc. La zona dei "lanci" viene scelta a partire dalla parte superiore del corpo di frana, intorno alla quota 160 m s.l.m, fino a circa 110 m s.l.m.

Lo studio è stato condotto (come già nelle precedenti relazioni) utilizzando il programma GEOROK 2D della Software House "Geostru s.r.l." ed il metodo di calcolo CRSP (Colorado Rockfall Simulation Program). Quest'ultimo è stato messo a punto da Pfeiffer e Bowen (1989) con lo scopo di modellare il moto di caduta di blocchi aventi la forma di sfere, cilindri o dischi, con sezione circolare nel piano verticale del movimento. E' possibile quindi analizzare le traiettorie di caduta dei massi ed è in grado di fornire analisi statistiche della velocità, dell'energia cinetica e dell'altezza dei rimbalzi in diversi punti della scarpata.

Per descrivere il movimento dei blocchi il modello CRSP applica l'equazione del moto parabolico di un corpo in caduta libera ed il principio di conservazione dell'energia totale.

In particolare il modello CRSP assume che l'angolo formato tra la direzione del blocco ed il profilo del pendio vari secondo una statistica che deve essere definita per ogni caso analizzato. Il modello tratta quindi in modo statistico anche i risultati che principalmente constano nelle velocità e nelle altezze di rimbalzo, rispetto alla superficie del pendio, durante il percorso di caduta. Il modello considera quindi le combinazioni dei movimenti di caduta libera, di rimbalzo, di rotolamento e di scivolamento, che possono variare secondo le dimensioni dei blocchi e della rugosità del pendio.

Sezione di simulazione caduta massi e relativo sistema vallo-rilevato paramassi



CARATTERISTICHE DEL BLOCCO

==========

Forma del blocco	Sferico
Densità	2400,0 Kg/m³
Elasticità	28635000,0 kPa
Velocità iniziale in x	3,0 m/s

Velocità iniziale in y -3,0 m/s
Velocità limite di arresto 0,01 m/s
Diametro 1,79 m

==========

Massa 7207,239 Kg
Peso 7207,239 Kgf
Momento d'inerzia 2309,271 Kgxm2

==========

Elenco materiali

N	Descrizione	Rn	Rt	Rugosità (m)	Frequenza (m)	Texture
1	Roccia integra	0,9	0,8	0		
2	Roccia alterata	0,7	0,7	0		
3	Sabbia	0,4	0,6	0		
4	Detrito	0,6	0,6	0		
5	Detrito fino	0,32	0,82	0		
6	Detrito vegetato	0,29	0,8	0		
7	Detrito con arbusti	0,3	0,7	0		
8	Terreno o prato	0,31	0,79	0		
9	Superficie pavimentata	0,4	0,9	0		

DATI PENDIO

N	X (m)	Y (m)	Materiale
1	-193,54	172,01	Roccia integra
2	-190,35	158,97	Roccia integra
3	-188,01	153,45	Roccia integra
4	-187,01	151,38	Roccia integra
5	-172,26	137,68	Roccia integra
6	-162,44	119,21	Roccia integra
7	-157,52	115,78	Roccia integra
8	-151,97	105,15	Roccia integra
9	-149,23	99,91	Roccia integra
10	-143,54	91,9	Roccia integra
11	-141,84	82,77	Detrito vegetato
12	-129,59	80,75	Detrito vegetato
13	-118,06	90,6	Roccia alterata
14	-117,31	90,64	Roccia alterata
15	-112,73	88,67	Roccia alterata
16	-112,51	88,54	Roccia alterata
17	-112,42	88,45	Roccia alterata
18	-111,24	87,16	Roccia alterata
19	-102,56	83,43	Roccia alterata
20	-95,2	80,04	Roccia alterata
21	-95,01	79,83	Roccia alterata
22	-91,17	74,34	Roccia alterata
23	-89,19	72,13	Roccia alterata
24	-86,12	68,72	Roccia alterata
25	-85,4	67,89	Roccia alterata
26	-81,31	62,25	Roccia alterata
27	-79,62	53,17	Roccia alterata
28	-79,5	52,92	Roccia alterata
29	-78,19	51,62	Roccia alterata
30	-68,29	45,38	Roccia alterata
31	-67,75	44,73	Roccia alterata
32	-67,45	44,33	Roccia alterata
33	-64,98	39,42	Roccia alterata
34	-55,63	29,59	Roccia alterata

35	-55,58	29,48	Roccia alterata
36	-55,4	29,34	Roccia alterata
37	-55,19	29,09	Roccia alterata
38	-53,94	28,0	Roccia alterata
39	-52,4	25,66	Roccia alterata
40	-50,15	21,81	Detrito vegetato
41	-42,63	14,47	Detrito vegetato
42	-33,67	6,65	Terreno o prato
43	-31,45	5,83	Terreno o prato
44	-29,98	6,75	Terreno o prato
45	-27,36	10,1	Terreno o prato
46	-24,95	10,1	Terreno o prato
47	-13,94	0,44	Terreno o prato
48	-10,44	0,48	Terreno o prato
49	0,0	0,0	Terreno o prato

IMPATTO

Lancio n°1 Xp=-93,77 m yp=79,63 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-91,643	75,016	6,072	-5,151	0,711	403,769
2,0	-89,178	72,117	7,201	-6,376	0,406	518,943
3,0	-86,796	69,471	7,833	-7,58	0,331	652,098
4,0	-82,704	64,172	8,27	-10,092	0,522	973,237
5,0	-74,477	49,28	14,314	-5,409	0,995	1910,992
6,0	-44,328	16,127	16,385	-14,144	2,106	3511,729
7,0	-40,957	13,01	16,909	-14,23	0,206	2581,636
8,0	-39,138	11,423	16,794	-14,505	0,108	2575,992
9,0	-38,616	10,966	16,565	-14,413	0,031	2516,636
10,0	-38,466	10,836	16,302	-14,215	0,009	2441,486

Lancio n°2 Xp=-92,63 m yp=77,99 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-90,594	73,698	6,632	-3,761	0,678	381,1
2,0	-85,672	68,203	7,991	-6,967	0,742	673,202
3,0	-74,715	49,429	13,49	-4,946	1,371	1891,337
4,0	-47,192	18,922	15,683	-13,462	2,04	3185,441
5,0	-41,956	13,882	16,656	-13,705	0,334	2509,036
6,0	-39,132	11,417	16,63	-14,274	0,17	2520,989
7,0	-38,318	10,707	16,432	-14,272	0,049	2473,353
8,0	-38,085	10,503	16,18	-14,101	0,014	2404,143
9,0	-38,018	10,445	15,915	-13,884	0,004	2328,043

Lancio n°3 Xp=-91,48 m yp=76,35 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-89,627	72,618	6,323	-3,65	0,618	341,531
2,0	-85,055	67,414	6,681	-7,819	0,723	629,41
3,0	-83,158	64,798	7,18	-8,933	0,284	717,651
4,0	-81,741	62,845	7,472	-9,629	0,197	800,305
5,0	-74,703	49,422	13,548	-4,892	0,942	1698,329
6,0	-46,799	18,539	15,736	-13,512	2,06	3216,586
7,0	-41,767	13,717	16,661	-13,742	0,32	2508,813
8,0	-39,053	11,348	16,627	-14,28	0,163	2520,264
9,0	-38,27	10,665	16,425	-14,269	0,047	2471,742
10,0	-38,046	10,469	16,173	-14,096	0,014	2402,105
11,0	-37,982	10,414	15,908	-13,878	0,004	2325,893

Lancio n°4 Xp=-90,39 m yp=74,81 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-88,709	71,595	6,016	-3,525	0,559	304,861
2,0	-84,287	66,355	6,693	-7,564	0,735	609,414
3,0	-82,013	63,219	7,309	-8,926	0,34	734,975
4,0	-74,721	49,434	13,23	-4,688	0,998	1645,448
5,0	-47,724	19,443	15,468	-13,252	2,041	3100,595
6,0	-42,251	14,14	16,503	-13,53	0,354	2465,427
7,0	-39,314	11,576	16,49	-14,14	0,178	2478,218
8,0	-38,467	10,837	16,298	-14,152	0,051	2432,895
9,0	-38,225	10,625	16,05	-13,987	0,015	2365,522
10,0	-38,156	10,565	15,788	-13,773	0,004	2290,837

Lancio n°5 Xp=-89,05 m yp=73,32 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-87,378	70,118	6,009	-3,523	0,558	304,019
2,0	-82,264	63,565	7,358	-7,762	0,851	701,646
3,0	-74,166	49,084	12,93	-4,487	1,1	1598,198
4,0	-47,775	19,492	15,244	-13,032	2,041	3023,395
5,0	-42,316	14,196	16,288	-13,338	0,358	2401,211
6,0	-39,403	11,654	16,28	-13,956	0,179	2415,019
7,0	-38,563	10,921	16,092	-13,972	0,052	2371,593
8,0	-38,322	10,711	15,847	-13,81	0,015	2306,154
9,0	-38,254	10,651	15,589	-13,599	0,004	2233,423

Lancio n°6 Xp=-87,72 m yp=71,83 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-86,043	68,631	5,917	-3,713	0,558	304,064
2,0	-76,755	50,715	11,41	-3,635	1,57	1506,861
3,0	-68,48	45,5	12,487	-5,624	0,725	1079,119
4,0	-44,183	15,986	15,106	-12,893	1,946	3027,855
5,0	-40,966	13,018	15,607	-13,111	0,213	2197,173
6,0	-39,343	11,601	15,51	-13,389	0,104	2195,972
7,0	-38,876	11,194	15,301	-13,311	0,03	2146,933
8,0	-38,743	11,077	15,058	-13,13	0,009	2083,216

Lancio n°7 Xp=-86,38 m yp=70,34 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-84,564	66,738	5,627	-4,694	0,605	332,844
2,0	-76,732	50,701	11,206	-3,462	1,392	1400,092
3,0	-68,504	45,515	12,31	-5,49	0,734	1047,332
4,0	-44,634	16,426	14,959	-12,749	1,939	2967,846
5,0	-41,059	13,099	15,558	-13,003	0,239	2181,776
6,0	-39,235	11,507	15,481	-13,345	0,117	2186,384
7,0	-38,71	11,049	15,278	-13,286	0,034	2140,033
8,0	-38,56	10,917	15,038	-13,111	0,01	2077,481

Lancio n°8 Xp=-85,04 m yp=68,84 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-83,023	64,613	5,992	-4,864	0,671	376,585
2,0	-75,129	49,691	11,338	-3,489	1,317	1349,792
3,0	-56,194	30,183	13,927	-10,547	1,67	2075,487
4,0	-41,325	13,331	16,116	-12,39	1,068	2719,692

5,0	-35,818	8,525	16,289	-13,739	0,342	2422,388
6,0	-34,234	7,143	16,17	-13,975	0,097	2388,473
7,0	-33,779	6,745	15,946	-13,877	0,028	2332,559
8,0	-33,67	6,65	18,293	-5,273	0,007	2261,181
9,0	-31,34	5,899	9,101	7,171	0,127	1878,821
10,0	-29,813	6,964	2,14	5,011	0,168	599,737
11,0	-28,82	8,233	1,26	2,557	0,464	57,229
12,0	-28,577	8,544	0,566	1,412	0,193	18,528
13,0	-28,497	8,646	0,385	0,727	0,14	4,235

Lancio n°9 Xp=-83,78 m yp=67,18 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-81,726	62,824	6,066	-4,901	0,685	386,078
2,0	-74,16	49,08	11,253	-3,393	1,247	1272,627
3,0	-54,826	28,772	14,795	-8,705	1,718	2118,632
4,0	-34,212	7,123	16,616	-12,796	1,393	3002,916
5,0	-33,551	6,606	18,657	-5,457	0,04	2253,201
6,0	-31,349	5,893	9,257	7,256	0,118	1954,0
7,0	-29,815	6,961	2,18	5,057	0,166	620,231
8,0	-28,806	8,251	1,259	2,586	0,463	58,992
9,0	-28,556	8,571	0,579	1,42	0,199	18,567
10,0	-28,476	8,674	0,381	0,735	0,139	4,36

Lancio n°10 Xp=-82,61 m yp=65,56 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-78,427	51,855	9,505	-4,934	1,394	1047,15
2,0	-75,782	50,102	9,995	-5,156	0,278	687,828
3,0	-73,45	48,633	10,282	-5,689	0,233	740,701
4,0	-71,791	47,586	10,403	-6,005	0,161	769,934
5,0	-70,621	46,849	10,408	-6,175	0,112	779,69
6,0	-69,804	46,335	10,335	-6,245	0,078	775,208
7,0	-69,237	45,977	10,207	-6,245	0,055	760,792
8,0	-68,846	45,73	10,042	-6,198	0,038	739,764
9,0	-68,576	45,56	9,854	-6,119	0,027	714,58
10,0	-68,391	45,444	9,651	-6,018	0,019	686,995
11,0	-56,408	30,407	12,971	-9,518	1,242	1715,702
12,0	-42,196	14,092	15,246	-11,625	1,096	2447,868
13,0	-36,973	9,533	15,443	-13,0	0,343	2174,474
14,0	-35,468	8,219	15,34	-13,25	0,097	2148,458
15,0	-35,035	7,841	15,13	-13,165	0,028	2099,552
16,0	-34,911	7,733	14,89	-12,984	0,008	2036,88

Lancio n°11 Xp=-81,43 m yp=63,95 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-77,417	51,133	8,718	-1,854	1,339	983,758
2,0	-70,945	47,053	10,003	-4,016	0,742	675,546
3,0	-55,846	29,817	13,126	-9,623	1,509	1799,466
4,0	-41,566	13,541	15,358	-11,73	1,088	2475,225
5,0	-36,322	8,965	15,551	-13,096	0,341	2205,439
6,0	-34,812	7,646	15,446	-13,343	0,097	2178,441
7,0	-34,377	7,267	15,234	-13,256	0,028	2128,603
8,0	-34,253	7,159	14,992	-13,073	0,008	2064,979

Lancio n°12 Xp=-80,33 m yp=61,87 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)

1,0	-76,612	50,626	8,477	-1,64	1,239	872,755
2,0	-70,212	46,591	9,8	-3,857	0,755	647,191
3,0	-55,13	29,037	13,742	-7,788	1,539	1795,164
4,0	-35,988	8,673	15,699	-11,995	1,393	2684,122
5,0	-33,376	6,541	17,807	-5,103	0,166	2117,588
6,0	-31,345	5,896	8,963	7,108	0,114	1774,013
7,0	-29,807	6,971	2,106	4,973	0,172	581,865
8,0	-28,828	8,222	1,26	2,533	0,465	55,789
9,0	-28,592	8,525	0,555	1,406	0,188	18,504
10,0	-28,513	8,626	0,389	0,72	0,142	4,137

Lancio n°13 Xp=-79,96 m yp=59,9 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-76,66	50,656	8,129	-1,36	1,101	731,607
2,0	-70,423	46,724	9,498	-3,637	0,767	606,09
3,0	-56,099	30,083	12,769	-9,218	1,508	1692,752
4,0	-41,993	13,914	15,038	-11,447	1,105	2382,4
5,0	-36,847	9,423	15,241	-12,824	0,342	2117,242
6,0	-35,363	8,127	15,141	-13,077	0,097	2093,003
7,0	-34,936	7,755	14,935	-12,994	0,028	2045,668
8,0	-34,814	7,648	14,698	-12,816	0,008	1984,689

Lancio n°14 Xp=-79,6 m yp=57,94 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-76,761	50,72	7,705	-1,078	0,945	588,078
2,0	-70,826	46,979	9,111	-3,386	0,77	555,112
3,0	-57,528	31,585	12,331	-8,828	1,46	1559,236
4,0	-43,695	15,509	14,295	-12,306	1,122	2285,222
5,0	-41,291	13,302	14,703	-12,409	0,168	1949,056
6,0	-40,024	12,196	14,596	-12,616	0,086	1945,479
7,0	-39,66	11,878	14,393	-12,526	0,025	1900,234
8,0	-39,556	11,787	14,163	-12,351	0,007	1843,093

Lancio n°15 Xp=-79,23 m yp=55,97 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-76,945	50,835	7,144	-0,819	0,762	440,899
2,0	-71,58	47,453	8,559	-3,085	0,751	485,939
3,0	-59,864	34,041	11,638	-8,254	1,369	1360,432
4,0	-46,719	18,461	13,737	-11,744	1,129	2117,731
5,0	-42,33	14,208	14,708	-12,044	0,319	1946,464
6,0	-39,953	12,133	14,709	-12,609	0,162	1969,355
7,0	-39,266	11,534	14,54	-12,624	0,047	1935,996
8,0	-39,069	11,362	14,319	-12,478	0,014	1882,761
9,0	-39,013	11,313	14,085	-12,287	0,004	1823,398

Lancio n°16 Xp=-78,86 m yp=54,0 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-77,278	51,045	6,285	-0,671	0,529	287,007
2,0	-73,062	48,388	7,617	-2,693	0,671	378,273
3,0	-69,789	46,325	8,398	-3,872	0,43	470,551
4,0	-58,869	32,995	11,712	-8,257	1,3	1371,8
5,0	-45,634	17,402	13,776	-11,788	1,13	2127,18
6,0	-41,824	13,766	14,592	-12,046	0,277	1913,596
7,0	-39,771	11,975	14,567	-12,514	0,141	1932,589
8,0	-39,178	11,458	14,391	-12,502	0,041	1897,18

9,0	-39,009	11,309	14,169	-12,349	0,012	1843,786

Lancio n°17 Xp=-78,13 m yp=52,82 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-76,924	50,822	5,729	-0,708	0,402	219,231
2,0	-73,534	48,685	6,942	-2,48	0,592	310,513
3,0	-70,852	46,995	7,661	-3,542	0,386	389,942
4,0	-68,841	45,728	8,085	-4,208	0,262	447,282
5,0	-58,787	32,909	11,555	-8,065	1,244	1324,589
6,0	-45,675	17,442	13,632	-11,647	1,135	2083,938
7,0	-41,857	13,796	14,457	-11,922	0,28	1877,796
8,0	-39,81	12,009	14,435	-12,398	0,142	1897,451
9,0	-39,219	11,493	14,261	-12,389	0,041	1863,144
10,0	-39,05	11,345	14,042	-12,239	0,012	1810,853

Lancio n°18 Xp=-76,7 m yp=51,74 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-75,606	49,992	5,552	-0,737	0,365	201,427
2,0	-72,48	48,021	6,716	-2,418	0,563	289,7
3,0	-69,995	46,455	7,41	-3,435	0,37	364,412
4,0	-61,178	35,423	10,725	-7,349	1,19	1114,939
5,0	-48,912	20,601	12,955	-10,97	1,144	1890,164
6,0	-44,487	16,282	13,21	-12,416	0,342	1757,101
7,0	-43,2	15,027	13,147	-12,694	0,097	1746,698
8,0	-42,83	14,665	12,974	-12,623	0,028	1710,481
9,0	-42,724	14,561	12,77	-12,453	0,008	1660,482

Lancio n°19 Xp=-75,01 m yp=50,67 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-73,915	48,925	5,552	-0,737	0,365	201,427
2,0	-70,788	46,955	6,716	-2,418	0,563	289,7
3,0	-68,303	45,388	7,41	-3,435	0,37	364,412
4,0	-58,807	32,93	11,1	-7,514	1,282	1215,821
5,0	-46,038	17,797	13,223	-11,244	1,15	1964,588
6,0	-42,073	13,984	14,107	-11,58	0,3	1787,503
7,0	-39,967	12,146	14,103	-12,097	0,149	1809,971
8,0	-39,358	11,615	13,938	-12,104	0,043	1779,175
9,0	-39,184	11,463	13,725	-11,961	0,013	1729,961

Lancio n°20 Xp=-73,32 m yp=49,61 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-72,223	47,859	5,552	-0,737	0,365	201,427
2,0	-69,096	45,888	6,716	-2,418	0,563	289,7
3,0	-60,46	34,668	10,387	-6,821	1,286	1046,969
4,0	-48,356	20,059	12,631	-10,652	1,165	1800,418
5,0	-44,039	15,846	12,895	-12,108	0,342	1673,121
6,0	-42,783	14,619	12,838	-12,392	0,097	1665,136
7,0	-42,621	14,462	13,424	-11,34	0,013	1617,331
8,0	-41,592	13,564	13,324	-11,52	0,077	1621,206
9,0	-41,296	13,305	13,138	-11,435	0,022	1583,486
10,0	-41,211	13,232	12,928	-11,274	0,006	1535,754

Lancio n°21 Xp=-71,63 m yp=48,54 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)

1,0	-70,531	46,792	5,552	-0,737	0,365	201,426
2,0	-63,404	37,763	9,165	-5,66	1,284	788,799
3,0	-55,974	29,952	10,61	-8,601	0,811	1126,851
4,0	-46,33	18,082	12,817	-10,93	0,909	1775,93
5,0	-42,402	14,271	13,761	-11,252	0,306	1699,099
6,0	-40,274	12,414	13,771	-11,8	0,155	1724,911
7,0	-39,659	11,877	13,615	-11,819	0,045	1697,153
8,0	-39,482	11,723	13,408	-11,684	0,013	1650,777
9,0	-39,432	11,679	13,189	-11,506	0,004	1598,796

Lancio n°22 Xp=-69,93 m yp=47,47 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-68,839	45,726	5,552	-0,737	0,365	201,427
2,0	-61,213	35,46	9,546	-5,845	1,374	876,22
3,0	-49,809	21,478	11,903	-9,931	1,195	1608,699
4,0	-45,713	17,48	12,192	-11,419	0,344	1492,927
5,0	-44,518	16,313	12,148	-11,718	0,098	1490,027
6,0	-44,173	15,976	11,992	-11,665	0,028	1461,019
7,0	-44,074	15,879	11,805	-11,511	0,008	1418,873

Lancio n°23 Xp=-68,24 m yp=46,41 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-66,014	41,475	4,819	-6,686	0,743	426,568
2,0	-64,525	38,942	7,92	-5,428	0,309	519,353
3,0	-59,845	34,022	9,064	-7,593	0,591	807,263
4,0	-56,267	30,26	9,753	-8,927	0,395	968,718
5,0	-54,531	28,515	10,998	-8,119	0,178	1004,058
6,0	-43,322	15,146	13,122	-11,204	1,019	1886,269
7,0	-41,37	13,37	13,423	-11,367	0,149	1625,672
8,0	-40,418	12,54	13,314	-11,519	0,071	1619,432
9,0	-40,145	12,301	13,125	-11,426	0,021	1580,665
10,0	-40,067	12,233	12,915	-11,263	0,006	1532,661

Lancio n°24 Xp=-66,58 m yp=44,6 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-64,004	38,394	7,584	-3,803	0,86	516,583
2,0	-57,556	31,615	9,263	-7,082	0,85	830,51
3,0	-48,743	20,437	11,623	-9,741	0,951	1471,454
4,0	-44,942	16,727	11,9	-11,157	0,327	1420,758
5,0	-43,831	15,642	11,854	-11,438	0,093	1418,962
6,0	-43,511	15,33	11,701	-11,383	0,027	1391,047
7,0	-43,419	15,24	11,518	-11,231	0,008	1350,783

Lancio n°25 Xp=-65,69 m yp=42,81 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-63,432	37,792	7,1	-3,568	0,751	432,842
2,0	-57,79	31,861	8,72	-6,657	0,794	727,491
3,0	-54,03	28,078	10,379	-6,909	0,431	870,381
4,0	-42,508	14,363	12,896	-9,587	1,11	1750,186
5,0	-38,121	10,534	13,156	-11,007	0,34	1571,175
6,0	-36,847	9,423	13,093	-11,29	0,097	1562,924
7,0	-36,48	9,102	12,92	-11,237	0,028	1530,488
8,0	-36,375	9,01	12,717	-11,088	0,008	1485,713

Lancio n°26 Xp=-64,79 m yp=41,03 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-62,916	37,25	6,476	-3,337	0,623	344,838
2,0	-58,333	32,431	7,979	-6,114	0,708	600,232
3,0	-54,771	28,724	9,838	-6,298	0,446	768,331
4,0	-43,812	15,624	12,052	-10,134	1,114	1610,37
5,0	-41,38	13,379	12,519	-10,472	0,202	1407,701
6,0	-40,219	12,366	12,461	-10,744	0,093	1415,41
7,0	-39,885	12,074	12,297	-10,694	0,027	1386,353
8,0	-39,789	11,99	12,104	-10,553	0,008	1345,833

Lancio n°27 Xp=-63,88 m yp=39,56 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-62,291	36,593	5,982	-3,201	0,53	287,95
2,0	-58,526	32,635	7,359	-5,687	0,629	505,542
3,0	-55,411	29,348	9,655	-4,952	0,423	665,906
4,0	-42,943	14,776	11,93	-9,961	1,291	1618,425
5,0	-41,281	13,293	12,086	-10,284	0,139	1321,399
6,0	-40,63	12,725	11,974	-10,374	0,054	1310,674
7,0	-40,444	12,562	11,799	-10,276	0,016	1277,717
8,0	-40,39	12,515	11,609	-10,125	0,005	1238,364

Lancio n°28 Xp=-62,5 m yp=38,12 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-60,912	35,144	5,982	-3,201	0,53	287,95
2,0	-57,147	31,185	7,359	-5,687	0,629	505,543
3,0	-54,457	28,451	8,885	-5,854	0,366	626,877
4,0	-45,141	16,921	11,22	-9,338	1,048	1383,474
5,0	-41,989	13,91	11,993	-9,823	0,281	1285,979
6,0	-40,414	12,536	12,003	-10,289	0,131	1309,252
7,0	-39,958	12,138	11,865	-10,302	0,038	1289,037
8,0	-39,827	12,024	11,685	-10,182	0,011	1253,736

Lancio n°29 Xp=-61,13 m yp=36,67 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-59,534	33,694	5,982	-3,201	0,53	287,951
2,0	-55,769	29,736	7,359	-5,687	0,629	505,543
3,0	-49,334	21,014	9,885	-8,078	0,874	1050,251
4,0	-46,169	17,924	10,202	-9,509	0,32	1038,781
5,0	-45,236	17,013	10,184	-9,81	0,091	1045,624
6,0	-44,966	16,75	10,058	-9,78	0,026	1027,369
7,0	-44,888	16,674	9,903	-9,655	0,008	998,304

Lancio n°30 Xp=-59,75 m yp=35,22 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-58,156	32,245	5,982	-3,201	0,53	287,95
2,0	-54,548	28,53	7,959	-4,465	0,603	488,361
3,0	-45,661	17,428	10,391	-8,51	1,117	1200,036
4,0	-42,377	14,249	11,266	-9,127	0,316	1132,917
5,0	-40,756	12,834	11,309	-9,666	0,144	1160,255
6,0	-40,285	12,424	11,189	-9,706	0,042	1145,507
7,0	-40,15	12,306	11,022	-9,602	0,012	1115,223

Lancio n°31 Xp=-58,37 m yp=33,77 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-56,777	30,796	5,982	-3,201	0,53	287,95
2,0	-51,382	23,918	5,962	-8,944	0,902	711,985
3,0	-50,092	21,754	8,726	-7,215	0,216	735,382
4,0	-47,776	19,493	9,0	-8,411	0,265	805,4
5,0	-47,09	18,824	8,978	-8,655	0,076	812,741
6,0	-46,892	18,63	8,865	-8,621	0,022	798,176
7,0	-46,836	18,575	8,727	-8,509	0,006	775,372

Lancio n°32 Xp=-56,99 m yp=32,32 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-55,393	29,332	5,686	-3,828	0,532	288,995
2,0	-50,511	22,427	6,196	-8,869	0,859	720,106
3,0	-50,001	21,665	8,234	-7,063	0,082	643,291
4,0	-48,367	20,07	8,42	-7,938	0,198	705,765
5,0	-47,885	19,6	8,376	-8,094	0,057	708,716
6,0	-47,746	19,464	8,264	-8,043	0,017	694,105

Lancio n°33 Xp=-55,61 m yp=30,87 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-54,116	28,153	6,103	-2,217	0,499	269,899
2,0	-46,869	18,608	8,802	-6,933	1,187	879,712
3,0	-43,895	15,705	9,175	-8,482	0,338	836,613
4,0	-43,011	14,842	9,182	-8,826	0,096	848,488
5,0	-42,754	14,591	9,076	-8,819	0,028	836,0
6,0	-42,681	14,52	8,938	-8,712	0,008	813,038

Lancio n°34 Xp=-54,29 m yp=29,5 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-52,407	25,67	5,398	-5,206	0,629	348,279
2,0	-49,234	20,916	7,788	-6,223	0,588	615,987
3,0	-47,045	18,779	8,109	-7,52	0,281	651,034
4,0	-46,391	18,141	8,11	-7,801	0,081	662,016
5,0	-46,202	17,956	8,014	-7,789	0,023	651,927
6,0	-46,148	17,903	7,891	-7,693	0,007	633,839

Lancio n°35 Xp=-52,78 m yp=27,86 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-50,316	22,094	5,91	-6,368	0,821	485,822
2,0	-49,677	21,349	6,662	-6,03	0,108	428,321
3,0	-49,035	20,722	6,716	-6,418	0,096	451,558
4,0	-48,847	20,538	6,651	-6,452	0,028	448,272
5,0	-48,794	20,486	6,554	-6,385	0,008	436,945

Lancio n°36 Xp=-51,68 m yp=26,19 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-49,399	21,077	6,158	-4,391	0,76	439,625
2,0	-47,364	19,091	6,603	-5,983	0,33	427,074
3,0	-46,741	18,483	6,654	-6,361	0,094	443,344
4,0	-46,56	18,306	6,589	-6,393	0,027	439,991

5,0	-46,508	18,255	6,492	-6,326	0,008	428,822

Lancio n°37 Xp=-50,64 m yp=24,43 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-48,685	20,38	5,756	-4,125	0,653	364,013
2,0	-46,932	18,669	6,173	-5,598	0,305	372,356
3,0	-46,394	18,144	6,219	-5,946	0,087	387,273
4,0	-46,237	17,991	6,158	-5,975	0,025	384,331

Lancio n°38 Xp=-49,63 m yp=22,7 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-48,056	19,766	5,247	-3,823	0,526	285,331
2,0	-46,666	18,41	5,613	-5,106	0,265	307,292
3,0	-46,24	17,993	5,651	-5,407	0,076	319,831
4,0	-46,115	17,872	5,594	-5,429	0,022	317,176

Lancio n°39 Xp=-48,46 m yp=21,41 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-46,965	18,701	5,128	-3,757	0,498	269,301
2,0	-45,659	17,427	5,48	-4,99	0,255	292,836
3,0	-45,258	17,036	5,515	-5,279	0,073	304,726
4,0	-45,142	16,921	5,459	-5,298	0,021	302,108

Lancio n°40 Xp=-47,03 m yp=20,01 m

Ni	xi(m)	yi(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	t(s)	E(KJ)
1,0	-45,534	17,304	5,128	-3,757	0,498	269,301
2,0	-44,228	16,03	5,48	-4,99	0,255	292,836
3,0	-43,827	15,639	5,515	-5,279	0,073	304,728
4,0	-43,71	15,524	5,459	-5,298	0,021	302,109

ELABORAZIONI STATISTICHE

Velocità massima	29,742	m/s
Velocità minima	0,555	m/s
Velocità media	15,669	m/s
Scarto quadratico medio	5,654	m/s
Energia massima pre-impatto	**3511,729**	**KJ**
Energia media pre-impatto	1267,88	KJ
Scarto quadratico energia	795,39	KJ
Ascissa media di arresto	-40,143	m
Ascissa massima raggiunta	0,0	m

% Massi fermati

X (m)	% Massi fermati
-93,77	0
-74,77	0
-55,77	0
-36,77	82,5
-17,77	100

L’esame dei dati emersi dai calcoli del programma evidenzia che i massi sono arrestati nell’ambito interno del vallo che appare in grado di garantire per lo scenario di progetto un’adeguata protezione al piazzale sottostante.

Le simulazioni traiettografiche eseguite derivano da analisi statistiche e pertanto risultano, rispetto ai fenomeni di crollo reale in parete, approssimate soprattutto in caso di eventi eccezionali o particolari che potrebbero portare a situazioni diverse da quanto qui previsto.

Si può concludere che, dai dati di calcolo, la presenza del “vallo” cosi come dimensionato nella presente relazione risulti essere un efficace provvedimento per la mitigazione del rischio geomorfologico legato principalmente alla caduta massi. Infatti, il “vallo” nella configurazione geometrica attuale, rappresenta un elemento di garanzia permanente per lo svolgimento in sicurezza delle lavorazioni nell’ambito del piazzale e svolge un’adeguata funzione di arresto e contenimento di eventuali massi caduti dalla parete rocciosa retrostante.

Molto importante è ovviamente la periodica manutenzione del “vallo” al fine di garantirne nel tempo la funzionalità e l’efficienza dello stesso per fronteggiare i pericoli di crolli.

Allegati

A. Estratto catastale posizionamento pozzo
B. Certificato di analisi acque di scarico torrente Aquila
C. Schema regimazione acque
D. Tavole grafiche