

LIASON LYON - TURIN / COLLEGAMENTO TORINO - LIONE

Partie commune franco-italienne
Section transfrontalière

Parte comune italo-francese
Sezione transfrontaliera

NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE
PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE

PARTE IN TERRITORIO ITALIANO – PROGETTO IN VARIANTE
(OTTEMPERANZA ALLA PRESCRIZIONE N. 235 DELLA DELIBERA CIPE 19/2015)

CUP C11J05000030001 – PROGETTO DEFINITIVO

GENIE CIVIL / OPERE CIVILI

TUNNEL DE BASE - TUNNEL DI BASE
GALERIE DE LA MADDALENA - GALLERIA DELLA MADDALENA
PORTAIL ET PLATEFORME: GENERALITES -
IMBOCCO E PIAZZALE: ELABORATI GENERALI

RAPPORT HYDRAULIQUE - RELAZIONE IDRAULICA

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	13/01/2017	Première diffusion de la phase PRV/ Prima emissione della fase PRV	G. VERGNANO (St. Quaranta)	F. MAGNORFI C. OGNIBENE	L. CHANTRON A. MORDASINI
A	10/03/2017	Révision suite aux commentaires TELT / Revisione a seguito commenti TELT	G. VERGNANO (St. Quaranta)	F. MAGNORFI C. OGNIBENE	L. CHANTRON A. MORDASINI
B	13/04/2017	Révision suite aux commentaires TELT / Revisione a seguito commenti TELT	G. VERGNANO (St. Quaranta)	F. MAGNORFI C. OGNIBENE	L. CHANTRON A. MORDASINI

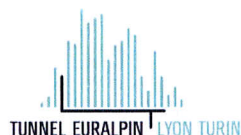


CODE DOC	P	R	V	C	3	A	T	S	3	7	5	9	8	B
	Phase / Fase			Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero			Indice	

A	P	N	O	T
Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	C3A	//	//	26	48	30	10	03
------------------------------	------------	----	----	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

ECHELLE / SCALA
-



TELT sas – Savoie Technolac - Bâtiment "Homère"
 13 allée du Lac de Constance – 73370 LE BOURGET DU LAC (France)
 Tél. : +33 (0)4.79.68.56.50 – Fax : +33 (0)4.79.68.56.75
 RCS Chambéry 439 556 952 – TVA FR 03439556952
 Propriété TELT Tous droits réservés – Proprietà TELT Tutti i diritti riservati

Ce projet
est cofinancé par
l'Union européenne
(DG-TREN)



Questo progetto
è cofinanziato
dall'Unione europea
(TEN-T)

SOMMAIRE / INDICE

1. INTRODUZIONE	3
2. ELABORATI DI RIFERIMENTO	3
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
4. CRITERI E PARAMETRI DI PROGETTAZIONE.....	4
4.1 Parametri curva di possibilità pluviometrica	5
4.2 Dati di input da progetto discenderie.....	5
4.3 Caditoie.....	6
4.4 Tetti verdi.....	6
5. VERIFICHE IDRAULICHE DEI COLLETTORI	7
5.1 Relativamente alla rete di piazzale antistante Maddalena 1 (piazzale superiore, esclusa la parte su solaio, raccolta da canalette prefabbricate).....	8
5.2 Relativamente alla rete acque bianche sia del drenaggio a tergo dei muri di contenimento del versante sia dei tetti (sia di Maddalena 1 sia di Maddalena 2) scaricanti verso i muri stessi	10
5.3 Relativamente alla rete acque bianche derivanti sia dai tetti di Maddalena 2 che scaricano in direzione del piazzale sia dalla canaletta di cui sopra	11
5.4 Relativamente alla rete acque di piazzale (in ingresso al disoleatore)	14
6. DIMENSIONAMENTO DISOLEATORE	15
7. SCARICHI	16
7.1 Dorsale rete acque bianche dei tetti Maddalena 1 scaricanti in direzione dell'accesso al piazzale superiore	19
7.2 Scarico a valle del disoleatore	22

RESUME / RIASSUNTO

Le présent document décrit les lignes guides du système de drainage, traitement et évacuation de la pluie qui tombe sur les surfaces (toitures végétalisées, esplanades et réseau routier d'accès) de la centrale de ventilation de Maddalena.

La presente relazione descrive le linee guida del progetto del sistema di drenaggio, trattamento e smaltimento delle precipitazioni insistenti sulle superfici (tetti verdi, piazzali e viabilità di accesso) della centrale di ventilazione di Maddalena.

1. Introduzione

In seguito alla sostanziale variazione geometrica - funzionale subita dalle centrali di ventilazione nella presente fase di progettazione, in considerazione delle notevoli superfici d'intervento in progetto e della complessità geometrica del corpo della nuova centrale (avente coperture a verde - poste a varie quote mediante gradonatura, per un migliore inserimento paesaggistico all'interno del versante - e disposta su 2 piazzali a livelli differenti, uniti da una rampa di collegamento), si procede alla redazione di un nuovo elaborato a sé stante inerente la raccolta idraulica, in approfondimento al paragrafo conclusivo della relazione generale illustrativa delle opere all'aperto.

2. Elaborati di riferimento

In questo paragrafo si elencano i documenti utilizzati nella presente fase come base di progettazione di quanto esposto nella presente relazione.

Relativamente ai parametri della curva di possibilità pluviometrica:

- PD2_C3A_MUS_0850_A_AP_NOT (Svincolo di Chiomonte - Relazione idrologico-idraulica)
- PD2_C3A_MUS_1200_A_AP_NOT (Svincolo di Chiomonte - Relazione di calcolo rete di smaltimento acque di piattaforma)

Relativamente allo smaltimento delle portate da precipitazioni meteoriche:

- PRV_C3A_3847_26-48-30_30-04_sistema raccolta acque

3. Normativa di riferimento

- Decreto Legislativo del 3 aprile 2006, n.152, “Norme in materia ambientale”;
- D.P.G.Reg. Piemonte 20 febbraio 2006, n.1/R, Regolamento regionale recante: “Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento a delle acque di lavaggio di aree esterne” (Legge regionale 29 dicembre 2000, n. 8);
- D.M. LL.PP. del 12.12.1985 “Norme tecniche relative alle tubazioni”;
- UNI EN 858-1/-2:2004 Norme per i separatori di acque reflue contenenti idrocarburi ad altri liquidi leggeri;
- UNI EN 13476:2008 Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione. Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE);
- UNI ENV 1046:2003 Sistemi di tubazioni e condotte di materia plastica - Sistemi di adduzione di acqua e scarichi fognari all'esterno dei fabbricati - Raccomandazioni per installazione interrata e fuori terra;
- UNI EN 1295-1:1999 Progetto strutturale di tubazioni interrate sottoposte a differenti condizioni di carico - Requisiti generali;
- UNI EN 1610:1999 Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura;
- UNI EN 1917:2004 Pozzetti e camere di ispezione di calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali.
- PRF_C1_0003_00-00-00_10-03_DPS Annexe 4.1

4. Criteri e parametri di progettazione

In analogia a quanto previsto in Progetto Definitivo Approvato con Delibera CIPE 19/2015 (elaborati “PD2”), le acque che si originano in seguito a precipitazione meteorica sulle superfici della centrale di ventilazione vengono raccolte da un sistema di drenaggio costituito da due reti separate, una per le portate provenienti dalle coperture a verde (di seguito, definita “rete acque bianche”) e una per le acque di piazzale, potenzialmente inquinate e quindi trattate in disoleatore. Le acque di pioggia incidenti sulle viabilità di accesso ai piazzali della centrale sono raccolte da mezzo tubo in cls posto a bordo strada e non sono trattate.

Le acque provenienti da ruscellamento su versante vengono intercettate in buona parte da strada delle Gallie; l'eventuale quota-parte di portata che Strada delle Gallie non riesce a scaricare e pertanto ruscella verso il complesso della centrale (per ora considerata trascurabile, assunto da verificare nelle successive fasi di progettazione), oltre alla portata di modesta entità che si origina dall'area di ridotta estensione compresa tra vallo paramassi e Strada delle Gallie stessa e alla portata (valore da stabilire) proveniente dal troppo pieno della vasca Ramat a uso della A32, viene intercettata dal fosso posizionato lungo la viabilità perimetrale di cantiere, lato monte. Tale viabilità sarà dismessa in configurazione finale e risistemata a verde, ma gli elementi idraulici saranno mantenuti in esercizio anche in fase definitiva.

Rapport Hydraulique - Relazione Idraulica

A differenza del Prog. Def. Approvato con Delibera CIPE 19/2015, in cui le acque dei tetti verdi erano smaltite per infiltrazione, in considerazione della mancanza di dati di permeabilità del terreno e dell'incremento delle dimensioni della centrale (in particolare delle superfici a verde), la rete acque bianche non recapita in falda per infiltrazione, ma si unifica alla rete delle acque di piazzale a valle del disoleatore, portando acque pulite al ricettore finale.

Vengono inoltre raccolte le acque provenienti dalla galleria, che sono di due tipi:

- Le acque di drenaggio falda di galleria in discesa verso i portali e la centrale, che vengono immesse nella rete acque bianche in quanto sono acque non inquinate. La vasca di dissabbiatura prevista in Progetto Definitivo Approvato con Delibera CIPE 19/2015 è stata eliminata in considerazione del fatto che l'acqua di falda è raccolta tramite tubi microfessurati e pertanto la quantità di detriti raccolta si presume minima.
- Eventuali liquidi di piattaforma della galleria, che sono immessi nella dorsale di raccolta delle acque di piazzale per essere trattate.

4.1 Parametri curva di possibilità pluviometrica

In analogia a PD2_C3A_MUS_0850_A_AP_NOT (Svincolo di Chiomonte - Relazione idrologico-idraulica) e PD2_C3A_MUS_1200_A_AP_NOT (Svincolo di Chiomonte - Relazione di calcolo rete di smaltimento acque di piattaforma), si assumono i seguenti valori (derivanti in prima origine da sito web AbBPo):

equaz. di possibilità pluviometrica ($h=at^n$) per tempo di ritorno 100 anni ALLEGATO 3 cella V101						
a	30,350	mm h ⁿ				
n	0,557	/				
t _{scroscio} (da..a)	0	min	15	min	i	0,056 m/h
t _{scroscio} (da..a)	15	min	30	min	i	0,041 m/h
t _{scroscio} (da..a)	30	min	45	min	i	0,034 m/h
t _{scroscio} (da..a)	45	min	60	min	i	0,030 m/h

4.2 Dati di input da progetto discenderie

In fase definitiva, le previste venute d'acqua di falda delle discenderie a Maddalena sono:

- 29 l/s per Maddalena 1 (piano superiore della centrale);
- 0 per Maddalena 2.

Maddalena 2, ossia la parte inerente il piazzale basso del complesso della centrale, non presenta drenaggio delle acque di falda nella parte terminale verso il portale di imbocco (come riportato in relazione PRV_C3A_7565_26-48-26_10-01_0); il drenaggio delle acque di carreggiata, assicurato da 2 canalette prefabbricate posizionate ai lati del setto in cls interno alla galleria Maddalena 2, presenta una lieve pendenza in discesa verso l'interno della montagna (si veda PRV_C3A_7524_26-48-11_40-01_Profilo_longitudinale_0), pertanto nessun liquido deve essere drenato dalla parte iniziale della galleria Maddalena 2 verso il piazzale.

Maddalena 1 ha invece pendenza nel primo tratto di galleria in leggera salita verso interno montagna (per poi scendere in seguito), pertanto sia la raccolta acque di falda sia quelle acque di piattaforma scendono verso il portale per uscire in direzione del piazzale superiore del complesso della centrale.

Rapport Hydraulique - Relazione Idraulica

Il piano finito in corrispondenza imbocco è a quota 673.0 (PRV_C3A_3813_26-48-10_40-01_Profilo longitudinale 1di3_C) e il tubo DN315 è in asse alla galleria a -55cm (PRV_C3A_3833_26-48-25_40-02_Sezione drenaggio Maddalena 1_B) ossia q.f.s. 672.45 m s.l.m. circa quando esce da portale.

4.3 Caditoie

L'area di pertinenza di ognuna è in genere inferiore ai 200 mq; la distanza tra di esse non superiore a 20 m. Si è adottato una schema in serie, costituito da 2 caditoie collegate fra loro prima dello scarico nella dorsale principale. Sono preferibili griglie dotate di ampia area libera, sia per un migliore funzionamento idraulico sia per ridurre il numero di caditoie e di pozzetti di scarico necessari, permettendo di contenere anche i costi di futura manutenzione. Per tale motivo, sono state previste caditoie aventi telaio 60x60 cm, di luce netta dell'ordine di 500 mm e sezione di deflusso di circa 10 dm².

4.4 Tetti verdi

Genere di superficie esposta	K
- Tetti inclinati, con tegole, ondulati plastici, fibrocemento, fogli di materiale plastico - Tetti piani ricoperti con materiale plastico o simile	1,0
- Tetti piani con rivestimento in lastre di cemento o simile - Piazzali, viali, ecc., con rivestimento duro	1,0
- Tetti piani con rivestimento in ghiaia - Piazzali, viali, ecc. con ghiaietto o simile	0,6
- Tetti piani ricoperti di terra (tetto giardino)	0,3

Assunto K cautelativo 0.6 da tabella sopra e diametro pluviale DN110 come nei documenti "PD2", l'area massima da tabella sottostante è di 371 mq (derivante da intensità di pioggia 0.04 l/s a mq ossia 144mm/h), ma cautelativamente si è stabilita un'area massima di circa 250mq corrispondente a 6 l/s alla base di ogni pluviale (250x0.6x0.04 ≈ 6 l/s) per le aree a verde e 150 mq circa per quelle impermeabili (150x1.0x0.04 ≈ 6 l/s).

ø interno esterno mm	portata Q l/s	superficie massima in m ² evacuabile per i.p. = 0.04 l/s/m ²		
		K = 1,0	K = 0,6	K = 0.3
57/63	1,9	47	79	158
69/75	3,6	90	150	300
83/90	5,0	125	208	417
101/110	8,9	222	371	742
115/125	12,5	312	521	1042
147/160	25,0	625	1042	2083
187/200	47,0	1175	1958	3917
234/250	85,0	2125	3542	7083
295/315	157,0	3925	6542	13083

La stessa intensità di pioggia è molto cautelativa in quanto, come si vede da tabella sotto, sarebbe quella della zona in esame se si adottassero i parametri di pioggia con TR=100anni e tempo di corrivazione 2 min. (mentre in letteratura - "Da Deppo-Datei-fognature"- si considera in genere TR=10anni e tc=5 min)

Rapport Hydraulique - Relazione Idraulica

equaz. di possibilità pluviometrica ($h=at^n$) per tempo di ritorno 100 anni ALLEGATO 3 cella V101						
a	30,350	mm h ⁻ⁿ				
n	0,557	/				
t _{scroscio} (da..a)	0	min	2	min	i	0,137 m/h

Lo scarico dei tetti è realizzato tramite la posa in opera di massetto alleggerito inclinato con pendenza 1%.

La canaletta di facciata drenante (fessurata sulla parete laterale da cui provengono le acque, dimensionata come una grondaia) è stata scelta con riferimento a tabella 9.2 testo “Da Deppo-Datei-fognature” di sezione minima utile interna 15x15 cm (o 10x20 cm) con pendenza minima circa del 4 per mille, portata smaltibile di circa 7 l/s e area servita (tetti verdi) superiore a 200 mq (si consideri che la tabella seguente è legata a una intensità di pioggia ancora superiore, pari a 200mm/h).

Tab. 9.2: portata smaltita da alcune grondaie di sezione rettangolare nell'ipotesi di condizioni di moto critico all'estremità; valore della perdita di carico media nella grondaia ($K_s = 70 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$) e della superficie che può essere servita per precipitazioni di intensità $J = 200 \text{ mm/ora}$ e per differenti valori del coefficiente di deflusso.

Dimensione $b \cdot h$ (cm ²)	Area (cm ²)	Portata Q (l/s)	i_{media} %	Superficie servita (m ²) con $J_p = 200 \text{ mm/ora}$		
				$\varphi = 1$	$\varphi = 0,8$	$\varphi = 0,6$
10x10	100	2,5	0,496	45,0	56,3	75,0
10x20	200	7,2	0,394	129,6	162,0	216,0
15x15	225	7,0	0,433	126,0	157,5	210,0
30x30	900	39,7	0,344	714,6	893,2	1191,0
50x50	2500	142,3	0,290	2561,4	3201,8	4269,0
50x70	3500	235,6	0,259	4240,8	5301,0	7068,0
50x100	5000	402,4	0,230	7243,2	9054,0	12072,0
75x100	7500	603,5	0,230	10863,0	13578,8	18105,0

In questo progetto è stato prevalentemente utilizzato lo schema di disposizione che prevede pluviali - relativamente a uno sviluppo della facciata di lunghezza L - circa equidistanti tra loro a distanza L/2 e posizionati a L/4 circa dagli estremi della grondaia, per l'ottimizzazione degli elementi di raccolta (schema fig.9.4d testo “Da Deppo-Datei-fognature”); dove non possibile, i pluviali sono posizionati alle estremità della facciata, ossia agli spigoli degli edifici.

Qualora verifiche più approfondite, rimandate a una successiva fase di progettazione, evidenzino un sottodimensionamento del diametro del pluviale, si valuti l'adozione di raccordi ad imbuto alla base del canale di gronda, mantenendo inalterato il diametro stesso.

5. verifiche idrauliche dei collettori

Il tempo di corrivazione viene stimato pari a 15 min per tutti i piazzali, dunque $i = 56 \text{ mm/h}$ (si veda la curva di possibilità pluviometrica adottata, cautelativa in quanto considera TR100 anni).

Rapport Hydraulique - Relazione Idraulica

5.1 Relativamente alla rete di piazzale antistante Maddalena 1 (piazzale superiore, esclusa la parte su solaio, raccolta da canalette prefabbricate)

area pavimentata ($\Phi=1,0$) pari a circa 800 mq; $Q=800 \times 1.0 \times 0.056=45$ mc/h circa = 13l/s

La rete è ipotizzata con pendenza 0.5% per limitare l'approfondimento dei tubi (già elevato in quanto tale rete raccoglie eventuali liquidi di sversamento provenienti dal tratto iniziale della galleria adiacente al portale, tratto posto ad una quota intorno ai 673.0 m s.l.m., inferiore rispetto al piazzale - 675.5 m s.l.m.). Con tali assunzioni, la portata di cui sopra defluisce in un collettore DN315 in PeHd con riempimento ben inferiore al 50%. Tutta la rete del piazzale sarà costituita da tubi in PeHd DN315, essendo questo anche il diametro minimo consigliato in letteratura.

SCALA DI DEFLUSSO PER CANALI A SEZIONE CIRCOLARE

Tubazioni in **PeHd SN4 DN 315**

Diametro interno	273,00	mm
Scabrezza (Strickler)	90	$m^{1/3}/s$
Pendenza	5,0	m/km

Altezza d'acqua [mm]	Carico Totale [mm]	Area Bagnata [m²]	Contorno Bagnato [m]	Raggio Idraulico [m]	Portata [l/s]	Velocità [m/s]	Coeff. Riemp. [%]
0,0	0	0,000	0,00	0,00	0,000	0,000	0,0
2,7	3	0,000	0,05	0,00	0,009	0,095	1,0
5,5	7	0,000	0,08	0,00	0,042	0,150	2,0
8,2	10	0,001	0,10	0,01	0,100	0,195	3,0
10,9	14	0,001	0,11	0,01	0,185	0,236	4,0
13,7	17	0,001	0,12	0,01	0,299	0,273	5,0
16,4	21	0,001	0,14	0,01	0,441	0,307	6,0
19,1	25	0,002	0,15	0,01	0,611	0,339	7,0
21,8	29	0,002	0,16	0,01	0,811	0,370	8,0
24,6	33	0,003	0,17	0,02	1,041	0,399	9,0
27,3	37	0,003	0,18	0,02	1,299	0,426	10,0
30,0	40	0,004	0,18	0,02	1,586	0,453	11,0
32,8	44	0,004	0,19	0,02	1,903	0,478	12,0
35,5	48	0,004	0,20	0,02	2,248	0,503	13,0
38,2	52	0,005	0,21	0,02	2,622	0,526	14,0
41,0	56	0,006	0,22	0,03	3,024	0,549	15,0
43,7	60	0,006	0,22	0,03	3,454	0,571	16,0
46,4	64	0,007	0,23	0,03	3,912	0,593	17,0
49,1	68	0,007	0,24	0,03	4,397	0,614	18,0
51,9	72	0,008	0,25	0,03	4,909	0,634	19,0
54,6	76	0,008	0,25	0,03	5,448	0,654	20,0
57,3	80	0,009	0,26	0,03	6,013	0,673	21,0
60,1	84	0,010	0,27	0,04	6,603	0,692	22,0
62,8	88	0,010	0,27	0,04	7,218	0,710	23,0
65,5	92	0,011	0,28	0,04	7,858	0,727	24,0
68,3	97	0,011	0,29	0,04	8,522	0,745	25,0
71,0	101	0,012	0,29	0,04	9,209	0,762	26,0
73,7	105	0,013	0,30	0,04	9,920	0,778	27,0
76,4	109	0,013	0,30	0,04	10,653	0,794	28,0
79,2	113	0,014	0,31	0,05	11,407	0,810	29,0
81,9	117	0,015	0,32	0,05	12,183	0,825	30,0
84,6	121	0,015	0,32	0,05	12,980	0,840	31,0
87,4	125	0,016	0,33	0,05	13,796	0,854	32,0
90,1	129	0,017	0,33	0,05	14,632	0,869	33,0
92,8	133	0,018	0,34	0,05	15,486	0,882	34,0
95,6	136	0,018	0,35	0,05	16,358	0,896	35,0

Rapport Hydraulique - Relazione Idraulica

98,3	140	0,019	0,35	0,05	17,248	0,909	36,0
101,0	144	0,020	0,36	0,06	18,154	0,922	37,0
103,7	148	0,020	0,36	0,06	19,076	0,935	38,0
106,5	152	0,021	0,37	0,06	20,013	0,947	39,0
109,2	156	0,022	0,37	0,06	20,965	0,959	40,0
111,9	160	0,023	0,38	0,06	21,930	0,971	41,0
114,7	164	0,023	0,38	0,06	22,909	0,982	42,0
117,4	168	0,024	0,39	0,06	23,899	0,993	43,0
120,1	171	0,025	0,40	0,06	24,901	1,004	44,0
122,9	175	0,026	0,40	0,06	25,913	1,014	45,0
125,6	179	0,026	0,41	0,06	26,936	1,025	46,0
128,3	183	0,027	0,41	0,07	27,967	1,035	47,0
131,0	187	0,028	0,42	0,07	29,006	1,044	48,0
133,8	190	0,029	0,42	0,07	30,053	1,054	49,0
136,5	194	0,029	0,43	0,07	31,106	1,063	50,0
139,2	198	0,030	0,43	0,07	32,165	1,072	51,0
142,0	201	0,031	0,44	0,07	33,229	1,080	52,0
144,7	205	0,032	0,45	0,07	34,296	1,089	53,0
147,4	209	0,032	0,45	0,07	35,366	1,097	54,0
150,2	212	0,033	0,46	0,07	36,439	1,105	55,0
152,9	216	0,034	0,46	0,07	37,512	1,112	56,0
155,6	219	0,034	0,47	0,07	38,585	1,119	57,0
158,3	223	0,035	0,47	0,07	39,658	1,127	58,0
161,1	227	0,036	0,48	0,08	40,729	1,133	59,0
163,8	230	0,037	0,48	0,08	41,797	1,140	60,0
166,5	233	0,037	0,49	0,08	42,861	1,146	61,0
169,3	237	0,038	0,49	0,08	43,920	1,152	62,0
172,0	240	0,039	0,50	0,08	44,974	1,158	63,0
174,7	244	0,040	0,51	0,08	46,020	1,163	64,0
177,5	247	0,040	0,51	0,08	47,058	1,168	65,0
180,2	250	0,041	0,52	0,08	48,087	1,173	66,0
182,9	254	0,042	0,52	0,08	49,106	1,178	67,0
185,6	257	0,042	0,53	0,08	50,112	1,182	68,0
188,4	260	0,043	0,54	0,08	51,107	1,186	69,0
191,1	263	0,044	0,54	0,08	52,087	1,190	70,0
193,8	266	0,044	0,55	0,08	53,051	1,194	71,0
196,6	270	0,045	0,55	0,08	54,000	1,197	72,0
199,3	273	0,046	0,56	0,08	54,930	1,200	73,0
202,0	276	0,046	0,57	0,08	55,840	1,202	74,0
204,8	279	0,047	0,57	0,08	56,730	1,205	75,0
207,5	282	0,048	0,58	0,08	57,598	1,207	76,0
210,2	285	0,048	0,58	0,08	58,441	1,208	77,0
212,9	288	0,049	0,59	0,08	59,259	1,210	78,0
215,7	290	0,050	0,60	0,08	60,049	1,211	79,0
218,4	293	0,050	0,60	0,08	60,811	1,211	80,0
221,1	296	0,051	0,61	0,08	61,541	1,212	81,0
223,9	299	0,051	0,62	0,08	62,238	1,212	82,0
226,6	301	0,052	0,63	0,08	62,899	1,211	83,0
229,3	304	0,052	0,63	0,08	63,523	1,210	84,0
232,1	307	0,053	0,64	0,08	64,106	1,209	85,0
234,8	309	0,054	0,65	0,08	64,646	1,207	86,0
237,5	312	0,054	0,66	0,08	65,140	1,205	87,0
240,2	314	0,055	0,66	0,08	65,584	1,202	88,0
243,0	316	0,055	0,67	0,08	65,974	1,199	89,0
245,7	318	0,055	0,68	0,08	66,306	1,195	90,0
248,4	321	0,056	0,69	0,08	66,574	1,190	91,0
251,2	323	0,056	0,70	0,08	66,771	1,185	92,0
253,9	325	0,057	0,71	0,08	66,890	1,179	93,0
256,6	327	0,057	0,72	0,08	66,921	1,172	94,0
259,4	328	0,057	0,73	0,08	66,848	1,164	95,0
262,1	330	0,058	0,75	0,08	66,653	1,154	96,0
264,8	331	0,058	0,76	0,08	66,303	1,143	97,0
267,5	332	0,058	0,78	0,07	65,740	1,128	98,0
270,3	333	0,058	0,80	0,07	64,823	1,109	99,0
273,0	331	0,059	0,86	0,07	62,213	1,063	100,0

5.2 Relativamente alla rete acque bianche sia del drenaggio a tergo dei muri di contenimento del versante sia dei tetti (sia di Maddalena 1 sia di Maddalena 2) scaricanti verso i muri stessi

- area tetti verdi (coefficiente di deflusso assunto cautelativamente pari a 0.6): circa 2100 mq
- area tetti impermeabili, ossia le 2 torri (coefficiente di deflusso pari a 1.0): circa 200 mq

$$Q = (2100 \times 0.6 + 200 \times 1.0) \times 0.056 = 82 \text{ mc/h circa} = 23 \text{ l/s}$$

Queste superfici sono raccolte da canaline di facciata drenanti collegate a pluviali DN110 recapitanti in una canaletta gettata in opera posta sulla suola di fondazione dei muri di sostegno al versante. Tale canaletta raccoglierà anche le acque raccolte dal drenaggio posto a tergo di tali muri, la cui portata non è al momento stabilibile con esattezza e andrà verificata nelle successivi fasi di progettazione. Si assumono per ora ulteriori 50 l/s (intendendo inclusa sia la portata raccolta da una canaletta posta in sommità muro sia quella drenata a tergo muro dai barbacani); la portata totale da smaltire sarà dunque di 73 l/s con una canaletta a sezione rettangolare avente pendenza 0.2% e sezione idraulica libera a fondo canaletta, al netto della griglia, pari a BxH=50x40cm.

La portata di cui sopra defluisce con riempimento vicino al 50%.

Rapport Hydraulique - Relazione Idraulica

Base inferiore	0,50	m							
Altezza utile	0,40	m							
Scarpa sx:			Scarpa dx:						
V ₁	0,40	m	V ₂	0,40	m				
H ₁	0,00	m	H ₂	0,00	m				
Scabrezza (Strickler) fondo		70	m ^{1/3} / s						
Scabrezza (Strickler) parete sinistra		70	m ^{1/3} / s						
Scabrezza (Strickler) parete destra		70	m ^{1/3} / s						
Pendenza		2,0	m/km						

Altezza d'acqua h [m]	Carico Totale h _{TOT} [m]	Area Bagnata A [m ²]	Contorno Bagnato P [m]	Raggio Idraulico R _H [m]	Larghezza profilo B [m]	scabrezza media k _{S, EQU} [m ^{1/3} / s]	Portata Q [l/s]	Velocità v [m/s]	Coeff. Riemp. [%]
0,000	0,00	0,00	0,50	0,00	0,50	70,00	0,00	0,00	0,0
0,010	0,01	0,01	0,52	0,01	0,50	70,00	0,71	0,14	2,5
0,020	0,02	0,01	0,54	0,02	0,50	70,00	2,19	0,22	5,0
0,030	0,03	0,02	0,56	0,03	0,50	70,00	4,20	0,28	7,5
0,040	0,05	0,02	0,58	0,03	0,50	70,00	6,63	0,33	10,0
0,050	0,06	0,03	0,60	0,04	0,50	70,00	9,41	0,38	12,5
0,060	0,07	0,03	0,62	0,05	0,50	70,00	12,47	0,42	15,0
0,070	0,08	0,04	0,64	0,05	0,50	70,00	15,79	0,45	17,5
0,080	0,09	0,04	0,66	0,06	0,50	70,00	19,32	0,48	20,0
0,090	0,10	0,05	0,68	0,07	0,50	70,00	23,05	0,51	22,5
0,100	0,11	0,05	0,70	0,07	0,50	70,00	26,95	0,54	25,0
0,110	0,13	0,06	0,72	0,08	0,50	70,00	31,00	0,56	27,5
0,120	0,14	0,06	0,74	0,08	0,50	70,00	35,19	0,59	30,0
0,130	0,15	0,07	0,76	0,09	0,50	70,00	39,50	0,61	32,5
0,140	0,16	0,07	0,78	0,09	0,50	70,00	43,93	0,63	35,0
0,150	0,17	0,08	0,80	0,09	0,50	70,00	48,45	0,65	37,5
0,160	0,18	0,08	0,82	0,10	0,50	70,00	53,07	0,66	40,0
0,170	0,19	0,09	0,84	0,10	0,50	70,00	57,78	0,68	42,5
0,180	0,20	0,09	0,86	0,10	0,50	70,00	62,57	0,70	45,0
0,190	0,22	0,10	0,88	0,11	0,50	70,00	67,43	0,71	47,5
0,200	0,23	0,10	0,90	0,11	0,50	70,00	72,35	0,72	50,0
0,210	0,24	0,11	0,92	0,11	0,50	70,00	77,34	0,74	52,5
0,220	0,25	0,11	0,94	0,12	0,50	70,00	82,39	0,75	55,0
0,230	0,26	0,12	0,96	0,12	0,50	70,00	87,48	0,76	57,5
0,240	0,27	0,12	0,98	0,12	0,50	70,00	92,63	0,77	60,0
0,250	0,28	0,13	1,00	0,13	0,50	70,00	97,83	0,78	62,5
0,260	0,29	0,13	1,02	0,13	0,50	70,00	103,07	0,79	65,0
0,270	0,30	0,14	1,04	0,13	0,50	70,00	108,35	0,80	67,5
0,280	0,31	0,14	1,06	0,13	0,50	70,00	113,66	0,81	70,0
0,290	0,32	0,15	1,08	0,13	0,50	70,00	119,02	0,82	72,5
0,300	0,34	0,15	1,10	0,14	0,50	70,00	124,40	0,83	75,0
0,310	0,35	0,16	1,12	0,14	0,50	70,00	129,82	0,84	77,5
0,320	0,36	0,16	1,14	0,14	0,50	70,00	135,27	0,85	80,0
0,330	0,37	0,17	1,16	0,14	0,50	70,00	140,75	0,85	82,5
0,340	0,38	0,17	1,18	0,14	0,50	70,00	146,25	0,86	85,0
0,350	0,39	0,18	1,20	0,15	0,50	70,00	151,78	0,87	87,5
0,360	0,40	0,18	1,22	0,15	0,50	70,00	157,34	0,87	90,0
0,370	0,41	0,19	1,24	0,15	0,50	70,00	162,91	0,88	92,5
0,380	0,42	0,19	1,26	0,15	0,50	70,00	168,51	0,89	95,0
0,390	0,43	0,20	1,28	0,15	0,50	70,00	174,13	0,89	97,5
0,400	0,44	0,20	1,30	0,15	0,50	70,00	179,76	0,90	100,0

5.3 Relativamente alla rete acque bianche derivanti sia dai tetti di Maddalena 2 che scaricano in direzione del piazzale sia dalla canaletta di cui sopra

Alla portata tot della canaletta di cui sopra vanno aggiunti 750 mq circa derivanti dai tetti della parte bassa della centrale (Maddalena 2) che scaricano lato piazzale. Pertanto vanno aggiunti $750 \times 0,6 \times 0,056 = 25$ mc/h circa = 7 l/s alla portata prevista per la canaletta, per un totale di 80 l/s. Assumendo una pendenza pari a 0.5%, la portata di cui sopra defluisce con riempimento inferiore al 70% in un *collettore in PeHd DN400*; tale collettore rappresenta il tratto terminale della rete dei tetti corrente sotto il piazzale del piano inferiore del complesso della centrale di ventilazione, prima dell'unione con il tubo proveniente dal disoleatore.

Rapport Hydraulique - Relazione Idraulica

Riassumendo, tale collettore convoglia la portata che si origina da 2850 (2100+750) mq di tetti a verde e circa 250 mq di coperture impermeabili (le 2 torri), oltre che dal drenaggio a tergo muri (barbacani).

SCALA DI DEFLUSSO PER CANALI A SEZIONE CIRCOLARE

Tubazioni in **PeHd SN4 DN 400**

Diametro interno	343,00	mm
Scabrezza (Strickler)	90	m ^{^(1/3)/s}
Pendenza	5,0	m/km

Altezza d'acqua [mm]	Carico Totale [mm]	Area Bagnata [m ²]	Contorno Bagnato [m]	Raggio Idraulico [m]	Portata [l/s]	Velocità [m/s]	Coeff. Riemp. [%]
0,0	0	0,000	0,00	0,00	0,000	0,000	0,0
3,4	4	0,000	0,07	0,00	0,017	0,110	1,0
6,9	8	0,000	0,10	0,00	0,077	0,174	2,0
10,3	13	0,001	0,12	0,01	0,184	0,228	3,0
13,7	18	0,001	0,14	0,01	0,341	0,275	4,0
17,2	22	0,002	0,15	0,01	0,549	0,318	5,0
20,6	27	0,002	0,17	0,01	0,810	0,358	6,0
24,0	32	0,003	0,18	0,02	1,124	0,395	7,0
27,4	37	0,003	0,20	0,02	1,491	0,431	8,0
30,9	42	0,004	0,21	0,02	1,913	0,464	9,0
34,3	47	0,005	0,22	0,02	2,387	0,496	10,0
37,7	52	0,006	0,23	0,02	2,916	0,527	11,0
41,2	57	0,006	0,24	0,03	3,497	0,557	12,0
44,6	62	0,007	0,25	0,03	4,132	0,585	13,0
48,0	67	0,008	0,26	0,03	4,819	0,613	14,0
51,5	72	0,009	0,27	0,03	5,558	0,640	15,0
54,9	77	0,010	0,28	0,03	6,349	0,665	16,0
58,3	83	0,010	0,29	0,04	7,191	0,690	17,0
61,7	88	0,011	0,30	0,04	8,082	0,715	18,0
65,2	93	0,012	0,31	0,04	9,024	0,738	19,0
68,6	98	0,013	0,32	0,04	10,014	0,761	20,0
72,0	103	0,014	0,33	0,04	11,051	0,783	21,0
75,5	109	0,015	0,33	0,05	12,136	0,805	22,0
78,9	114	0,016	0,34	0,05	13,267	0,826	23,0
82,3	119	0,017	0,35	0,05	14,443	0,847	24,0
85,8	124	0,018	0,36	0,05	15,664	0,867	25,0
89,2	129	0,019	0,37	0,05	16,927	0,887	26,0
92,6	134	0,020	0,37	0,05	18,233	0,906	27,0
96,0	140	0,021	0,38	0,06	19,580	0,924	28,0
99,5	145	0,022	0,39	0,06	20,967	0,943	29,0
102,9	150	0,023	0,40	0,06	22,393	0,960	30,0
106,3	155	0,024	0,41	0,06	23,857	0,978	31,0
109,8	160	0,025	0,41	0,06	25,357	0,995	32,0
113,2	165	0,027	0,42	0,06	26,893	1,011	33,0
116,6	170	0,028	0,43	0,06	28,463	1,027	34,0
120,1	176	0,029	0,43	0,07	30,067	1,043	35,0

Rapport Hydraulique - Relazione Idraulica

123,5	181	0,030	0,44	0,07	31,702	1,059	36,0
126,9	186	0,031	0,45	0,07	33,367	1,074	37,0
130,3	191	0,032	0,46	0,07	35,062	1,088	38,0
133,8	196	0,033	0,46	0,07	36,785	1,103	39,0
137,2	201	0,035	0,47	0,07	38,534	1,116	40,0
140,6	206	0,036	0,48	0,07	40,308	1,130	41,0
144,1	211	0,037	0,48	0,08	42,106	1,143	42,0
147,5	216	0,038	0,49	0,08	43,927	1,156	43,0
150,9	221	0,039	0,50	0,08	45,768	1,169	44,0
154,4	225	0,040	0,50	0,08	47,629	1,181	45,0
157,8	230	0,041	0,51	0,08	49,508	1,193	46,0
161,2	235	0,043	0,52	0,08	51,404	1,205	47,0
164,6	240	0,044	0,53	0,08	53,314	1,216	48,0
168,1	245	0,045	0,53	0,08	55,238	1,227	49,0
171,5	250	0,046	0,54	0,09	57,174	1,238	50,0
174,9	254	0,047	0,55	0,09	59,120	1,248	51,0
178,4	259	0,049	0,55	0,09	61,075	1,258	52,0
181,8	264	0,050	0,56	0,09	63,037	1,268	53,0
185,2	268	0,051	0,57	0,09	65,004	1,277	54,0
188,7	273	0,052	0,57	0,09	66,975	1,286	55,0
192,1	278	0,053	0,58	0,09	68,948	1,295	56,0
195,5	282	0,054	0,59	0,09	70,921	1,303	57,0
198,9	287	0,056	0,59	0,09	72,892	1,312	58,0
202,4	291	0,057	0,60	0,09	74,861	1,320	59,0
205,8	296	0,058	0,61	0,10	76,824	1,327	60,0
209,2	300	0,059	0,61	0,10	78,779	1,334	61,0
212,7	304	0,060	0,62	0,10	80,726	1,341	62,0
216,1	309	0,061	0,63	0,10	82,662	1,348	63,0
219,5	313	0,062	0,64	0,10	84,586	1,354	64,0
223,0	317	0,064	0,64	0,10	86,494	1,360	65,0
226,4	322	0,065	0,65	0,10	88,385	1,366	66,0
229,8	326	0,066	0,66	0,10	90,257	1,372	67,0
233,2	330	0,067	0,67	0,10	92,108	1,377	68,0
236,7	334	0,068	0,67	0,10	93,935	1,381	69,0
240,1	338	0,069	0,68	0,10	95,736	1,386	70,0
243,5	342	0,070	0,69	0,10	97,510	1,390	71,0
247,0	346	0,071	0,70	0,10	99,252	1,394	72,0
250,4	350	0,072	0,70	0,10	100,962	1,397	73,0
253,8	354	0,073	0,71	0,10	102,636	1,400	74,0
257,3	358	0,074	0,72	0,10	104,271	1,403	75,0
260,7	361	0,075	0,73	0,10	105,866	1,405	76,0
264,1	365	0,076	0,73	0,10	107,416	1,407	77,0
267,5	369	0,077	0,74	0,10	108,919	1,409	78,0
271,0	372	0,078	0,75	0,10	110,372	1,410	79,0
274,4	376	0,079	0,76	0,10	111,771	1,410	80,0
277,8	379	0,080	0,77	0,10	113,113	1,411	81,0
281,3	383	0,081	0,78	0,10	114,394	1,411	82,0
284,7	386	0,082	0,79	0,10	115,610	1,410	83,0
288,1	389	0,083	0,80	0,10	116,757	1,409	84,0
291,6	393	0,084	0,80	0,10	117,829	1,408	85,0
295,0	396	0,085	0,81	0,10	118,822	1,406	86,0
298,4	399	0,085	0,82	0,10	119,729	1,403	87,0
301,8	402	0,086	0,83	0,10	120,545	1,400	88,0
305,3	405	0,087	0,85	0,10	121,262	1,396	89,0
308,7	407	0,088	0,86	0,10	121,872	1,391	90,0
312,1	410	0,088	0,87	0,10	122,364	1,386	91,0
315,6	413	0,089	0,88	0,10	122,727	1,380	92,0
319,0	415	0,090	0,89	0,10	122,946	1,373	93,0
322,4	417	0,090	0,91	0,10	123,002	1,365	94,0
325,9	419	0,091	0,92	0,10	122,869	1,355	95,0
329,3	421	0,091	0,94	0,10	122,509	1,344	96,0
332,7	423	0,092	0,96	0,10	121,866	1,331	97,0
336,1	424	0,092	0,98	0,09	120,831	1,314	98,0
339,6	425	0,092	1,01	0,09	119,146	1,292	99,0
343,0	421	0,092	1,08	0,09	114,348	1,238	100,0

5.4 Relativamente alla rete acque di piazzale (in ingresso al disoleatore)

Non considerando come contribuenti alla formazione della portata né le superfici coperte dei vari piazzali né le aiuole, la superficie concorrente alla portata da sottoporre a trattamento è pari a:

- area derivante da piazzale (parte scoperta) superiore del complesso (rete da galleria Maddalena 1 + area raccolta da canalette prefabbricate e evacuata verso il sottostante piazzale di Maddalena 2 tramite foro nella soletta su cui sono posate): $800+800=1600$ mq
- rampa + copertura torre cunicolo Maddalena 2: 400 mq
- parte di aiuola realizzata su soletta del piazzale superiore, adiacente la torre cunicolo Maddalena 2: 100 mq (contributo trascurabile)
- piazzale livello inferiore - Maddalena 2 (parte scoperta): 1900 mq

per un totale di 4000 mq impermeabili; $Q = 4000 \times 1.0 \times 0.056 = 224$ mc/h circa = 65 l/s

La pendenza del tratto in ingresso al disoleatore è limitata allo 0.5% per ridurre la velocità dei liquidi in ingresso al disoleatore stesso, favorendone il miglior funzionamento.

Con tali assunzioni, la portata di cui sopra defluisce in un collettore DN400 in PeHd con riempimento vicino al 50% (si veda scala di deflusso precedente).

6. Dimensionamento disoleatore

In analogia a quanto previsto in Progetto Definitivo Approvato con Delibera CIPE 19/2015, le acque di prima pioggia vengono trattate prima di essere scaricate mentre la frazione successiva della portata, che si presume avere concentrazione minore di inquinanti, viene mandata al ricettore finale tramite by-pass.

Il trattamento delle acque avviene tramite disoleatore a coalescenza, in cui la separazione degli oli migliora grazie alla presenza di un pacco lamellare che, aumentando la superficie effettiva di flottazione, favorisce l'aggregazione delle particelle più leggere e ne facilita la risalita.

Si ritiene in questa fase - in analogia a quanto previsto in Progetto Definitivo Approvato con Delibera CIPE 19/2015 - che per il rischio associato a uno sversamento sia sufficiente trattare la portata corrispondente alla "prima pioggia" (si immagina quindi un trattamento in continuo della parte della precipitazione corrispondente alla prima pioggia - calcolata dunque sulla portata derivante da un'intensità di pioggia $i=20\text{mm/h}=0,0056\text{ l/(s}\cdot\text{mq)}$) che dilava tutte le superfici sulle quali, per i motivi più vari, possono trovarsi residui d'idrocarburi: tale superficie impermeabile tot di piazzali, come detto, è pari a 4000 mq.

Il dimensionamento secondo la EN 858 - nel caso di trattamento di acqua piovana contaminata da olio proveniente da strade o parcheggi e dunque per gli idrocarburi in genere usati per trasporto, aventi densità molto inferiore all'acqua - coincide con il calcolo della portata di pioggia.

La taglia nominale del disoleatore è pertanto di $4000 \times 0,0056 \approx 23\text{ l/s}$, corrispondente a una taglia reperibile in commercio di 30 l/s.

A monte del sistema di trattamento è previsto un pozzetto selezionatore costituito da due pozzetti affiancati in cui si pratica un taglio nelle pareti a contatto in modo da realizzare uno sfioro tarato sulla portata di prima pioggia, in modo da far defluire nel tratto di by-pass le acque di seconda pioggia.

7. Scarichi

Dal complesso della centrale di ventilazione escono due dorsali di acque “pulite”, in quanto trattate o provenienti da coperture verdi / drenaggi dei muri, correnti sotto entrambe le viabilità di accesso ai due piazzali su cui si sviluppa la centrale.

Esse recapitano nella parte terminale dell'esistente rete idraulica di cantiere per lo scarico acque di versante (tratto posto alla base del sito di deposito galleria geognostica Maddalena - si veda PRV_C3A_3847_26-48-30_30-04_sistema raccolta acque), che - come da spiegazione nel seguito - risulta essere dimensionato in modo adeguato per recepire lo scarico delle portate derivanti dalle precipitazioni sulle nuove aree in progetto.

L'estensione globale delle aree in progetto recapitanti in tale dorsale esistente è simile a quella delle aree di cantiere, anzi la dorsale esistente presumibilmente beneficerà di una riduzione delle portate in futuro, in quanto - in configurazione finale - molte aree ora pavimentate (per l'uso di cantiere) saranno sistemate a verde.

Inoltre, la dorsale in esame - con la pendenza minima e diametro da rilievo (1,5%, DN630) - convoglia a massimo riempimento quasi un metro cubo al secondo, come da scala di deflusso successiva; tale portata corrisponde ad un'area di circa 100mila mq (pari all'intera conca, dalla viabilità d'accesso al cantiere in discesa dal ramo di A32 in direzione Torino al torrente Clarea, dal vallo paramassi alla testa della deponia di cantiere) supposta con coefficiente di deflusso medio pari a 0.6 e ad una intensità valutata con tempo di corrivazione di 15 minuti per TR 100anni (assunzioni molto cautelative).

Per quanto esposto sopra, la compatibilità idraulica allo scarico in tale dorsale è soddisfatta.

In configurazione finale, si ritiene di mantenere quale linea di scarico predefinita quella di restituzione in Dora (microtunneling in direzione est dall'area di cantiere), mediante piccoli interventi sulla rete esistente. Si manterrà tuttavia attivabile - solo in casi di emergenza ed in particolare in caso si rendesse necessaria manutenzione sulla dorsale di restituzione in Dora - lo scarico in direzione del torrente Clarea (mediante possibile rimozione di lastre metalliche inserite nei pozzetti). A valle e a prolungamento di tale linea di scarico in torrente Clarea, usata nelle attuali fasi di cantiere per lo scarico acque di versante, verrà realizzato un canale a cielo aperto in pietrame con briglie a protezione dell'integrità della sponda.

La parte restante dell'attuale sistema di drenaggio e trattamento è da dismettere contestualmente alla dismissione del cantiere. Viene mantenuta la sola camera terminale dell'attuale bacino di trattamento (abbassando la sua soletta a quota della viabilità adiacente); tale camera viene mantenuta quale “manufatto di collegamento” tra il nuovo tratto di tubo posato a monte della camera stessa e la rete esistente a valle verso restituzione in Dora.

In analogia alla linea di scarico in torrente Clarea di cui sopra, verrà realizzato un breve tratto di canale a cielo aperto in corrispondenza della tubazione di scarico del fosso posizionato lungo la viabilità perimetrale di cantiere, lato monte rilevato paramassi. L'energia della corrente non è tale da giustificare un manufatto di dissipazione; il rivestimento in pietrame del canale (in grado di assicurare - oltre al migliore inserimento paesaggistico - una maggior scabrezza rispetto al calcestruzzo e dunque una riduzione di velocità del flusso) e l'adozione

Rapport Hydraulique - Relazione Idraulica

di salti di fondo dissipano l'energia della corrente e si ritengono sufficienti alla protezione dell'integrità della sponda in corrispondenza dell'immissione.

Tali canali a cielo aperto sono concepiti a sezione trapezoidale con fondo $b=50\text{cm}$ e con sponde a 45° e dimensioni variabili tra $50 \times 50\text{ cm}$ e $100 \times 100\text{ cm}$ (il fosso risultante nel complesso avrà dunque dimensioni $b \times B \times H$ tra $50 \times 150 \times 50\text{ cm}$ e $50 \times 250 \times 100\text{ cm}$); i salti di fondo hanno pertanto altezza 50 cm . Il distanziamento tra i salti di fondo è concepito in modo da mantenere una pendenza di fondo canale tra salto e salto pari a circa 10% max e quindi risulta variabile in base alla pendenza del terreno dove il canale di scarico è inserito.

SCALA DI DEFLUSSO PER CANALI A SEZIONE CIRCOLARE

Tubazioni in **PVC SN4 DN 630**

Diametro interno	597,46	mm
Scabrezza (Strickler)	90	$\text{m}^{1/3}/\text{s}$
Pendenza	15,0	m/km

Altezza d'acqua [mm]	Carico Totale [mm]	Area Bagnata [m ²]	Contorno Bagnato [m]	Raggio Idraulico [m]	Portata [l/s]	Velocità [m/s]	Coeff. Riemp. [%]
0,0	0	0,000	0,00	0,00	0,000	0,000	0,0
6,0	10	0,000	0,12	0,00	0,131	0,276	1,0
11,9	22	0,001	0,17	0,01	0,585	0,437	2,0
17,9	35	0,002	0,21	0,01	1,399	0,571	3,0
23,9	48	0,004	0,24	0,02	2,592	0,689	4,0
29,9	62	0,005	0,27	0,02	4,178	0,797	5,0
35,8	77	0,007	0,30	0,02	6,162	0,897	6,0
41,8	92	0,009	0,32	0,03	8,551	0,991	7,0
47,8	107	0,011	0,34	0,03	11,346	1,080	8,0
53,8	123	0,012	0,36	0,03	14,550	1,164	9,0
59,7	139	0,015	0,38	0,04	18,163	1,245	10,0
65,7	155	0,017	0,40	0,04	22,182	1,322	11,0
71,7	171	0,019	0,42	0,05	26,608	1,396	12,0
77,7	187	0,021	0,44	0,05	31,436	1,468	13,0
83,6	204	0,024	0,46	0,05	36,664	1,537	14,0
89,6	221	0,026	0,48	0,06	42,288	1,604	15,0
95,6	237	0,029	0,49	0,06	48,303	1,668	16,0
101,6	254	0,032	0,51	0,06	54,706	1,731	17,0
107,5	271	0,034	0,52	0,07	61,491	1,792	18,0
113,5	288	0,037	0,54	0,07	68,652	1,851	19,0
119,5	305	0,040	0,55	0,07	76,183	1,909	20,0
125,5	322	0,043	0,57	0,08	84,078	1,965	21,0
131,4	339	0,046	0,58	0,08	92,331	2,019	22,0
137,4	356	0,049	0,60	0,08	100,935	2,072	23,0
143,4	373	0,052	0,61	0,08	109,883	2,124	24,0
149,4	390	0,055	0,63	0,09	119,167	2,174	25,0
155,3	407	0,058	0,64	0,09	128,781	2,223	26,0
161,3	424	0,061	0,65	0,09	138,715	2,271	27,0
167,3	441	0,064	0,67	0,10	148,963	2,318	28,0
173,3	458	0,067	0,68	0,10	159,515	2,364	29,0
179,2	475	0,071	0,69	0,10	170,364	2,408	30,0
185,2	492	0,074	0,71	0,10	181,500	2,452	31,0
191,2	508	0,077	0,72	0,11	192,916	2,494	32,0
197,2	525	0,081	0,73	0,11	204,601	2,536	33,0
203,1	541	0,084	0,74	0,11	216,547	2,576	34,0
209,1	558	0,087	0,76	0,12	228,745	2,616	35,0

Rapport Hydraulique - Relazione Idraulica

215,1	574	0,091	0,77	0,12	241,184	2,654	36,0
221,1	590	0,094	0,78	0,12	253,856	2,692	37,0
227,0	607	0,098	0,79	0,12	266,749	2,729	38,0
233,0	623	0,101	0,81	0,13	279,855	2,765	39,0
239,0	638	0,105	0,82	0,13	293,163	2,799	40,0
245,0	654	0,108	0,83	0,13	306,662	2,834	41,0
250,9	670	0,112	0,84	0,13	320,342	2,867	42,0
256,9	685	0,115	0,85	0,13	334,193	2,899	43,0
262,9	701	0,119	0,87	0,14	348,202	2,931	44,0
268,9	716	0,122	0,88	0,14	362,360	2,961	45,0
274,8	731	0,126	0,89	0,14	376,655	2,991	46,0
280,8	746	0,129	0,90	0,14	391,076	3,020	47,0
286,8	761	0,133	0,91	0,15	405,611	3,049	48,0
292,8	775	0,137	0,93	0,15	420,248	3,076	49,0
298,7	789	0,140	0,94	0,15	434,976	3,103	50,0
304,7	804	0,144	0,95	0,15	449,782	3,129	51,0
310,7	818	0,147	0,96	0,15	464,653	3,154	52,0
316,7	832	0,151	0,97	0,15	479,579	3,179	53,0
322,6	845	0,154	0,99	0,16	494,545	3,202	54,0
328,6	859	0,158	1,00	0,16	509,540	3,225	55,0
334,6	872	0,162	1,01	0,16	524,549	3,247	56,0
340,6	885	0,165	1,02	0,16	539,561	3,268	57,0
346,5	898	0,169	1,03	0,16	554,560	3,289	58,0
352,5	910	0,172	1,05	0,16	569,534	3,309	59,0
358,5	923	0,176	1,06	0,17	584,468	3,328	60,0
364,5	935	0,179	1,07	0,17	599,349	3,346	61,0
370,4	947	0,183	1,08	0,17	614,161	3,363	62,0
376,4	959	0,186	1,10	0,17	628,890	3,380	63,0
382,4	970	0,189	1,11	0,17	643,521	3,396	64,0
388,3	981	0,193	1,12	0,17	658,038	3,411	65,0
394,3	992	0,196	1,13	0,17	672,426	3,425	66,0
400,3	1 003	0,200	1,15	0,17	686,669	3,439	67,0
406,3	1 014	0,203	1,16	0,18	700,749	3,452	68,0
412,2	1 024	0,206	1,17	0,18	714,651	3,464	69,0
418,2	1 034	0,210	1,18	0,18	728,356	3,475	70,0
424,2	1 043	0,213	1,20	0,18	741,847	3,485	71,0
430,2	1 053	0,216	1,21	0,18	755,105	3,494	72,0
436,1	1 062	0,219	1,22	0,18	768,111	3,503	73,0
442,1	1 070	0,222	1,24	0,18	780,846	3,510	74,0
448,1	1 079	0,226	1,25	0,18	793,289	3,517	75,0
454,1	1 087	0,229	1,27	0,18	805,419	3,523	76,0
460,0	1 094	0,232	1,28	0,18	817,214	3,528	77,0
466,0	1 102	0,235	1,29	0,18	828,650	3,532	78,0
472,0	1 109	0,238	1,31	0,18	839,703	3,535	79,0
478,0	1 115	0,240	1,32	0,18	850,349	3,537	80,0
483,9	1 122	0,243	1,34	0,18	860,558	3,538	81,0
489,9	1 128	0,246	1,35	0,18	870,304	3,537	82,0
495,9	1 133	0,249	1,37	0,18	879,554	3,536	83,0
501,9	1 138	0,251	1,39	0,18	888,276	3,533	84,0
507,8	1 143	0,254	1,40	0,18	896,433	3,529	85,0
513,8	1 147	0,256	1,42	0,18	903,986	3,524	86,0
519,8	1 151	0,259	1,44	0,18	910,891	3,518	87,0
525,8	1 154	0,261	1,45	0,18	917,099	3,510	88,0
531,7	1 156	0,264	1,47	0,18	922,554	3,500	89,0
537,7	1 158	0,266	1,49	0,18	927,192	3,489	90,0
543,7	1 159	0,268	1,51	0,18	930,937	3,476	91,0
549,7	1 160	0,270	1,53	0,18	933,699	3,460	92,0
555,6	1 160	0,272	1,56	0,17	935,365	3,442	93,0
561,6	1 158	0,273	1,58	0,17	935,789	3,422	94,0
567,6	1 156	0,275	1,61	0,17	934,775	3,398	95,0
573,6	1 152	0,277	1,64	0,17	932,043	3,370	96,0
579,5	1 147	0,278	1,67	0,17	927,146	3,336	97,0
585,5	1 139	0,279	1,71	0,16	919,272	3,295	98,0
591,5	1 126	0,280	1,76	0,16	906,456	3,239	99,0
597,5	1 088	0,280	1,88	0,15	869,951	3,103	100,0

7.1 Dorsale rete acque bianche dei tetti Maddalena 1 scaricanti in direzione dell'accesso al piazzale superiore

area tetti verdi (coefficiente di deflusso assunto cautelativamente pari a 0.6): circa 1600 mq

$Q=1600 \times 0.6 \times 0.056=54$ mc/h circa = 15l/s ; a tale cifra vanno aggiunti i 29 l/s di acque di falda uscenti da Maddalena 1, per un totale di circa 45 l/s

La rete è ipotizzata con pendenza 1.0% per limitare l'approfondimento dei tubi (già elevato in quanto tale rete raccoglie le acque di falda provenienti dal tratto iniziale della galleria in adiacenza al portale, tratto posto ad una quota intorno ai 673.0 m s.l.m., inferiore rispetto al piazzale - 675.5 m s.l.m.). La pendenza superiore rispetto alla rete delle acque del piazzale consente di passare sotto di essa nel punto d'interferenza e di garantire il deflusso della maggior portata prevista sempre mantenendo, per tutta la rete in esame, tubi in PeHd DN315.

Con tali assunzioni, la portata di cui sopra defluisce in un collettore DN315 in PeHd con riempimento vicino al 50%; tale dorsale è posata sotto la viabilità di accesso a Maddalena 1 fino a intercettare il collettore esistente di cantiere, proveniente dal drenaggio delle berlinesi di imbocco; in esso vengono recapitate anche le acque incidenti sulla viabilità di accesso alla centrale.

Rapport Hydraulique - Relazione Idraulica

Tubazioni in **PeHd SN4 DN 315**

Diametro interno	273,00	mm
Scabrezza (Strickler)	90	m ^{^(1/3)/s}
Pendenza	10,0	m/km

Altezza d'acqua [mm]	Carico Totale [mm]	Area Bagnata [m ²]	Contorno Bagnato [m]	Raggio Idraulico [m]	Portata [l/s]	Velocità [m/s]	Coeff. Riemp. [%]
0,0	0	0,000	0,00	0,00	0,000	0,000	0,0
2,7	4	0,000	0,05	0,00	0,013	0,134	1,0
5,5	8	0,000	0,08	0,00	0,059	0,212	2,0
8,2	12	0,001	0,10	0,01	0,141	0,276	3,0
10,9	17	0,001	0,11	0,01	0,262	0,334	4,0
13,7	21	0,001	0,12	0,01	0,422	0,386	5,0
16,4	26	0,001	0,14	0,01	0,623	0,435	6,0
19,1	31	0,002	0,15	0,01	0,865	0,480	7,0
21,8	36	0,002	0,16	0,01	1,148	0,523	8,0
24,6	41	0,003	0,17	0,02	1,472	0,564	9,0
27,3	46	0,003	0,18	0,02	1,837	0,603	10,0
30,0	51	0,004	0,18	0,02	2,243	0,640	11,0
32,8	56	0,004	0,19	0,02	2,691	0,676	12,0
35,5	61	0,004	0,20	0,02	3,179	0,711	13,0
38,2	66	0,005	0,21	0,02	3,708	0,744	14,0
41,0	72	0,006	0,22	0,03	4,277	0,777	15,0
43,7	77	0,006	0,22	0,03	4,885	0,808	16,0
46,4	82	0,007	0,23	0,03	5,533	0,838	17,0
49,1	88	0,007	0,24	0,03	6,219	0,868	18,0
51,9	93	0,008	0,25	0,03	6,943	0,897	19,0
54,6	98	0,008	0,25	0,03	7,705	0,924	20,0
57,3	103	0,009	0,26	0,03	8,503	0,952	21,0
60,1	109	0,010	0,27	0,04	9,338	0,978	22,0
62,8	114	0,010	0,27	0,04	10,208	1,004	23,0
65,5	119	0,011	0,28	0,04	11,113	1,029	24,0
68,3	125	0,011	0,29	0,04	12,052	1,053	25,0
71,0	130	0,012	0,29	0,04	13,024	1,077	26,0
73,7	135	0,013	0,30	0,04	14,029	1,100	27,0
76,4	141	0,013	0,30	0,04	15,065	1,123	28,0
79,2	146	0,014	0,31	0,05	16,132	1,145	29,0
81,9	151	0,015	0,32	0,05	17,230	1,167	30,0
84,6	157	0,015	0,32	0,05	18,356	1,188	31,0
87,4	162	0,016	0,33	0,05	19,510	1,208	32,0
90,1	167	0,017	0,33	0,05	20,692	1,228	33,0
92,8	172	0,018	0,34	0,05	21,900	1,248	34,0
95,6	177	0,018	0,35	0,05	23,134	1,267	35,0

Rapport Hydraulique - Relazione Idraulica

98,3	183	0,019	0,35	0,05	24,392	1,286	36,0
101,0	188	0,020	0,36	0,06	25,673	1,304	37,0
103,7	193	0,020	0,36	0,06	26,977	1,322	38,0
106,5	198	0,021	0,37	0,06	28,303	1,339	39,0
109,2	203	0,022	0,37	0,06	29,649	1,356	40,0
111,9	208	0,023	0,38	0,06	31,014	1,373	41,0
114,7	213	0,023	0,38	0,06	32,398	1,389	42,0
117,4	218	0,024	0,39	0,06	33,798	1,404	43,0
120,1	223	0,025	0,40	0,06	35,215	1,420	44,0
122,9	228	0,026	0,40	0,06	36,647	1,434	45,0
125,6	233	0,026	0,41	0,06	38,093	1,449	46,0
128,3	237	0,027	0,41	0,07	39,551	1,463	47,0
131,0	242	0,028	0,42	0,07	41,021	1,477	48,0
133,8	247	0,029	0,42	0,07	42,501	1,490	49,0
136,5	252	0,029	0,43	0,07	43,991	1,503	50,0
139,2	256	0,030	0,43	0,07	45,488	1,516	51,0
142,0	261	0,031	0,44	0,07	46,992	1,528	52,0
144,7	266	0,032	0,45	0,07	48,502	1,540	53,0
147,4	270	0,032	0,45	0,07	50,015	1,551	54,0
150,2	275	0,033	0,46	0,07	51,532	1,562	55,0
152,9	279	0,034	0,46	0,07	53,050	1,573	56,0
155,6	283	0,034	0,47	0,07	54,568	1,583	57,0
158,3	288	0,035	0,47	0,07	56,085	1,593	58,0
161,1	292	0,036	0,48	0,08	57,599	1,603	59,0
163,8	296	0,037	0,48	0,08	59,110	1,612	60,0
166,5	300	0,037	0,49	0,08	60,615	1,621	61,0
169,3	305	0,038	0,49	0,08	62,113	1,629	62,0
172,0	309	0,039	0,50	0,08	63,602	1,637	63,0
174,7	313	0,040	0,51	0,08	65,082	1,645	64,0
177,5	317	0,040	0,51	0,08	66,550	1,652	65,0
180,2	321	0,041	0,52	0,08	68,005	1,659	66,0
182,9	324	0,042	0,52	0,08	69,446	1,666	67,0
185,6	328	0,042	0,53	0,08	70,870	1,672	68,0
188,4	332	0,043	0,54	0,08	72,276	1,678	69,0
191,1	335	0,044	0,54	0,08	73,662	1,683	70,0
193,8	339	0,044	0,55	0,08	75,026	1,688	71,0
196,6	343	0,045	0,55	0,08	76,367	1,693	72,0
199,3	346	0,046	0,56	0,08	77,682	1,697	73,0
202,0	349	0,046	0,57	0,08	78,970	1,700	74,0
204,8	353	0,047	0,57	0,08	80,229	1,704	75,0
207,5	356	0,048	0,58	0,08	81,455	1,707	76,0
210,2	359	0,048	0,58	0,08	82,648	1,709	77,0
212,9	362	0,049	0,59	0,08	83,805	1,711	78,0
215,7	365	0,050	0,60	0,08	84,923	1,712	79,0
218,4	368	0,050	0,60	0,08	85,999	1,713	80,0
221,1	371	0,051	0,61	0,08	87,032	1,714	81,0
223,9	373	0,051	0,62	0,08	88,017	1,713	82,0
226,6	376	0,052	0,63	0,08	88,953	1,713	83,0
229,3	379	0,052	0,63	0,08	89,835	1,711	84,0
232,1	381	0,053	0,64	0,08	90,660	1,710	85,0
234,8	383	0,054	0,65	0,08	91,424	1,707	86,0
237,5	385	0,054	0,66	0,08	92,122	1,704	87,0
240,2	388	0,055	0,66	0,08	92,750	1,700	88,0
243,0	389	0,055	0,67	0,08	93,302	1,695	89,0
245,7	391	0,055	0,68	0,08	93,771	1,690	90,0
248,4	393	0,056	0,69	0,08	94,150	1,683	91,0
251,2	394	0,056	0,70	0,08	94,429	1,676	92,0
253,9	396	0,057	0,71	0,08	94,597	1,667	93,0
256,6	397	0,057	0,72	0,08	94,640	1,657	94,0
259,4	397	0,057	0,73	0,08	94,538	1,646	95,0
262,1	398	0,058	0,75	0,08	94,261	1,632	96,0
264,8	398	0,058	0,76	0,08	93,766	1,616	97,0
267,5	397	0,058	0,78	0,07	92,970	1,596	98,0
270,3	396	0,058	0,80	0,07	91,674	1,569	99,0
273,0	388	0,059	0,86	0,07	87,982	1,503	100,0

7.2 Scarico a valle del disoleatore

A valle dell'impianto di disoleazione, le acque raccolte sono convogliate mediante una tubazione posta sotto la nuova viabilità di accesso a Maddalena2 in progetto.

Tale tubazione, in uscita dall'ingresso al piazzale a quota inferiore del complesso della centrale, convoglia le acque che si originano da 4000 mq di piazzali impermeabili e 2850 mq di tetti a verde, da circa 250 mq di coperture impermeabili (le 2 torri) e dal drenaggio a tergo muri. La portata globale di progetto per TR100 è quindi quella in arrivo al disoleatore (65 l/s) più quella della rete acque bianche corrente nel piazzale inferiore (80 l/s), per un totale di circa 150 l/s. La pendenza della dorsale in uscita dall'accesso a Maddalena2 è pari al 2%. Con tali assunzioni, la portata di cui sopra defluisce in un collettore DN400 in PeHd con riempimento vicino al 60% (si veda scala di deflusso successiva). Tale dorsale recapita in un fosso a sezione trapezia in pietrame ($b \times H \times B = 0.5 \times 0.5 \times 1.5m$) alla base del rilevato di accesso a Maddalena 2, lato ovest, che raccoglie anche le acque incidenti sulla piattaforma stradale di accesso sia a Maddalena 2 sia al punto di consegna dell'energia elettrica (il piazzale alla base della rampa).

La superficie totale di viabilità d'accesso afferente a tale fosso è pari a circa 1700 mq, dunque ai 150 l/s di cui sopra si aggiungono $Q = 1700 \times 1.0 \times 0.056 = 95 \text{ mc/h}$ circa = 27 l/s , per un totale di circa 180 l/s.

Tenendo conto cautelativamente del contributo dei terrazzamenti a verde in progetto in adiacenza a tale viabilità, per ulteriori 20 l/s circa, la portata totale di circa 200 l/s defluisce in un collettore DN400 in PeHd con riempimento vicino al 50% (pendenza ipotizzata: 3%, simile al profilo finale del terreno in progetto).

La tubazione di cui sopra si unisce, una volta raggiunta la viabilità di cantiere, alla rete esistente attualmente per la raccolta acque di versante, che da rilievo fornitoci risulta essere un tubo PVC di diametro 630 mm posato con pendenze da 1.5 a 4.2% (riferimento elaborato: MAD_EXE_VEN_0499_02-01-00_70-12_Cantierizz-Sistemazione idraul-Collettore acque-Plan profilo_AS BUILT_A).

Rapport Hydraulique - Relazione Idraulica

SCALA DI DEFLUSSO PER CANALI A SEZIONE CIRCOLARE

Tubazioni in **PeHd SN4 DN 400**

Diametro interno	343,00	mm
Scabrezza (Strickler)	90	m ^{^(1/3)/s}
Pendenza	20,0	m/km

Altezza d'acqua [mm]	Carico Totale [mm]	Area Bagnata [m ²]	Contorno Bagnato [m]	Raggio Idraulico [m]	Portata [l/s]	Velocità [m/s]	Coeff. Riemp. [%]
0,0	0	0,000	0,00	0,00	0,000	0,000	0,0
3,4	6	0,000	0,07	0,00	0,034	0,220	1,0
6,9	13	0,000	0,10	0,00	0,154	0,348	2,0
10,3	21	0,001	0,12	0,01	0,368	0,455	3,0
13,7	29	0,001	0,14	0,01	0,681	0,550	4,0
17,2	38	0,002	0,15	0,01	1,098	0,636	5,0
20,6	47	0,002	0,17	0,01	1,620	0,716	6,0
24,0	56	0,003	0,18	0,02	2,248	0,791	7,0
27,4	65	0,003	0,20	0,02	2,983	0,861	8,0
30,9	75	0,004	0,21	0,02	3,825	0,929	9,0
34,3	85	0,005	0,22	0,02	4,775	0,993	10,0
37,7	94	0,006	0,23	0,02	5,831	1,054	11,0
41,2	104	0,006	0,24	0,03	6,995	1,114	12,0
44,6	114	0,007	0,25	0,03	8,264	1,171	13,0
48,0	125	0,008	0,26	0,03	9,638	1,226	14,0
51,5	135	0,009	0,27	0,03	11,117	1,279	15,0
54,9	145	0,010	0,28	0,03	12,698	1,331	16,0
58,3	155	0,010	0,29	0,04	14,381	1,381	17,0
61,7	166	0,011	0,30	0,04	16,165	1,429	18,0
65,2	176	0,012	0,31	0,04	18,047	1,476	19,0
68,6	187	0,013	0,32	0,04	20,027	1,522	20,0
72,0	197	0,014	0,33	0,04	22,103	1,567	21,0
75,5	208	0,015	0,33	0,05	24,272	1,610	22,0
78,9	218	0,016	0,34	0,05	26,534	1,653	23,0
82,3	229	0,017	0,35	0,05	28,886	1,694	24,0
85,8	239	0,018	0,36	0,05	31,327	1,734	25,0
89,2	249	0,019	0,37	0,05	33,854	1,773	26,0
92,6	260	0,020	0,37	0,05	36,466	1,812	27,0
96,0	270	0,021	0,38	0,06	39,160	1,849	28,0
99,5	281	0,022	0,39	0,06	41,934	1,885	29,0
102,9	291	0,023	0,40	0,06	44,786	1,921	30,0
106,3	301	0,024	0,41	0,06	47,713	1,956	31,0
109,8	312	0,025	0,41	0,06	50,714	1,990	32,0
113,2	322	0,027	0,42	0,06	53,786	2,023	33,0
116,6	332	0,028	0,43	0,06	56,927	2,055	34,0
120,1	342	0,029	0,43	0,07	60,133	2,086	35,0
123,5	352	0,030	0,44	0,07	63,403	2,117	36,0
126,9	362	0,031	0,45	0,07	66,734	2,147	37,0
130,3	372	0,032	0,46	0,07	70,124	2,176	38,0
133,8	382	0,033	0,46	0,07	73,569	2,205	39,0
137,2	391	0,035	0,47	0,07	77,068	2,233	40,0
140,6	401	0,036	0,48	0,07	80,616	2,260	41,0
144,1	411	0,037	0,48	0,08	84,213	2,287	42,0
147,5	420	0,038	0,49	0,08	87,854	2,312	43,0

Rapport Hydraulique - Relazione Idraulica

150,9	429	0,039	0,50	0,08	91,537	2,338	44,0
154,4	439	0,040	0,50	0,08	95,259	2,362	45,0
157,8	448	0,041	0,51	0,08	99,017	2,386	46,0
161,2	457	0,043	0,52	0,08	102,808	2,409	47,0
164,6	466	0,044	0,53	0,08	106,628	2,432	48,0
168,1	475	0,045	0,53	0,08	110,476	2,454	49,0
171,5	484	0,046	0,54	0,09	114,348	2,475	50,0
174,9	492	0,047	0,55	0,09	118,240	2,496	51,0
178,4	501	0,049	0,55	0,09	122,150	2,516	52,0
181,8	509	0,050	0,56	0,09	126,073	2,535	53,0
185,2	518	0,051	0,57	0,09	130,008	2,554	54,0
188,7	526	0,052	0,57	0,09	133,950	2,572	55,0
192,1	534	0,053	0,58	0,09	137,895	2,590	56,0
195,5	542	0,054	0,59	0,09	141,842	2,607	57,0
198,9	550	0,056	0,59	0,09	145,785	2,623	58,0
202,4	557	0,057	0,60	0,09	149,721	2,639	59,0
205,8	565	0,058	0,61	0,10	153,647	2,654	60,0
209,2	572	0,059	0,61	0,10	157,559	2,669	61,0
212,7	579	0,060	0,62	0,10	161,453	2,683	62,0
216,1	587	0,061	0,63	0,10	165,325	2,696	63,0
219,5	593	0,062	0,64	0,10	169,171	2,709	64,0
223,0	600	0,064	0,64	0,10	172,988	2,721	65,0
226,4	607	0,065	0,65	0,10	176,770	2,732	66,0
229,8	613	0,066	0,66	0,10	180,514	2,743	67,0
233,2	620	0,067	0,67	0,10	184,216	2,753	68,0
236,7	626	0,068	0,67	0,10	187,870	2,763	69,0
240,1	632	0,069	0,68	0,10	191,473	2,771	70,0
243,5	637	0,070	0,69	0,10	195,019	2,780	71,0
247,0	643	0,071	0,70	0,10	198,505	2,787	72,0
250,4	648	0,072	0,70	0,10	201,924	2,794	73,0
253,8	653	0,073	0,71	0,10	205,272	2,800	74,0
257,3	658	0,074	0,72	0,10	208,543	2,805	75,0
260,7	663	0,075	0,73	0,10	211,731	2,810	76,0
264,1	668	0,076	0,73	0,10	214,832	2,814	77,0
267,5	672	0,077	0,74	0,10	217,838	2,817	78,0
271,0	676	0,078	0,75	0,10	220,744	2,819	79,0
274,4	680	0,079	0,76	0,10	223,543	2,821	80,0
277,8	684	0,080	0,77	0,10	226,227	2,822	81,0
281,3	687	0,081	0,78	0,10	228,789	2,821	82,0
284,7	690	0,082	0,79	0,10	231,220	2,820	83,0
288,1	693	0,083	0,80	0,10	233,513	2,818	84,0
291,6	695	0,084	0,80	0,10	235,658	2,815	85,0
295,0	698	0,085	0,81	0,10	237,643	2,811	86,0
298,4	700	0,085	0,82	0,10	239,458	2,806	87,0
301,8	701	0,086	0,83	0,10	241,090	2,799	88,0
305,3	703	0,087	0,85	0,10	242,524	2,792	89,0
308,7	703	0,088	0,86	0,10	243,743	2,783	90,0
312,1	704	0,088	0,87	0,10	244,728	2,772	91,0
315,6	704	0,089	0,88	0,10	245,454	2,760	92,0
319,0	703	0,090	0,89	0,10	245,892	2,746	93,0
322,4	702	0,090	0,91	0,10	246,003	2,729	94,0
325,9	700	0,091	0,92	0,10	245,737	2,710	95,0
329,3	697	0,091	0,94	0,10	245,019	2,688	96,0
332,7	694	0,092	0,96	0,10	243,732	2,661	97,0
336,1	688	0,092	0,98	0,09	241,662	2,628	98,0
339,6	680	0,092	1,01	0,09	238,292	2,583	99,0
343,0	655	0,092	1,08	0,09	228,696	2,475	100,0