

COMUNE DI SOLETO

Provincia di Lecce



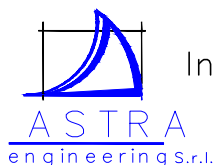
FONDERIE DE RICCARDIS SRL

RIESAME CON VALENZA DI RINNOVO AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE

(Art. 29 - octies, parte II, D.Lgs. n. 152/06 e
ss.mm.ii.)

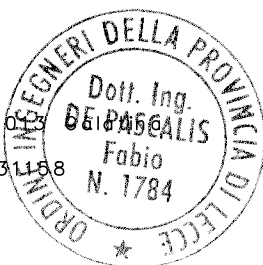
	numero elaborato	titolo elaborato	cod. commessa CA 2021 073		
	ALL. 6A	RELAZIONE ACQUE METEORICHE			
1	Maggio 2022	REVISIONE	R.D.P.	F.D.P.	F.D.P.
0	Dicembre 2021	EMISSIONE	L.G.	F.D.P.	F.D.P.
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Contr.	Approv.

PROGETTISTA



Ing. Fabio DE
PASCALIS


Via S. Francesco Saverio, 6 - 73010 Soleto (LE)
Tel. 0836 568924 - Fax 0836 631168
www.astraengineering.com
e-mail: info@astraengineering.com



COMMITTENTE





Via Strasburgo, 2- 73010 Soleto (LE)

	<i>FONDERIE DE RICCARDIS S.r.l.</i>	2021 073 CA
	RIESAME CON VALENZA DI RINNOVO AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE	MAGGIO 2022

SOMMARIO

1. PREMESSA	2
2. STATO DI FATTO	3
3. CALCOLO DELLA PORTATA DI PROGETTO DELLE ACQUE METEORICHE	4
4. CALCOLO DELLE ACQUE DI PRIMA PIOGGIA E DEL VOLUME DELLE VASCHE DI STOCCAGGIO	9
5. SUPERFICI SCOLANTI E PORTATE CORRIVANTI.....	13
6. AREA 1	14
6.1. GRIGLIATURA	14
6.2. DISSABBIATURA	14
6.3. DISOLEAZIONE	17
7. AREA 2	19
7.1. GRIGLIATURA	19
7.2. DISSABBIATURA	19
7.3. DISOLEAZIONE	22
8. MODALITA' DI RECUPERO DELLE ACQUE METEORICHE TRATTATE	23
8.1 RECUPERO ACQUE METEORICHE DALL' IMPIANTO PROSPICIENTE VIA STRASBURGO	23
8.2 RECUPERO ACQUE METEORICHE DELL'IMPIANTO PROSPICIENTE LA S.P.362...	25
9. BILANCIO IDRICO E RIUTILIZZO DELLE ACQUE TRATTATE.....	26

	RIESAME – AIA	REV. 1
	ALL. 6A – RELAZIONE ACQUE METEORICHE	PAGINA 1/27

	FONDERIE DE RICCARDIS S.r.l.	2021 073 CA
	RIESAME CON VALENZA DI RINNOVO AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE	MAGGIO 2022

1. PREMESSA


La presente relazione contiene la descrizione di n. 2 impianti di trattamento di acque meteoriche a servizio delle superfici impermeabili di cui Fonderie De Riccardis è dotata, entrambi autorizzati ed adeguati con quanto previsto dal R.R. n. 26/2013.

Ai sensi del suddetto regolamento regionale l'impianto di seconda fusione della ghisa in oggetto rientra tra quelle attività elencate all'art.8 comma 2 punto c. *"Impianti di produzione e trasformazione dei metalli e dei minerali"*. Le acque di prima pioggia e di lavaggio devono essere quindi avviate ad apposite vasche di raccolta a perfetta tenuta stagna (art. 9 comma 2) per poi essere trattate e smaltite entro 48 ore dal termine dell'evento meteorico.

Il primo impianto di trattamento, prospiciente la S.P. 362, presenta un sistema di recupero delle acque prima pioggia a servizio del sistema di abbattimento delle polveri posto in corrispondenza delle celle di messa in riserva delle scorie di fusione e delle sabbie esauste.

Il secondo impianto, prospiciente via Strasburgo, riutilizza le acque di prima pioggia trattate nel sistema di raffreddamento del tamburo.

Qualora entro le 48 dall'evento meteoriche le acque di prima pioggia trattate non dovessero essere utilizzate a causa di un fermo impianto, le stesse saranno conferite presso appositi impianti di recupero e/o smaltimento autorizzati.

	RIESAME – AIA	REV. 1
	ALL. 6A – RELAZIONE ACQUE METEORICHE	PAGINA 2/27

	<i>FONDERIE DE RICCARDIS S.r.l.</i>	2021 073 CA
	RIESAME CON VALENZA DI RINNOVO AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE	MAGGIO 2022


2. STATO DI FATTO


L'area dell'opificio è suddivisa in due bacini scolanti, ognuno dei quali recapita presso un impianto di trattamento delle acque meteoriche adeguatamente dimensionato.

L'impianto di trattamento posto a nord dello stabilimento industriale (prospiciente via Strasburgo) dimensionato originariamente (relazione geol. G. Lagna e ing. S. De Riccardis, anno 2005) per una superficie scolante di circa 15.000 m², in seguito ad una risagomatura dei piazzali, ad una sistemazione delle superfici impermeabili ed alla costruzione di un capannone di circa 340 m², serve una superficie complessiva scolante di circa 8.840 m².

L'impianto di trattamento a servizio dell'area posta a sud dello stabilimento industriale (prospiciente la S.P.362) è stato dimensionato per servire un'area complessiva di circa 20.000 m² per tenere conto di possibili ampliamenti ad oggi non realizzati. Le superfici afferenti a tale impianto ammontano ad oggi a circa 14.350 m².

Entrambi gli impianti scaricano le acque di seconda pioggia in fognatura bianca; come descritto in precedenza le acque di prima pioggia vengono per la maggior parte recuperate all'interno del ciclo produttivo; le acque di prima pioggia in eccesso vengono prelevate da ditte autorizzate e portate presso idonei impianti di trattamento.


	RIESAME – AIA	REV. 1
	ALL. 6A – RELAZIONE ACQUE METEORICHE	PAGINA 3/27


	<i>FONDERIE DE RICCARDIS S.r.l.</i>	2021 073 CA
	RIESAME CON VALENZA DI RINNOVO AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE	MAGGIO 2022

3. CALCOLO DELLA PORTATA DI PROGETTO DELLE ACQUE METEORICHE

Il R.R. n. 26/2013 stabilisce che, per il dimensionamento dei manufatti di trattamento delle acque meteoriche di dilavamento, occorre fare riferimento a volumi d'acqua relativi alla portata di piena calcolata con un tempo di ritorno non inferiore a 5 anni. Per la determinazione della curva di possibilità pluviometrica sono stati utilizzati i dati relativi alla stazione termopluviometrica di Galatina forniti dal Servizio Idrografico per il periodo 1959 – 2010, assumendo le piogge di notevole intensità e breve durata, indicate in Tab. 1.

Anno	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
1959	37,0	46,4	71,8	109,4	110,4
1960	60,0	99,2	101,4	108,2	111,6
1961	36,0	66,4	67,4	67,4	92,2
1962	57,0	85,2	96,4	96,4	97,6
1963	39,6	64,0	64,0	64,0	72,6
1964	63,6	72,8	73,0	73,0	97,4
1965	11,8	25,0	25,0	25,0	27,8
1966	38,2	48,0	48,2	48,2	48,2
1967	43,0	44,8	44,8	44,8	50,6
1968	53,0	78,2	85,4	87,2	96,8
1969	27,6	43,0	43,2	43,8	45,0
1970	46,4	81,8	118,0	143,8	191,2
1971	24,6	25,4	26,0	26,0	43,4
1972	58,2	66,0	66,2	71,4	71,4
1973	19,8	32,6	34,8	43,8	45,6
1974	30,2	47,4	52,2	56,0	61,0
1975	>>	>>	>>	41,0	46,8
1976	30,6	42,8	51,0	76,4	108,8
1977	37,8	37,8	37,8	37,8	52,4
1979	61,4	97,8	98,2	98,2	98,2
1980	47,0	47,2	47,2	53,2	72,6
1981	25,8	25,8	27,0	29,2	39,8
1982	23,8	40,2	48,8	53,0	68,0
1983	67,2	75,0	75,0	75,0	126,4
1984	35,0	54,2	54,4	54,4	54,4
1985	47,6	57,0	58,8	81,0	107,8
1986	21,8	30,0	43,0	53,6	54,0
1987	49,6	92,6	97,4	108,0	112,0
1988	47,8	66,6	70,2	75,8	75,8
1989	25,4	28,2	46,6	59,6	60,2
1990	42,8	44,4	44,4	71,4	105,8

	RIESAME – AIA	REV. 1
	ALL. 6A – RELAZIONE ACQUE METEORICHE	PAGINA 4/27

	<i>FONDERIE DE RICCARDIS S.r.l.</i>	2021 073 CA
	RIESAME CON VALENZA DI RINNOVO AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE	MAGGIO 2022

1991	28,0	43,2	51,8	51,8	64,2
1992	23,0	23,2	39,0	45,0	47,6
1993	50,0	125,6	188,2	201,2	223,0
1994	>>	>>	>>	>>	>>
1995	>>	>>	>>	>>	>>
1996	30,0	52,2	69,6	83,2	84,0
1997	44,8	82,2	82,2	82,2	82,2
1998	19,8	24,6	43,8	65,6	90,6
1999	45,6	59,4	63,0	63,8	65,4
2000	55,8	56,4	56,4	56,4	56,4
2001	18,0	18,0	20,8	31,2	34,0
2002	37,6	70,4	106,6	118,0	126,4
2003	>>	>>	>>	>>	>>
2004	>>	>>	>>	>>	>>
2005	23,4	42,0	44,8	48,4	52,8
2006	27,6	38,8	45,0	55,0	59,4
2007	18,4	24,6	33,6	38,6	40,8
2008	19,8	32,4	50,6	61,4	85,2
2009	26,6	27,6	29,6	39,2	55,2
2010	21	37,4	43,8	49,8	69,6

Tabella 1: Piogge di massima intensità e breve durata


L'elaborazione dei dati delle piogge intense con metodi statistici consiste nel ricercare la distribuzione di probabilità che meglio approssima la curva di frequenza cumulata dei campioni costituiti dai massimi annuali delle precipitazioni di differente durata. La distribuzione del massimo valore tra N valori di una variabile casuale, segue la cosiddetta *prima legge asintotica del massimo valore* (o di Gumbel):

$$h = u - \left(\frac{1}{\alpha} \right) \ln \left[\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right]$$

in cui h = precipitazione; T = tempo di ritorno; u ed α sono parametri che si possono valutare con le seguenti relazioni:

$$u = \bar{h} - 0.450$$

$$\alpha = 1.283 / s$$

	RIESAME – AIA	REV. 1
	ALL. 6A – RELAZIONE ACQUE METEORICHE	PAGINA 5/27

dove \bar{h} = media delle h ; s = scarto quadratico medio delle h .

In Tab. 2 sono riportati i valori dei parametri necessari alla definizione della distribuzione di Gumbel per le diverse durate di pioggia e in Fig. 1 sono diagrammate tali distribuzioni.

Precipitazione	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
N =	46	46	46	47	47
Media =	36,9	52,7	60,6	67,4	78,4
sqm =	14,4	24,2	30,2	32,5	37,8
α =	0,089	0,053	0,042	0,039	0,034
u =	30,447	41,789	46,989	52,741	61,358

Tabella 2: Parametri della distribuzione di Gumbel

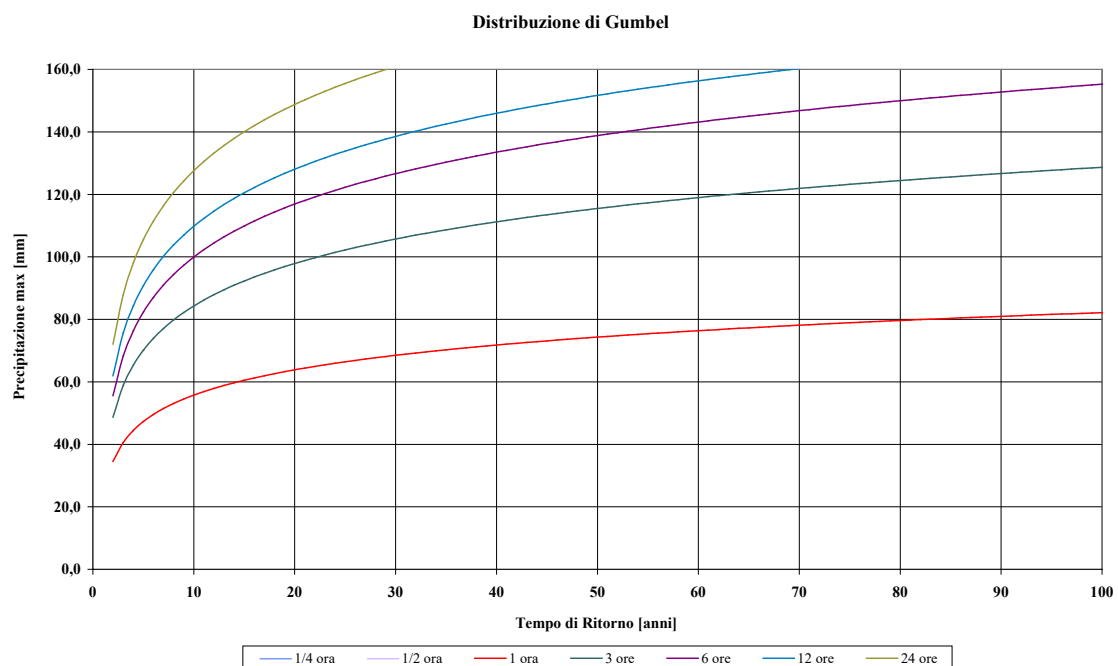



Figura 1: Distribuzione di Gumbel per pioggia di notevole intensità e breve durata

Per le verifiche idrauliche è richiesta la conoscenza della curva che rappresenta, per il sito in esame, le massime altezze possibili di pioggia in funzione delle rispettive durate per un assegnato tempo di ritorno. Tale curva, nota come di possibilità pluviometrica, può essere espressa mediante l'equazione monomia:

	<i>FONDERIE DE RICCARDIS S.r.l.</i>	2021 073 CA
	RIESAME CON VALENZA DI RINNOVO AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE	MAGGIO 2022

dove:


$$h = a \cdot t^n$$


- h altezza di pioggia;
- t durata
- a e n parametri incogniti dipendenti dalle caratteristiche pluviometriche locali.

Per un tempo di ritorno di 5 anni si hanno le seguenti precipitazioni di notevole intensità e breve durata:

- 1 ora: 47,3 mm
- 3 ore: 70,1 mm
- 6 ore: 82,3 mm
- 12 ore: 90,8 mm
- 24 ore: 105,5 mm

dai quali, riportandoli in un diagramma cartesiano e con una opportuna interpolazione esponenziale è possibile ricavare i parametri a e n (Fig. 2).

	RIESAME – AIA	REV. 1
	ALL. 6A – RELAZIONE ACQUE METEORICHE	PAGINA 7/27

	FONDERIE DE RICCARDIS S.r.l.	2021 073 CA
	RIESAME CON VALENZA DI RINNOVO AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE	MAGGIO 2022

Curva di possibilità pluviometrica
Tempo di ritorno T = 5 anni

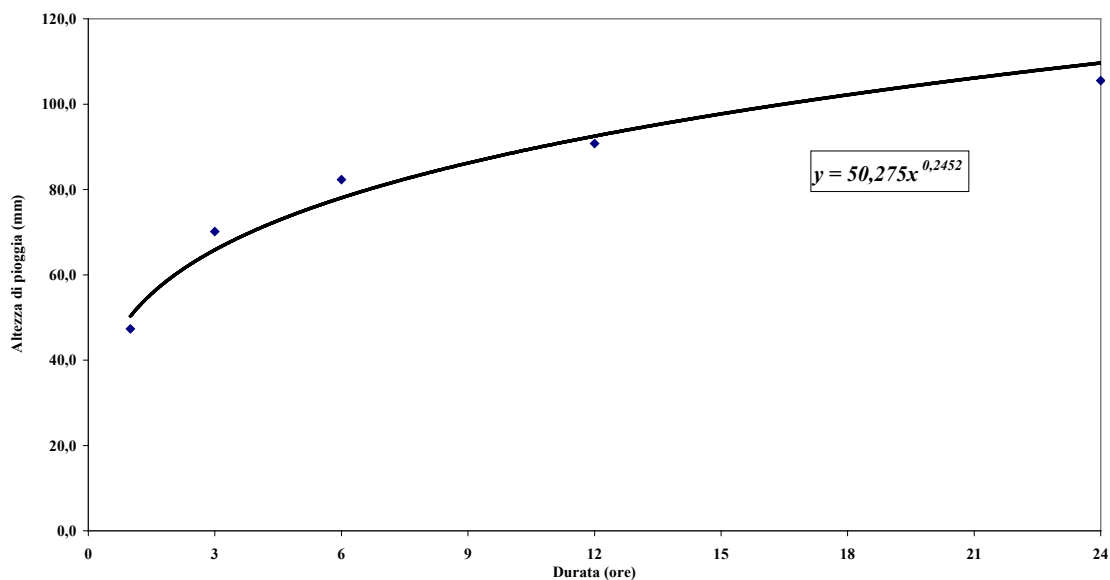




Figura 2: Curva di possibilità pluviometrica con periodo di ritorno di 5 anni per piogge di notevole intensità e breve durata

	RIESAME – AIA	REV. 1
	ALL. 6A – RELAZIONE ACQUE METEORICHE	PAGINA 8/27

	FONDERIE DE RICCARDIS S.r.l.	2021 073 CA
	RIESAME CON VALENZA DI RINNOVO AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE	MAGGIO 2022

4. CALCOLO DELLE ACQUE DI PRIMA PIOGGIA E DEL VOLUME DELLE VASCHE DI STOCCAGGIO

Per la quantificazione delle acque di prima pioggia del bacino considerato, è stata ragguagliata l'altezza uniforme di precipitazione all'effettiva estensione dello stesso, correggendo i parametri "a" ed "n" della curva di possibilità pluviometrica mediante le formule di A. Columbo (1960) e M. Marchetti (1964):

$$a' = a * [1 - 0,06 * (Ac/100)^{0,40}]$$

$$n' = n + 0,003 * (Ac/100)^{0,60}$$

con

Ac= superficie del bacino drenato impermeabile espressa in ettari;

a= 5 mm/h;

n = parametro della curva di possibilità pluviometrica calcolata con un tempo di ritorno di 5 anni, ossia

$$h_u = a * t^n$$

dove h_u è l'altezza lorda di pioggia uniforme in mm e t il tempo in ore.

Considerando:

Ac= 2,32 ettari

a= 5 mm

n= 0,24


si ha che:


$$a' = 4,93 \text{ mm}$$

$$n' = 0,24$$

Per correlare l'altezza di pioggia lorda all'estensione areale del bacino bisogna innanzitutto calcolare il tempo di corrivazione ottenuto come somma tra il tempo di accesso (definito come il tempo che impiegano le acque meteoriche a giungere nel punto di raccolta) e il tempo di rete (percorrenza dell'acqua all'interno delle tubazioni).

Il tempo di accesso è calcolato come:

	RIESAME – AIA	REV. 1
	ALL. 6A – RELAZIONE ACQUE METEORICHE	PAGINA 9/27

	FONDERIE DE RICCARDIS S.r.l.	2021 073 CA
	RIESAME CON VALENZA DI RINNOVO AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE	MAGGIO 2022

$$t_a = \left(\frac{3600^{\frac{n'-1}{4}} 0,50l}{s^{0,375} (a' \varphi A_c)^{0,25}} \right)^{\frac{4}{n'+3}}$$

dove :

- l= lunghezza massima della rete (m)
- s = pendenza media
- a' (mm/ora), n' = parametri corretti della curva di possibilità pluviometrica
- φ=coefficiente di deflusso

Considerando:

- l = 700 m
- s = 0,01
- a' (mm/ora)= 4,93
- n' = 0,24
- φ=0,95

$$t_a = 821 \text{ sec}$$

Il tempo di rete è calcolato come:

$$t_r = \sum_i \frac{L_i}{1.5V_{ui}}$$

Dove:

l= lunghezza della rete espressa in metri (700 metri)


V= velocità media dell'acqua all'interno delle tubazioni pari a 1,5 m/sec


Considerando i vari tratti di tubazione e facendo la sommatoria dei t_r ricavati si ottiene un valore pari a:

$$t_r = 311,11 \text{ sec}$$

Il tempo di corrivazione è dato dalla somma del tempo di accesso con il tempo di rete:

$$t_r + t_{ai} = (821 + 311,11) \text{ sec} = 1132,11 \text{ sec} = 19 \text{ min} \approx 0,31 \text{ ore}$$

	RIESAME – AIA	REV. 1
	ALL. 6A – RELAZIONE ACQUE METEORICHE	PAGINA 10/27

	FONDERIE DE RICCARDIS S.r.l.	2021 073 CA
	RIESAME CON VALENZA DI RINNOVO AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE	MAGGIO 2022

A questo punto, l'altezza di pioggia uniforme, correlata all'estensione areale ed al tempo di corrivazione assumerà l'espressione:

$$h_u = a' \cdot t^{n'}$$

$h_u = 4,93 \cdot 0,31^{0,24} = \underline{3,76\text{mm}}$ = CONTRIBUTO DELL'ACQUA DI PRIMA PIOGGIA

Il dimensionamento delle vasche di prima pioggia è stato calcolato seguendo la seguente formula:

$$V_{pp} = 10 \cdot \varphi \cdot h_u \cdot A_c$$

con A_c espressa in ettari e h_u espressa in mm.

Poiché il bacino scolante è unico, ma per conformazione areale interna all'area di impianto, le pendenze sono variabili, sono state considerate due sottoaree (Tav. 6B allegata all'A.I.A) e per ciascuna di esse è stata dimensionata una vasca di prima pioggia indipendente:


$$\left. \begin{array}{l} \text{AREA 1} = 8.840,0 \text{ m}^2 \\ \text{AREA 2} = 14.350,0 \text{ m}^2 \end{array} \right\} \longrightarrow A_c = \text{AREA 1} + \text{AREA 2} = 23.190,0 \text{ m}^2$$

Pertanto la vasca di prima pioggia per l'area 1 ha un volume utile di:

$$V_{pp} = 10 \cdot 0,95 \cdot 3,76 \cdot 0,884 = 31,6 \text{ m}^3$$

ed un volume complessivo di 33,2 m³ garantito da una vasca delle dimensioni utili di 5,35 m x 4,0 m ed altezza di 1,55 m.

All'interno della vasca è presente una pompa elettrosommersa che, rilancia le acque di prima pioggia al trattamento di dissabbiatura. Una volta trattate le acque sono avviate ad un pozzetto dotato di un'elettrovalvola la quale sarà aperta esclusivamente durante il trattamento della prima pioggia per consentire il rilancio all'interno di n. 4 serbatoi da 5 m³ ciascuno e di capacità complessiva di 20 m³. Il rilancio avverrà mediante una pompa

	RIESAME – AIA	REV. 1
	ALL. 6A – RELAZIONE ACQUE METEORICHE	PAGINA 11/27

	<i>FONDERIE DE RICCARDIS S.r.l.</i>	2021 073 CA
	RIESAME CON VALENZA DI RINNOVO AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE	MAGGIO 2022

elettrosommersa posta all'interno di un pozzetto delle dimensioni in pianta di 0,8 m x 0,80 m ed altezza pari a 1,5 m.

Entro le 48 ore successive la fine dell'evento meteorico, così come previsto dall'art.5, comma 1 del R.R. 26/2013, le acque di prima pioggia trattate, saranno gradualmente rilanciate tramite la pompa elettrosommersa dotata di sensori di pioggia, in quattro serbatoi cilindrici di raccolta da 5 mc a perfetta tenuta stagna, per il successivo recupero nel processo di raffreddamento dei pezzi sottoposti a dissabbiatura nel tamburo rotante. Il sistema di raffreddamento del tamburo è attualmente costituito da 10 ugelli alimentati da due serbatoi di accumulo, da 1 mc ciascuno, la cui acqua viene attinta da un pozzo artesiano, per un consumo giornaliero medio di acqua pari a 30,6 mc.

Il sistema, quando attivo, permette lo svuotamento della vasca di prima pioggia entro le 48 ore previste dalla normativa vigente. Difatti, il volume di acqua di prima pioggia (31,6 m³) è interamente avviato a recupero per il fabbisogno giornaliero dell'impianto di raffreddamento del tamburo rotante (30,6 mc) in poco più di 24 ore.


Nei periodi di fermo impianto, ove si verificano eventi meteorici, le acque di prima pioggia in eccesso rispetto alla capacità dei serbatoi d'accumulo, vengono prelevate da ditte autorizzate e portate presso idonei impianti di trattamento.


La vasca di prima pioggia per l'area 2 ha un volume utile di:

$$V_{pp} = 10 \cdot 0,95 \cdot 3,76 \cdot 1,435 = 51,26 \text{ m}^3$$

ed un volume complessivo di 53,0 m³ garantito da una vasca avente superficie utile in pianta di circa 44,3 m² ed altezza di 1,2 m.

All'interno della vasca è presente una pompa elettrosommersa dotata di pluviometro che rilancia le acque di prima pioggia al trattamento. Una volta trattate, entro le 48 ore successive al termine dell'evento le acque sono rilanciate ad un serbatoio di accumulo in polietilene di volume pari a circa 80 m³, adiacente all'impianto di trattamento, e da qui al sistema di abbattimento delle polveri. Con il quantitativo di acque trattate (circa 51 m³) si garantisce un'autonomia di circa 4 giorni dell'impianto di abbattimento delle polveri.

	RIESAME – AIA	REV. 1
	ALL. 6A – RELAZIONE ACQUE METEORICHE	PAGINA 12/27

	FONDERIE DE RICCARDIS S.r.l.	2021 073 CA
	RIESAME CON VALENZA DI RINNOVO AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE	MAGGIO 2022

5. SUPERFICI SCOLANTI E PORTATE CORRIVANTI

Come già accennato nei §2 e 4, l'intero bacino scolante è suddiviso in n. 2 aree, la cui distinzione è dettata dalla pendenza dei piazzali e dalla rete di drenaggio, come indicato nell'All.6B – *Planimetria dell'impianto con rete idrica con individuazione dei punti di ispezione alla rete e dei punti di scarico*. L'estensione di ciascuna area è di seguito riportata:


$$\text{AREA 1} = 8.840,0 \text{ m}^2$$

$$\text{AREA 2} = 14.350,0 \text{ m}^2$$

Considerando un'intensità oraria di pioggia pari a 0,050275 m e un coefficiente di deflusso pari a 0,9 si hanno le seguenti portate:

$$\text{AREA 1} \quad Q = 8.840,0 \text{ m}^2 \times 0,050275 \text{ m/h} \times 0,9 = 400,0 \text{ m}^3/\text{h} = 111,11 \text{ l/s}$$

$$\text{AREA 2} \quad Q = 14.350,0 \text{ m}^2 \times 0,050275 \text{ m/h} \times 0,9 = 649,3 \text{ m}^3/\text{h} = 180,36 \text{ l/s}$$

	RIESAME – AIA	REV. 1
	ALL. 6A – RELAZIONE ACQUE METEORICHE	PAGINA 13/27

	FONDERIE DE RICCARDIS S.r.l.	2021 073 CA
	RIESAME CON VALENZA DI RINNOVO AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE	MAGGIO 2022

6. AREA 1

L'area 1 delle dimensioni di 8.840 m² drena le acque provenienti da:

- Uffici;
- Parte del capannone principale esistente (porzione posta a ovest)
- Piazzale ingresso
- Aree di deposito
- Alloggio custode
- Area di abbattimento fumi
- Deposito ossigeno
- Magazzino

6.1. Grigliatura

Il trattamento di grigliatura avviene all'interno del pozzetto selezionatore avente dimensioni in pianta di 1,72 m x 1,38 m ed altezza di 1,05 m: avviene mediante l'utilizzo di una griglia verticale in acciaio inox in grado di trattenere i corpi aventi dimensione maggiore di 2 cm. Dal pozzetto le acque sono separate tra prima e seconda pioggia.

6.2. Dissabbiatura


La dissabbiatura delle acque corrivanti dall'area 1 avviene all'interno di una vasca avente le seguenti dimensioni: 4,0 m x 1,2 m ed altezza utile di 1,58 m.


La velocità di sedimentazione delle particelle di sabbia contenute nelle acque di dilavamento, nelle ipotesi di forma sferica e in regime laminare, è rappresentata dalla legge di *Stokes*:

$$w_i = \frac{(\gamma_s - \gamma_w) \cdot d_i^2}{18\mu} = 0,025 \text{ m/s}$$

dove:

- γ_s è il peso di volume della particella di sabbia, assunto pari a 26 kN/m³;

	RIESAME – AIA	REV. 1
	ALL. 6A – RELAZIONE ACQUE METEORICHE	PAGINA 14/27

	FONDERIE DE RICCARDIS S.r.l.	2021 073 CA
	RIESAME CON VALENZA DI RINNOVO AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE	MAGGIO 2022

- γ_s è il peso di volume dell'acqua, pari a $9,81 \text{ kN/m}^3$;
- d_i è il diametro della particella. La verifica deve essere soddisfatta per le particelle dal diametro minore e da conseguente velocità di sedimentazione minore, cioè $0,2 \text{ mm}$;
- μ è la viscosità dinamica dell'acqua pari a $1,307 \times 10^{-3} \text{ N s m}^{-2}$, ad una temperatura di 10°C .

L'acqua nel dissabbiatore è in movimento e le turbolenze che ne derivano possono ridurre la velocità di sedimentazione delle particelle. Per tale motivo, si è calcolata la velocità limite di caduta in acqua non ferma v_i , attraverso la relazione (J.W.Eghiazaroff):

$$v_i = w_i - \frac{u}{5,7 + 2,3H}$$


dove l'altezza H è pari a 1,58 m. Definita la velocità limite inferiore, si può calcolare il tempo di detenzione minimo T_{min} che dovrà risultare maggiore del tempo di detenzione della vasca T_{vasca} , calcolati secondo la relazione:

$$T_{vasca} = \frac{L}{u} \geq T_{min} = \frac{H}{v_i};$$

dove:

- L è la zona utile di sedimentazione;
- H è l'altezza di caduta delle particelle d'acqua.

Applicando le formulazioni appena esposte, si ottengono i risultati sintetizzati in *Tabella 3*.

	RIESAME – AIA	REV. 1
	ALL. 6A – RELAZIONE ACQUE METEORICHE	PAGINA 15/27

	FONDERIE DE RICCARDIS S.r.l.	2021 073 CA
	RIESAME CON VALENZA DI RINNOVO AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE	MAGGIO 2022

VERIFICA DISSABBIATORE A CANALE

(da Da Deppo, L.; Datei C.; Fognature, 2009)

Caratteristiche geometriche del dissabbiatore

Denominazione	Simbolo	U.M.	
Lunghezza utile	Lu	(m)	4
Larghezza	B	(m)	1,2
Altezza utile	H	(m)	1,58
Diametro minimo particella da dissabbiare	d _i	(mm)	0,2

Caratteristiche tubazioni di ingresso

Denominazione	Simbolo	U.M.	
Diametro nominale della tubazione	DN	(mm)	250
Area sezione bagnata	A	(m ²)	0,0491

Portata di progetto


Denominazione	Simbolo	U.M.	
Portata massima	Q	(m ³ /h)	400,00
		(l/s)	111,11
Velocità dell'acqua nel sedimentatore	u	(m/s)	0,059


Tempo di residenza minimo

Denominazione	Simbolo	U.M.	
Velocità particella in H ₂ O ferma	w _i	(m/s)	0,025
Velocità particella in H ₂ O in moto	v _i	(m/s)	0,024
Tempo di residenza minimo	T _{min}	(s)	65,83
Tempo di residenza vasca	T _{vasca}	(s)	68,26
Fattore di sicurezza	F _s	(s)	1,04

VERIFICATO

Tabella 3 – Dimensionamento del dissabbiatore esistente a servizio dell'Area 1.

	RIESAME – AIA	REV. 1
	ALL. 6A – RELAZIONE ACQUE METEORICHE	PAGINA 16/27

	FONDERIE DE RICCARDIS S.r.l.	2021 073 CA
	RIESAME CON VALENZA DI RINNOVO AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE	MAGGIO 2022

6.3. Disoleazione

Il trattamento di disoleazione avviene all'interno di una vasca delle dimensioni nette di 1,2 m x 0,8 m ed altezza pari a 1.10m con all'interno filtri a coalescenza.


Per il disoleatore si sono impiegati filtri a coalescenza, in grado di aumentare la superficie di contatto tra olio ed acqua ed ottenere così un impianto compatto ma allo stesso tempo efficiente. I filtri a coalescenza sono costituiti da fogli termoformati con canaline inclinate a 60° assemblati tra loro. Queste canaline suddividono il liquame in ingresso, riducendo la turbolenza del flusso. Essendo il flusso confinato nei singoli canali, le goccioline d'olio sono costrette a percorrere una lunghezza verticale minore rispetto alla classica separazione per gravità. In tal modo aumenta la velocità di separazione delle due fasi. Le goccioline si accumulano lungo le superfici delle canaline, che hanno una superficie corrugata di PVC, che è un materiale oleofilo. Man mano che le gocce si avvicinano, si agglomerano (coalescenza), favorendo la risalita. Difatti, secondo la legge di Stokes, le gocce d'olio più grandi risalgono più velocemente.


Il dimensionamento dei disoleatori è stato effettuato con la formula adattata dalla Legge di Stokes fornita dallo standard API 421:

$$V = \frac{(C \times Q \times h \times \mu)}{\Delta\rho \times d^2}$$

dove $V [m^3]$ è il volume minimo del filtro a coalescenza, C un parametro che tiene conto della modalità di installazione, di un coefficiente di sicurezza e della conversione tra unità imperiali e metriche, pari a 1,6 nel caso di disposizione del filtro in verticale e 1,1 per disposizione orizzontale, $Q [m^3/h]$ è la portata dell'acqua da $h [mm]$ l'altezza delle semicanaline, μ la viscosità dell'acqua a 15°C (1,14 cP), $\Delta\rho$ la differenza tra la massa volumica dell'acqua (0,999) e quella dell'olio (0,85 secondo le norme UNI EN 858-1 e 2), d il diametro minimo delle goccioline d'olio (150 μm secondo la API 421).

La formula, adottata anche dai principali fornitori di filtri a coalescenza, consente di dimensionare filtri in grado di rimuovere fino al 99,9% delle particelle d'olio aventi diametro superiore a 150 μm .

	RIESAME – AIA	REV. 1
	ALL. 6A – RELAZIONE ACQUE METEORICHE	PAGINA 17/27

	<i>FONDERIE DE RICCARDIS S.r.l.</i>	2021 073 CA
	RIESAME CON VALENZA DI RINNOVO AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE	MAGGIO 2022

Tutti i disoleatori sono stati verificati assumendo l'installazione dei filtri in orizzontale, soluzione che ottimizza il funzionamento diminuendo il volume necessario. Si è ipotizzata un'altezza delle canaline pari a 9 mm (dimensioni commerciali).

La dimensione finale delle vasche è stata scelta considerando adeguati spazi per l'ingresso dei liquami da trattare e l'uscita delle acque depurate.


Il volume necessario di filtri è stato quindi calcolato nel seguente modo (rif. Tab.4):

Dimensionamento filtri a coalescenza			
Parametro installazione (orizzontale)	C	1,10	-
Portata	Q	0,111	m ³ /s
		399,99	m ³ /h
Spessore canaline filtri	h	9,00	mm
Viscosità dell'acqua @15°C	μ	1,14	cP
Differenza densità acqua-olio	Np	0,15	kg/m ³
Diametro min. goccioline olio	d	150,00	μm
Volume filtri a coalescenza	V	1,35	m ³

Tabella 4 – Dimensionamento filtri a coalescenza

Il volume minimo calcolato è stato ottenuto impiegando n. 3 filtri delle dimensioni ciascuno di 1,2 x 0,8 x 0,6 m (volume di ciascun filtro pari a 0,576 m³, volume totale filtri pari a 1,728 m³).

Le acque di seconda pioggia trattate sono successivamente inviate in fognatura nera consortile.

	RIESAME – AIA	REV. 1
	ALL. 6A – RELAZIONE ACQUE METEORICHE	PAGINA 18/27

	FONDERIE DE RICCARDIS S.r.l.	2021 073 CA
	RIESAME CON VALENZA DI RINNOVO AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE	MAGGIO 2022

7. AREA 2

L'area 2 delle dimensioni di 14.350 m² drena le acque provenienti da:

- Capannone animisteria;
- Parte del capannone principale esistente (porzione posta a est)
- Piccole superfici impermeabili poste a sud dell'area di impianto.

7.1. Grigliatura

Il trattamento di grigliatura avviene all'interno del pozzetto selezionatore avente dimensioni in pianta di 1,0 m x 1,0 m ed altezza di 1,25 m: avviene mediante l'utilizzo di una griglia verticale in acciaio inox in grado di trattenere i corpi aventi dimensione maggiore di 2 cm. Dal pozzetto le acque sono separate tra prima e seconda pioggia.

7.2. Dissabbiatura


La dissabbiatura delle acque corrivanti dall'area 2 avviene all'interno di una vasca avente le seguenti dimensioni: 4,8 m x 1,2 m ed altezza utile di 1,16 m.


La velocità di sedimentazione delle particelle di sabbia contenute nelle acque di dilavamento, nelle ipotesi di forma sferica e in regime laminare, è rappresentata dalla legge di *Stokes*:

$$w_i = \frac{(\gamma_s - \gamma_w) \cdot d_i^2}{18\mu} = 0,025 \text{ m/s}$$

dove:

- γ_s è il peso di volume della particella di sabbia, assunto pari a 26 kN/m³;
- γ_w è il peso di volume dell'acqua, pari a 9,81 kN/m³;
- d_i è il diametro della particella. La verifica deve essere soddisfatta per le particelle dal diametro minore e da conseguente velocità di sedimentazione minore, cioè 0,2 mm;

	RIESAME – AIA	REV. 1
	ALL. 6A – RELAZIONE ACQUE METEORICHE	PAGINA 19/27

	FONDERIE DE RICCARDIS S.r.l.	2021 073 CA
	RIESAME CON VALENZA DI RINNOVO AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE	MAGGIO 2022

- μ è la viscosità dinamica dell'acqua pari a $1,307 \times 10^{-3} N s m^{-2}$, ad una temperatura di 10°C.

L'acqua nel dissabbiatore è in movimento e le turbolenze che ne derivano possono ridurre la velocità di sedimentazione delle particelle. Per tale motivo, si è calcolata la velocità limite di caduta in acqua non ferma v_i , attraverso la relazione (J.W.Eghiazaroff):

$$v_i = w_i - \frac{u}{5,7 + 2,3H}$$


dove l'altezza H è pari a 1,58 m. Definita la velocità limite inferiore, si può calcolare il tempo di detenzione minimo T_{min} che dovrà risultare maggiore del tempo di detenzione della vasca T_{vasca} , calcolati secondo la relazione:


$$T_{vasca} = \frac{L}{u} \geq T_{min} = \frac{H}{v_i};$$

dove:

- L è la zona utile di sedimentazione;
- H è l'altezza di caduta delle particelle d'acqua.

Applicando le formulazioni appena esposte, si ottengono i risultati sintetizzati in *Tabella 5*.

	RIESAME – AIA	REV. 1
	ALL. 6A – RELAZIONE ACQUE METEORICHE	PAGINA 20/27

	FONDERIE DE RICCARDIS S.r.l.	2021 073 CA
	RIESAME CON VALENZA DI RINNOVO AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE	MAGGIO 2022

VERIFICA DISSABBIATORE A CANALE

(da Da Deppo, L.; Datei C.; Fognature, 2009)

Caratteristiche geometriche del dissabbiatore

Denominazione	Simbolo	U.M.	
Lunghezza utile	Lu	(m)	4,8
Larghezza	B	(m)	1,2
Altezza utile	H	(m)	1,16
Diametro minimo particella da dissabbiare	d _i	(mm)	0,2

Caratteristiche tubazioni di ingresso

Denominazione	Simbolo	U.M.	
Diametro nominale della tubazione	DN	(mm)	400
Area sezione bagnata	A	(m ²)	0,1257

Portata di progetto


Denominazione	Simbolo	U.M.	
Portata massima	Q	(m ³ /h)	649,30
		(l/s)	180,36
Velocità dell'acqua nel sedimentatore	u	(m/s)	0,251


Tempo di residenza minimo

Denominazione	Simbolo	U.M.	
Velocità particella in H ₂ O ferma	w _i	(m/s)	0,03
Velocità particella in H ₂ O in moto	v _i	(m/s)	0,070
Tempo di residenza minimo	T _{min}	(s)	16,57
Tempo di residenza vasca	T _{vasca}	(s)	38,67
Fattore di sicurezza	F _s	(s)	2,33

VERIFICATO

Tabella 5 – Dimensionamento del dissabbiatore esistente a servizio dell'Area 2.

	RIESAME – AIA	REV. 1
	ALL. 6A – RELAZIONE ACQUE METEORICHE	PAGINA 21/27

	FONDERIE DE RICCARDIS S.r.l.	2021 073 CA
	RIESAME CON VALENZA DI RINNOVO AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE	MAGGIO 2022

7.3. Disoleazione

Il trattamento di disoleazione avviene all'interno di una vasca delle dimensioni nette di 1,5 m x 0,5 m ed altezza pari a 1,65 m con all'interno filtri a coalescenza.


Per il disoleatore si sono impiegati filtri a coalescenza, in grado di aumentare la superficie di contatto tra olio ed acqua ed ottenere così un impianto compatto ma allo stesso tempo efficiente. I filtri a coalescenza sono costituiti da fogli termoformati con canaline inclinate a 60° assemblati tra loro. Queste canaline suddividono il liquame in ingresso, riducendo la turbolenza del flusso. Essendo il flusso confinato nei singoli canali, le goccioline d'olio sono costrette a percorrere una lunghezza verticale minore rispetto alla classica separazione per gravità. In tal modo aumenta la velocità di separazione delle due fasi. Le goccioline si accumulano lungo le superfici delle canaline, che hanno una superficie corrugata di PVC, che è un materiale oleofilo. Man mano che le gocce si avvicinano, si agglomerano (coalescenza), favorendo la risalita. Difatti, secondo la legge di Stokes, le gocce d'olio più grandi risalgono più velocemente.


Il dimensionamento dei disoleatori è stato effettuato con la formula adattata dalla Legge di Stokes fornita dallo standard API 421:

$$V = \frac{(C \times Q \times h \times \mu)}{\Delta\rho \times d^2}$$

dove $V [m^3]$ è il volume minimo del filtro a coalescenza, C un parametro che tiene conto della modalità di installazione, di un coefficiente di sicurezza e della conversione tra unità imperiali e metriche, pari a 1,6 nel caso di disposizione del filtro in verticale e 1,1 per disposizione orizzontale, $Q [m^3/h]$ è la portata dell'acqua da $h [mm]$ l'altezza delle semicanaline, μ la viscosità dell'acqua a 15°C (1,14 cP), $\Delta\rho$ la differenza tra la massa volumica dell'acqua (0,999) e quella dell'olio (0,85 secondo le norme UNI EN 858-1 e 2), d il diametro minimo delle goccioline d'olio (150 μm secondo la API 421).

La formula, adottata anche dai principali fornitori di filtri a coalescenza, consente di dimensionare filtri in grado di rimuovere fino al 99,9% delle particelle d'olio aventi diametro superiore a 150 μm .

	RIESAME – AIA	REV. 1
	ALL. 6A – RELAZIONE ACQUE METEORICHE	PAGINA 22/27

	<i>FONDERIE DE RICCARDIS S.r.l.</i>	2021 073 CA
	RIESAME CON VALENZA DI RINNOVO AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE	MAGGIO 2022

Il disoleatore è stato dimensionato assumendo l'installazione dei filtri in orizzontale, soluzione che ottimizza il funzionamento diminuendo il volume necessario. Si è ipotizzata un'altezza delle canaline pari a 9 mm (dimensioni commerciali).

La dimensione finale delle vasche è stata scelta considerando adeguati spazi per l'ingresso dei liquami da trattare e l'uscita delle acque depurate.

Il volume necessario di filtri è stato quindi calcolato nel seguente modo (rif. Tab.6):

Dimensionamento filtri a coalescenza			
Parametro installazione (orizzontale)	C	1,10	-
Portata	Q	0,180	m ³ /s
		649,30	m ³ /h
Spessore canaline filtri	h	9,00	mm
Viscosità dell'acqua @15°C	μ	1,14	cP
Differenza densità acqua-olio	Np	0,15	kg/m ³
Diametro min. goccioline olio	d	150,00	μm
Volume filtri a coalescenza	V	2,19	m ³

Tabella 6 – Dimensionamento filtri a coalescenza


Il volume minimo calcolato è stato ottenuto impiegando n. 4 filtri delle dimensioni ciascuno di 1,2 x 1,0 x 0,6 m (volume di ciascun filtro pari a 0,72 m³, volume totale filtri pari a 2,88 m³).


Le acque di seconda pioggia trattate sono successivamente inviate in fognatura nera consortile.

8. MODALITA' DI RECUPERO DELLE ACQUE METEORICHE TRATTATE

8.1 Recupero acque meteoriche dall' impianto prospiciente via Strasburgo

L'impianto di trattamento delle acque meteoriche presente nell'Area 1 consta di una vasca di accumulo delle acque di prima pioggia avente volume utile di circa 31,3 m³. Dette acque, una volta trattate vengono avviate verso n. 4 serbatoi da 5 m³ ciascuno per una capacità di accumulo complessiva pari a 20 m³. Ad oggi dette acque sono utilizzate per il raffreddamento dei pezzi sottoposti a dissabbiatura nel tamburo rotante.

	RIESAME – AIA	REV. 1
	ALL. 6A – RELAZIONE ACQUE METEORICHE	PAGINA 23/27


	<i>FONDERIE DE RICCARDIS S.r.l.</i>	2021 073 CA
	RIESAME CON VALENZA DI RINNOVO AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE	MAGGIO 2022


Il sistema di raffreddamento del tamburo è costituito da 10 ugelli alimentati dalle acque due serbatoi di accumulo, da 1 mc ciascuno, la cui acqua viene attinta da un pozzo artesiano, per un consumo giornaliero medio di acqua pari a 30,6 m³.

Il sistema, quando attivo, permette lo svuotamento della vasca di prima pioggia entro le 48 ore previste dalla normativa vigente. Difatti, il volume di acqua di prima pioggia (31,6 m³) è interamente avviato a recupero per il fabbisogno giornaliero dell'impianto di raffreddamento del tamburo rotante (30,6 m³) in poco più di 24 ore.

Nei periodi di fermo impianto, ove si verificano eventi meteorici, le acque di prima pioggia in eccesso rispetto alla capacità dei serbatoi d'accumulo, vengono prelevate da ditte autorizzate e portate presso idonei impianti di trattamento.

Per i particolari sopra descritti si rimanda all'All.6B – *Planimetria dell'impianto con rete idrica con individuazione dei punti di ispezione alla rete e dei punti di scarico.*

	RIESAME – AIA	REV. 1
	ALL. 6A – RELAZIONE ACQUE METEORICHE	PAGINA 24/27


	<i>FONDERIE DE RICCARDIS S.r.l.</i>	2021 073 CA
	RIESAME CON VALENZA DI RINNOVO AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE	MAGGIO 2022


8.2 Recupero acque meteoriche dell'impianto prospiciente la S.P.362

L'impianto di trattamento afferente all'Area 2 consta di una vasca di accumulo delle acque di prima pioggia avente capacità di circa 51,0 m³. Ad oggi le acque di prima pioggia trattate sono rilanciate verso un serbatoio avente un volume di circa 80 m³. In questo serbatoio confluiscono, ma solo in caso di effettiva necessità, autorizzato con quanto prescritto dal R.R. n. 26/2013, prevede il recupero delle acque di prima pioggia all'interno del sistema di abbattimento delle polveri posto in corrispondenza delle celle di messa in riserva delle scorie di fusione e delle sabbie esauste.

Il sistema di abbattimento delle polveri è costituito da n. 3 irrigatori statici aventi portata di 160 l/h e da 3 file di nebulizzatori composti da 7 ugelli cadauna, ognuna avente una portata di 120 l/h. Il consumo giornaliero di acqua dell'impianto di nebulizzazione è pari a circa 12 m³.

Il quantitativo di acque di pioggia trattate (circa 51 m³), garantisce un'autonomia di circa 4 giorni dell'impianto delle polveri.

	RIESAME – AIA	REV. 1
	ALL. 6A – RELAZIONE ACQUE METEORICHE	PAGINA 25/27

	FONDERIE DE RICCARDIS S.r.l.	2021 073 CA
	RIESAME CON VALENZA DI RINNOVO AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE	MAGGIO 2022

9. BILANCIO IDRICO E RIUTILIZZO DELLE ACQUE TRATTATE

Si è provveduto ad effettuare un bilancio idrico tra gli apporti meteorici e la capacità di accumulo delle acque meteoriche garantite dai serbatoi esistenti.

La situazione più sfavorevole in termini di necessità di accumulo nel corso dell'anno, si ha nel mese di novembre (mese più piovoso con un totale di 242,6 mm di pioggia). Dai dati degli annali del Servizio Protezione Civile della Regione Puglia per la stazione di Galatina si ricava che il numero medio dei giorni di pioggia nel mese di novembre è pari a 11.

Poiché la pioggia media del mese di novembre è 242,6 mm, la pioggia media per ogni giorno di pioggia è pari a circa 22,0 mm ($242,6\text{mm}/11\text{gg} = 22,0\text{ mm/g}$) corrispondente ad un volume totale incidente nell'area di impianto di:

$$V_{\text{tot}} = 23.190,0\text{ m}^2 \times 0,022\text{ m} = 510,18\text{ m}^3$$


Di detto volume, 82,6 m³ costituiscono le acque di prima pioggia accumulate durante ogni singolo evento meteorico, mentre la capacità di accumulo della riserva idrica ad oggi garantita dai serbatoi è complessivamente pari a 100 m³.

Per il calcolo dei volumi effettivamente corrivanti si deve tenere presente il coefficiente di deflusso pari a 0,9.

Quindi, al netto delle acque di prima pioggia accumulate nelle riserve idriche, il volume utile riutilizzabile riferito agli apporti meteorici è quindi pari a:

$$V_{\text{riut}} = (510,18\text{m}^3 \times 0,9) - 100\text{ m}^3 = 359,162\text{ m}^3$$


Per garantire lo stoccaggio di circa 360 m³ di acque si dovrebbe realizzare una vasca di dimensioni considerevoli nella quale tra l'altro, un tale quantitativo d'acqua accumulata subirebbe processi degradativi che ne comprometterebbero la qualità. Con la conseguenza che le stesse acque non sarebbero più riutilizzabili nel ciclo produttivo (ad esempio potrebbero provocare l'ostruzione degli ugelli di alimentazione dell'impianto di raffreddamento del tamburo).

	RIESAME – AIA	REV. 1
	ALL. 6A – RELAZIONE ACQUE METEORICHE	PAGINA 26/27

	<i>FONDERIE DE RICCARDIS S.r.l.</i>	2021 073 CA
	RIESAME CON VALENZA DI RINNOVO AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE	MAGGIO 2022

Inoltre, la realizzazione di un'opera di tali dimensioni comporterebbe un impatto ambientale di considerevole rilevanza provocando certamente una cospicua sottrazione di suolo naturale, sostituendo porzioni di aree permeabili con aree impermeabili (realizzazione di solettone carrabile).

Sebbene le acque derivanti da ciascun evento meteorico non vengano interamente riutilizzate, vi è da dire che già ad oggi Fonderie De Riccardis garantisce un utilizzo ottimale della risorsa idrica sotterranea poiché a fronte dei quantitativi di acque autorizzati con Determina della Provincia di Lecce n. 258 del 23.05.2018, pari a 20.900,0 m³/anno (pozzo autorizzato per gli usi industriali), la stessa ne utilizza molti di meno: ad esempio, nell'anno 2020 ha utilizzato circa 4.964,0 m³ mentre nell'anno 2021 circa 8.785,0 m³. Infatti già da tempo Fonderie De Riccardis ha adottato una policy aziendale indirizzata alla tutela dell'ambiente e all'utilizzo, secondo best practice e water saving della risorsa idrica sotterranea.

	RIESAME – AIA	REV. 1
	ALL. 6A – RELAZIONE ACQUE METEORICHE	PAGINA 27/27