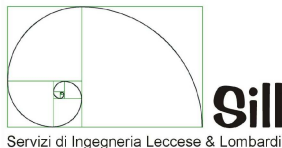


Progettista:



**Fedora G. LOMBARDI**  
INGEGNERE

Via G. Garibaldi 77  
56124 Pisa (PI)  
tel./fax: 050 9711303  
e-mail: fgl@sill-ing.it



Committente:



**Società Esercizio Aeroporto Maremma**


**AEROPORTO CIVILE DI GROSSETO**

via Orcagna, 125  
58100 GROSSETO (GR)

tel.: 0564 492779  
fax: 0564 493099  
e-mail: seam@gol.grosseto.it



Accountable Manager:

**Tommaso FRANCALANCI** 

Post Holder Infrastrutture Sistemi:

**Fedora G. LOMBARDI** 

Post Holder Terminal e Movimento:

**Luca LEONZI**   
  
RUP:  
**Massimo LUSCHI** 

**AMPLIAMENTO PIAZZALE  
DI SOSTA AEROMOBILI**



**PROGETTO ESECUTIVO**

	data:	oggetto:
	DICEMBRE 2018	
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE</b>

## Premessa

L'ampliamento dei piazzali di sosta aeromobili di cui al progetto ha reso necessario lo studio di un sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche a servizio dell'area oggetto di ampliamento, di superficie pari a circa 3150 m<sup>2</sup>, attualmente a verde e ubicata nel sedime civile lungo il lato nord del piazzale esistente e di una porzione del piazzale esistente di superficie pari a circa 3100 m<sup>2</sup>.

## Stato Attuale

Attualmente le acque meteoriche dei piazzali esistenti vanno a dispersione e tramite le aree verdi attigue confluiscono in un fosso di scolo posto nel sedime civile e successivamente in una tubazione che confluisce nel ricettore finale – fosso a cielo aperto posto nel sedime militare denominato – “Fosso Aeronautica”.

Tale fosso è adiacente e parallelo alla recinzione posta a delimitazione tra il sedime civile e quello militare.



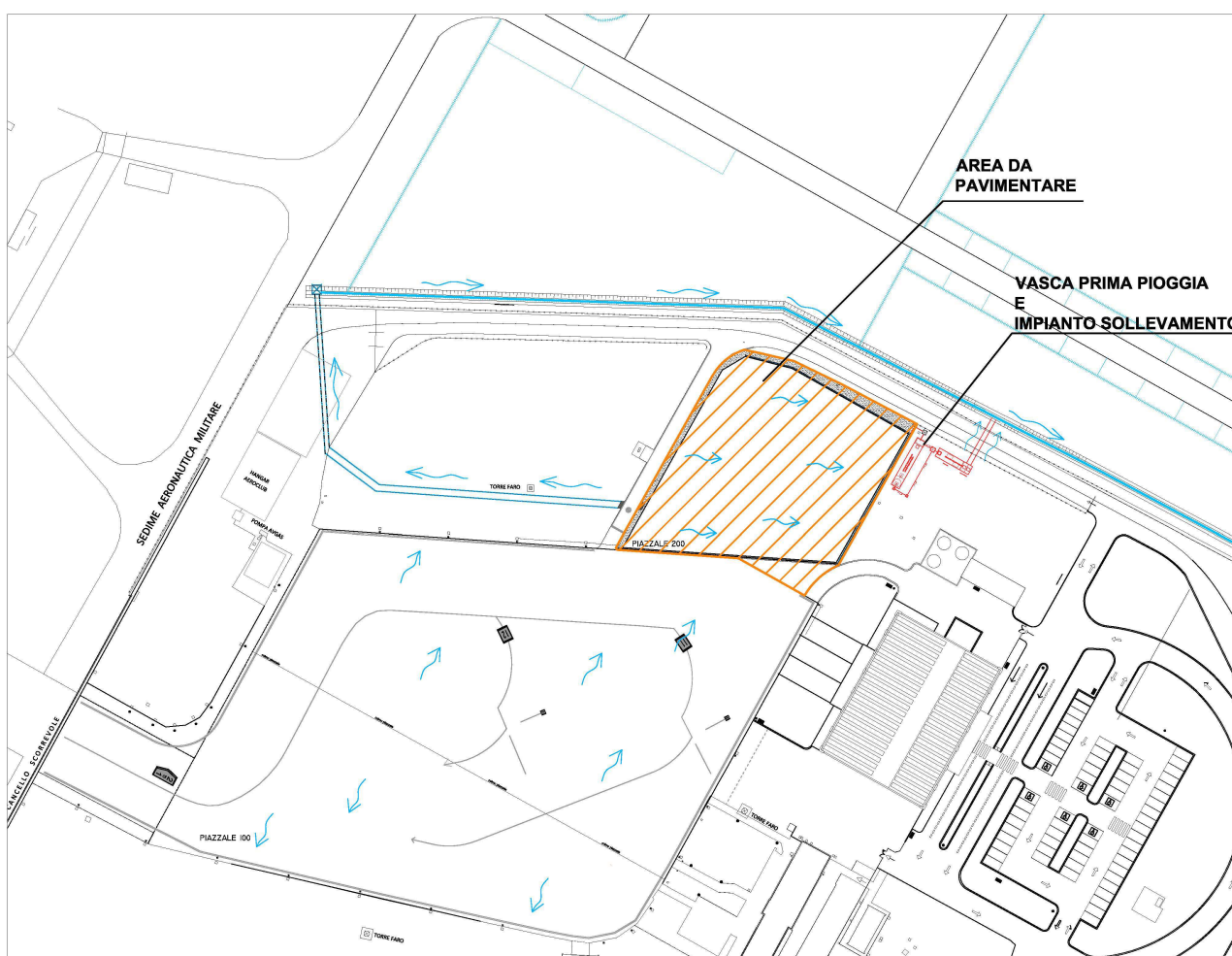
**Figura 1 - Sedime civile STATO ATTUALE**

## Descrizione intervento

L'intervento di ampliamento dei piazzali prevede la pavimentazione di un'area attualmente permeabile e la realizzazione di un nuovo punto di immissione nel "Fosso Aeronautica" posto in prossimità dell'area di intervento per il quale, considerate le quote, sarà necessaria la realizzazione di una stazione di sollevamento.

Di seguito si riportano i calcoli idraulici alla base del dimensionamento delle canalette e dell'impianto di sollevamento di regimazione.

La valutazione è stata condotta con riferimento alle condizioni tipiche considerate per il dimensionamento delle reti di raccolta delle acque bianche, curva di possibilità pluviometrica definita per piogge di breve durata (inferiore a un'ora) e massima intensità per un periodo di ritorno pari a 10 anni.



**Figura 2 – Sedime civile STATO DI PROGETTO**

## Calcoli idraulici

### Determinazione della curva di possibilità pluviometrica

Per le reti di raccolta di acque bianche si considerano come *piogge critiche quelle di forte intensità e breve durata* per le quali occorre definire la relativa curva di possibilità pluviometrica espressa dalla relazione

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

dove  $h$  è l'altezza di pioggia in mm.

I dati impiegati per i calcoli sono stati acquisiti da quelli messi a disposizione dal Centro Funzionale di Monitoraggio Meteo Idrologico-Idraulico del Settore Idrologico della regione Toscana attraverso il sito internet <http://www.sir.toscana.it/> e da quelli riportati negli *Annali Idrologici parte I - sez. B tabella V - precipitazioni massime* con riferimento alla stazione di Grosseto (vd. allegato 1), che è quella più prossima all'aeroporto, dove per ciascun anno sono state riportate le altezze di pioggia massima espressa in mm registrate per durata di pioggia di 5-10-15-20-30 (vedi allegato I).

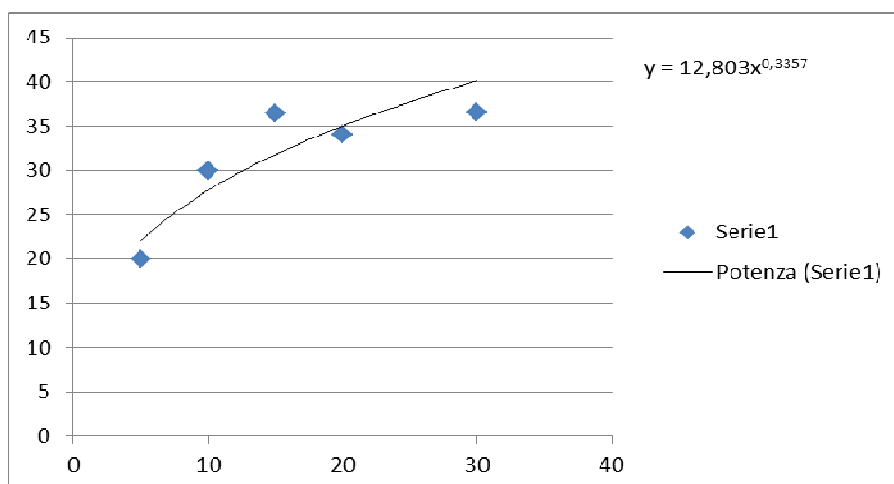
I dati essendo discontinui non consentono un'elaborazione statistica attendibile, pertanto si è proceduto come di seguito descritto.

Per le durate di pioggia suddette si può estrapolare il cosiddetto “primo caso critico” riassunto nella tabella 1.

	5'	10'	15'	20'	30'
h [mm]	20	30	36.4	34	36.6
anno	1932	1932	1930	1955	1935

**Tabella 1-** Stazione di Grosseto: primo caso critico per piogge di breve durata

I dati estrapolati possono essere interpolati con una curva avente la stessa espressione della curva di possibilità pluviometrica e la cui relazione è  $y = 12,803 X^{0.3357}$  la cui rappresentazione grafica è riportata in figura 1.



**Figura 3 -** Interpolazione del primo caso critico con funzione potenza

La curva così ottenuta non ha relazione con il tempo di ritorno, pertanto si può acquisire il valore di  $n=0,3357$  calcolato, mentre il parametro  $a$  può essere ottenuto dall'elaborazione statistica dei dati relativi alle massime altezze di pioggia di durata 1 ora (Tabella III, Parte I Annali idrologici). Considerato infatti il tempo di ritorno di nostro interesse (10 anni) e calcolata la curva di possibilità pluviometrica si può considerare che essendo questa espressa dalla relazione:

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

con  $t=1$ ora  $h$  assume valore pari ad  $a$ , che assumeremo come valore da utilizzare per scrivere l'equazione della curva relativa alle piogge di breve durata e massima intensità di nostro interesse. Il Settore Idrologico regionale rende già disponibile sul proprio sito internet le equazioni della curva di possibilità pluviometrica per assegnati tempi di ritorno e in particolare per la stazione denominata "casotto dei pescatori", che è la più prossima all'aeroporto tra quelle per le quali tali curve sono state elaborate, i parametri dell'equazione della curva per  $T_r=10$  anni sono i seguenti:

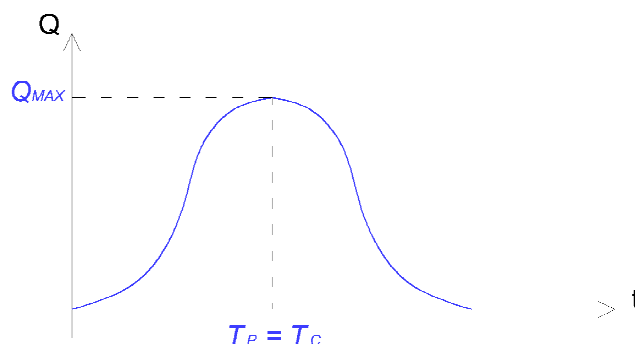
$$a = 45,73500 \quad - \quad n = 0,25646$$

Si assume quindi il parametro  $a=45,73500$  e la seguente espressione per la curva di possibilità pluviometrica per piogge di breve durata e massima intensità con tempo di ritorno 10 anni:

$$h = 45.735 \cdot t^{0.3357} \quad (1)$$

#### ***Determinazione delle portate massime con il metodo della corrivazione***

Il metodo di calcolo impiegato per determinare la portata massima  $Q_{MAX}$  ed il tempo di corrivazione  $T_C$  si basa sull'ipotesi che  $Q_{MAX}$  nella sezione terminale di un determinato collettore sia dovuta ad una pioggia d'intensità  $l$  costante e di durata  $T_P = T_C$ .



**Figura 4 -** Idrogramma delle portate con tempo di massima portata pari a  $T_C$

La portata massima può essere espressa con la seguente relazione:

$$Q_{MAX} = \psi \cdot l \cdot A = \frac{\psi \cdot A \cdot h}{T_C} \quad (2)$$

dove:

$A$  = area scolante del singolo collettore; nel caso di un sistema di collettori sarà l'area relativa alla somma delle aree dei collettori che lo precedono;

$\Psi$  = coefficiente d'afflusso relativo all'area scolante; nel caso di più aree verrà sostituito dal coefficiente d'afflusso medio pesato sulle aree;

$h$  = altezza di pioggia calcolata con la curva di possibilità pluviometrica data dalla relazione (1).

$T_C$  = tempo di corrivazione, che per un singolo collettore è dato dalla relazione (3):

$$T_C = t_c + L/V \quad (3)$$

intendendo con  $t_c$  il tempo di ingresso in rete, in genere: 5min.

Quando invece si considerano più collettori si applica l'espressione:

$$T_C = t_c + \sum_i L_i/V_i \quad (4)$$

estendendo la sommatoria agli  $i$ -esimi collettori che, rispetto alla sezione che stiamo considerando, costituiscono il percorso più difficile ovvero quello caratterizzato da un tempo di corrivazione maggiore.

Se nella (2)  $Q_{MAX}$  è espressa in  $[m^3/s]$ ,  $h$  in  $[mm]$ ,  $A$  in  $[ha]$  e  $t_c$  in  $[h]$ , possiamo anche scrivere:

$$Q_{MAX} = 0,002778 \cdot \frac{\Psi \cdot A \cdot h}{T_C}$$

La velocità  $V$  per il collettore/canale studiato viene inizialmente ipotizzata pari a 1,5 potendo così calcolare la portata  $Q_{MAX}$  e quindi, nota la pendenza di fondo, il nuovo valore di velocità con cui reiterare il calcolo fino a convergenza, ovverosia fino a quando il nuovo valore di velocità calcolato ha una differenza trascurabile rispetto a quello calcolato nella iterazione precedente.

Per sezioni circolari nota la  $Q_{max}$  si procede calcolando la portata specifica  $Q/\sqrt{i_f}$ , dove  $i_f$  è la pendenza di fondo, ottenendo dalla tabella 2 un valore di diametro da assumere per la tubazione e il corrispondente valore del rapporto  $Q_p/\sqrt{i_f}$  dove  $Q_p$  è la portata a sezione piena. Si pone quindi:

$$\frac{Q}{Q_p} = \frac{(\varphi - \sin\varphi)^{2/3}}{2 \cdot \pi \cdot \varphi^{2/3}} = \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \frac{(\varphi - \sin\varphi)^{5/3}}{\varphi^{2/3}}$$

potendo così ricavare il valore di  $\varphi$  che è l'angolo di riempimento della sezione rappresentato in

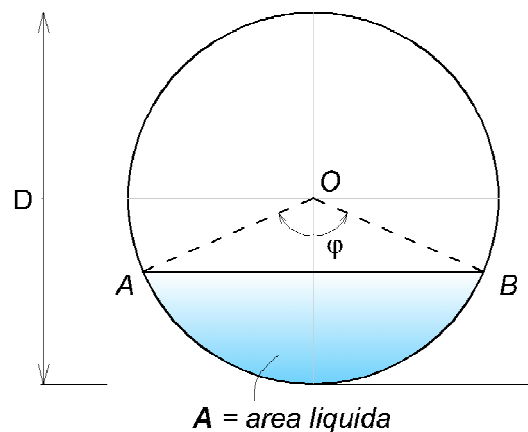
figura 3 e quindi la velocità dalla relazione  $V = c \cdot \left( \frac{r}{2} \cdot \frac{\varphi - \sin\varphi}{\varphi} \right)^{2/3} \cdot i_f^{1/2}$  ottenuta dalla

formulazione generale di Gauckler-Strikler  $V = c \cdot R^{2/3} \cdot i_f^{1/2}$ .

Si può quindi reiterare il calcolo adottando il nuovo valore di velocità così ottenuto e continuare fino a convergenza.

D (mm)	$Q_p/\sqrt{i}$ (m <sup>3</sup> /s)	D (mm)	$Q_p/\sqrt{i}$ (m <sup>3</sup> /s)	D (mm)	$Q_p/\sqrt{i}$ (m <sup>3</sup> /s)
150	0,139	700	8,427	1800	104,612
200	0,298	800	12,034	2000	138,548
250	0,541	900	16,475	2200	178,641
300	0,880	1000	21,820	2400	225,295
350	1,327	1200	35,482	2500	251,205
400	1,895	1400	53,522	2600	278,901
450	2,594	1500	64,333	2800	339,841
500	3,436	1600	76,414	3000	408,487
600	5,588				

**Tabella 2** - Elementi caratteristici dei canali componenti la rete esistente



**Figura 5** - Angolo di riempimento della sezione circolare

Nel caso della sezione trapezoidale delle canalette definito un valore di portata  $Q_{\max}$  potranno essere valutate l'altezza di riempimento, quindi l'area liquida e infine la velocità di deflusso sulla base della relazione di Gaukler-Strikler valida in generale per sezioni di qualunque forma assumendo come incognita l'altezza di riempimento:

$$Q = A \cdot c \cdot R^{2/3} \cdot i_f^{1/2}$$

dove:

$c$  [m<sup>1/3</sup> s<sup>-1</sup>] è il coefficiente di Gaukler-Strikler assunto pari a 70 per canalette in c.a.;

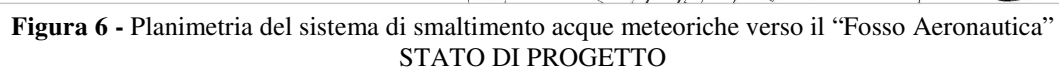
$R$  è il raggio idraulico pari al rapporto tra area liquida  $A$  e contorno bagnato  $C$  della sezione;

$i_f$  è la pendenza di fondo della sezione.

Definito il nuovo valore della velocità si può reiterare il calcolo fino a convergenza.



In figura 6 è raffigurato lo schema del sistema di regimazione acque meteoriche verso il “Fosso Aeronautica” posto nel sedime militare, con indicazione delle aree scolanti come modificate dall’intervento di ampliamento dei piazzali di sosta aeromobili.



8



	$L$ (m)	$i_f$	$A_p$ ID	$A_p$ (m <sup>2</sup> )	$\psi$
<b>1.1</b>	<b>33.4</b>	<b>0,0054</b>	<b>S1.1</b>	<b>2366</b>	<b>0,80</b>
<b>1.2</b>	<b>27.1</b>	<b>0,002</b>	S1.1	2366	0,80
			S1.2	2240	0,80
			<b>tot</b>	<b>4606</b>	<b>0,80</b>
<b>2</b>	<b>39.5</b>	<b>0.001</b>	<b>S1.1</b>	2366	0,80
			<b>S1.2</b>	2240	0,80
			<b>S2.1</b>	2223	0,80
			<b>tot</b>	<b>6829</b>	<b>0,80</b>
<b>3</b>	<b>50</b>	<b>0.0018</b>	<b>S2.2</b>	<b>676</b>	<b>0,80</b>
<b>4</b>	<b>17</b>	<b>0,015</b>	<b>S1.1</b>	2366	0,80
			<b>S1.2</b>	2240	0,80
			<b>S2.1</b>	2223	0,80
			<b>S2.2</b>	676	0,80
			<b>tot</b>	<b>7505</b>	<b>0,80</b>

**Tabella 3** - Elementi caratteristici dei canali componenti la rete nello stato di progetto

Di seguito i risultati di calcolo.

#### Tratto 1.1

$L$ [m]	$i_f$	$c$ [m <sup>1/3</sup> s <sup>-1</sup> ]	$A_{tot}$ (ha)	$\psi_{medio}$	Iter.	$V$ [m/s]	$T_0$ [ore]	$T_c$ [ore]	$h$ [mm]	$Q$ [m <sup>3</sup> /s]	$L$ [m]	$R_c$	$H_r$ [m]	$Q$ [m <sup>3</sup> /s]	$v$ [m/s]
33.4	0.0054	70	0,2366	0,8	1	1,500	0,0833	0,090	20,343	0,1195	0,6	-	0,17	0,120	1,171
					2	1,171		0,091	20,474	0,1180	0,6	-	0,17	0,118	1,166

#### Tratto 1.2

$L$ [m]	$i_f$	$c$ [m <sup>1/3</sup> s <sup>-1</sup> ]	$A_{tot}$ (ha)	$\psi_{medio}$	Iter.	$V$ [m/s]	$T_0$ [ore]	$T_c$ [ore]	$h$ [mm]	$Q$ [m <sup>3</sup> /s]	Luce [m]	$R_c$	$H_r$ [m]	$Q$ [m <sup>3</sup> /s]	$v$ [m/s]
27.1	0.002	70	0,4606	0,8	1	1,500	0,0833	0,096	20,848	0,222	0,6	-	0,39	0,222	0,957
					2	0,957		0,099	21,053	0,217	0,6	-	0,38	0,217	0,952
					3	0,952		0,099	21,056	0,217	0,6	-	0,38	0,217	0,952

#### Tratto 2

$L$ [m]	$i_f$	$c$ [m <sup>1/3</sup> s <sup>-1</sup> ]	$A_{tot}$ (ha)	$\psi_{medio}$	Iter.	$V$ [m/s]	$T_0$ [ore]	$T_c$ [ore]	$h$ [mm]	$Q$ [m <sup>3</sup> /s]	$L$ [m]	$R_c$	$H_r$ [m]	$Q$ [m <sup>3</sup> /s]	$v$ [m/s]
39,5	0.001	70	0,6829	0,8	1	1,500	0,0833	0,110	20,848	0,300	0,7	-	0,57	0,300	0,757
					2	0,757		0,114	21,053	0,294	0,7	-	0,56	0,294	0,754
					3	0,754		0,114	21,056	0,294	0,7	-	0,56	0,294	0,754

#### Tratto 3

$L$ [m]	$i_f$	$c$ [m <sup>1/3</sup> s <sup>-1</sup> ]	$A_{tot}$ (ha)	$\psi_{medio}$	Iter.	$V$ [m/s]	$T_0$ [ore]	$T_c$ [ore]	$h$ [mm]	$Q$ [m <sup>3</sup> /s]	$L$ [m]	$R_c$	$H_r$ [m]	$Q$ [m <sup>3</sup> /s]	$v$ [m/s]
50	0.0018	70	0,0676	0,8	1	1,500	0,0833	0,093	20,574	0,033	0,28	0,13	0,42	0,033	0,494
					2	0,494		0,111	21,894	0,030	0,28	0,13	0,37	0,030	0,493
					3	0,493		0,111	21,898	0,030	0,28	0,13	0,37	0,030	0,493

#### Tratto 4

L [m]	$i_r$	$c$ [m <sup>1/3</sup> s <sup>-1</sup> ]	A <sub>tot</sub> (ha)	$\Psi_{medio}$	Iterazione	V [m/s]	Tc [ore]	h [mm]	Q [m <sup>3</sup> /s]	Q/i <sup>1/2</sup>	D [m]	Q/Q <sub>p</sub>	$\Phi$ [rad]	V m/s
17	0.015	70	0,7505	0,8	1	1,5	0,083	22,249	0,317	2,592	0,45	0,999	4,524	2,278
					2	2,278	0,083	22,180	0,319	2,608	0,5	0,759	3,758	2,358
					3	2,358	0,083	22,176	<b>0,320</b>	2,609	0,5	0,7593	3,758	2,358

Dai calcoli effettuati, risulta una portata massima di progetto nell'ultimo tratto T4, costituito dalla tubazione terminale pari a 0,32 m<sup>3</sup>/s (320 l/s). L'impianto di sollevamento, dimensionato per una portata di 350 l/s, sarà dotato di due pompe gemelle, ognuna in grado di sollevare una portata pari alla metà di quella di progetto, così da garantire una modulabilità dell'impianto che può lavorare a seconda dell'entità dell'evento meteorico con una sola pompa o con entrambe. Tale scelta consente anche una migliore gestione sotto il profilo manutentivo dell'impianto, potendo effettuare manutenzione alternativamente sulle pompe lasciando comunque l'impianto attivo e funzionante.

Sotto il profilo normativo ai fini dello scarico non sarebbe necessario alcun trattamento per le acque meteoriche dilavanti il piazzale in quanto ai sensi della legge Regionale 20/2006 e del regolamento 46/R 2008 risulta che le acque meteoriche dilavanti un piazzale di sosta aeromobili sono del tipo "non contaminate" perché l'attività aeroportuale non è ricompresa tra quelle che presentano oggettivo rischio di trascinamento di sostanze pericolose individuate dall'art. 39 del regolamento 46/R. Sono invece ad esempio ricomprese espressamente nella definizione di acque meteoriche dilavanti non contaminate (AMDNC) quelle dilavanti piazzali di sosta e di movimentazione di automezzi parcheggi e similari anche di aree industriali secondo la definizione dell'art.2 comma 1 lettera f della Legge Regionale 20/2006. Ne discende la non obbligatorietà di un trattamento delle acque meteoriche ai fini dello scarico ma è stata comunque prevista l'installazione di un impianto per la disoleazione delle acque di prima pioggia al fine di conseguire un maggior livello di sicurezza sotto il profilo ambientale.

Il progetto prevede quindi la realizzazione di un sistema di raccolta e disoleazione delle acque di prima pioggia costituito da una vasca nella quale vengono convogliate mediante il pozzetto di bypass le acque di prima pioggia potenzialmente inquinate, corrispondenti ai primi 5 mm caduti sulla superficie scolante, separandole da quelle di seconda pioggia teoricamente pulite e non contaminate. Il volume utile della vasca è dimensionato in maniera da consentire l'accumulo dell'acqua di prima pioggia. Le acque di prima pioggia, temporaneamente accumulate, sono interessate da un processo di sedimentazione delle sabbie e dei residui solidi in esse contenute, mentre la separazione tra le acque di prima pioggia e quelle di seconda pioggia è garantita da una valvola antiriflusso a galleggiante installata all'ingresso della vasca di accumulo stessa. Tramite il galleggiante viene chiuso l'accesso alle vasche dell'acqua dilavante e si attiva il bypass che porta direttamente in fogna le acque cosiddette di seconda pioggia. Le acque di prima pioggia, dopo un periodo di sedimentazione variabile tra 48 e 96 ore, vengono avviate mediante una elettropompa sommersa (costituita da quella principale e da quella di riserva) al trattamento di disoleazione e separazione dei liquidi leggeri all'interno del disoleatore. Dal disoleatore le acque trattate vengono convogliate all'impianto di sollevamento.

Le acque trattate rispetteranno i valori limite di cui alla Tabella 3 dell'allegato 5 alla Parte III del D. Lgs. 152/2006.

Il dimensionamento è stato eseguito secondo quanto disposto dal D.Lgs. 152/2006 e dalla L.R. Toscana n. 20 del 31/05/2006.

Il volume totale delle vasche di accumulo  $V_{va}$  si determina con la seguente relazione:

$$V_{va} = V_{pp} + V_{sed} \quad (1)$$

dove:

$V_{pp}$  è il volume di prima pioggia che si determina come prodotto tra la superficie dell'area scolante.

$S = 7.505 \text{ m}^2$  e l'altezza della prima pioggia pari a 5 mm:

$$V_{pp} = S \times 5\text{mm} = 7.505 \times 0,005 = 37,6 \text{ m}^3$$

$V_{sed}$  è il volume di sedimentazione che, nota la portata  $Q$ , si determina con  $V_{sed} = (100 \times Q)/1000$ .

$Q = S \times i$ , con  $i$  intensità di precipitazione pari a 5 mm/m<sup>2</sup> in 15 minuti ovvero 20 mm/m<sup>2</sup> in 1 ora, ovvero 0,0056 l/sm<sup>2</sup>, poiché stiamo considerando la prima pioggia:

$$Q = 7.005 \text{ m}^2 \times 0,0056 \text{ l/sm}^2 = 42,1 \text{ l/s}$$

$$V_{sed} = (100 \times 42,1 \text{ l/s})/1000 = 4,21 \text{ m}^3$$

Pertanto dalla (1) si ricava:

$$V_{va} = 37,6\text{m}^3 + 4,21 \text{ m}^3 = 41,81\text{m}^3$$

Per l'elaborazione dei dettagli costruttivi è stato preso a riferimento una tipologia di sistema commerciale composto da una vasca di dimensioni per un volume utile complessivo pari a 45 m<sup>3</sup> adatto per una superficie utile fino a 9.000 m<sup>2</sup>.

Per la rimozione dalle acque delle sostanze fangose ed oleose sarà installato un disoleatore di classe 1 (separatori coalescenti secondo la definizione della tabella 1 della UNI EN 858-1) dotato di filtro a coalescenza innestato alla condotta di uscita dal separatore. Il separatore avrà dimensioni nominali  $NS = 6 \text{ l/s}$ , essendo:

$$NS = Q_s \times f_x \times f_d \quad (2)$$

dove:

$Q_s$  è la portata massima istantanea delle acque reflue (l/s);

$f_d$  è il fattore di massa volumica per il liquido leggero in oggetto;

$f_x$  è il fattore di impedimento relativo all'influenza dei detergenti e delle sostanze di risciacquo.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati di progetto.

Il Tecnico



## ALLEGATO 1

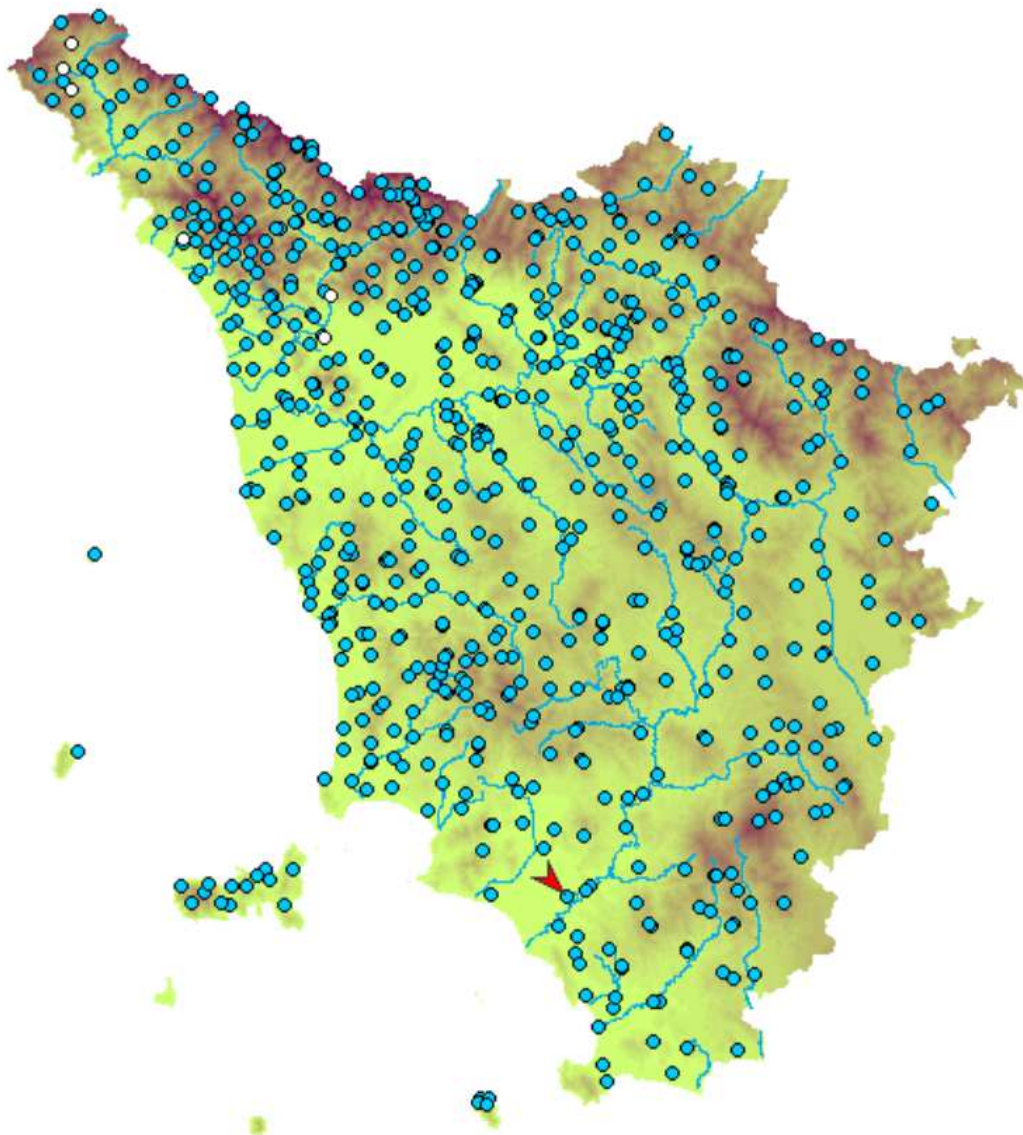
Estratto degli Annali Idrologici parte I - sez. B tabella V - precipitazioni massime

STAZIONE DI GROSSETO [TOS10002590] – Grosseto (GR)

UTM [m] E 673282 N 4735382 GB [m] E 1673312 N 4735398

Quota slm [m] 8.00

Bacino Bruna e Foce Ombrone



	5'	10'	15'	20'	30'
1928			26.0	22.0	22.5
1929	7.8	12.0			
1930		15.7	36.4	23.5	29.0
1931		24.2		27.2	29.2
1932	20.0	30.0		17.0	34.6
1933					
1934	13.0	17.0		29.2	
1935		18.0			36.6
1936		10.0		14.0	15.4
1937	8.6	14.0			
1939				15.6	18.6
1940	7.4	13.0		22.2	
1941	6.0	9.6			14.4
1942					
1944					
1945					
1946					
1947					
1948					
1949					
1950					
1951				19.0	16.6
1952	8.0			15.2	
1953				23.0	
1954		14.0			
1955				34.0	
1956	14.4				
1957		7.8			
1958		13.0			
1959			20.6		
1960					11.8
1961					32.0
1962				6.8	
1963			8.0		
1965		11.8			
1966		14.0		12.0	
1967		14.0			
1968				14.0	
1969		24.0			

	5'	10'	15'	20'	30'
1970					21.0
1971		8.0			
1972		11.2			
1973				20.4	
1974				16.4	
1975			15.8		
1976		11.8			
1977				16.0	
1978		12.4			
1979			13.8		
1980			11.8		
1981		12.8			
1982		12.0			
1983		12.0			
1984				10.8	
1985				10.0	
1986				10.4	12.0
1987	10.4	13.8	17.2	20.6	23.0
1988	7.2	11.3	12.4	13.5	15.6
1989	10.2	12.8	15.2	17.6	27.7
1990		13.4		17.6	22.4
1991		14.2		21.6	32.2
1993		9.0		17.0	22.2
1994		6.6		12.2	13.8
1995		11.0		12.8	14.6
1996		15.6		28.6	35.6
1997		2.6		4.4	5.6
1999			12.6		22.0
2001					6.4
2002			17.8		28.0
2009			8.1		10.7
2010			5.1		8.0