



Aeroporto di Alghero Fertilia - Adeguamento infrastrutture volo ICAO, miglioramento accessibilità aeroporto
"AMPLIAMENTO E RICONFIGURAZIONE VIABILITÀ AEROPORTUALE"



CUP: H11F11000310001

Tavola : IDR	Elaborato : Relazione Idraulica
Scala : --	
Data : APR. 2015	

PROGETTAZIONE UFFICIO TECNICO SOGEAAL Ing. Antonio SERRA Geom. Alessandro MELIA Ing. Francesco MURA		APPROVAZIONE		VISTO IL POSTHOLDER PROGETTAZIONE Ing. Gianluca LANGELLA	
				VISTO IL POSTHOLDER MOVIMENTO Sig. Luisa ALIVESI	
0	APR 2015	Prima emissione	AS	GL	GL
REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	READATTO	APPROVATO	AUTORIZZATO

	<p style="text-align: center;">Aeroporto di Alghero Fertilia - Adeguamento infrastrutture volo ICAO, miglioramento accessibilità aeroporto "AMPLIAMENTO E RICONFIGURAZIONE VIABILITÀ AEROPORTUALE"</p>
 <p style="text-align: center;">RELAZIONE IDRAULICA</p>	

RELAZIONE IDRAULICA

Il dimensionamento è stato portato avanti in osservanza delle norme:

- Circolare Ministero dei Lavori Pubblici n° 11633/74 "Istruzioni per la progettazione delle fognature e degli impianti di trattamento delle acque di rifiuto";
- Delibera del Comitato Interministeriale 4/2/1977- Allegato 4 "Norme tecniche generali per la regolamentazione dell'installazione e dell'esercizio degli impianti di fognatura e depurazione" (G.U. 21/02/1977 n°48-suppl.);
- Decreto Ministeriale dei Lavori Pubblici 12/12/1985 "Norme tecniche relative alle tubazioni" (G.U. 14/03/1986 n°61);
- Norme tecniche UNI EN 124 e UNI EN 1433 e DIN 19580.

La prima zona interessata dai lavori (fig.1), è stata divisa, dal punto di vista idraulico in 5 porzioni aventi le seguenti superfici:

- porzione 1: 3100 m²;
- porzione 2: 3600 m²;
- porzione 3: 4150 m²;
- porzione 4: 4305 m²;
- porzione 5: 3410 m²;

per una superficie complessiva di 18565 m².

La seconda zona, prospiciente l'aerostazione passeggeri (fig.2) è stata suddivisa in ulteriori 5 porzioni aventi le seguenti superfici:

- porzione 1: 5500 m²;
- porzione 2: 2330 m²;
- porzione 3: 3060 m²;
- porzione 4: 4715 m²;

- porzione 5: 3320 m²;
- per una superficie complessiva di 18925 m².

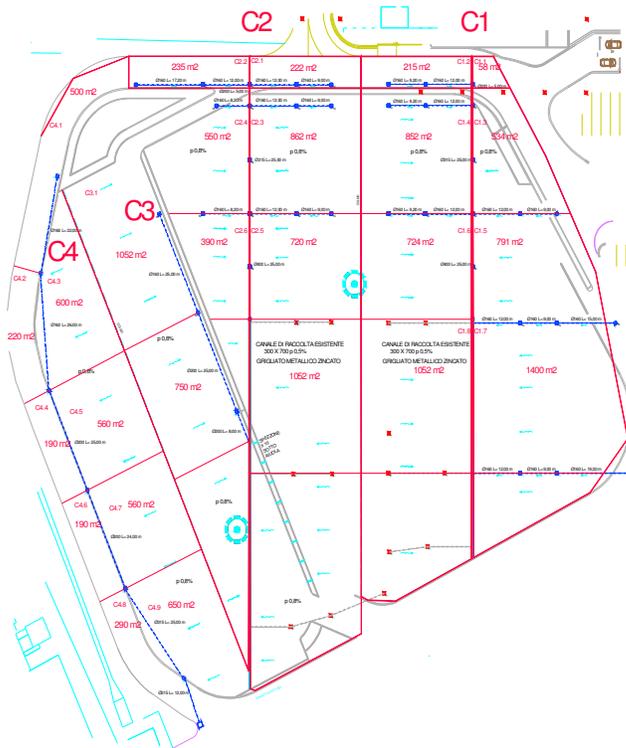


Fig. 1

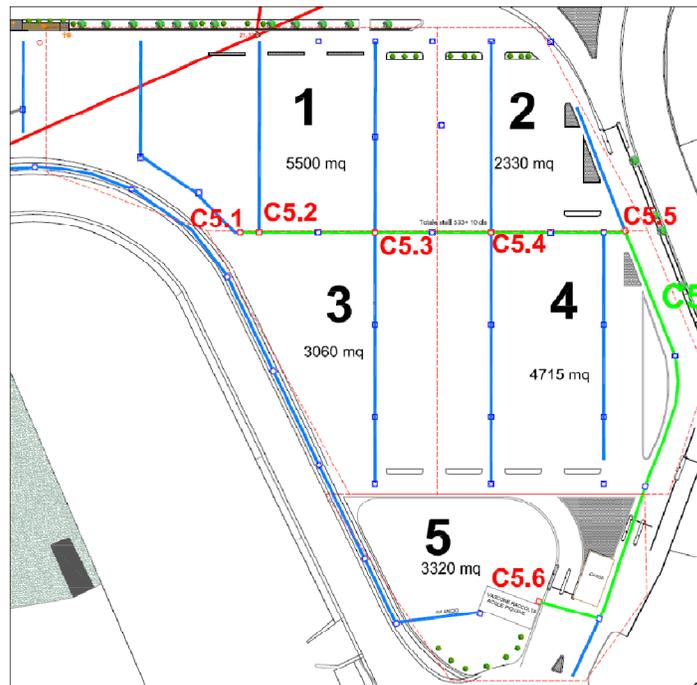


Fig. 2

Nella zona di fig.1 il sistema in progetto integra con una serie di caditoie e di condotte il sistema esistente costituito da caditoie, condotte in PVC $\varnothing 160$ che realizzano il collegamento fra le caditoie e la canaletta di scarico in calcestruzzo avente dimensione 300x700 mm e dotata di griglia di raccolta in acciaio zincato.

Nella zona di fig.2 il sistema di drenaggio deve essere ampliato mediante nuovi rami di condotte che raccolgono le acque piovane mediante caditoie (collettore C5), per ricollegarsi alla esistente rete di drenaggio.

La proposta progettuale è quella di realizzare una rete di drenaggio (utilizzando sempre i corpi recettori attuali) e lasciare operativa anche quella esistente.

	<p>Aeroporto di Alghero Fertilia - Adeguamento infrastrutture volo ICAO, miglioramento accessibilità aeroporto</p> <p>"AMPLIAMENTO E RICONFIGURAZIONE VIABILITÀ AEROPORTUALE"</p>
 <p style="text-align: center;">RELAZIONE IDRAULICA</p>	

Determinazione della portata d'invaso

Il dimensionamento è stato portato avanti in osservanza delle norme:

- Circolare Ministero dei Lavori Pubblici n° 11633/74 "Istruzioni per la progettazione delle fognature e degli impianti di trattamento delle acque di rifiuto";
- Delibera del Comitato Interministeriale 4/2/1977- Allegato 4 "Norme tecniche generali per la regolamentazione dell'installazione e dell'esercizio degli impianti di fognatura e depurazione" (G.U. 21/02/1977 n°48-suppl.);
- Decreto Ministeriale dei Lavori Pubblici 12/12/1985 "Norme tecniche relative alle tubazioni" (G.U. 14/03/1986 n°61);

Per la progettazione del sistema di drenaggio sono state determinate le portate scaricate dalle superfici.

In generale, i metodi di stima della portata si distinguono in metodi diretti o indiretti a seconda che, rispettivamente, la portata di colmo sia determinabile attraverso valori di portate osservate oppure attraverso i valori delle precipitazioni.

Nel caso della Sardegna, è opportuno riferirsi a entrambe le metodologie e ai metodi empirici e al confronto critico tra questi supportato dai dati osservati, ove disponibili, a causa della consistenza dei dati di portata disponibili e della necessità di dover stimare portate in sezioni non osservate.

Al fine della determinazione della portata d'acqua scaricata dagli eventi di pioggia sulla pista di volo, si è impiegato un software elaborato dalla sezione Idraulica del Dipartimento di Ingegneria del Territorio dell'Università degli Studi di Cagliari basato sulla metodologia TCEV (Two Components Extreme Values).

	<p>Aeroporto di Alghero Fertilia - Adeguamento infrastrutture volo ICAO, miglioramento accessibilità aeroporto "AMPLIAMENTO E RICONFIGURAZIONE VIABILITÀ AEROPORTUALE"</p>
 <p style="text-align: center;">RELAZIONE IDRAULICA</p>	

Considerando un tempo di ritorno di 5 anni e una durata dell'evento di 1 ora si è determinato che l'aeroporto appartiene alla sottozona omogenea 2 e che, in prossimità del centro dei piazzali, cadono circa 65 mm di pioggia al giorno con una intensità di pioggia pari a 26,549mm/h.

Individuati la superficie e la pendenza media del bacino si procede con il calcolo della portata d'acqua scaricata nella sezione terminale.

La portata risulta direttamente proporzionale alla superficie A del bacino sotteso dalla sezione ed all'altezza di pioggia I espressa in mm di pioggia caduta in un'ora, secondo la formula del Lentini (1991):

$$Q_i = \varphi I A$$

dove:

I = Intensità di pioggia espressa in mm/h = 26.549 mm/h

A = superficie del bacino

φ = coefficiente di deflusso

Il coefficiente di deflusso tiene conto di tutti quei fattori che contribuiscono alla riduzione della quantità d'acqua effettivamente scaricata nella superficie d'invaso, perché una parte dell'acqua va perduta per evaporazione o infiltrazione.

La tabella seguente riporta i valori del coefficiente di deflusso, relativo a piogge della durata di 1 ora in funzione delle caratteristiche della superficie scolante, validi per superfici piatte o con piccola pendenza.

Descrizione φ	
Pavimentazioni in asfalto e calcestruzzo	0.90-0.80
Lastricati ben connessi	0.80-0.70
Lastricati ordinari	0.70-0.50
Macadam e selciati	0.60-0.40
Superfici battute	0.30-0.15

	Aeroporto di Alghero Fertilia - Adeguamento infrastrutture volo ICAO, miglioramento accessibilità aeroporto "AMPLIAMENTO E RICONFIGURAZIONE VIABILITÀ AEROPORTUALE"
 RELAZIONE IDRAULICA	

Superfici non battute, parchi, boschi, giardini, terre coltivate	0.10-0.00
--	-----------

Tab. 4

Trattandosi di un'area caratterizzata da pavimentazione in calcestruzzo, in tabella si trova il corrispondente valore:

$$\varphi = 0,9$$

Dimensionamento del collettore

Per dimensionare la sezione della condotta si utilizza la formula di Gauckler – Strickler:

$$v = K_s \cdot R_H^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

in cui:

v = velocità del flusso all'interno del tubo [m/s];

K_s = coefficiente di resistenza del tubo [$m^{1/3}/s$];

R_H = raggio idraulico [m];

i = pendenza della rete.

La portata della sezione si determina moltiplicando la velocità ricavata dalla formula di Gauckler Strickler per l'area della sezione. Si è mantenuto un riempimento massimo della sezione pari all'80%, poiché la condotta non deve mai andare in pressione.

È fondamentale mantenere una sufficiente velocità all'interno del tubo di drenaggio al fine di evitare il depositarsi del materiale di trasporto solido che viene trascinato dall'acqua.

A tal fine la verifica della condotta viene effettuata tenendo conto di una pendenza minima, che per fognature miste o meteoriche vale:

$$J_{min} \geq 0.0012/D$$

dove D è il diametro del tubo in m.

	<p>Aeroporto di Alghero Fertilia - Adeguamento infrastrutture volo ICAO, miglioramento accessibilità aeroporto "AMPLIAMENTO E RICONFIGURAZIONE VIABILITÀ AEROPORTUALE"</p>
 <p style="text-align: center;">RELAZIONE IDRAULICA</p>	

I dati di progetto, il dimensionamento e le verifiche delle condotte vengono riportati nella tabella che segue; i codici utilizzati per definire le superfici d'invaso e le posizioni dei collettori si rifanno alla figura Fig. 1 (pag. 3).

Le verifiche da soddisfare sono le seguenti:

- $Q_{\text{collettore}} \geq Q_{\text{invaso}}$
- $J_{\text{condotta}} \geq J_{\text{min}}$

 		 <small>REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA</small>	Aeroporto di Alghero Fertilia - Adeguamento infrastrutture volo ICAO, miglioramento accessibilità aeroporto "AMPLIAMENTO E RICONFIGURAZIONE VIABILITÀ AEROPORTUALE"
			RELAZIONE IDRAULICA

Dimensionamento dei collettori per scarico acque bianche.

CONDOTTA C1	CONDOTTA C1														
Condotta C1	codice area di invaso	A (m ²) area di invaso	I (mm/h) Intensità di precipitazione	Fi coefficiente di deflusso	Q invaso (l/s) Portata dell' invaso	K coefficiente di scabrezza	L (m) Lunghezza condotta	Rh (m ² /m) Raggio Idraulico	Jc (mm ² /mm) Pendenza condotta	% riempimento	V (m/s) velocità di deflusso	Q (portata della condotta) (l/s)	DE condotta (mm)	DN condotta (mm)	J minima 0,0012/D
	C1.1 e c1.2	273	26,549	0,9	1,812	120	21,2	0,038	0,008	80%	1,20676	17,23	160	150,8	0,0075
	fra C1.4 e c1.6	788	26,549	0,9	5,230	120	21,2	0,038	0,008	80%	1,20676	17,23	160	150,8	0,0075
	fra C1.3 e c1.5	662,5	26,549	0,9	4,397	120	21	0,038	0,008	80%	1,20676	17,23	160	150,8	0,0075
	fra C1.3 e c1.6	1095,5	26,549	0,9	7,271	120	21	0,038	0,008	80%	1,20676	17,23	160	150,8	0,0075
	CONDOTTA DI SCARICO				1,812	120	5	0,0472	0,01	80%	1,56727	35,08	200	188,8	0,006
	CONDOTTA DI SCARICO				7,042	120	25	0,074	0,01	80%	2,12274	118,07	315	297,6	0,0038
	CONDOTTA DI SCARICO				11,439	120	25	0,095	0,008	80%	2,2268	199,81	400	378	0,003

a seguire le condotte scaricano sulla canaletta 300x700 la cui verifica è superflua.

 		 REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA	Aeroporto di Alghero Fertilia - Adeguamento infrastrutture volo ICAO, miglioramento accessibilità aeroporto "AMPLIAMENTO E RICONFIGURAZIONE VIABILITÀ AEROPORTUALE"
			RELAZIONE IDRAULICA

Condotta C2	codice area di invaso	A(m2) area di invaso	I(mm/h) Intensità di precipitazione	Fi coefficiente di deflusso	Q invaso (l/s) Portata dell' invaso	K coefficiente di scabrezza	L (m) Lunghezza condotta	Rh (m2/m) Raggio Idraulico	Jc (mm2/mm) Pendenza condotta	% riempimento	V (m/s) velocità di deflusso	Q (portata della condotta) (l/s)	DE condotta (mm)	DN condotta (mm)	J minima 0,0012/D
	C2.1	222	26,549	0,9	1,473	120	21	0,038	0,008	80%	1,21	17,23	160	150,8	0,0075
	C2.2	235	26,549	0,9	1,560	120	29,2	0,038	0,008	80%	1,21	17,23	160	150,8	0,0075
CONDOTTA DI SCARICO					3,033	120	5	0,0472	0,01	80%	1,57	35,08	200	188,8	0,006
	fra C2.3 e C2.5	791	26,549	0,9	5,250	120	21	0,038	0,008	80%	1,21	17,23	160	150,8	0,0075
	fra C2.4 e C2.6	470	26,549	0,9	3,120	120	21	0,038	0,008	80%	1,21	17,23	160	150,8	0,0075
CONDOTTA DI SCARICO					8,283	120	25	0,0744	0,008	80%	1,90	105,60	315	297,6	0,0038
CONDOTTA DI SCARICO					11,403	120	25	0,0945	0,008	80%	2,23	199,81	400	378	0,003
a seguire le condotte scaricano sulla canaletta 300x700 la cui verifica è superflua.															

	<p>Aeroporto di Alghero Fertilia - Adeguamento infrastrutture volo ICAO, miglioramento accessibilità aeroporto "AMPLIAMENTO E RICONFIGURAZIONE VIABILITÀ AEROPORTUALE"</p>
	<p>RELAZIONE IDRAULICA</p>

CONDOTTA C3															
Condotta C3	codice area di invaso	A(m2) area di invaso	I(mm/h) intensità di precipitazione	Fi coefficiente di deflusso	Q invaso (l/s) Portata dell' invaso	K coefficiente di scabrezza	L (m) Lunghezza condotta	Rh (m2/m) Raggio Idraulico	Jc (mm2/mm) Pendenza condotta	% riempimento	V (m/s) velocità di deflusso	Q (portata della condotta) (l/s)	DE condotta (mm)	DN condotta (mm)	J minima 0,0012/D
	C3.1	1052	26,549	0,9	6,982	120	25	0,038	0,008	80%	1,20676	17,23	160	150,8	0,0075
	C3.2	750	26,549	0,9	4,978	120	33	0,047	0,008	80%	1,4018	31,38	200	188,8	0,006
CONDOTTA DI SCARICO					11,960	120	33	0,047	0,01	80%	1,56727	35,08	200	188,8	0,006
a seguire le condotte scaricano sulla canaletta 300x700 la cui verifica è superflua.															

	<p>Aeroporto di Alghero Fertilia - Adeguamento infrastrutture volo ICAO, miglioramento accessibilità aeroporto "AMPLIAMENTO E RICONFIGURAZIONE VIABILITÀ AEROPORTUALE"</p>
	<p>RELAZIONE IDRAULICA</p>

CONDOTTA C4															
Condotta C3	codice area di invaso	A (m ²) area di invaso	I (mm/h) Intensità di precipitazione	Fi coefficiente di deflusso	Q invaso (l/s) Portata dell' invaso	K coefficiente di scabrezza	L (m) Lunghezza condotta	Rh (m ² /m) Raggio Idraulico	Jc (mm ² /mm) Pendenza condotta	% riempimento	V (m/s) velocità di deflusso	Q (portata della condotta) (l/s)	DE condotta (mm)	DN condotta (mm)	J minima 0,0012/D
	C4.1	500	26,549	0,9	3,319	120	22	0,038	0,008	80%	1,20676	17,23	160	150,8	0,0075
	fra C4.2 e C4.3	820	26,549	0,9	5,443	120	26	0,038	0,008	80%	1,20676	17,23	160	150,8	0,0075
	verifica totale settori				8,761	120	48	0,038	0,008	80%	1,20676	17,23	160	150,8	0,0075
	fra C4.4 e C4.5	750	26,549	0,9	4,978	120	25	0,047	0,008	80%	1,4018	31,38	200	188,8	0,0060
	verifica totale settori				13,739	120	25	0,047	0,008	80%	1,4018	31,38	200	188,8	0,0060
	fra C4.6 e C4.7	750	26,549	0,9	4,978	120	24	0,047	0,008	80%	1,4018	31,38	200	188,8	0,0060
	verifica totale settori				18,717	120	24	0,047	0,008	80%	1,4018	31,38	200	188,8	0,0060
	fra C4.8 e C4.9	940	26,549	0,9	6,239	120	37	0,074	0,008	80%	1,89864	105,60	315	297,6	0,0038
	verifica totale settori				24,956	120	37	0,074	0,008	80%	1,89864	105,60	315	297,6	0,0038
	a seguire scarica sul fi 600 esistente.														

	<p>Aeroporto di Alghero Fertilia - Adeguamento infrastrutture volo ICAO, miglioramento accessibilità aeroporto "AMPLIAMENTO E RICONFIGURAZIONE VIABILITÀ AEROPORTUALE"</p>
	<p>RELAZIONE IDRAULICA</p>

	CONDOTTA C5														
	codice area di invaso	A(m ²) area di invaso	I(mm/h) intensità di precipitazione	Fi coefficiente di deflusso	Q invaso(l/s) Portata dell'invaso	K coefficiente di scabrezza	L (m) Lunghezza condotta	Rh (m ² /m) Raggio Idraulico	Jc (mm/mm) Pendenza condotta	% riempimento	V (m/s) velocità di deflusso	Q (portata della condotta) (l/s)	DE condotta (mm)	DN condotta (mm)	J minima 0,0012/D
	fra C5.1 e C5.3	8560	26.549	0,9	56.815	120	60	59.4	0.007	80	3.85148	66.243	250	237.6	0.00505
	fra C5.3 e C5.5	7075	26.549	0,9	46.959	120	60	74.9	0.007	80	4.49529	122.93	315	299.6	0.00401
Verifica totale settori					103.774	120	60	74.9	0.007	80	4.49529	122.93	315	299.6	0.00401
	C5.6	3320	26.549	0,9	22.036	120	140	95.1	0.004	80	3.72714	164.314	400	380.4	0.00315
Verifica totale settori					125.810	120	140	95.1	0.004	80	3.72714	164.314	400	380.4	0.00315
Scarico in vasca di prima pioggia															

I vari tratti di condotta saranno raccordati con pozzetti-caditoia (che fungono anche da pozzetti di ispezione) aventi dimensioni 60x60x60 in calcestruzzo del tipo prefabbricato; per questioni legate alle pendenze un paio di pozzetti caditoia hanno dimensione 100x100x100.

Tutti devono essere dotati di griglia in acciaio zincato (simili a quelle esistenti) con caratteristiche tali da sopportare i carichi stradali di mezzi pesanti (D400).

Saranno realizzati in opera solo i pozzetti di aggancio alla canalina esistente ed il pozzetto di aggancio di tutto il sistema alla condotta fi 600 esistente che porta i reflui verso il depuratore.

Nella zona di fig.2 la nuova rete di drenaggio confluisce ad una vasca di prima pioggia del volume di 150 mc, per la raccolta e il trattamento delle acque di prima pioggia, mediante dissabbiatore/disoleatore: le acque trattate defluiranno nelle successive 24 ore all'impianto di depurazione mediante condotta interrata in pressione fino al pozzo di raccolta acque nere (pozzo 18).

IL TECNICO INCARICATO
Ing. Francesco MURA