



# AEROPORTO FONTANAROSSA CATANIA

## UTILIZZO ANTICIPATO AREA "EX CAMPO SPORTIVO" E RIQUALIFICA VIABILITÀ DI ACCESSO

### PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTO - SAC S.p.A.  
Area Engineering



ing. Luigi Bonfiglio

geom. Vincenzo Mommo

S.A.C. S.p.A. Società Aeroporto Catania  
ing. A. ~~Valerio Fontanarossa~~  
AREA ENGINEERING  
*Dott. Ing. Agata Alessandra Valentina Grasso*

arch. Giusi M.G. Nicotra

ing. Domenico Antonio Cocina

geom. Antonio Luciano Ardiri

S.A.C. S.p.A. - Società Aeroporto Catania  
AEROPORTO FONTANAROSSA  
AREA ENGINEERING  
*Geom. Antonio Luciano Ardiri*

## RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

Cod. MIA:

Cod. CdP: VB 3

DATA PROGETTO MAGGIO 2017

AGGIORNAMENTI

Numerazione Tavola

ES\_UAECS\_RTD

SCALA:

L'ACCOUNTABLE MANAGER

ing. Antonio Palumbo

P.H. PROGETTAZIONE INFRASTRUTTURE E SISTEMI

ing. Luigi Bonfiglio

P.H. AREA DI MOVIMENTO

ing. Gianluca Storaci

P.H. MANUTENZIONE INFRASTRUTTURE E SISTEMI

geom. Andrea Musumarra

P.H. TERMINAL

ing. Antonio Palumbo

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

L'AMMINISTRAZIONE

L'IMPRESA

# **UTILIZZO ANTICIPATO AREA EX CAMPO SPORTIVO E RIQUALIFICA VIABILITÀ DI ACCESSO**

## **RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA**

### **1. PREMESSA**

L'oggetto della presente relazione riguarda l'esecuzione dei lavori necessari per l'utilizzo anticipato dell'area ex campo sportivo e riqualifica viabilità di accesso aeroportuale, che consentirà la realizzazione di un parcheggio temporaneo a raso. I lavori di che trattasi, come indicato nella Circolare Enac APT-21, sono definiti come "Intervento di Nuova Costruzione".

La zona d'intervento, riportata in catasto al foglio 39 part. n. 135 del N.C.T. del Comune di Catania, si estende su una superficie di circa 11.000,00 m<sup>2</sup> che ricade all'interno di un'area di pertinenza del sedime aeroportuale ed il fine dell'opera è quello di incrementare la capacità di parcheggio destinata al pubblico, prevedendo di ottenere di n. 433 posti auto oltre n. 10 per utenti diversamente abili.

Inoltre, il progetto di che trattasi prevede una modifica fondamentale all'attuale viabilità che consentirà di dare inizio all'uniformità viaria prevista sia nella configurazione attuale, sia nel nuovo Masterplan dell'Aeroporto di Catania. Infatti, in prossimità del lato sud del lotto interessato ai lavori, sarà soppressa la corsia di marcia (in uscita) che costeggia l'attuale ex campo sportivo e sarà mantenuta solo la corsia di marcia (in ingresso) che da ovest transita verso est del sedime aeroportuale.

L'intervento, inserito nel Piano Investimenti 2017 - 2020, è consequenziale alla cessione da parte del Comune di Catania all'Aeroporto Fontanarossa, delle aree interessate ai lavori.

Nel vigente Masterplan, sulle superfici di che trattasi, era già stata pianificata la realizzazione di un parcheggio multipiano che ad oggi risulta essere già approvato da ENAC con progetto definitivo. A seguito della cessione dell'ex campo sportivo, l'ufficio Engineering SAC ha dato inizio alla pianificazione della procedura per la gara di appalto integrato con progettazione esecutiva e successiva realizzazione. L'investimento di che trattasi, che prevedere l'incremento di posti auto, potrà sopperire i tempi di attesa sia per la realizzazione del futuro parcheggio multipiano previsto sulla stessa area, sia per il completamento dei lavori del parcheggio P4.

Di seguito, si riporta una sintesi comparativa dei ricavi economici degli attuali parcheggi aeroportuali destinati al pubblico:

- Parcheggio P1 - €/stallo 600,00 al mese;
- Parcheggio P2 - €/stallo 300,00 al mese;
- Parcheggio P4 - €/stallo 160,00 al mese.

A seguito di quanto si evince dagli importi anzidetti, si procede ad una stima di massima dei possibili incassi economici del progetto di che trattasi:

- posti auto da realizzare n. 433:

e considerando:

- l'importo più basso di €/stallo 160 al mese

si avrebbe un importo di:

- €/mese 69.280,00 corrispondente ad €/anno 831.360,00.

Ciò permetterebbe di ammortizzare nell'arco temporale di soli 14 mesi, i costi da sostenere per la realizzazione di quanto in progetto.

Allo stato, sull'area interessata dai lavori, insiste solo un terreno battuto dell'ex campo di calcio delimitato nella parte nord-ovest da recinzione metallica esistente e nella parte sud-est da un muro di cinta in muratura; quest'ultimo sarà demolito e sostituito con recinzione di tipo romboidale. Il tutto, sarà modificato e reso conforme a quanto previsto nel progetto esecutivo con la realizzazione sia di pavimentazione flessibile in corrispondenza delle aree di transito e manovra, sia con elementi alveolari carrabili in corrispondenza delle aree di sosta, marciapiedi e percorsi pedonali, riqualificazione delle aiuole interessate ai lavori, riqualifica di una porzione della pavimentazione flessibile esterna al parcheggio e relativa segnaletica sia verticale, sia orizzontale.

L'ingresso e l'uscita del nuovo parcheggio saranno controllati da un sistema di automazione con barriere meccaniche ed inoltre, dal punto di vista impiantistico, saranno collocate delle canalette prefabbricate per lo smaltimento delle acque meteoriche, sarà realizzato un impianto di illuminazione a led e un impianto antincendio.

## **2. DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO**

Per la realizzazione di quanto sopra descritto, si prevedono le seguenti attività:

- Scavi, demolizioni e scarificazioni;
- Conglomerati di cemento e acciaio per cemento;
- Sovrastrutture, pavimentazioni ed opere stradali;
- Impianti per smaltimento acque meteoriche;
- Impianti di illuminazione;
- Impianto antincendio;
- Opere a verde;
- Opere provvisoriale e di sicurezza.

### **2.1 DEMOLIZIONI, SCAVI E SCARIFICAZIONI**

Le attività consisteranno principalmente nella demolizione vuoto per pieno di una tribuna esistente, avente una cubatura di circa 900,00 m<sup>3</sup>. La struttura è realizzata in c.a. e la parte sottostante è interamente tamponata con muratura in blocchi di cemento. All'interno dell'area tamponata, si trovano dei locali adibiti a spogliatoi con docce e servizi igienici. Il pavimento è in battuto di cemento e i tramezzi interni rivestiti con piastrelle in ceramica. Saranno demoliti tutti i locali esistenti e le annesse parti impiantistiche (elettriche, idriche e di scarico), nonché la rimozione di tutti i pezzi sanitari esistenti, infissi interni ed esterni, pavimentazione, porte, finestre, vetrate e pozzetti di collegamento. Inoltre le demolizioni riguarderanno la rimozione degli attuali new-jersey in calcestruzzo insistenti sulla viabilità a sud del lotto interessato ai lavori, la rimozione di alberi esistenti, la rimozione di pali di illuminazione e la demolizione del muro di cinta lato sud e lato est. Le attività di scavo riguarderanno sia la parte interna del lotto (terreno battuto del campo di calcio), sia le aree esterne che dovranno essere modificate al fine di realizzare le varie opere di sistemazione esterna. Lo scavo riguardante le nuove pavimentazioni, sarà effettuato in modo da avere una quota finale di progetto di 10 cm in più rispetto all'attuale quota di terreno di partenza. Una delle ultime fasi a completamento dei lavori, sarà quella di rendere uniforme e riqualificare le zone limitrofe al nuovo parcheggio procedendo con la scarificazione dello strato superficiale della pavimentazione flessibile.

Tutto il materiale rimosso sarà trasportato presso gli impianti autorizzati e smaltito secondo quanto previsto dall'art. 188 del D.Lgs. 152/06.

Si riporta di seguito la stima effettuata per il calcolo economico inerente lo smaltimento a discarica dei materiali:

- (CER 17.05.04) = t 2.880,00*€/t 10,00 =	€	28.800,00;
- (CER 17.09.04) = t 2.524,50 * €/t 30,00 =	€	75.735,00;
- (CER 17.03.02) = t 38,25 * €/t 10,00 =	€	382,50;
- (CER 17.02.02) = t 2,50 * €/t 350,00 =	€	875,00;
- (CER 17.01.03) = t 2,40 * €/t 30,00 =	€	72,00;
- (CER 20.02.01) = t 48,00 * €/t 300,00 =	€	14.400,00;
	<b>SOMMANO</b>	<b>€120.264,50</b>

## **2.2 CONGLOMERATI DI CEMENTO E ACCIAIO PER CEMENTO**

Le opere in conglomerato di cemento previste in progetto, sono riferite principalmente alla realizzazione della nuova recinzione da realizzare sul lato sud e sul lato est del lotto.

La recinzione sarà realizzata con cordolo in calcestruzzo armato avente dimensioni di cm 30\*H40 rete in acciaio con griglia plastificata verde, maglia romboidale mm 50\*50 e paletti di sostegno a T plastificato 30\*30\*3,5 zincato, per un'altezza utile di 2,00 + 0,25 mt. Le restanti opere riguardano la realizzazione del sottofondo per i nuovi marciapiedi, inclusa la formazione delle nuove scivole in prossimità dei percorsi pedonali e per la formazione delle piste di ingresso/uscita dai parcheggi e per la formazione di tutti i nuovi cordoli di delimitazione della pavimentazione alveolare dalla pavimentazione flessibile, dei marciapiedi e delle aiuole.

### **2.3 SOVRASTRUTTURE, PAVIMENTAZIONI ED OPERE STRADALI**

Le opere previste in progetto, riguardano la realizzazione di pavimentazione flessibile per le aree di transito e di manovra e la realizzazione con elementi alveolari carrabili per le aree di sosta.

La restante parte di pavimentazione da adibire ad area di sosta sarà realizzata con elementi alveolari in HDPE riciclato destinato alla realizzazione di zone di parcheggio. Ogni elemento ha una struttura alveolare delle dimensioni di 40\*40\*4,5 cm, un peso di Kg/m<sup>2</sup> 6,25 e presenta una superficie drenante di circa il 90%. È dotato di sistema ad incastro che funge anche da giunto di dilatazione e nella parte inferiore, da punte che migliorano l'ancoraggio al sottosuolo e ne impediscono lo slittamento. La superficie di appoggio è pari al 50% e ciò consente un efficiente drenaggio dell'acqua meteorica.

Tra le restanti opere da realizzare sono poi previste le collocazioni di orlature rette o curve in conglomerato cementizio vibrocompresso per delimitare la posa degli elementi alveolari, la formazione delle nuove aiuole e dei nuovi marciapiedi; la pavimentazione in monostrato vulcanico dei nuovi marciapiedi; l'esecuzione di segnaletica stradale sia verticale, sia orizzontale.

Il metodo di dimensionamento utilizzato per il pacchetto stradale relativo alla sovrastruttura di tipo flessibile, è quello dell'indice di gruppo, che tiene conto della suscettibilità all'acqua.

L'indice di gruppo è un coefficiente di qualità della terra espresso dalla seguente relazione:

$$I_g = 0,2a + 0,005 ac + 0,01 bd$$

dove:

a = percentuale di passante al setaccio 0,075 UNI 2332 meno 35 ( $0 \leq a \leq 40$ );

b = percentuale di passante al setaccio 0,075 UNI 2332 meno 15 ( $0 \leq b \leq 40$ );

c = valore del limite liquido LL meno 40 ( $0 \leq c \leq 20$ );

d = valore dell'indice di plasticità IP meno 10 ( $0 \leq d \leq 20$ ).

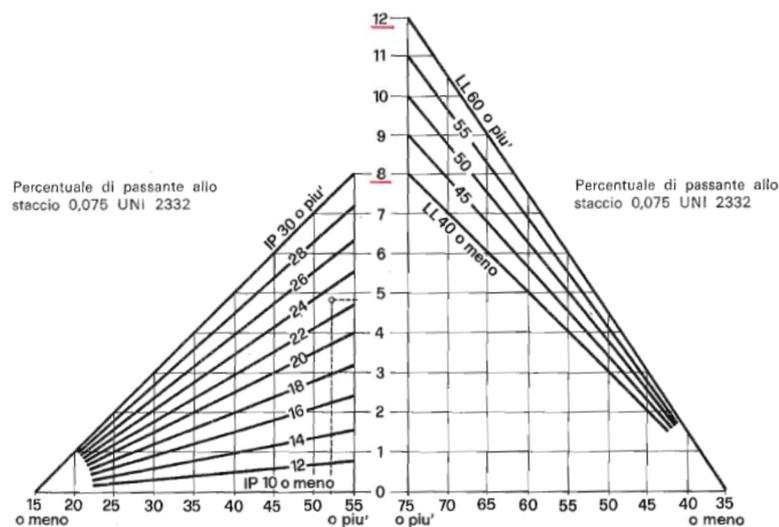
A valori bassi di  $I_g$  corrispondono terre a granulometria grossa, poco o niente sensibili all'acqua e al gelo e pertanto ottime per realizzare rilevati o sottofondi; all'aumento di  $I_g$  corrisponde un graduale peggioramento di tutte le caratteristiche della terra.

Quindi, l'indice di gruppo è un indice di qualificazione di una terra, con portanza tanto migliore quanto più basso è l'indice; esso è variabile da 0 a 20, e precisamente si ha:

- $I_g = 0$  terreno buono;
- $1 \leq I_g \leq 10$  terreno mediocre;
- $10 < I_g \leq 20$  terreno cattivo o pessimo.

I valori di  $I_g$  possono essere ricavati anche graficamente utilizzando i seguenti diagrammi (Fig. I), in funzione del passante al setaccio 0,075 UNI 2332 e dei limiti di Atterberg, ossia del limite di liquidità (LL), del limite di plasticità (LP) e dell'indice di plasticità ( $IP = LL - LP$ ). Nel caso preso in esame, facendo riferimento ai risultati ottenuti dall'indagine geologica eseguita in zone limitrofe all'area di intervento, si ha:

- passante al setaccio 0,075 UNI 2332 = 95%;
- LL = 60%;
- LP = 20%;
- IP = 40%.



(Fig. I)

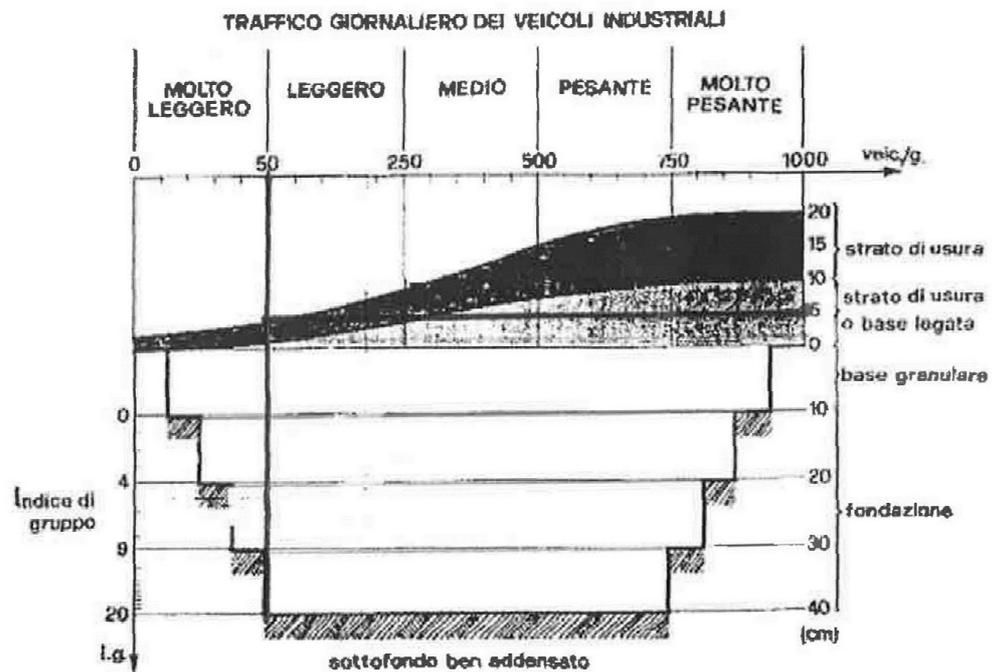
Nel diagramma di destra si riporta in ascisse, la percentuale di passante al setaccio 0,075 UNI 2332 e si conduce una verticale fino al valore del LL posseduto dalla terra, leggendo il valore dell'ordinata in corrispondenza del punto così trovato.

Nel diagramma di sinistra si riporta in ascissa, la percentuale di passante al setaccio 0,075 UNI 2332 e si traccia una verticale fino al valore che individua l'IP della terra, leggendo il valore dell'ordinata in corrispondenza del punto così trovato.

La somma dei due valori delle ordinate fornisce l'indice di gruppo della terra; nel nostro caso si ottiene:

$$I_g = 8 + 12 = 20$$

Determinato l'indice di gruppo, si può utilizzare il seguente grafico (Fig.II) per ricavare il pacchetto della sovrastruttura, considerando un traffico giornaliero dei veicoli industriali di circa 50 veic/g, che corrisponde a circa 1500 passaggi giornalieri di autoveicoli.



(Fig. II)

Inserendo, quindi, i seguenti input:

- traffico giornaliero dei veicoli industriali = 50 veic/g;
- $I_g = 20$ ;

si traccia la verticale dall'ascissa traffico in corrispondenza del valore 50, limitatamente all'ordinata corrispondente  $I_g = 20$ .

Si ottiene:

- Strato di fondazione 30 cm
- Strato di base granulare 10 cm

• <u>Strato di base legata</u>	<u>5 cm</u>
Spessore totale pacchetto	45 cm

Al fine di una maggiore sicurezza e funzionalità esplicitate dalla pavimentazione flessibile, si considerano tutti gli strati componenti la stessa, in quanto quelli superficiali sono caratterizzati da una notevole resistenza al taglio, mentre gli strati inferiori devono possedere una notevole resistenza a fatica.

In definitiva la pavimentazione flessibile sarà costituita dai seguenti strati:

• <b>Strato superficiale (conglomerato bituminoso)</b>	
Usura	<b>3 cm</b>
Binder	<b>5 cm</b>
• <b>Strato di base (conglomerato bituminoso)</b>	<b>7 cm</b>
• <b><u>Strato di fondazione (misto granulometrico)</u></b>	<b><u>30 cm</u></b>
<b>SPESSORE TOTALE PACCHETTO</b>	<b>45 cm</b>

## **2.4 IMPIANTO DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE**

L'impianto di smaltimento acque meteoriche sarà realizzato con canalette di drenaggio per la raccolta ed il convogliamento di acque di superficie, prefabbricata in calcestruzzo vibrocompresso, dotata di profili salva bordo zincati, completa di griglia in ghisa sferoidale con classe di resistenza D400, realizzate secondo le norme UNI EN 1433:2008 e provvista di marcatura CE. Le canalette saranno collegate a pozzetti di ispezione e convoglieranno tutte le acque (previo trattamento delle acque di prima pioggia) nella condotta esistente verso l'impianto di depurazione.

Per il dimensionamento delle canalette è stato effettuato il seguente calcolo:

### Dimensionamento - Secondo Regolamento Regionale 24 Marzo 2006 n. 4

La soluzione costruttiva proposta, in attuazione del Regolamento Regionale della Lombardia n. 4 del 24/03/2006, prevede il trattamento del volume di acqua di "prima pioggia" particolarmente inquinata in arrivo all'impianto di trattamento.

### Normativa vigente

Il regolamento Regionale sopra menzionato si ispira alla disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne in attuazione dell'articolo 52 comma 1 lettera a) della Legge Regionale 12 dicembre 2003 n. 26.

Il R.R. 4/2006, all'Art. 2, riporta i seguenti criteri principali:

- Lettera a) si definisce "evento meteorico" una o più precipitazioni, anche tra loro temporalmente distanziate, di altezza complessiva di almeno 5 mm, che si verifichi o che si susseguano a distanza di almeno 96 ore da un analogo precedente evento.
- Lettera c) si definisce "acque di prima pioggia" quelle corrispondenti, nella prima parte di ogni evento meteorico ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta acque meteoriche.

Al fine del calcolo delle portate si assumono coefficienti di afflusso pari a 1 per le superfici coperte, lastricate o impermeabilizzate, escludendo dal computo le superfici coltivate".

Le condizioni che devono essere rispettate sono le seguenti:

- Separazione delle acque di prima pioggia da quelle successive, definite di "seconda pioggia";
- Smaltimento con opere separate dei due diversi tipi di acque;

- Possibilità di prelevare campioni distinti delle acque trattate.

Normative e leggi a cui si fa riferimento:

- Legge Nazionale n. 152 del 2006 e successive modifiche e integrazioni.
- Legge Regionale Lombarda n. 04 del 24 Marzo 2006.
- Legge regionale n. 20 del 2006 (Regione Toscana).
- Regolamento di attuazione della legge 20 (Regione Toscana) n. 46 del 2008.
- Legge regionale n. 28 del 2010 (Regione Toscana).

Legge regionale n. 05 del 2011 (Regione Toscana).

Dati di progetto

- Quantità di acque da trattare definite prime piogge: 5,0 mm/m<sup>2</sup> di superficie scolante
- Coefficiente di afflusso: 1,0 superfici impermeabili  
0,3 superfici con pavimentazione permeabile (autobloccanti)

Calcolo della portata di "prima pioggia":

$$Q_{pp} = \frac{S \times k \times h_p}{1.000} \times 4$$

- dove:
- S= superficie scolante
  - k= coefficiente di afflusso
  - h<sub>p</sub>= altezza acque prima pioggia

- Superficie scolante area asfaltata S = 1.000 m<sup>2</sup>
- Portata da trattare:

$$Q_{pp} = \frac{1.000 \times 1 \times 5}{1.000} \times 4 = 20 \frac{m^3}{h} = 5,55 \text{ l/s}$$

## **2.5 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE**

L'impianto di illuminazione sarà realizzato con l'impiego di n. 37 pali troncoconici a sezione circolare (7800\*138\*60\*4) di cui n. 12 a singolo braccio e n. 25 a braccio doppio, con l'impiego di 62 apparecchi di illuminazione a Led da 28 W 3340lm cadauna per un totale di potenza impiegata pari a 1.736 W.

Il valore di illuminazione a livello di calpestio nelle zone di parcheggio sarà pari a 20 lux medi, mentre lungo le vie di marcia delle auto sarà pari a 10 Lux medi.

Il calcolo ed i risultati rispettano i riferimenti normativi previsti dalla Norma 12464-2 inerente questa tipologia di ambiente; per il dimensionamento dell'impianto, è stato effettuato il seguente calcolo:

### **- Dati punti luce:**

#### **Tipo 01 Doppio**

Posizionamento punto luce per :

Posizione			Rotazione		
x[m]	y[m]	z[m]	Z[°]	C0[°]	C90[°]
0.000	0.500	7.000	0	0	0
0.000	-0.500	7.000	180	0	0

La posizione corrisponde al centro luminoso del punto luce.

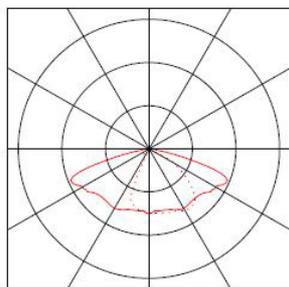
#### **Dati punti luce**

Rendimento punto luce : 100%  
Rendimento punto luce : 119.29 lm/W  
Classificazione : A30 ↓100.0% ↑0.0%  
CIE Flux Codes : 41 75 97 100 100  
UGR 4H 8H : 36.3 / 12.6  
Potenza : 28 W  
Flusso luminoso : 3340 lm

#### **Sorgenti:**

Quantità : 1  
Nome :  
Temp. Di Colore : 4000  
Flusso luminoso : 3340 lm  
Resa cromatica : 70

Dimensioni : 540 mm x 295 mm x 110 mm



- **Dati punti luce:**  
**Tipo 02 Singolo**

Posizionamento punto luce per :

Posizione			Rotazione		
x[m]	y[m]	z[m]	Z[°]	C0[°]	C90[°]
0.000	0.500	7.000	0	0	0

La posizione corrisponde al centro luminoso del punto luce.

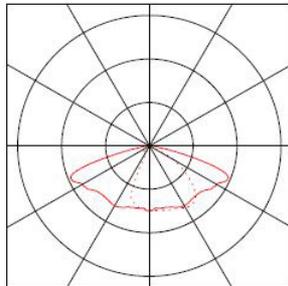
**Dati punti luce**

Rendimento punto luce	: 100%
Rendimento punto luce	: 119.29 lm/W
Classificazione	: A30 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes	: 41 75 97 100 100
UGR 4H 8H	: 36.3 / 12.6
Potenza	: 28 W
Flusso luminoso	: 3340 lm

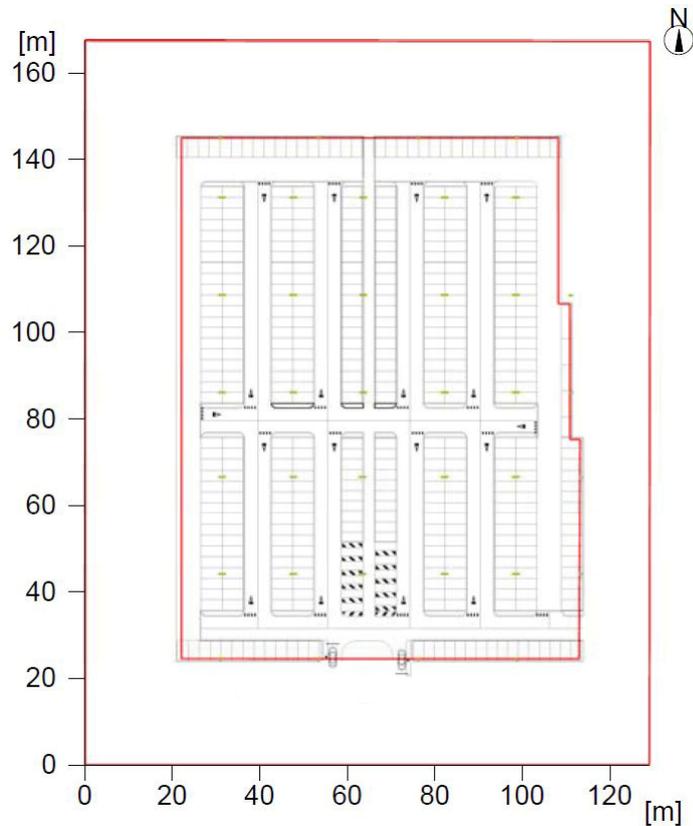
**Sorgenti:**

Quantità	: 1
Nome	:
Temp. Di Colore	: 4000
Flusso luminoso	: 3340 lm
Resa cromatica	: 70

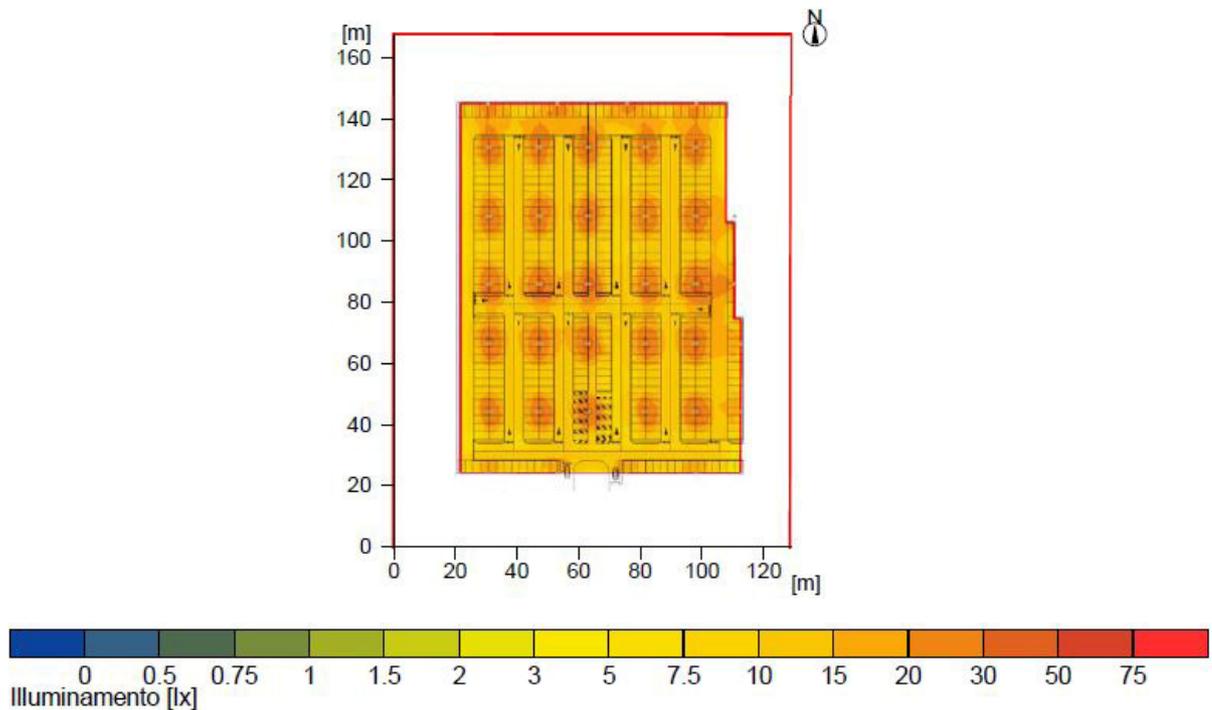
Dimensioni : 540 mm x 295 mm x 110 mm



- **Pianta:**



- **Riepilogo Impianto Esterno:**  
**Panoramica risultato, superficie di misurazione**



**Generale**

Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza area di valutazione	0.00 m
Altezza (centro fotom.) [m]:	7.00 m
Fattore di manut.	0.80
Flusso luminoso di tutte le lampade	207080 lm
Potenza totale	1736 W
Potenza totale per superficie (21571.44 m <sup>2</sup> )	0.08 W/m <sup>2</sup>

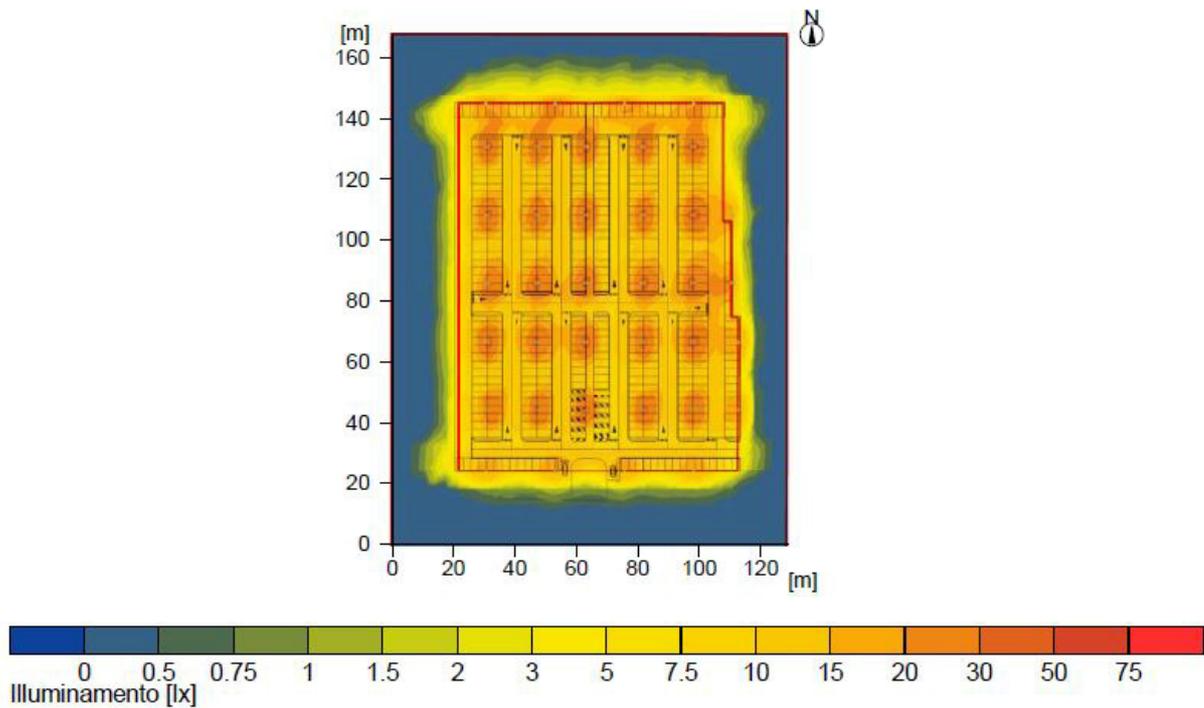
**Illuminamento**

Illuminamento medio	Em	14.5 lx
Illuminamento minimo	Emin	5.8 lx
Illuminamento massimo	Emax	32.7 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	1:2.48 (0.4)
Uniformità Ud	Emin/Emax	1:5.62 (0.18)

**Tipo Num. Marca**

1	25	Codice	:
		Nome punto luce	: TIPO 01
		con	: 2
		Sorgenti	: 1
			:
2	12	Codice	:
		Nome punto luce	: TIPO 02
		con	: 1
		Sorgenti	: 1

- **Riepilogo Impianto Esterno:**  
**Panoramica risultato, area di valutazione**



**Generale**

Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza (centro fotom.)	7.00 m
Fattore di manut.	0.80
Flusso luminoso di tutte le lampade	207080 lm
Potenza totale	1736.0 W
Potenza totale per superficie (21571.44 m <sup>2</sup> )	0.08 W/m <sup>2</sup> (1.02 W/m <sup>2</sup> /100lx)

**Area di valutazione 1**

**Superficie utile 1.1**

	Orizzontale
Em	7.91 lx
Emin	0.01 lx
Emin/Eav (Uo)	0.00
Emin/Emax (Ud)	0.00
Posizione	0.00 m

**Tipo Num. Marca**

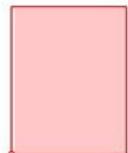
1	25	Codice	:
		Nome punto luce	: TIPO 01
		con	: 2
		Sorgenti	: 1
2	12	Codice	:
		Nome punto luce	: TIPO 02
		con	: 1
		Sorgenti	: 1

- **Risultati di calcolo:**  
**Tabella, superficie utile:**

[m]	(0)	(0)	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	(0)	(0)	
160	(0)	0.1	0.3	0.5	0.7	0.8	0.7	1	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.7	0.5	0.3	0.1	(0)
	0.1	0.1	0.6	2.1	2.7	3	2.6	3.2	2.6	2.4	2.8	2.6	3	2.7	2.1	0.7	0.2	0.1
140	0.3	1	3.5	12.4	19.9	13.4	14.8	20.3	14	12.9	19.3	15.1	13.3	19.9	13.2	3.8	1.1	0.3
	0.2	0.6	1.9	10.5	25.2	12.1	25.4	13.9	20.3	14	11.5	25.7	12.3	24.6	11.8	2.3	0.7	0.2
	0.1	0.1	1.1	9.7	23.7	11.6	24	13	19	12.8	10.2	24.2	11.8	23.3	11.8	2.2	0.2	0.1
120	(0)	0.1	1	7.5	10.3	10.4	10.4	10.7	10.3	8.8	8.6	10.3	10.5	10.5	10.8	3.7	0.3	0.1
	(0)	0.1	1.2	9.8	22.3	12	22.5	13.2	18.4	12.5	10.5	22.5	12.2	22.1	16.6	11.6	0.4	0.1
	(0)	0.1	1.2	10.1	26	12	26.3	13.6	20.5	13.6	10.7	26.6	12.2	25.4	18.2	14.9	0.4	0.1
100	(0)	0.1	1.1	7.6	10.6	10.6	10.9	10.9	10.5	8.9	8.8	10.7	10.6	11	13.9	6.8	0.4	0.1
	(0)	0.1	1.2	9.7	20.1	12.4	20.4	13.4	17.2	12.2	10.7	20.4	12.5	20.3	17.7	11.8	0.5	0.1
	(0)	0.1	1.3	10.9	28.5	12.9	28.9	14.6	22.4	14.7	11.4	[29.3]	13.1	27.8	19.3	16.8	0.5	0.1
80	(0)	0.1	1.2	9	13.7	12.2	14	12.8	13	10.6	10.1	13.9	12.3	14	14.8	9.5	0.5	0.2
	(0)	0.1	1.3	10.9	28.1	13	28.5	14.8	24.1	14.4	11.4	28.9	13.2	27.4	16.5	16.9	0.8	0.2
	(0)	0.1	1.2	9.8	20.6	12.3	20.9	13.7	18.9	12.1	10.6	20.8	12.5	20.6	14.3	14.3	0.7	0.2
60	(0)	0.1	1	7.5	10.4	10.5	10.6	10.9	10.5	8.8	8.6	10.5	10.5	10.6	11	8.8	0.5	0.2
	(0)	0.1	1.1	9.8	25.2	11.4	25.5	13.2	21.7	12.8	10.1	25.7	11.6	24.5	14.2	15.7	0.7	0.2
	0.1	0.2	1	8.6	21.2	10	21.5	11.5	18.7	11.1	8.9	21.6	10.1	20.9	12.3	13.6	0.7	0.2
	0.2	0.8	2.2	7.1	9.3	9.4	9.6	10	9.5	8.7	8.8	9.6	9.4	9.4	9	6.1	1.1	0.3
	0.2	0.9	2.9	10.1	17.7	9.8	10.8	18.9	9.9	9.5	18.2	11.1	9.5	17.5	11.8	4.3	1	0.3
20	(0)	0.1	0.3	0.7	0.9	1	0.9	1.2	0.9	0.9	1.1	0.9	1	0.9	0.9	0.6	0.1	0.1
	(0)	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	(0)	(0)
			20		40		60		80		100		120		[m]			
			Illuminamento [lx]															

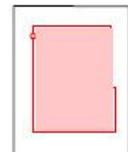
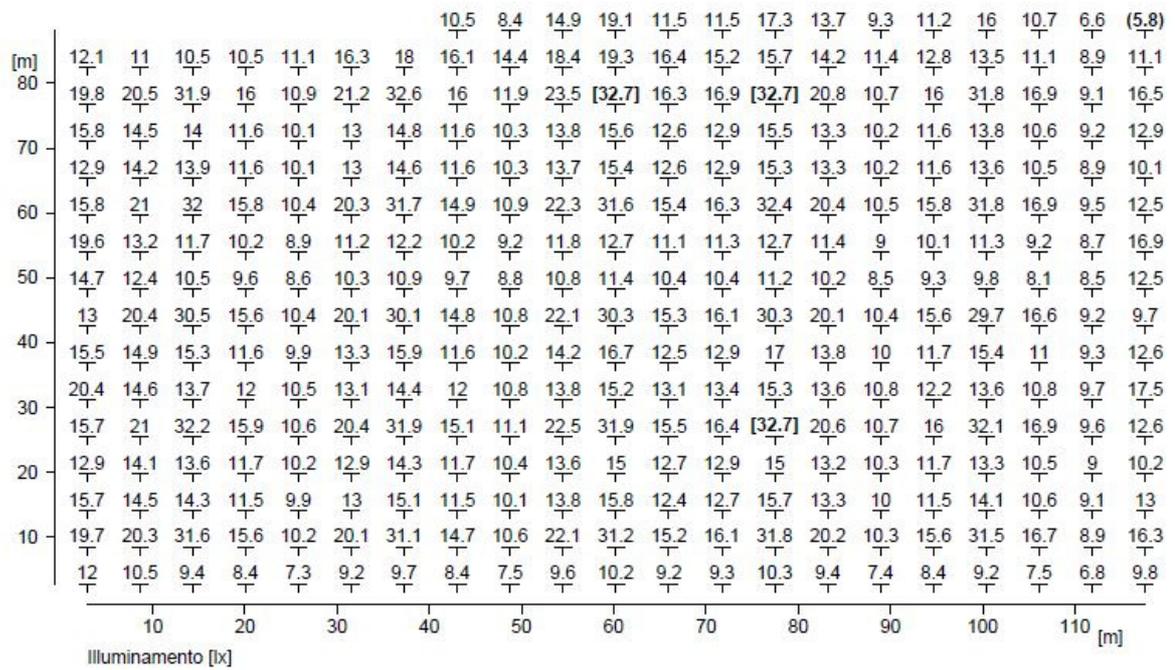
Altezza del piano di riferimento

	: 0.00 m
Illuminamento medio	Em : 7.9 lx
Illuminamento minimo	Emin : 0 lx
Illuminamento massimo	Emax : 29.3 lx
Uniformità Uo	Emin/Em : 1 : 794.87 (0.00)
Uniformità Ud	Emin/Emax : 1 : 2944.03 (0.00)



- **Risultati di calcolo:**

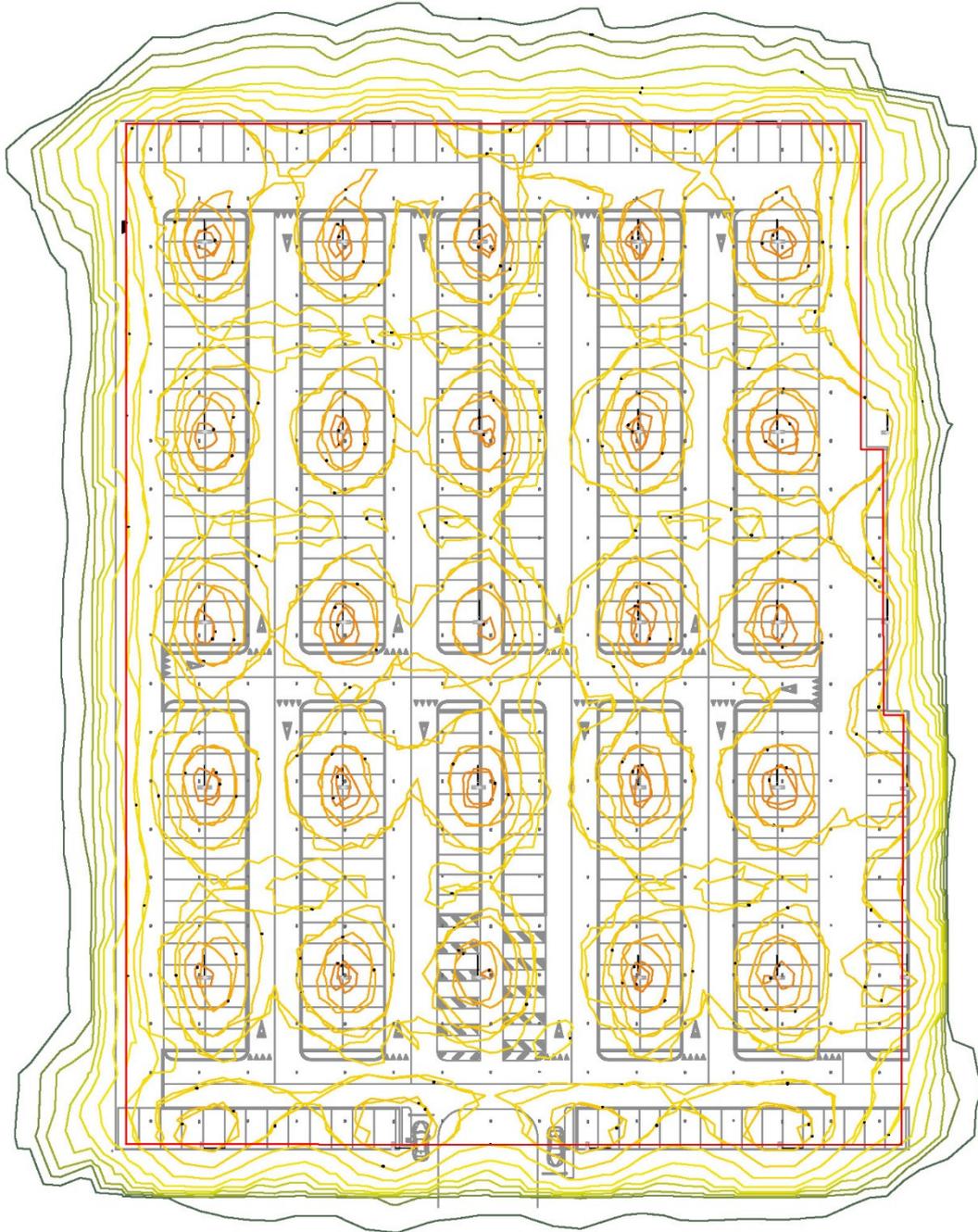
**Tabella, superficie di misurazione:**



Altezza del piano di riferimento

		: 0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 14.5 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 5.8 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 32.7 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	: 1 : 2.48 (0.40)
Uniformità Ud	Emin/Emax	: 1 : 5.62 (0.18)

- **Proiezione Illuminotecnica:**



## **2.6 IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO FISSO**

L'area interessata nel progetto esecutivo, ricade al n. 75 (Allegato I Categoria " C") delle attività normate al D.P.R. 151/2011 (autorimesse o simili con superficie di parcheggio > 1.000 m<sup>2</sup>). Pertanto, come tale, gode dei requisiti previsti dal D.M. 01.02.1986 (art. 7 e ss.mm.ii.), ovvero la realizzazione d'impianto di protezione attiva del tipo ad idranti a colonna soprasuolo ed attacco esterno motopompa dei VV.F. UNI 70.

L'impianto sopradetto, sarà quindi costituito da:

- *n. 1 gruppo di pressurizzazione per uso esclusivo antincendio, completo di Certificazione di Conformità alla Norma "UNI 12845 - 10779" ;*
- *n.1 riserva idrica (ad uso esclusivo antincendio) interrata di capacità di 25 mc;*
- *n 1 gruppo motopompa VV.F. - con attacco femmina uni 70 x 2"1/2;*
- *tubazione in ferro zincato "mannesmann";*
- *n.1 Box per alloggio gruppo antincendio installato elettricamente ed idraulicamente al suo interno, costruito secondo le normative EN12845-UNI10779 -UNI11292 (pesi e dim. peso 938 kg 1800x2600xh2550mm);*
- *n. 12 idranti a colonna soprasuolo uni en 14384, del diametro DN 50 (uscite UNI 45 x 2), avente le seguenti caratteristiche (come riportato nel computo metrico di progetto), comprensivi di cassetta da esterno DN 70 In acciaio al carbonio, a corredo per idrante soprasuolo, in lamiera verniciata RAL 3000;*
- *segnaletica di sicurezza (DM 151/2011 e T.U.81/2008 e ss.mm.ii.).*

### **2.6.1 Rete Idranti**

Per l'area in oggetto è stata prevista la realizzazione di un impianto idrico antincendio ad idranti del quale se ne riportano le principali caratteristiche tecniche, mentre nella planimetria, sono state riportate le ubicazioni degli idranti ed il percorso delle tubazioni metalliche di adduzione.

Secondo il D.M. 20/12/2012 per il parcheggio in progetto verrà rispettata la regola tecnica di cui alla norma UNI 10779 per la rete degli idranti.

L'impianto è dimensionato per garantire una portata minima di 120 lt/min per idrante posto nella posizione più sfavorevole, e considerando il funzionamento contemporaneo del 50%

degli idranti della superficie di parcheggio da proteggere. L'alimentazione idrica garantirà l'erogazione nei 6 idranti idraulicamente sfavoriti la portata di 120 lt/min cadauno, con una pressione residua al bocchello di 2,0 bar (risulta in accordo alla norma UNI 10779) per un tempo di almeno 30 minuti.

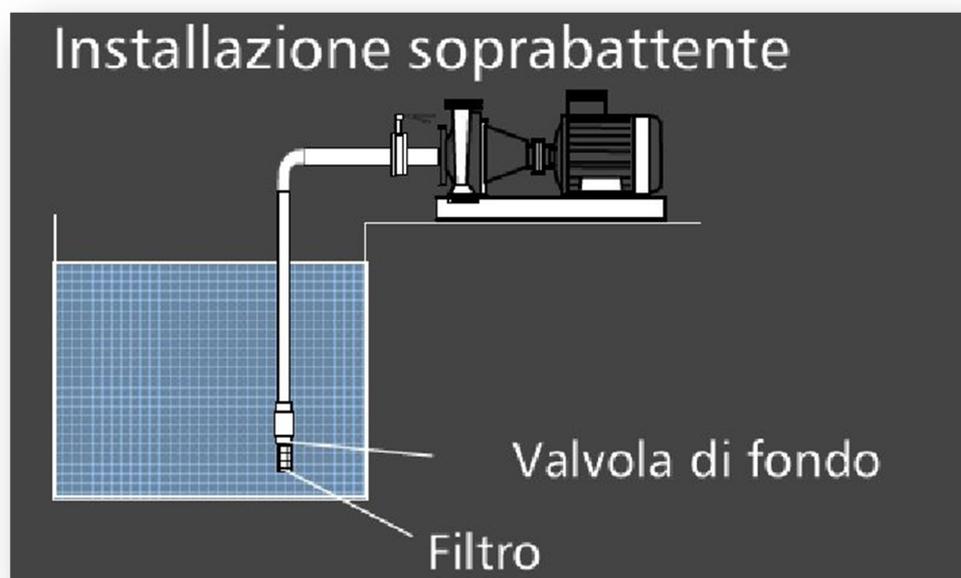
### **2.6.1.1 Caratteristiche Idrauliche dell'Impianto Antincendio**

La rete di adduzione agli idranti sarà del tipo ad anello realizzato in tubazione in pressione Pead di DN75 PN16, a cui sono collegati i n.12 idranti soprasuolo (DN50 uni2x45).

La tubazione di mandata (uscente dal locale del Gruppo di Pompaggio) sarà realizzata in parte in acciaio zincato ed in parte in tubazione Pead PN16 DN110. Inoltre, il circuito o anello, sarà intercettabile mediante n.3 valvole d'intercettazione.

L'adduzione idrica di alimentazione avverrà mediante vasca d'accumulo in cls interrata di capacità 25 mc (ad uso esclusivo antincendio). La stessa vasca, si alimenterà dall'acquedotto cittadino (art.6.1.5 DM.01.02.1986 e ss.m.i.).

Le pompe saranno del tipo soprabattente, pertanto dovranno rispettare i requisiti previsti dalla norma.



Gli idranti a colonna soprasuolo previsti sono del tipo (UNI2x45 mm), con custodie metalliche e lance metalliche UNI 45 mm, con bocchello a leva ( $\varnothing$  1"  $\frac{1}{2}$  x UNI 45) circa, valvola d'angolo e manichetta flessibile in nylon di lunghezza unitaria mt 20.

Le elettropompe di alimentazione della rete antincendio sono collegate all'alimentazione elettrica della centrale tecnologica presente allo stato nel sedime aeroportuale (Landside) tramite linea propria non utilizzata da altre utenze.

All'esterno del parcheggio a raso, in prossimità dell'ingresso, è posizionato su area a verde n.1 Gruppo di Attacco Motopompa UNI 70 , per l'adduzione dai mezzi dei VV.F. che sarà completo di raccordi, valvola di non ritorno, saracinesca d'intercettazione, valvola di sicurezza di sovrappressione a molla, ecc.

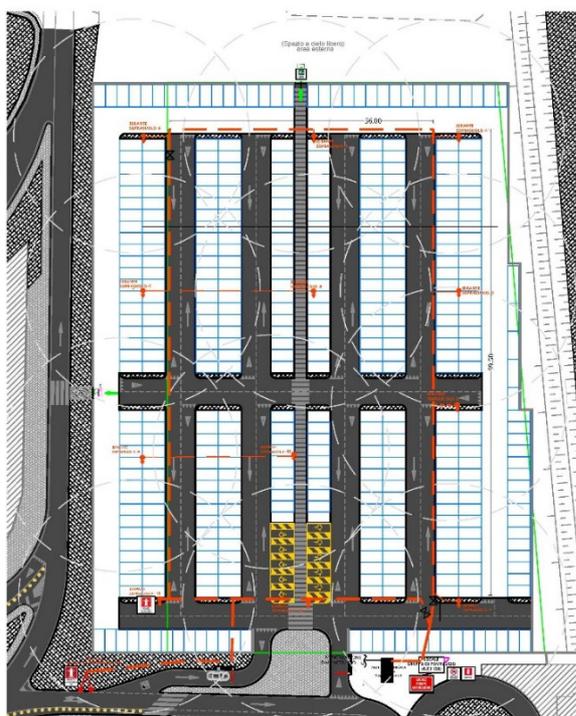
## **2.6.2 GRUPPO di MOVIMENTAZIONE**

Il gruppo di movimentazione e le tubazioni di diramazione, sono state dimensionate tenendo presente l'eventualità del contemporaneo utilizzo di più idranti ubicati nelle posizioni idraulicamente più sfavorevoli. Inoltre sono state previste portate pari a 120 lt/min e pressione pari ai 2 bar alle lance, per cui avendo tenuto in debito conto le perdite di carico concentrate e distribuite ed i dislivelli dal fondo della vasca d'accumulo, con il contemporaneo utilizzo degli idranti posti nella posizione più sfavorevole.

Il gruppo scelto interverrà ad azionamento automatico all'apertura degli idranti, dato che le pompe saranno comandate da n° 2 pressostati differenziali.

Il gruppo pompe antincendio sarà installato nell'apposito locale antistante l'ingresso del parcheggio, in prossimità della riserva idrica interrata.

L'alimentazione elettrica del gruppo pompe, sarà di tipo preferenziale, con cavo di alimentazione di tipo FG70R/4, corrente interrato e derivato subito a valle del punto di consegna ENEL, posto al Locale pompe antincendio.



*Veduta Planimetrica del Parcheggio Circuito Idrico Antincendio*

### **2.6.3 RIFERIMENTI NORMATIVI**

All' impianto idrico antincendio si applicano le seguenti disposizioni legislative e norme tecniche:

**D.M. 30/11/1993** Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.

**D.M. 01.02.1986** Norme di sicurezza antincendi per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili;

**Circolare del Ministero dell'Interno** n° 24 MI.SA. del 26/1/1993. Impianti di protezione attiva antincendio.

**D.M. 09/05/2007** Direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio;

**D.P.R. 01/08/2011 n. 151** Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto legge 31/05/2010 n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30/07/2010 n. 122

**D.M. 20.12.2012** - DM 20 Dicembre 2012, "Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi"

Sono state considerate inoltre le seguenti norme tecniche emanate dall'UNI

- **UNI 802:** Apparecchiature per estinzione incendi - Prospetto di tipi unificati
- **UNI 804:** Apparecchiature per estinzione incendi - Raccordi per tubazioni flessibili
- **UNI 805:** Apparecchiature per estinzione incendi - Cannotti filettati per raccordi per tubazioni flessibili;
- **UNI 807:** Apparecchiature per estinzione incendi - Cannotti non filettati per raccordi per tubazioni flessibili
- **UNI 808:** Apparecchiature per estinzione incendi - Girelli per raccordi per tubazioni flessibili;
- **UNI 810:** Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a vite
- **UNI 811:** Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a madrevite
- **UNI 813:** Apparecchiature per estinzione incendi - Guarnizioni per raccordi e attacchi per tubazioni flessibili
- **UNI 814:** Apparecchiature per estinzione incendi - Chiavi per la manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili;

- **UNI 6363:** Tubi di acciaio, senza saldatura e saldati, per condotti di acqua;
- **UNI 7125:** Saracinesche flangiate per condotti di acqua. Condizioni tecniche di fornitura;
- **UNI 7145:** Gaffe per tubazioni a bordo di navi - Prospetto dei tipi unificati;
- **UNI 7421:** Apparecchiature per estinzione di incendi - Tappi per valvole e raccordi per tubazioni flessibili;
- **UNI 7422:** Apparecchiature per estinzione incendi - Requisiti delle legature per tubazioni flessibili;
- **UNI 8478** Apparecchiature per estinzione incendi - Lance a getto pieno - dimensioni requisiti e prove;
- **UNI 8863:** Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato filettabili secondo UNI-ISO7.1
- **UNI EN 14384** Apparecchiature per estinzione incendi - Idranti a colonna soprasuolo di ghisa;
- **UNI 9487:** Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni flessibili antincendio di DN 45 e 70 per pressioni di esercizio fino a 1.2 MPa.

## **2.6.4 PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO**

### **2.6.4.1 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO - Rete idrica**

I criteri di dimensionamento di seguito sono desunti dalle regole di buona tecnica, affermate a livello internazionale, e costituiscono una guida per la definizione dei requisiti prestazionali degli impianti.

Per l'attività si è preso in esame il *DM 01.02.1986 e ss. m.i. "NORME DI SICUREZZA ANTINCENDI PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI AUTORIMESSE E SIMILI"*, definendo le adeguate portate, pressioni, contemporaneità e, infine, il periodo minimo di erogazione della rete idrica in esame.

### **2.6.4.2 DIMENSIONAMENTO - Rete idrica**

E' stato previsto una rete di IDRANTI per la protezione dei locali. L'alimentazione idrica sarà in grado di garantire l'erogazione prevista per almeno 30 minuti.

L'impianto sarà in grado di garantire una portata, per ciascun IDRANTE a colonna soprasuolo DN 50 (UNI2X45), non minore di 0.002 mc/h (120 l/min) ad una pressione residua non minore di 0.2 MPa (2bar); considerando simultaneamente operativi 6 IDRANTI nella posizione idraulicamente più sfavorevole.

La procedura di calcolo impiegata ha seguito rigorosamente i criteri previsti dalla norma UNI 10779.

Portata Iniziale

$$Q = n. 6 \times 120 \text{ lt/min} = 720 \text{ lt/min}$$

$$Q = 720 \text{ lt/min}$$

Circuito ad anello  $Q = 360 \text{ lt/min} + 360 \text{ lt/min}$

Tratto <b>O-A (linea di Mandata Antincendio)</b>	Q = 720 lt/min	DN110 PN16 (PEAD);
Tratto <b>A- I (linea di Mandata Antincendio)</b>	Q = 360 lt/min	DN75 PN16 (PEAD);
Tratto <b>I - 1S (linea di Mandata IDRANTE)</b>	Q = 120 lt/min	DN50 PN16 (PEAD);
Tratto <b>I - 2S (linea di Mandata IDRANTE)</b>	Q = 120 lt/min	DN50 PN16 (PEAD);
Tratto <b>I - 3S (linea di Mandata IDRANTE)</b>	Q = 120 lt/min	DN50 PN16 (PEAD);
Tratto <b>I - 4S (linea di Mandata IDRANTE)</b>	Q = 120 lt/min	DN50 PN16 (PEAD);
Tratto <b>I - 5S (linea di Mandata IDRANTE)</b>	Q = 120 lt/min	DN50 PN16 (PEAD);
Tratto <b>I - 6S (linea di Mandata IDRANTE)</b>	Q = 120 lt/min	DN50 PN16 (PEAD);

### **2.6.4.2.2 CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO DISTRIBUITE**

Le perdite di tipo distribuito sono state valutate secondo la seguente formula di Hazen-Williams:

$$H_H = \frac{60500000 \times L \times Q^{1.85}}{C^{1.85} \times D^{4.87}}$$

dove:

60500000 = coefficiente di Hazen-Williams secondo il sistema S.I.

H<sub>d</sub> = perdite distribuite [kPa]

Q = portata nel tratto [l/min]

L - lunghezza geometrica del tratto [m]

D = diametro della condotta [mm]

C = coefficiente di scabrezza

In particolare il coefficiente di scabrezza utilizzato nei calcoli è

<b>Tubo</b>	<b>C (Nuovo)</b>	<b>C (Usato)</b>
TUBAZIONE IN ACCIAIO NERO S.S., rispondente alla normativa EN NP-IC 09.02 10255 serie media, avente diametro da Ø 2" 1/2 a Ø 3",	120	84
POLIETILENE ad alta densità tipo PE 100 (sigma 80) serie PN 16, per acqua potabile, realizzati in conformità alla norma UNI EN 12201.	150	105

Il calcolo è stato effettuato fissando un limite alla perdita unitaria massima (per metro di tubo) che si desidera ottenere nelle tubazioni. Si e' posta tale perdita pari a:

<b>Diametro Nominale</b>	<b>P.D.U. Max [kPa/m]</b>
<b>Da DN 10 a DN 32 (Da 3/8" a 5/4")</b>	40.00
<b>Da DN 40 a DN 80 (Da 3/2" a 3")</b>	20.00
<b>Oltre DN 80 (Oltre 3")</b>	12.00

### **2.6.4.3 DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI - Rete antincendio**

Il calcolo idraulico della rete di tubazioni consente di dimensionare ogni tratto di tubazione in base alle perdite di carico distribuite e localizzate che si hanno in quel tratto.

Il calcolo della rete idrica antincendio è stato eseguito sulla base dei dati geometrici (lunghezze dei tratti della rete, dislivelli geodetici, diametri nominali delle tubazioni). La rete sarà realizzata interamente con tubazioni in acciaio.

#### **Perdite di Carico Localizzate**

Le perdite di carico localizzate dovute:

- ai raccordi, curve, T e raccordi a croce, attraverso i quali la direzione del flusso subisce una variazione di 45° o maggiore (escluse le curve ed i T su cui sono direttamente montati gli erogatori);
- alle valvole di controllo e allarme (per le quali le perdite di carico da assumere sono quelle specificate dai costruttori o nei relativi certificati di prova) e a quelle di non ritorno;
- sono state trasformate in "lunghezza di tubazione equivalente" come specificato in NFPA e nella Norma UNI 10779, ed aggiunte alla lunghezza reale della tubazione di uguale diametro e natura.
- Nella determinazione delle perdite di carico localizzate si è tenuto conto che:

quando il flusso attraversa un T e un raccordo a croce senza cambio di direzione, le relative perdite di carico possono essere trascurate;

quando il flusso attraversa un T e un raccordo a croce in cui, senza cambio di direzione, si ha una riduzione della sezione di passaggio, è stata presa in considerazione la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione di uscita (la minore) del raccordo medesimo;

quando il flusso subisce un cambio di direzione (curva, T o raccordo a croce), è stata presa in considerazione la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione d'uscita.

#### **2.6.4.4 REQUISITI TECNICI DELLE PARTI COSTITUENTI IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO**

##### **Locale Gruppo Di Pompaggio Antincendio**

Nel locale dovrà essere presente aperture di aerazione per garantire che la temperatura del locale non oltrepassi i 40°C anche nelle condizioni in cui entra in funzione il motore. Nel locale dovrà essere realizzato un impianto di illuminazione elettrico, comprensivo di illuminazione di emergenza e di presa di corrente a 220 Volt.

Sarà inoltre installato un estintore a polvere da 6 kg di potenzialità almeno 34A144BC per ciascuna pompa principale.

L'accesso al locale avverrà direttamente dall'esterno con porta chiusa a chiave. Una copia della chiave dovrà essere disponibile sotto vetro in prossimità dell'ingresso.

Nel locale verrà esposta una planimetria plastificata degli elaborati grafici "as built" realizzati a cura dell'installatore.

Le chiavi di comando dei quadri di controllo, che non possono essere attaccate ai quadri, dovranno essere disposte in apposita cassetta sotto vetro all'interno del locale stesso e una copia, assieme alla chiave di accesso al locale, dovrà essere messa nel locale sempre presidiato.

##### **FUNZIONAMENTO**

L'elettropompa di compensazione pressurizza l'impianto ad un valore di pressione prestabilito ed entra in funzione automaticamente sopperendo ad eventuali modeste perdite dell'impianto. Tale elettropompa si avvia e si arresta automaticamente.

L'ulteriore abbassamento della pressione nella rete antincendio, causata dall'intervento di uno o più idranti o erogatori, fa avviare automaticamente la prima elettropompa di alimentazione per l'intervento di un pressostato tarato.

Un altro pressostato, tarato ad un valore di pressione inferiore a quello precedente, fa avviare automaticamente la seconda elettropompa di alimentazione, qualora la prima non sia intervenuta.

##### **ALIMENTAZIONI**

L'alimentazione dell'impianto idrico antincendio sarà data da 3 pompe fisse ad avviamento automatico, collegate ad un serbatoio di accumulo conformemente a quanto indicato al punto 4.9 della Norma.

Più precisamente, le tre pompe avranno le seguenti funzioni:

Pompa di compensazione o pilota: mantiene la rete in pressione anche in situazione di non utilizzo;

Elettropompa 1 : garantisce le portate e pressioni alla rete idrica richieste dalla norma;

Elettropompa 2: si attiva contemporaneamente alla elettropompa 1.

Tutte le alimentazioni saranno situate nella stessa proprietà in cui sono installati gli impianti.

### **ATTACCO MOTOPOMPA UNI70**

L'impianto sarà dotato di attacco esterno per autopompe, che ne consente il ricalzo di emergenza mediante le autopompe dei Vigili del Fuoco e conformi alle specificazioni della Norma.

Le cui caratteristiche dell'attacco UNI70 saranno:

- accessibile alle autopompe VVF, in modo agevole e sicuro, in ogni tempo anche durante l'incendio;
- adeguatamente protetto da urti, o altri danni meccanici e dal gelo;
- opportunamente ancorato al suolo;
- dotato di tappi di protezione a chiusura rapida con catenelle di ancoraggio;
- contrassegnato in modo da permettere l'immediata individuazione dell'impianto che alimenta.
- Esso dovranno essere chiaramente segnalato mediante cartelli o iscrizioni recanti la dicitura: "ATTACCO PER AUTOPOMPA".

### **COLLEGAMENTO**

Sul collegamento, a partire dal punto di entrata nell'area, saranno installati nell'ordine:

- una valvola di intercettazione bloccata in posizione aperta oppure dotata di controllo automatico di posizione;
- a valle della precedente una valvola di non-ritorno con il relativo rubinetto di prova di tenuta della valvola stessa, posta a monte di questa e a valle di quella di intercettazione;
- a monte della valvola di non-ritorno un manometro e, poiché l'impianto è ad alimentazione singola, un pressostato atto ad azionare un segnale di allarme acustico e luminoso, in posizione costantemente sotto controllo, se la pressione dell'acqua scende al di sotto dell'80% di quella prevista in condizioni non operative.

## **APPROVVIGIONAMENTO**

L'approvvigionamento dell'acqua per il reintegro dei serbatoi sarà costituito da una linea indipendente:

Tra la rete idrica cittadina e l'impianto di adduzione verrà installato un disconnettore per impedire eventuali ritorni dell'acqua antincendio nella rete cittadina.

In caso di utilizzo della rete idrica antincendio sarà disponibile un reintegro con allacciamento alla rete idrica cittadina mediante una tubatura interrata collegata ad uno specifico contatore ad esclusivo utilizzo antincendio.

L'armadio che ospita il contatore sarà realizzato in muratura e sarà ubicato in prossimità dell'ingresso.

La linea di reintegro della vasca interrata verrà controllata da valvole a galleggiante disposte come da elaborati grafici in allegato e/o secondo disposizioni della Direzione Lavori: in particolare dovranno essere presenti due valvole a galleggiante montate su un "T" ciascuna delle due in grado di garantire il 75% della portata totale del reintegro.

Lo sbocco della linea di reintegro dovrà avvenire nella zona bassa del serbatoio/vasca in modo da limitare al massimo la miscelazione dell'aria con l'acqua.

## **VALVOLE DI INTERCETTAZIONE**

Le valvole saranno conformi alla UNI 6884 e, se a saracinesca, alla UNI 7125. Le valvole dovranno avere PN compatibile con le caratteristiche degli impianti. Le valvole saranno costruite in modo che sia possibile individuare con immediatezza se sono aperte o chiuse; su di esse sarà chiaramente indicato il senso di chiusura.

Le valvole saranno inserite in pozzetti di ispezione segnalati e facilmente raggiungibili. Dovrà essere posto il divieto di sosta in prossimità di detti pozzetti.

Le valvole saranno bloccate aperte mediante lucchetti o sigilli.

## **VALVOLE DI NON RITORNO**

Le valvole di non ritorno, sia orizzontali che verticali, saranno: esclusivamente del tipo a pressione differenziale;

- costruite in ghisa o in bronzo o in acciaio, con sedi di tenuta in metallo o in metallo e gomma, esse sono frangiate UNI 2223;

- munite di pannello di ispezione facilmente amovibile tale che attraverso di esso sia possibile accedere direttamente a tutti gli organi interni.

## **VALVOLE DI SICUREZZA**

### Sistemi di bloccaggio delle valvole

Per bloccare le valvole di intercettazione nella posizione di servizio corretta saranno utilizzati: cinghie con piombino, catena con lucchetti o altro sistema equivalente tale da permettere l'immediata individuazione di una manomissione. Dovrà inoltre essere installato un disconnettore a monte del serbatoio, lungo l'allacciamento del serbatoio alla rete idrica cittadina, per evitare eventuali ritorni d'acqua in nella rete idrica.

## **APPARECCHI DI MISURA**

### Misuratori di Pressione

I misuratori di pressione o depressione avranno fondo scala non minore del 150% della massima pressione o depressione di esercizio prevista. Essi saranno collegati alle tubazioni tramite un rubinetto di intercettazione e corredati di un gruppo di prova che consenta il rapido collegamento di strumenti di controllo senza dover intercettare l'alimentazione.

### Misuratori di Portata delle Alimentazioni

I misuratori di portata saranno di tipo idoneo per la verifica delle alimentazioni secondo i procedimenti indicati nelle UNI ISO 2548 e UNI JSO 3555 con tolleranza 1,5%.

### Indicatori di Livello

Gli indicatori di livello permetteranno la lettura diretta del livello sul posto; non saranno ammesse spie direttamente incorporate nel fasciame del serbatoio.

Per ciascuno dei serbatoi saranno previsti i seguenti 4 galleggianti:

- Galleggiante di arresto della pompa pilota.
- Galleggiante meccanico l'apertura della valvola di reintegro.
- Galleggiante elettrico d'allarme collegato al troppo pieno.
- Galleggiante di allarme in caso di vasca vuota.

#### **2.6.4.5 COLLAUDI E VERIFICHE PERIODICHE**

##### **COLLAUDO DEGLI IMPIANTI**

La ditta installatrice dovrà rilasciare al committente la dichiarazione di conformità dell'impianto, relativamente alla sua installazione ed ai suoi componenti, nel rispetto delle prescrizioni di legge vigenti in materia.

Il successivo collaudo includerà le seguenti operazioni:

1. accertamento della rispondenza della installazione al progetto esclusivo presentato;
2. la verifica della conformità dei componenti utilizzati alle disposizioni della normativa richiamate dalla presente norma tecnica;
3. la verifica della possa in opera "a regola d'arte"
4. l'esecuzione delle prove specifiche di seguito elencate.

Ogni nuova sezione dell'impianto sarà trattata come un nuovo impianto; lo stesso dicasi per le modifiche quando variano in modo significativo le caratteristiche dell'impianto.

**Documentazione da produrre Al momento del collaudo dovranno essere presenti le seguenti documentazioni:**

1. Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico unitamente ai seguenti documenti:
2. Progetto dell'impianto elettrico con schema unifilare della sezione riguardante l'impianto antincendio.
3. prova dell'impianto di messa a terra del locale e delle eventuali vasche metalliche.
4. Dichiarazione di conformità dell'impianto idraulico unitamente ai seguenti documenti:
5. Prova a pressione delle tubazioni come da parametri di progetto.
6. Dichiarazione di avvenuto lavaggio delle tubazioni.
7. Dichiarazione di conformità e marcatura CE del gruppo di spinta antincendio.
8. Certificato di omologazione degli estintori.
9. Certificazione di resistenza al fuoco delle strutture aventi resistenza al fuoco. Certificato dei test e materiale dell'installatore per i tubi fuori terra.
10. Materiale dell'installatore e test di certificazione per la rete sottosuolo.
11. Operazioni Preliminari
12. Il collaudo dovrà essere preceduto da un accurato lavaggio delle tubazioni, con velocità d'acqua non inferiore a 2 m/s.

### Esecuzione del collaudo

Saranno eseguite le seguenti operazioni minime:

- esame generale dell'intero impianto comprese le alimentazioni, avente come particolare oggetto la capacità e la tipologia delle alimentazioni, le caratteristiche delle pompe, se previste, i diametri delle tubazioni, la spaziatura degli idranti, i sostegni delle tubazioni;
- prova idrostatica delle tubazioni ad una pressione di almeno 1.5 volte la pressione di esercizio dell'impianto con un minimo di 1.4 MPa per 2 h;
- prova delle alimentazioni.

## **2.7 OPERE A VERDE**

Le opere a verde previste in progetto, sono riferite sia alle aiuole modificate a seguito dei lavori da svolgere, sia alle aiuole limitrofe alle aree di intervento.

Le lavorazioni consisteranno in:

- preparazione del terreno mediante lavorazione meccanica o manuale ed integrazione di terreno vegetale;
- fornitura e posa in opera delle linee elettriche ed idriche per la realizzazione del nuovo impianto di irrigazione, inclusi tutti i collegamenti agli impianti esistenti;
- fornitura e posa in opera di pozzetti in resina, per alloggiamenti di organi di intercettazione o di automatismi;
- fornitura e posa in opera di ala gocciolante;
- fornitura e posa in opera di irrigatori statici in resina;
- fornitura e posa in opera di programmatore elettronico;
- fornitura e posa in opera di elettrovalvole a membrana;
- fornitura e posa in opera di tappeto erboso in zolla;
- fornitura e posa in opera di lantana camara, di nerium oleander e di washingtonia.

## **2.8 OPERE PROVVISORIALI E DI SICUREZZA**

Le opere inerenti la sicurezza previste in progetto, riguardano principalmente la tutela dei lavoratori per le attività in programma. Pertanto, sono state previste sia opere di protezione mediante la recinzione perimetrale di protezione in rete elettrosaldata zincata, sia la relativa segnaletica di cantiere attinente le attività. Inoltre, sono stati previsti i locali necessari per la sicurezza e salute sui luoghi di lavoro.

Il coordinamento e la pianificazione delle fasi lavorative, sarà pianificato con l'impresa successivamente alla stipula del contratto.

Le lavorazioni descritte per il progetto di che trattasi, dovranno essere svolte seguendo quanto previsto dall'elaborato di progetto "Cronoprogramma".

## **3. TEMPI CONTRATTUALI**

Il tempo utile per l'esecuzione dei lavori è stabilito in giorni 150 (gg. centocinquanta) naturali e consecutivi dalla data di consegna dei lavori, previo rilascio dei permessi d'ingresso da parte degli enti preposti. Si rende inoltre noto che le spese attinenti l'ottenimento dei permessi d'ingresso e relativi corsi di formazione, sono a carico dell'aggiudicataria.

#### **4. QUADRO ECONOMICO**

L'importo complessivo del progetto ammonta ad **€ 1.245.000,00** suddiviso in € 978.901,66 per lavori ed € 266.098,34 per somme a disposizione dell'Amministrazione.

Il quadro economico risulta quindi:

##### **LAVORI**

Importo dei lavori a base d'asta	€	978.901,66
Sicurezza	€	<u>24.403,30</u>
Restano i lavori a base d'asta soggetti a ribasso	€	954.498,36
<b>Totale importo netto lavori + sicurezza</b>	<b>€</b>	<b><u>978.901,66</u></b>

##### **SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE**

Spese generali	€	58.734,10
Imprevisti	€	47.382,34
Spese tecniche art. 113 D.Lgs. 50/2016	€	19.578,03
Diritti per la sorveglianza delle opere aeroportuali	€	20.139,37
<u>Oneri di smaltimento in discarica</u>	€	<u>120.264,50</u>
<b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE</b>	<b>€</b>	<b>266.098,34</b>
<b>IMPORTO COMPLESSIVO DEI LAVORI</b>	<b>€</b>	<b><u>1.245.000,00</u></b>

## **5. DOCUMENTI COMPONENTI IL PROGETTO ESECUTIVO**

Ai sensi dell'art. 33 del Regolamento di cui al D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207, il Progetto Esecutivo è composto dai seguenti documenti:

1. ES\_UAECS\_ RTD Relazione Tecnica Descrittiva;
2. ES\_UAECS\_ PSC Piano di Sicurezza e Coordinamento;
3. ES\_UAECS\_CSASC Capitolato Speciale d'Appalto e Schema di Contratto;
4. ES\_UAECS\_ CRO Cronoprogramma;
5. ES\_UAECS\_ PM Piano di Manutenzione;
6. ES\_UAECS\_ EP Elenco Prezzi;
7. ES\_UAECS\_ CME Computo Metrico Estimativo;
8. ES\_UAECS\_ AP Analisi Prezzi;
9. ES\_UAECS\_ TIM Tabella Incidenza Manodopera;
10. ES\_UAECS\_ PG Planimetria Generale;
11. ES\_UAECS\_ PSF Planimetria Stato di Fatto;
12. ES\_UAECS\_ PAC Planimetria Aree di Cantiere;
13. ES\_UAECS\_ PSDS Planimetria Scavi, Demolizioni e Scarificazioni;
14. ES\_UAECS\_ PIAI Planimetria Individuazione Aree di Intervento
15. ES\_UAECS\_ PSDS Planimetria Quotata e Particolari Costruttivi
16. ES\_UAECS\_ PSAM Planimetria Smaltimento Acque Meteoriche;
17. ES\_UAECS\_ IIAFRI Impianto Idrico Antincendio Fisso Rete Idranti;
18. ES\_UAECS\_ IIAF Impianto Idrico Antincendio Fisso Schema di Principio;
19. ES\_UAECS\_ PII Planimetria Impianto di Illuminazione;
20. ES\_UAECS\_PSOV Planimetria Segnaletica Orizzontale e Verticale;
21. ES\_UAECS\_ Planimetria di Progetto.

## **6. RIFERIMENTI NORMATIVI**

**Regolamento recante il Capitolato Generale d'Appalto** dei lavori pubblici, ai sensi dell'art. 3, comma 5, della Legge 11 febbraio 1994, n. 109 e successive modificazioni, adottato con D.M. 19 aprile 2000, n. 145.

**CODICE DEI CONTRATTI** relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2014/23/CE, 2014/24/CE e 2014/25/CE (emanato con Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50).

**D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207** - Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE» nelle parti non immediatamente abrogate ai sensi del combinato disposto di cui all'art. 216, commi 4, 5, 8, 14, 16, 17, 19 e 26 e alla lettera u) , articolo 217, del Decreto Legislativo 50/2016 cit..

**DM 236/1989:** "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.

**DPR 24 luglio 1996, n. 503.** "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche"

**D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81** - Testo Unico sulla Salute e Sicurezza sul Lavoro

Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

**D.M. 01.02.1986** "Norme di sicurezza antincendi per la costruzione e l'esercizio  
Di autorimesse e simili"

**D.lgs. 285/1992** "Nuovo Codice della Strada"

**Circolare ENAC – APT-21**, criteri e procedure per la presentazione, esame ed approvazione di progetti e varianti di opere ed impianti aeroportuali.

### **6.1 PREZZARI DI RIFERIMENTO**

Nuovo Prezzario Unico Regionale per i Lavori Pubblici Sicilia 2013.

Per le voci mancanti i prezzi sono desunti mediante analisi come previsto dall'art. 32 del Regolamento di cui al D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207.