



**COMUNE DI CARDITO**  
Città Metropolitana di Napoli



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



**Italiadomani**  
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA



MINISTERO  
DELL'INTERNO



## PROGETTO DEFINITIVO

**Appalto integrato sulla base del progetto di fattibilità tecnica ed economica "Smart City Napoli Nord - Piani Urbani Integrati – M5C2 – I.2.2"**

**CIG 972663946C CUP I45I22000020006 - CUP I45I22000030006**

### RTI



**OPUS COSTRUZIONI S.P.A.**

**Capogruppo**

P.IVA 07201350639

Via Campana 233, Pozzuoli



**ARCHIVOLTO SRL**

**Mandante**

P.IVA 07162480631

Via O. P. Cafaro n.4, Napoli

### RTP

**SAG ARCHITETTURA SRLS**

P.IVA 09189081210

Sede legale: Via Posillipo 66, Napoli

**MASCOLO INGEGNERIA SRL**

P.IVA 08524811216

Sede legale: Via Gramsci 19, Cicciano

**ELECTA SRL**

P.IVA 04082971211

Sede legale: Via Principe di Piemonte 109, Roccarainola

### RUP

Arch. Pasquale Imbema

## PROGETTO MECCANICO - (Melito Via Casa Martino)

### Relazione impianti meccanici

DATA EMIS.	Dicembre 2023		CODIFICA	MLT.PD.MEC.R.001
SCALA	-	FORMATO		

REVISIONE	DESCRIZIONE	DATA	APPROVATO DA
00	prima emissione	Dicembre 2023	



Italia Domani  
PRIMO NAZIONALE DI IMPRESA E RESILIENZA

Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU

Appalto integrato sulla base del progetto di fattibilità tecnica ed economica "Smart City  
Napoli Nord - Piani Urbani Integrati – M5C2 – I.2.2"  
CIG 972663946C CUP I45I22000020006 - CUP I45I22000030006

## INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. QUADRO NORMATIVO.....	2
3. IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA .....	3
1.1. Estrattore .....	4
4. DIMENSIONAMENTO DELLA RETE DI AREAZIONE.....	6

## 1. PREMESSA

Il presente elaborato, redatto in conformità a quanto richiesto dall'art. 26 e 35 del D.P.R. 207/2010 e ss.mm.ii. (per le parti ancora applicabili nel rispetto del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.), illustra gli interventi impiegati per il progetto di installazione di un impianto di estrazione d'aria in ottemperanza con la normativa vigente.

## 2. QUADRO NORMATIVO

Con l'entrata in vigore il 7 ottobre 2011 del nuovo regolamento di prevenzione incendi di cui al D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151, le "autorimesse" sono ricomprese al punto 75 dell'allegato I al decreto che, a differenza di quanto previsto dal vecchio elenco del D.M. 16/2/1982, comprende anche attività prima non soggette (depositi di mezzi rotabili -treni, tram ecc.- di superficie coperta > 1.000 m<sup>2</sup>).

In particolare al fine di ottemperare a tali obblighi, la normativa prevede che il sistema di aerazione naturale deve essere integrato con un sistema di ventilazione meccanica nelle autorimesse sotterranee aventi numero di autoveicoli per ogni piano superiore a quello riportato nella seguente tabella.

### NUMERO AUTOVEICOLI NELLE AUTORIMESSE SOTTERRANEE:

- primo piano 125
- secondo piano 100
- terzo piano 75
- oltre il terzo piano 50

Per le autorimesse fuori terra di tipo chiuso il sistema di aerazione naturale va integrato con impianto di aerazione meccanica nei piani aventi numero di autoveicoli superiore a 250.

La portata dell'impianto di ventilazione meccanica deve essere non inferiore a tre ricambi orari. Il sistema di ventilazione meccanica deve essere indipendente per ogni piano ed azionato con comando manuale o automatico, da ubicarsi in prossimità delle uscite. L'impianto deve essere azionato nei periodi di punta individuati dalla contemporaneità della messa in moto di un numero di veicoli superiore ad 1/3 o dalla indicazione di miscele pericolose segnalate da indicatori opportunamente predisposti. L'impianto di ventilazione meccanica può essere sostituito da camini indipendenti per ogni piano o di tipo "shunt" aventi sezione non inferiore a 0,2 m<sup>2</sup> per ogni 100 m<sup>2</sup> di superficie. I camini devono immettere nell'atmosfera a quota superiore alla copertura del fabbricato. Nelle autorimesse di capacità superiore a cinquecento autoveicoli deve essere installato un doppio impianto di ventilazione meccanica, per l'immissione e per l'estrazione, comandato manualmente da un controllore sempre presente, o automaticamente da apparecchiature di rivelazione continua di miscele infiammabili e di CO. Il numero e l'ubicazione degli indicatori di CO e di miscele infiammabili devono essere scelti opportunamente in funzione della superficie e della geometria degli ambienti da proteggere e delle condizioni locali della ventilazione naturale; comunque il loro numero non può essere inferiore a due per ogni tipo di rivelazione. Gli indicatori devono essere inseriti in sistemi di segnalazione di allarme e, ove necessario, di azionamento dell'impianto di ventilazione. Il sistema deve entrare in funzione quando: a) un solo indicatore rivela valori istantanei delle concentrazioni di CO superiore a 100 p.p.m.; b) due indicatori simultaneamente rivelano valori istantanei delle concentrazioni di CO superiori a 50 p.p.m.; c) uno o più indicatori rivelano valori delle concentrazioni di miscele infiammabili eccedenti il 20% del limite inferiore di infiammabilità. Per le autorimesse aventi numero di autoveicoli inferiore a cinquecento è sufficiente l'installazione di indicatori di miscele infiammabili. 3.9.4 Negli autosilo fuori terra deve essere prevista un'aerazione naturale pari ad 1 m<sup>2</sup> ogni 200 m<sup>3</sup> di volume. In quelli interrati deve, invece, prevedersi una ventilazione meccanica



Italia Domani  
PRIMO NAZIONALE DI INTELLETTUALITÀ E RESILIENZA



pari ad almeno tre ricambi ora ed un impianto di smaltimento dei fumi con camini di superfici pari al 2% delle superfici di ogni piano, convogliata a 1,0 m oltre la copertura degli edifici compresi nel raggio di 10 m dai camini stessi.

### 3. IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA

In relazione alla progettazione dell'impianto di ventilazione meccanica per il sito oggetto di intervento, considerata la presenza potenziale di più di 130 veicoli simultaneamente, questo risulta obbligato all'installazione di un impianto di ventilazione meccanica che integri quella naturale. Tale impianto dovrà assicurare un ricambio d'aria all'interno del locale pari a 3 volte il volume dello stesso. Considerata la volumetria del sito oggetto di intervento di circa 10.000 m<sup>2</sup>, al fine di ottemperare all'obbligo normativo vigente è necessario garantire una portata d'aria pari a 30.000 m<sup>3</sup>/h.

Al fine di garantire tale portata, considerata l'altezza a disposizione e gli spazi di manovra si è optato per la realizzazione di un sistema vmc centralizzato a semplice flusso centralizzato e a sola estrazione.

Tra i sistemi di tipo centralizzato, quello a semplice flusso con canalizzazioni dedicate alla sola estrazione dell'aria risulta essere quello più semplificato.

Si tratta di un sistema che prevede un impianto canalizzato per la sola estrazione dell'aria, costituito da una rete di distribuzione e una unità che include il ventilatore dedicato all'espulsione dell'aria viziata. Viene abbinato a bocchette di ripresa, semplici o igroregolabili (regolano il flusso d'aria in funzione dell'umidità presente), tipicamente posizionate nei locali più umidi come bagni e cucine. L'aria di rinnovo, viene introdotta negli ambienti grazie alla depressione creata dall'unità di estrazione, attraverso semplici aperture collocate nei vari locali.

Il sistema centralizzato non effettua il recupero termico ma solo il rinnovo dell'aria ambiente. Risulta un sistema facilmente gestibile e di realizzazione relativamente semplice, data la limitata estensione della rete di distribuzione.

## 1.1. Estrattore

Al fine di garantire la portata d'aria prima citata è stata selezionata la seguente macchina:

Struttura																																							
<p>Vista frontale</p>																																							
<table border="1"> <tr> <td colspan="2"><b>Pannello</b></td> </tr> <tr> <td>Spessore</td> <td><b>50,0 mm</b></td> </tr> <tr> <td>Isolante</td> <td><b>Poliuretano 38 kg/m<sup>3</sup></b> (mm)</td> </tr> <tr> <td>Pannello interno</td> <td><b>Acciaio zincato 0,60</b></td> </tr> <tr> <td>Pannello int.fondo</td> <td><b>Acciaio zincato 0,60</b></td> </tr> <tr> <td>Pannello esterno</td> <td><b>Zincato preverniciato 0,60</b></td> </tr> <tr> <td>Colore</td> <td><b>RAL9010</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Guide</b></td> </tr> <tr> <td>Profili</td> <td><b>Acciaio zincato con taglio termico</b></td> </tr> <tr> <td>Angoli</td> <td><b>Plastica</b></td> </tr> <tr> <td>Tettuccio</td> <td><b>No</b></td> </tr> <tr> <td>Basamento</td> <td><b>120 mm</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>EN1886 classes</b></td> </tr> <tr> <td>Classe di trasmittanza</td> <td><b>T2</b></td> </tr> <tr> <td>Classe di ponte termico</td> <td><b>TB2</b></td> </tr> <tr> <td>Classe trafilamento (-400Pa)</td> <td><b>L1(R)</b></td> </tr> <tr> <td>Classe trafilamento (+700Pa)</td> <td><b>L1(R)</b></td> </tr> <tr> <td>Classe resistenza meccanica</td> <td><b>D1(R)</b></td> </tr> <tr> <td>Classe di by-pass del filtro</td> <td><b>F9</b></td> </tr> </table>		<b>Pannello</b>		Spessore	<b>50,0 mm</b>	Isolante	<b>Poliuretano 38 kg/m<sup>3</sup></b> (mm)	Pannello interno	<b>Acciaio zincato 0,60</b>	Pannello int.fondo	<b>Acciaio zincato 0,60</b>	Pannello esterno	<b>Zincato preverniciato 0,60</b>	Colore	<b>RAL9010</b>	<b>Guide</b>		Profili	<b>Acciaio zincato con taglio termico</b>	Angoli	<b>Plastica</b>	Tettuccio	<b>No</b>	Basamento	<b>120 mm</b>	<b>EN1886 classes</b>		Classe di trasmittanza	<b>T2</b>	Classe di ponte termico	<b>TB2</b>	Classe trafilamento (-400Pa)	<b>L1(R)</b>	Classe trafilamento (+700Pa)	<b>L1(R)</b>	Classe resistenza meccanica	<b>D1(R)</b>	Classe di by-pass del filtro	<b>F9</b>
<b>Pannello</b>																																							
Spessore	<b>50,0 mm</b>																																						
Isolante	<b>Poliuretano 38 kg/m<sup>3</sup></b> (mm)																																						
Pannello interno	<b>Acciaio zincato 0,60</b>																																						
Pannello int.fondo	<b>Acciaio zincato 0,60</b>																																						
Pannello esterno	<b>Zincato preverniciato 0,60</b>																																						
Colore	<b>RAL9010</b>																																						
<b>Guide</b>																																							
Profili	<b>Acciaio zincato con taglio termico</b>																																						
Angoli	<b>Plastica</b>																																						
Tettuccio	<b>No</b>																																						
Basamento	<b>120 mm</b>																																						
<b>EN1886 classes</b>																																							
Classe di trasmittanza	<b>T2</b>																																						
Classe di ponte termico	<b>TB2</b>																																						
Classe trafilamento (-400Pa)	<b>L1(R)</b>																																						
Classe trafilamento (+700Pa)	<b>L1(R)</b>																																						
Classe resistenza meccanica	<b>D1(R)</b>																																						
Classe di by-pass del filtro	<b>F9</b>																																						
<table border="1"> <tr> <th>Tipo</th> <th>Unità di mandata</th> </tr> <tr> <td>Dimensioni [mm] (accessori esclusi)</td> <td>Lunghezza    Larghezza    Altezza <b>2062 x 2232 x 1892</b></td> </tr> <tr> <td>Peso totale unità</td> <td><b>~700 kg</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Lato ispezione = lato vista / lato attacchi = lato vista</td> </tr> </table>		Tipo	Unità di mandata	Dimensioni [mm] (accessori esclusi)	Lunghezza    Larghezza    Altezza <b>2062 x 2232 x 1892</b>	Peso totale unità	<b>~700 kg</b>	Lato ispezione = lato vista / lato attacchi = lato vista																															
Tipo	Unità di mandata																																						
Dimensioni [mm] (accessori esclusi)	Lunghezza    Larghezza    Altezza <b>2062 x 2232 x 1892</b>																																						
Peso totale unità	<b>~700 kg</b>																																						
Lato ispezione = lato vista / lato attacchi = lato vista																																							

Tale estrattore avrà la funzione della sola movimentazione dell'aria viziata, in accordo con la normativa vigente.

Il sistema di filtraggio è il seguente:

Definizione unità						
Grandezza unità	<b>UTX 24</b>					
Portata aria [m <sup>3</sup> /h]	<b>30.000</b>	Pressione utile [Pa]	<b>400</b>	Class DIN EN 13053	<b>V5</b>	
Velocità aria [m/s]	<b>2,39</b>	Pressione totale [Pa]	<b>678</b>			
S1 Filtri	- Aria di mandata		<b>231,0 mm</b>	<b>1,85 m<sup>2</sup></b>	<b>93,00 kg</b>	<b>139 Pa</b>
Produttore	<b>General filter</b>	Flate filter		Lunghezza filtri [mm]	<b>48,0</b>	
Tipo	<b>CFW40-48</b>	ePM1	%	Superficie filtro [m <sup>2</sup> ]	<b>5,40</b>	
Classe	<b>G4</b>	ePM2.5	%	Efficienza energetica [kWh/a]	<b>700 / B</b>	
Pulito dP [Pa]	<b>114</b>	ePM10	%	N° per dimensioni	<b>20 x 400,0 x 400,0</b>	
Sporco dP [Pa]	<b>164</b>	Coarse	60 %			
Portata aria [m <sup>3</sup> /h]	<b>30.000</b>					
Telaio	<b>Acciaio zincato</b>					
<b>1</b>	<b>Pz. Pressostato differenziale</b>					
	Pannello ispezione removibile e bullone di sicurezza			Dimensioni [mm]	<b>150,0 x 1.650,0</b>	
<b>1</b>	<b>Pz. Porta con maniglia di sicurezza</b>					
	Apertura <b>E</b>			Dimensioni [mm]	<b>2.110,0 x 1.650,0</b>	

La canalizzazione verso l'esterno avverrà attingendo all'aria al di sopra del tetto del locale. Al fine di movimentare l'aria, invece, si ha una prevalenza utile pari a 400 Pa, come si può vedere di seguito:



Italiadomani  
PRIMO MINISTRO PAOLO GIANNINIZZI

Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU

Appalto integrato sulla base del progetto di fattibilità tecnica ed economica "Smart City  
Napoli Nord - Piani Urbani Integrati - M5C2 - I.2.2"  
CIG 972663946C CUP I45I22000020006 - CUP I45I22000030006

S1 Ventilatore a girante libera		- Aria di mandata	1.831,0 mm	14,67 m2	606,00 kg					
Ventilatore	Ziehl-Abegg ER80I-4DN.K7.1R	Curva ventilatore								
Codice ventilatore	115965/0Z41-3/400/50									
Peso ventilatore [kg]	269,00									
k-factor	670									
Portata aria [m³/h]	30.000									
Pressione esterna [Pa]	400									
Giri [1/min]	1.234									
Pressione statica [Pa]	544									
Pressione totale [Pa]	678									
Rendimento %	77,4									
Potenza all'asse [kW]	7,300									
Motore	ZAPE-IE3-50-160-4-15									
Protezione	IP55									
Classe isolante	F									
Antivibranti	75x50/55									
<u>Dati di targa:</u>										
Potenza assorbita [kW]	15,000									
Giri [1/min]	1.470									
Corrente [A]	28,70									
Tensione	3x400 V / 50 Hz									
<u>Operating point:</u>										
Potenza assorbita [kW]	8,340									
Potenza specifica vent. [w/(m3/s)]	951	SFP3								
Massima frequenza [Hz]	51									
Frequenza	42									
		<u>Potenza sonora ventilatore in bande di ottava (dB)</u>								
		Okt. Frq. Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
		Ingresso	77,0	86,0	83,0	80,0	79,0	79,0	75,0	79,0
		Uscita	80,0	88,0	88,0	88,0	85,0	84,0	80,0	81,0
		Livello di potenza sonora [dB (A)]								91,1
		Potenza sonora [dB]								94,5

#### 4. DIMENSIONAMENTO DELLA RETE DI AREAZIONE

Al fine di garantire la distribuzione uniforme nel sito è stato predisposto un sistema di canali con 14 griglie di ripresa. Tali griglie sono intrinsecamente dotate di un sistema di regolazione per far sì di poter tarare la portata in fase di installazione. La dimensione delle griglie di ripresa è di 500x1000. Esse posseggono alette orizzontali inclinate fisse dal passo di 25 mm. L'installazione avverrà nella parte inferiore del canale.

I canali si sviluppano per un'estensione di circa 130 metri, come da elaborato tecnico. Viste le sollecitazioni non elevate e la problematica relativa agli ingombri, nell'ottica di un'ottimizzazione economica e spaziale si è optato per la progettazione di canali rettangolari. Questi saranno realizzati in alluminio e con certificazione per una resistenza al fuoco secondo UNI EN 1366-1:2014. Il dimensionamento delle canalizzazioni è riportato nella tabella di seguito:

Tratto	Dimensioni [mm]	Portata [mc/h]	Lunghezza [m]	velocità [m/s]	Perdita di carico totale [Pa]
1	1500x600	30000	12,6	10	110,348
2	1500x600	15000	3	4,5	61,744
3	1300x400	12857	6,5	9	47,632
4	1300x400	10714	6,5	8	17,644
5	1300x400	8571	6,5	7	16,37
6	1300x400	6428	6,5	5	13,185
7	1300x400	4285	6,5	4,5	12,2295
8	1300x400	2142	6,5	3	10,9555
9	1500x600	15000	22,4	5,5	43,218
10	1300x400	15000	3,8	10	18,1928
11	1300x400	12857	6,5	9	21,466
12	1300x400	10714	6,5	8	17,644
13	1300x400	8571	6,5	7	16,37
14	1300x400	6428	6,5	5	13,185
15	1300x400	4285	6,5	4,5	12,2295
16	1300x400	2142	6,5	3	10,9555

Si specifica che sul tratto più sfavorito si raggiunge una prevalenza necessaria di circa 300 Pa, a fronte di una prevalenza di carico utile pari a 400 Pa, garantendo il buon funzionamento dell'impianto di estrazione.

In corrispondenza del tratto denominato 2 si è optato per l'inserimento di una griglia di taratura al fine di dividere la portata tra i due tratti e garantire maggiore possibilità di regolazione.

Infine, per attingere all'aria esterna e garantire un ricircolo continuo d'aria saranno predisposte varie aperture con apposite griglie come indicato nell'elaborato grafico. Tali aperture sono state



Italiadomani  
PRIMO NAZIONALE DI INFRASTRUTTURE E RESILIENZA

Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU

Appalto integrato sulla base del progetto di fattibilità tecnica ed economica "Smart City  
Napoli Nord - Piani Urbani Integrati - M5C2 - I.2.2"  
CIG 972663946C CUP I45I22000020006 - CUP I45I22000030006

concepiti di grandezza 1000x400 lungo tutto il perimetro. Il loro posizionamento è stato scelto nell'ottica di non creare cortocircuito con la canalizzazione e garantire