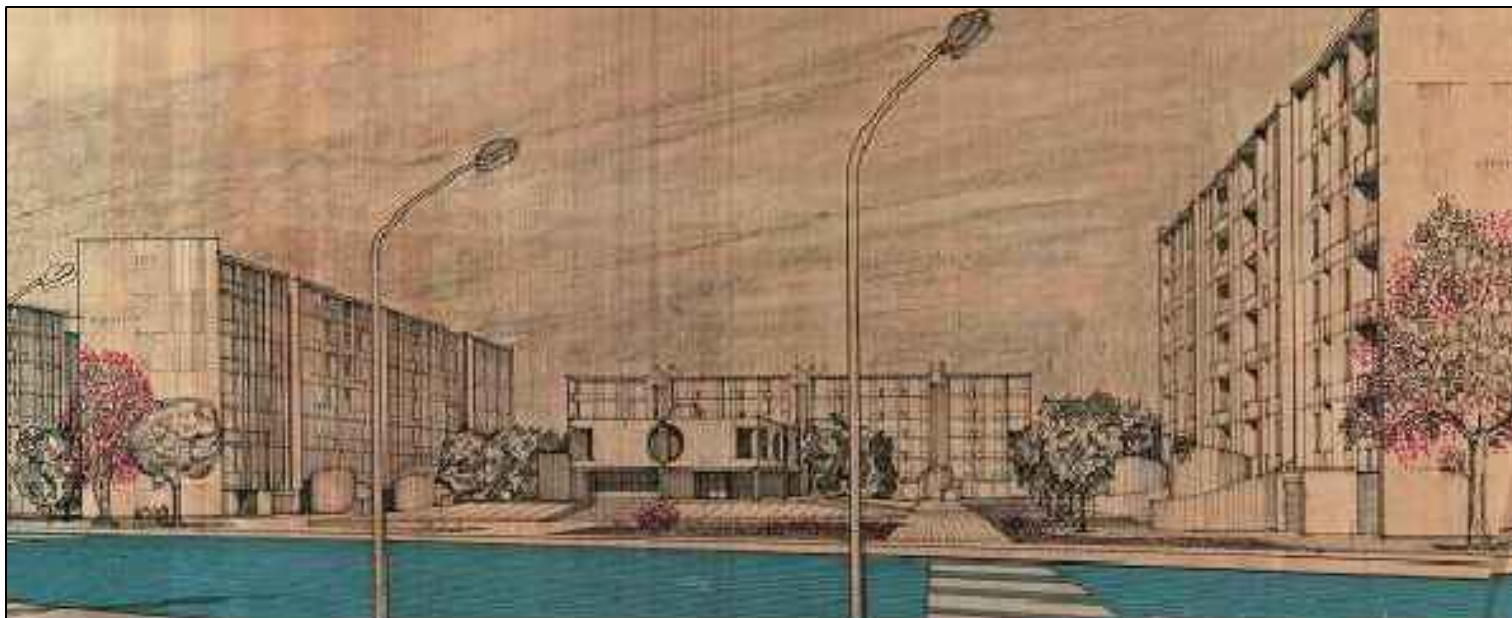


CITTÀ DI PALERMO

ACCORDO QUADRO PON METRO 2014 - 2020

**ASSE 4: INFRASTRUTTURE PER L'INCLUSIONE SOCIALE PER LA
REALIZZAZIONE DI EDILIZIA SOCIALE
LOTTO 3 - RIFUNZIONALIZZAZIONE DEL CENTRO SOCIALE
VIA DI VITTORIO ALLO SPERONE
PROGETTO ESECUTIVO
CUP D75C17000180006**



R.T.P.:

Ing. Pietro Faraone - Capogruppo mandatario
Coordinamento prestazioni specialistiche

Mandanti:

Arch. Alessandro D'Amico

Ing. Gabriele Testa

Ing. Cesare Caramazza (EGE)

Ing. Davide Bellavia

Ing. Giovanni Schirò

Dott. Gian Vito Graziano
Studio geologico associato Graziano e Masi

Ing. Giuseppe Maria Bellomo
giovane professionista

**IL RESPONSABILE UNICO DEL
PROCEDIMENTO**
Arch. Paola Maida

VISTI E APPROVAZIONI

DATA

Ago. 2021

SCALA

-

ELABORATO: *IMPIANTI TECNOLOGICI*

Relazione tecnica - impianto di
condizionamento e trattamento aria

TAV. IC.01

INDICE

1. IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO E DI TRATTAMENTO ARIA.....	2
1.1 Premessa.....	2
1.2 Normativa di riferimento.....	2
2. IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO.....	3
2.1 Dati progettuali di riferimento.....	3
2.2 Dimensionamento.....	3
2.3 Tipologia impiantistica.....	4
2.4 Livello sonoro e rumorosità	5
2.5 Sistema di regolazione.....	5
3. IMPIANTO DI TRATTAMENTO ARIA	5
3.1 Dimensionamento dei canali	6

RELAZIONE TECNICA

IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO E DI TRATTAMENTO ARIA

1. IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO E DI TRATTAMENTO ARIA

1.1 Premessa

La presente relazione viene redatta al fine di descrivere gli interventi eseguiti per la realizzazione dell'**impianto di climatizzazione** (riscaldamento e raffrescamento) e dell'**impianto di trattamento aria** nell'ambito dei lavori di *Rifunionalizzazione del centro sociale in via Di Vittorio allo Sperone*.

Nella realizzazione delle opere relative al presente intervento, sono previsti i seguenti impianti tecnologici:

- impianto di climatizzazione del tipo VRF;
- unità interne canalizzabili per il riscaldamento/raffrescamento;
- installazione di unità di trattamento aria (recuperatore di calore);
- canali aeraulici di mandata e ripresa;
- griglie di mandata e griglie di ripresa

Nel prosieguo viene richiamata la normativa di riferimento e poi sono trattati separatamente le due tipologie di impianto..

1.2 Normativa di riferimento

Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n. 59	Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
Ministero dello Sviluppo Economico - Decreto 26 giugno 2009	Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
Decreto del Ministero dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
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. (Gazzetta Ufficiale n. 101 del 30 aprile 2008 - Suppl. Ordinario n.108).
D.M. 12/12/1985	Norme tecniche relative alle tubazioni
Legge 9/01/1991, n. 10	Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.
D. Lgs. 19 agosto 2005, n. 192	Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
D. Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311	Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
D.M. 7 ottobre 1991	Norme transitorie per il contenimento dei consumi energetici
D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 551	Regolamento recante modifiche al d.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia.
D.P.R. 26 agosto 1993, n.412	Regolamento recante norme per la progettazione, installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art.4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n.10
UNI 10339:1995	Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura
UNI EN 12831:2006	Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto.
UNI EN ISO 13790:2008	Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.
UNI EN 15316-1:2008	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 1: Generalità.

UNI EN 15316-2-1:2008	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-1: Sistemi di emissione del calore negli ambienti.
UNI/TS 11300-2:2008	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.
UNI 10349:1994	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.
UNI 10355:1994	Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo.
UNI EN 14114:2006	Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali - Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde.
UNI/TS 11300-1:2008	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale.
UNI 10379:2005	Riscaldamento degli edifici - Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato

2. IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

2.1 Dati progettuali di riferimento

Si forniscono di seguito i valori delle grandezze fisiche che gli impianti devono provvedere a mantenere, entro gli specificati limiti di tolleranza, in condizioni di progetto, e i dati tecnici considerati per il dimensionamento.

Condizioni termoigrometriche esterne

Inverno: 5 °C 80 %U.R.

Estate: 35 °C 60 %U.R.

Condizioni termoigrometriche interne

Inverno: 20°C 50% U.R.

Estate: 50% U.R.

2.2 Dimensionamento

Al fine di determinare la potenza termica delle singole unità per ogni ambiente da climatizzare è stata effettuato un calcolo basato su dati empirici; in particolare si è assunto, per la zona climatica di riferimento (zona B, Palermo), un valore pari a 30 W/mc per tenere conto delle dispersioni termiche, tenendo conto anche del calore latente, dei carichi luce e delle apparecchiature informatiche.

Nella planimetria di progetto sono riportate le potenze delle unità interne del tipo canalizzabili e l'unità esterna del sistema VRF.

Di seguito si riporta il calcolo dei volumi per ogni ambiente e le relative potenze termiche e portate d'aria.

Ambiente/locale	mc	W/mc	W	5 vol/h
sala conferenze	300	30	9000	1500
ufficio 1	118	30	3533	589
ufficio 2	118	30	3533	589
sala accoglienza	39	30	1180	
sala comune	39	30	1180	
ingresso	78	30	2346	
		TOTALE	20771	2678

2.3 Tipologia impiantistica

L'unità esterna VRF sarà installata sopra la copertura del WC, a quota 3,43 m, e le unità interne del tipo canalizzabili saranno incassate nel controsoffitto in coerenza con le esigenze derivanti dalle soluzioni architettoniche, come indicato nelle planimetrie di progetto.

Il sistema VRF è costituito da:

- n. 1 unità esterna da 22,4 kW in raffreddamento e di 25 kW in riscaldamento alle condizioni nominali di funzionamento e relativa potenza elettrica assorbita di 6,05 kW in raffreddamento e 5,84 kW in riscaldamento. Dovrà essere prevista per un impianto con circuito a due tubi, avente minimo (massimo) 1 (26) unità interne collegabili della potenza minima di 1,7 kW in raffreddamento e 1,9 kW in riscaldamento, la cui potenza complessiva resti compresa tra il 50% ed il 130% rispetto alla potenza nominale sopra indicata, alimentazione 400 V, frequenza 50 Hz, adatta per esposizione esterna, dimensioni e peso massimo del modulo: 1338 (H) x 1050 (L) x 330 (P) mm, 141 kg, piedi di sostegno rimovibili per ridurre l'altezza del modulo a soli 1.798 mm.
- unità interne canalizzabili da controsoffitto;
- comandi a filo con timer a parete modello HYPE-B01H;
- giunti per il collegamento delle unità interne;
- giunto per il collegamento delle unità esterne.

Di seguito si riportano le caratteristiche dell'unità esterna VRF e delle unità interne canalizzabili.

Specifiche tecniche					
MODELLO		PUMY-P200YKM2 (-BS)			
HP			8		
Alimentazione	Tensione/Freq./Fasi	V/Hz/n°	3 fasi 380-400-415V 50Hz		
Raffreddamento	Capacità nominale**	kW	22,4		
	Potenza assorbita	kW	6,05		
	EER		3,70		
	SEER		5,45		
	Campo operativo di temperatura	Interna BU °C	15,0-24,0		
	Esterna BS °C	-5,0-52,0 **			
Riscaldamento	Capacità nominale**	kW	25,0		
	Potenza assorbita	kW	5,84		
	COP		4,28		
	SCOP		4,21		
	Campo operativo di temperatura	Interna BU °C	15,0-27,0		
	Esterna BS °C	-20,0-15,0			
Livello sonoro**			dB(A)		
			56/61		
Unità int. collegabili			50-130% della capacità in kW dell'unità esterna		
	Modello/Quantità	CITY MULTI		P15-P200/12	
		Branch Box		Indice in kW: 15-100/8	
		Sistema misto	1 Branch Box	CITY MULTI	P15-P200/5
			2 Branch Box	CITY MULTI	P15-P200/3
		Branch Box	Indice in kW: 15-100/8		
Ø est. attacchi refl.	Liquido/Gas	mm	9,52/19,05		
Dimensioni esterne (AxLxP)			mm		
			1338 x 1050 x 330		
Peso netto			kg		
			141		
Carica refl. R410A**/CO ₂ , Eq			kg/Tons		
			7,3/15,24		

Specifiche tecniche								
MODELLO		PEFY- P20VMA-E2	PEFY- P25VMA-E2	PEFY- P32VMA-E2	PEFY- P40VMA-E2	PEFY- P50VMA-E2	PEFY- P63VMA-E2	
Alimentazione		A 1 fase, 230-240V 50Hz						
Capacità di raffreddamento ⁴¹	kW	2.2	2.8	3.6	4.5	5.6	7.1	
	Btu/h	7500	9600	12300	15400	19100	24200	
Capacità di riscaldamento ⁴²	kW	2.5	3.2	4.0	5.0	6.3	8.0	
	Btu/h	8500	10900	13600	17100	21500	27300	
Potenza consumata	Raffreddamento kW	0.037	0.037	0.045	0.062	0.065	0.071	
	Riscaldamento kW	0.085	0.035	0.043	0.060	0.063	0.069	
Corrente	Raffreddamento A	0.35	0.35	0.37	0.45	0.55	0.45	
	Riscaldamento A	0.35	0.35	0.37	0.45	0.55	0.45	
Finitura esterna		Plastra d'acciaio zincato						
Dimensioni AuLaP	mm	250x700x732	250x700x732	250x700x732	250x900x732	250x900x732	250x1100x732	
Peso netto	kg	22	22	22	26	26	31	
Scambiatore di calore		Alette trasversali (aletta in alluminio e tubo di rame)						
Ventilatore	Tipo x quantità	Ventilatore Sirocco x 1	Ventilatore Sirocco x 1	Ventilatore Sirocco x 1	Ventilatore Sirocco x 1	Ventilatore Sirocco x 1	Ventilatore Sirocco x 2	
	Portata d'aria (basso-medio-alto)	m ³ /min	6.0-7.5-8.5	6.0-7.5-8.5	7.5-9.0-10.5	10.0-12.0-14.0	12.0-14.5-17.0	13.5-16.0-19.0
		l/s	100-125-142	100-125-142	125-150-175	167-200-233	200-242-268	225-267-317
	Press. statica esterna	Pa	35/50/70/100/150	35/50/70/100/150	35/50/70/100/150	35/50/70/100/150	35/50/70/100/150	35/50/70/100/150
Motore	Tipo	Motore DC						
	Potenza resa kW	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.121	
Filtro dell'aria		Tessuto a nido d'ape in polipropilene (lavabile)						
Diametro tubo refrigerante	Gas (svasatura) mm	ø12.7	ø12.7	ø12.7	ø12.7	ø12.7	ø15.88	
	Liquido (svasatura) mm	ø6.35	ø6.35	ø6.35	ø6.35	ø6.35	ø9.52	
Diametro tubo di soolo locale	mm	O.D. 32	O.D. 32	O.D. 32	O.D. 32	O.D. 32	O.D. 32	
Livello sonoro (basso-medio-alto) ⁴³	dB(A)	26-27-28	26-27-28	28-30-34	28-30-34	28-31-35	29-32-35	

2.4 Livello sonoro e rumorosità

Con impianti in funzione la pressione sonora rilevata nell'ambiente non deve superare i limiti ammessi dalla norma UNI 8199. La misurazione dei livelli di pressione sonora deve essere effettuata nella zona occupata dalla fruizione, ad altezza di 1,5 metri dal pavimento, nei punti scelti dalla DL.

2.5 Sistema di regolazione

La regolazione digitale è basata sull'impiego di sensori e trasduttori in grado di acquisire i parametri operativi che rappresentano lo stato del sistema e di intervenire efficacemente e tempestivamente sul sistema per regolare i parametri termoisometrici ai valori di progetto che garantiscono, entro gli specifici limiti di tolleranza, le condizioni di benessere.

3. IMPIANTO DI TRATTAMENTO ARIA

Il centro sociale richiede un ricambio d'aria dimensionato sulla base della destinazione d'uso (uffici e sala conferenze) prevista, ai sensi della norma UNI 10339, che risulta pari a 5 vol/h, oltre al controllo delle condizioni interne di temperatura e umidità relativa sia nel periodo estivo che invernale. In relazione alle dimensioni dei locali, la soluzione impiantistica più idonea è quella di prevedere un impianto di trattamento aria con recuperatore di calore, con un ricambio d'aria esterna, pari a **3000 mc/h**. Tale portata d'aria è stata determinata in base al volume della sala conferenze e degli uffici di piano primo indicato nella tabella riportata nel paragrafo 2.2.

Di seguito si indicano le caratteristiche del recuperatore di calore (modello 030):

MODELLO		005	006	010	015	020	030	040
Tipologia unità di ventilazione		UVNR-B (unità di Ventilazione Non Residenziale Bidirezionale)						
Tipo di azionamento installato		Segnale analogico su ventilatore EC (0-10Vdc)						
Tipologia ventilatori	tipo/n°	EC/2	EC/2	EC/4	EC/2	EC/2	EC/2	EC/2
Tipologia sistema recupero calore (HRS)	tipo/n°	statico a flussi controcorrente / 1						
Efficienza Termica Invernale (η_{t_nrvu}) ⁽¹⁾	%	77,4	78,6	77,5	77,7	78,2	78,3	77,8
Efficienza Termica Invernale ⁽²⁾	%	84,5	85,6	84,6	85,7	86,1	86,9	86,6
Portata d'aria nominale	m ³ /h	410	650	1000	1620	2150	3040	3980
Potenza elettrica assorbita	kW	0,24	0,33	0,60	0,95	1,33	1,47	1,84
Potenza elettrica installata	kW	0,36	0,36	0,72	1,45	1,50	2,06	2,06
SFP _{int}	W/(m ³ /s)	1121	907	1171	1159	1151	881	1032
SFP _{im 2018}	W/(m ³ /s)	1215	1252	1194	1174	1166	1132	1078
Velocità frontale alla portata di progetto	m/s	2,18	1,61	2,03	2,14	1,93	2,21	2,41
Pressione esterna nominale $\Delta p_{s, ext}$ ⁽³⁾	Pa	150	150	150	150	150	150	150
Caduta di press. interna $\Delta p_{s, int}$ Ripr/Mand	Pa	161/171	110/122	165/185	178/194	169/190	186/207	228/259
Efficienza statica ventilatori (UE) n.327/2011	%	29,1	27,6	29,1	31,2	30,7	43,0	45,0
Perc. max trafilamento esterno / interno	%	max 3,5 % a -400 Pa max 5,0 % a +250 Pa						
Classificazione energetica filtri		ePM1 55% (F7) ePM10 60% (M5)						
Pressostato filtri		presente						
Livello potenza sonora ⁽⁴⁾	dB(A)	73,3	75,1	77,3	79,9	82,0	82,3	82,8
Livello pressione sonora ⁽⁵⁾	dB(A)	57,8	59,6	61,8	64,4	66,5	66,8	67,3
Alimentazione elettrica	V/ph/Hz	230/1/50						400/3/50

3.1 Dimensionamento dei canali

Il recuperatore di calore canalizzabile è collegato ai canali in PAL alle bocchette di immissione mediante un sistema di canalizzazioni in pannelli preisolato da 20 mm rivestiti su ambo le facce con alluminio goffrato spessore 80 micron; la ripresa dall'aria dall'ambiente è realizzata mediante opportuni cavedi completi di griglie di ripresa; nell'elaborato grafico planimetria distributiva trattamento aria (canali di mandata e ripresa) è riportata la distribuzione dei canali e le relative dimensioni. Di seguito si riporta il calcolo di dimensionamento del canale di mandata in uscita dal recuperatore di calore.

CALCOLO CANALI

PORTATA in mc/h **750**

VELOCITA' in m/s **3,00**

SEZIONE CANALE in cmq. **694,44**

SCELTA LATO MINIMO cm. **30**

ALTRO LATO cm. **23**

DIAMETRO EQUIVALENTE cm. **29,74**

PORTATA in Lt/s **208,3**

SUPERFICIE ESTERNA CANALE CIRCOLARE mq/m **1,03**

SUPERFICIE ESTERNA CANALE RETTANGONALE mq/m **1,26**

	SENZA FLANGIA	CON FLANGIA
PESO CANALE RETTANGONALE Kg/m (sp. 6/10 mm)	6,07	7,29
PESO CANALE RETTANGONALE Kg/m (sp. 8/10 mm)	8,10	9,72
PESO CANALE RETTANGONALE Kg/m (sp. 10/10 mm)	10,14	12,16
PESO CANALE RETTANGONALE Kg/m (sp. 12/10 mm)	12,17	14,60
PESO CANALE CIRCOLARE Kg/m (sp. 8/10 mm)	6,62	7,95

PERDITA di CARICO in Pa ogni 10 metri di CANALE **2,90**

PERDITA di CARICO DP in mmH2O ogni 10 metri di CANALE **0,29**

PER CANALIZZAZIONI AVENTI LATO MAGGIORE SINO a 30 cm. USARE SPESSORI di 6/10 mm. ** PER LATO MAGGIORE COMPRESO TRA 35 e 60 cm. USARE SPESSORI 8/10 mm. ** PER LATO MAGGIORE COMPRESO TRA 65 e 100 cm. USARE SPESSORI 10/10 mm. ** OLTRE USARE SPESSORI di 12/10 mm.

CALCOLO CANALI

PORTATA in mc/h **2.250**

PORTATA in Lt/s **625,0**

VELOCITA' in m/s **4,00**

SUPERFICIE ESTERNA CANALE CIRCOLARE mq/m **1,50**

SEZIONE CANALE in cmq. **1.562,50**

SUPERFICIE ESTERNA CANALE RETTANGONALE mq/m **1,83**

SCELTA LATO MINIMO cm. **50**

ALTRO LATO cm. **31**

DIAMETRO EQUIVALENTE cm. **44,61**

PER CANALIZZAZIONI AVENTI LATO MAGGIORE SINO a 30 cm. USARE SPESSORI di 6/10 mm. ** PER LATO MAGGIORE COMPRESO TRA 35 e 60 cm. USARE SPESSORI 8/10 mm. *** PER LATO MAGGIORE COMPRESO TRA 65 e 100 cm. USARE SPESSORI 10/10 mm. ** OLTRE USARE SPESSORI di 12/10 mm.

Pagina 1

	SENZA FLANGIA	CON FLANGIA
PESO CANALE RETTANGONALE Kg/m (sp. 6/10 mm)	8,77	10,53
PESO CANALE RETTANGONALE Kg/m (sp. 8/10 mm)	11,70	14,04
PESO CANALE RETTANGONALE Kg/m (sp. 10/10 mm)	14,63	17,56
PESO CANALE RETTANGONALE Kg/m (sp. 12/10 mm)	17,57	21,08
PESO CANALE CIRCOLARE Kg/m (sp. 8/10 mm)	9,61	11,53

PERDITA di CARICO in Pa ogni 10 metri di CANALE **3,44**

PERDITA di CARICO DP in mmH2O ogni 10 metri di CANALE **0,34**