


AMPLIAMENTO
Stabilimento SPAL posto in Correggio (RE)
 Via Per Carpi, 26

PROGETTO IMPIANTI TERMOIDRAULICI
AREA CORTILIVA LATO EST

RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO

D.M. 22 gennaio 2008, n.37

REV.	DATA	DESCRIZIONE	DATA	FIRMA	DATA	FIRMA
1	20.02.2018	MODIFICHE RICHIESTE DAL COMMITTENTE	20.02.18	SM	20.02.18	CF
0	31.01.2018	EMISSIONE	31.01.18	SM	31.01.18	CF
			VERIFICA		APPROVAZIONE	

<p><small>RICHIEDENTI</small></p>  <p>SPAL Srl Via per Carpi, 26/b 41015 Correggio (RE)</p>	<p><small>ELABORATO</small></p> <p style="text-align: center; font-size: 2em;">R-37</p>
---	--

<p><small>FIRMA</small></p>	<p style="text-align: center;">ing. Corrado Faglioni Direttore Tecnico</p>	
-----------------------------	---	--

<small>SOSTITUISCE</small> REL37-08-E2062-TE-01-0	<small>FILE</small> REL37-08-E2062-TE-01-1	<small>PROGETTISTA</small> SM	<small>DATA</small> 20.02.2018
--	---	----------------------------------	-----------------------------------

 <p style="text-align: center;">società di ingegneria</p>	<p>enerplan S.r.l. - Società di ingegneria Via Giuseppe Donati, 41 - 41012 CARPI (MO) - Italia Tel (+39)059.63.21.011 - Fax (+39)059.63.21.000 E-mail: enerplan@enerplan.it - PEC: amministrazione@pec.enerplan.it Web: www.enerplan.it - P.IVA 02656960362 Capitale Sociale 100.000 € i.v. - C.C.I.A.A. n° 29082/2000</p>
--	---

INDICE

ELENCO TABELLE	3
1. PREMESSA	4
2. ELEMENTI BASE DI PROGETTAZIONE	5
2.1 Dati di carattere generale	5
2.2 Dati relativi all'opera	5
3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	6
3.1 Impianto gas metano	6
4. CRITERI NORMATIVI DI PROGETTO	6
4.1 Caratteristiche dei componenti e dei locali tecnici	6
4.1.1 Tubazioni gas metano	7
4.2 Caratteristiche degli impianti e norme applicabili	8
4.3 Criteri di progetto degli impianti Termoidraulici	9
4.3.1 Impianto gas metano	9
5. CONCLUSIONI	12

Il presente documento si compone di n. 12 pagine complessive numerate progressivamente.

ELENCO TABELLE

Tabella 18: Portate in volume (a 15°C) per gas naturale, densità 0,6, calcolate per tubazioni in acciaio, con perdita di pressione 1 mbar	9
Tabella 19: Portate in volume (a 15°C) per gas naturale, densità 0,6, calcolate per tubazioni in rame, con perdita di pressione 1 mbar.....	10
Tabella 20: Portate in volume (a 15°C) per miscele di GPL, densità relativa 1,69, calcolate per tubazioni in acciaio, con perdita di pressione 2 mbar	10
Tabella 21: Coefficiente B e 1/B per formula di Pole	11

1. Premessa

La presente relazione tecnica di progetto è realizzata in quanto documento obbligatorio previsto dal D.M. 22 gennaio 2008, n.37 (regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici) e allo scopo di descrivere le opere idrauliche esterne previste a seguito dell'ampliamento sul lato est dello stabilimento produttivo sito in Via Per Carpi, 26 a Correggio (RE) di proprietà SPAL Srl.

Il presente documento costituisce un allegato al Piano Particolareggiato.

Il progetto è stato redatto conformemente alle Norme UNI (elencate nei capitoli successivi) relative agli impianti facenti parte del progetto.

La presente relazione tecnica è suddivisa nelle seguenti parti principali:

- *Capitolo 2 – Elementi base di progettazione* che contiene l'esplicitazione delle informazioni base assunte per il progetto e fornite dalla Committenza;
- *Capitolo 3 - Descrizione dell'intervento* che contiene la descrizione dell'impianto, le principali caratteristiche delle apparecchiature installate e la filosofia posta a base dello sviluppo del progetto;
- *Capitolo 4 – Criteri normativi di progettazione* che espone i criteri normativi di progetto e le scelte tecniche assunte con riferimento alle vigenti disposizioni normative o legislative.

Le simbologie grafiche utilizzate nel progetto, per la parte di elaborati grafici, sono conformi alle norme UNI, per quanto applicabili.

2. Elementi base di progettazione

I dati di progetto assunti per lo sviluppo della successiva progettazione e vincolanti ai fini della conformità normativa del progetto prodotto, sono stati forniti dalla Committenza o raccolti sulla base delle informazioni ricevute dai tecnici incaricati dalla Committenza.

2.1 Dati di carattere generale

I dati di carattere generale dell'intervento sono i seguenti:

<u>Committente:</u>	SPAL Automotive S.r.l. Via Per Carpi 26 – Correggio (RE)
<u>Luogo di intervento:</u>	Stabilimento produttivo Via Per Carpi 26 – Correggio (RE)
<u>Oggetto dell'intervento:</u>	Aree esterne adiacenti al nuovo ampliamento lato est
<u>Tipo di intervento:</u>	Spostamento rete gas metano interrata esistente

2.2 Dati relativi all'opera

I dati specifici relativi all'opera oggetto di progetto sono i seguenti:

<u>Destinazione d'uso:</u>	<i>Generale dell'attività:</i> Produzione componenti per automotive <i>Particolare delle aree oggetto di intervento:</i> Area esterna lato est
<u>Luoghi soggetti a normativa specifica:</u>	Nessuno
<u>Specifiche tecniche fornite dal Committente:</u>	Nessuna
<u>Attività soggette al controllo VVF:</u>	Nessuna

3. Descrizione dell'intervento

L'intervento in progetto consiste nello spostamento della rete gas metano interrata esistente sul lato est del fabbricato di Via Per Carpi, 26 a Correggio (RE) di proprietà SPAL Srl a seguito dell'espansione prevista su tale lato.

3.1 Impianto gas metano

La rete gas metano verrà traslata verso est rispetto al nuovo ampliamento in modo da mantenere un percorso interrato in spazio a cielo aperto. La tubazione di nuova posa sarà del tipo in polietilene ad alta densità PE80 per condotte interrate di gas combustibile.

Per ulteriori dettagli fare riferimento agli elaborati grafici.

4. Criteri normativi di progetto

4.1 Caratteristiche dei componenti e dei locali tecnici

Tutti i componenti indicati in progetto dovranno essere dotati dei certificati di omologazione, dovranno essere dotati di marchio CE apposto dal costruttore secondo quanto previsto dalla direttiva CEE 93/68 e s.m.i., dovranno avere dimensioni unificate, dovranno essere della migliore qualità e, nel caso si dovessero utilizzare materiali ed apparecchiature elettriche queste dovranno essere munite di marchio IMQ per gli apparecchi ammessi al regime del marchio, in alternativa di marchio CEI o comunque corredati di certificazione del costruttore per la rispondenza alle norme relative.

La disposizione delle apparecchiature dovrà rispettare le indicazioni desumibili dagli elaborati grafici progettuali. In ogni caso la distribuzione delle apparecchiature sarà ordinata e razionale in modo da rendere facilmente percepibili le varie funzioni dei componenti installati ed assicurare la futura manutenzione ordinaria e straordinaria.

Tutti i componenti dovranno essere etichettati con appositi supporti portatarghette in acciaio zincato con coperchio in PVC trasparente entro il quale sarà posta targhetta identificativa della funzione svolta.

Tutte le apparecchiature dovranno essere dotate di certificato di omologazione e collaudo INAIL ex-ISPEL (ove indicato sugli elaborati grafici e comunque per tutti i componenti per i quali ne ricorre l'obbligo conseguente al fatto di essere inseriti in impianti ad acqua calda in pressione con temperatura non superiore a 110°C).

Eventuali numerazioni o codificazioni dovranno seguire i piani previsti in progetto in modo da rendere biunivoca la individuazione dei componenti.

Sulle tubazioni saranno apposte frecce adesive indicanti il senso di circolazione dei fluidi convogliati. Tutte le tubazioni dovranno recare ai terminali degli isolamenti collarini colorati in alluminio per la differente identificazione dei circuiti.

Saranno previsti tutti i necessari organi di scarico degli impianti idoneamente convogliati ai punti di scarico per evitare ristagni d'acqua all'interno dei locali.

Qualora non siano presenti basamenti in cemento per la posa delle apparecchiature più pesanti con posa a terra, saranno realizzati appositi basamenti in acciaio con profilati verniciati e trattati preventivamente con doppia mano di antiruggine. Per evitare danneggiamenti ai materiali di rivestimento dei locali, la posa a pavimento delle strutture portanti sarà accoppiata alla posa di un supporto in neoprene di almeno 2 cm di spessore con funzione antivibrante per tutti i componenti che abbiano componenti rotanti o comunque in grado di produrre vibrazioni (pompe a basamento, gruppi refrigeratori, compressori, motori elettrici). Saranno comunque rispettati tutti gli apprestamenti richiesti dal costruttore del singolo componente per evitare la trasmissione di vibrazioni a terra, o comunque alle strutture.

Nei casi di componenti di dimensioni maggiori o suscettibili di produrre maggiori vibrazioni saranno previsti supporti antivibranti a molla da porre al di sotto dei basamenti propri dei componenti.

A seguire le caratteristiche dei principali componenti d'impianto.

4.1.1 Tubazioni gas metano

Le tubazioni per l'impianto gas metano saranno realizzate mediante:

- tubazioni in acciaio zincato senza saldatura con caratteristiche dimensionali e qualitative non inferiori a quelle prescritte dalla UNI EN 10208-1, UNI EN 10255, serie leggera. Le giunzioni devono essere eseguite mediante raccordi con filettatura come prescritto dalla UNI ISO 7/1 e devono essere usati materiali di tenuta come canapa, politetrafluoruro di etilene o altri materiali idonei. Tutti i raccordi ed i pezzi speciali devono essere realizzati in acciaio o in ghisa malleabile: quelli in acciaio con estremità filettate UNI ISO 50 e UNI ISO 4145 o saldate UNI ISO 3419, quelli in ghisa malleabile con estremità unicamente filettate UNI 5192.
- tubazioni in rame con caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori di quelle prescritte dalla UNI 1057/06. Le giunzioni devono essere realizzate mediante saldatura di testa o saldatura a giunzione capillare (UNI EN 1254-4-5), od anche per giunzione meccanica. I raccordi od i pezzi speciali possono essere di rame, ottone o bronzo secondo UNI EN 1254. Le giunzioni miste rame/acciaio devono essere realizzate mediante brasatura forte o con raccordi meccanici a compressione o filettati.
- tubazioni in polietilene, da impiegare unicamente per le tubazioni interrate, con caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori di quelle prescritte dalla UNI EN 1555 e DM16/04/2008, PE 80, SDR 17,6, serie S 8.3 con spessore minimo di 3 mm. I raccordi ed i pezzi speciali devono essere realizzati in polietilene (secondo UNI EN 1555-3); le giunzioni sono realizzate mediante saldatura di testa per fusione mediante elementi riscaldanti. Le giunzioni miste polietilene/acciaio devono essere realizzate mediante un raccordo speciale polietilene/metallo idoneo per saldatura di testa.
- tubazioni in polietilene multistrato PE-Xb/Al/PE-Xb di colore giallo. Lo strato metallico è realizzato mediante processo di salatura testa-testa TIG certificato IIS e gli strati plastici interno ed esterno sono reticolati mediante processo silanico. Il tubo è dotato di guaina corrugata protettiva anti UV di colore giallo certificata EUROCLASSE B secondo EN 13501-1 e con resistenza allo schiacciamento secondo la EN-61386-22 in classe 320. I raccordi sono del tipo a pressare con profilo multi pressa realizzati in lega di ottone CW617N ottenuto per stampaggio a caldo e successiva lavorazione meccanica. I raccordi sono dotati di o-ring di colore giallo marcati CE e realizzati in HNBR in conformità alla EN 682 e di boccola in acciaio inox AISI 304. I raccordi sono caratterizzati da specifica marcatura GAS in accordo alle norme di prodotto.

Le tubazioni possono essere collocate in vista, sottotraccia ed interrate. Esse saranno costituite dai materiali identificati sugli elaborati grafici progettuali ed eventuali variazioni dovranno essere deliberate espressamente dalla Direzione Lavori.

Per la posa "a vista" le tubazioni devono avere andamento rettilineo sia orizzontale che verticale ed essere opportunamente ancorate alle strutture, posizionate in modo tale da impedire urti e danneggiamenti, e protette dove necessario. Le tubazioni installate in vista all'interno di locali ventilati devono avere giunzioni saldate o filettate, mentre nei locali privi di aperture verso l'esterno, le giunzioni potranno essere unicamente saldate.

Le tubazioni "sottotraccia" installate nelle strutture in muratura (pavimenti, pareti e solai) devono avere andamento rettilineo sia orizzontale che verticale, posate a distanza non maggiore di 200 mm dagli spigoli paralleli alla tubazione, ad eccezione dei tratti terminali che devono avere la minore lunghezza possibile. Tutti i rubinetti e le giunzioni filettate devono essere a vista od inseriti in scatole ispezionabili non a tenuta.

In tutti i tratti "interrati" la tubazione di gas metano, la cui generatrice superiore sarà posata ad almeno 600 mm dal piano di calpestio, deve appoggiare su di un letto di sabbia lavata ed inerte, essere ricoperta con lo stesso materiale per uno spessore minimo di 100 mm. Inoltre deve essere posizionato un nastro segnalatore a 300 mm dalla generatrice superiore della tubazione. Per quanto riguarda le tubazioni metalliche, esse devono essere provviste di un adeguato rivestimento protettivo contro la corrosione secondo norme UNI ISO 5256 e UNI ISO 9099 ed essere isolate mediante giunti dielettrici. Le tubazioni in polietilene devono essere collegate alle tubazioni metalliche prima della loro fuoriuscita dal terreno.

I rubinetti devono essere di acciaio, di ottone o di ghisa sferoidale, con sezione libera netta di passaggio non minore del 75% di quella del tubo sul quale sono inseriti.

Le modalità di posa delle tubazioni gas metano dovranno rispettare quanto prescritto dalla UNI-CIG 7129/08 e, nel caso di alimentazione di bruciatori ad aria soffiata, devono rispettare anche quanto indicato nella UNI 8042.

4.2 Caratteristiche degli impianti e norme applicabili

Per la definizione delle caratteristiche tecniche degli impianti, il progetto è stato redatto con specifico riferimento alle seguenti disposizioni legislative e normative in particolare, per la definizione delle caratteristiche tecniche degli impianti, anche dove non specificato, si deve fare riferimento a tutta la normativa di Legge.

In particolare si elencano:

- D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- Legge 06.12.71 n. 1083 recante "Norme di sicurezza per l'impiego del gas combustibile e successivi D.M. di recepimento di Norme UNI-CIG";
- DPR 1 agosto 2011, n.151 "Regolamento recante semplificazioni della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quarter, del decreto legge 31 maggio 2010, n.78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n.122";
- D.M. 12.04.96 del Ministero dell'Interno riguardante la regola tecnica di prevenzione incendi per impianti termici alimentati da combustibili gassosi;
- D.M. 28.04.05 del Ministero dell'Interno riguardante la regola tecnica di prevenzione incendi per impianti alimentati da combustibili liquidi;
- Regola tecnica di prevenzione incendi per la costruzione e l'esercizio delle attività ricettive turistico alberghiere. Testo coordinato del DM 9 aprile 1994 con il DM 6 ottobre 2003;
- Prescrizioni di Prevenzione Incendi già formulate dal locale Comando di Prevenzione Incendi;
- Prescrizioni progettuali di cui al "Parere di Conformità del progetto" di prevenzione incendi presentato al locale Comando di Prevenzione Incendi;
- DM 30/11/1983 Termini, definizione generali e simboli grafici di prevenzione incendi.
- DM 20/12/2012 Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi
- D.M. 01.12.1975 riguardante la sicurezza dei generatori di calore ad acqua calda sotto pressione;
- Fascicolo R - Edizione 2009 – Specificazioni tecniche applicative del Titolo II del D.M 01.12.75 ai sensi dell'art.26 del decreto medesimo;

Nonché le seguenti normative UNI per le varie tipologie di impianti:

- UNI 9511:1989 "Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas per uso domestico";
- UNI 11528:2014 "Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW - Progettazione, installazione e messa in servizio";
- UNI 7128:2011 "Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da reti di distribuzione - Termini e definizioni";
- UNI 7129:2008 "Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione - Progettazione e installazione";

- UNI 10738:2012 “Impianti alimentati a gas, per uso domestico, in esercizio - Linee guida per la verifica dell'idoneità al funzionamento in sicurezza”;
- UNI 8827:1985 + A1:1991 “Impianti di riduzione finale della pressione del gas funzionanti con pressione a monte compresa fra 0,04 e 5 bar. Progettazione, costruzione e collaudo”;
- UNI 9860:2006 “Impianti di derivazione di utenza del gas - Progettazione, costruzione e collaudo, manutenzione e risanamento”;
- UNI 10738:2012 “Impianti alimentati a gas, per uso domestico, in esercizio - Linee guida per la verifica dell'idoneità al funzionamento in sicurezza”;
- UNI 10845:2000 “Impianti a gas per uso domestico - Sistemi per l'evacuazione dei prodotti della combustione asserviti ad apparecchi alimentati a gas - Criteri di verifica, risanamento, ristrutturazione ed intubamento”;
- Norme UNI già citate all'interno del documento.

4.3 Criteri di progetto degli impianti Termoidraulici

4.3.1 Impianto gas metano

Il calcolo dell'impianto del gas metano viene eseguito seguendo quanto indicato dalla Norma UNI 7129/08 per impianti residenziali di potenzialità inferiore a 35 kW considerando una caduta di pressione massima fra contatore principale e utilizzatori (caldaie e cucine) pari a 1 mbar; il dimensionamento delle tubazioni è desunto dalle tabelle allegate alla Norma UNI 7129/08 in funzione delle portate gas metano e lunghezza virtuale delle tubazioni.

Filettatura	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3
Di [mm]	13,2	16,7	22,3	27,9	36,6	42,5	53,9	69,7	81,7
S [mm]	2,0	2,3	2,3	2,9	2,9	2,9	3,2	3,2	3,6
L [m]	Portata [m ³ /h]								
2	3,09	5,89	13,04	24,13	50,82	76,58	145,15	288,70	441,42
4	2,09	3,99	8,82	16,31	34,34	51,72	99,19	197,75	302,27
6	1,66	3,17	7,02	12,97	27,29	41,10	78,79	158,46	242,17
8	1,41	2,70	5,96	11,02	23,18	34,90	66,91	135,24	206,91
10	1,25	2,38	5,25	9,71	20,42	30,75	58,94	119,11	183,13
15	0,99	1,89	4,18	7,71	16,22	24,42	46,79	94,55	146,01
20	0,84	1,61	3,55	6,55	13,77	20,73	39,72	80,25	123,92
25	0,74	1,41	3,12	5,77	12,13	18,26	34,98	70,66	109,10
30	0,67	1,28	2,82	5,20	10,93	16,46	31,53	63,68	98,32
40	0,57	1,08	2,39	4,42	9,28	13,97	26,76	54,04	83,43
50	0,50	0,95	2,11	3,89	8,17	12,30	23,56	47,58	73,45
75	0,40	0,76	1,67	3,09	6,49	9,76	18,69	37,74	58,26
100	0,34	0,64	1,42	2,62	5,50	8,28	15,86	32,02	49,42

Tabella 1: Portate in volume (a 15°C) per gas naturale, densità 0,6, calcolate per tubazioni in acciaio, con perdita di pressione 1 mbar

Di [mm]	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	19,0
S [mm]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
L [m]	Portata [m ³ /h]						
2	0,39	0,85	1,56	2,56	3,89	5,60	8,95
4	0,26	0,57	1,04	1,72	2,61	3,78	6,01
6	0,21	0,45	0,83	1,36	2,07	2,98	4,76
8	0,17	0,38	0,70	1,15	1,75	2,52	4,03
10	0,15	0,34	0,62	1,01	1,54	2,22	3,55
15	0,12	0,27	0,49	0,80	1,22	1,76	2,81
20	0,10	0,23	0,41	0,68	1,04	1,49	2,38

Di [mm]	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	19,0
S [mm]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
L [m]	Portata [m³/h]						
25	0,09	0,20	0,36	0,60	0,91	1,31	2,09
30	0,08	0,18	0,33	0,54	0,82	1,18	1,88
40	0,07	0,15	0,28	0,46	0,69	1,00	1,60
50	0,06	0,13	0,24	0,40	0,61	0,88	1,40
75	0,05	0,11	0,19	0,32	0,48	0,70	1,11
100	0,04	0,09	0,16	0,27	0,41	0,59	0,94

Tabella 2: Portate in volume (a 15°C) per gas naturale, densità 0,6, calcolate per tubazioni in rame, con perdita di pressione 1 mbar

Filettatura	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3
Di [mm]	13,2	16,7	22,3	27,9	36,6	42,5	53,9	69,7	81,7
S [mm]	2,0	2,3	2,3	2,9	2,9	2,9	3,2	3,2	3,6
L [m]	Portata [m³/h]								
2	2,61	4,89	10,84	19,23	39,66	59,09	111,35	---	---
4	1,78	3,33	7,37	13,09	25,99	40,20	75,76	150,37	---
8	1,21	2,27	5,02	8,90	18,36	27,35	51,55	102,31	156,27
10	1,07	2,00	4,43	7,87	16,22	24,16	45,54	90,38	138,05
15	0,85	1,60	3,54	6,28	12,95	19,29	36,35	72,15	110,21
20	0,73	1,36	3,02	5,35	11,04	16,44	30,98	61,50	93,93
25	0,64	1,20	2,66	4,73	9,75	14,52	27,37	54,33	82,98
30	0,58	1,09	2,41	4,27	8,81	13,12	24,73	49,09	74,99
40	0,49	0,93	2,05	3,64	7,51	11,19	21,08	41,84	63,91
50	0,44	0,82	1,18	3,22	6,63	9,88	18,62	36,96	56,46
75	0,35	0,65	1,45	2,57	5,30	7,89	14,87	29,51	45,07
100	0,30	0,56	1,23	2,19	4,51	6,72	12,67	25,15	38,41

Tabella 3: Portate in volume (a 15°C) per miscele di GPL, densità relativa 1,69, calcolate per tubazioni in acciaio, con perdita di pressione 2 mbar

Per impianti di potenzialità superiori a 35 kW in ambito sia residenziale che industriale si utilizza la formula di Pole per il calcolo delle tubazioni di distribuzione gas metano considerando una caduta di pressione massima fra contatore principale e utilizzatori (caldaie e cucine) pari a 2 mbar.

$$Q^2 \cdot L = B \cdot (P_1 - P_2)^1$$

Q: portata in m³/giorno o m³/h

L: lunghezza equivalente della tubazione in km

P₁ e P₂: caduta di pressione ammissibile in mm H₂O

Diametro nominale	Diametro interno	Diametro esterno	m³/giorno		m³/ora	
	[mm]	[mm]	B	1/B	B	1/B
¾	21.25	26.75	21.0282	47.5551 10 ⁻³	36.5073 10 ⁻³	2.7392
1	27	33.50	69.6348	14.3606 10 ⁻³	12.0894 10 ⁻²	8.2717
1 ½	41.25	48.25	57.9599 10	17.2533 10 ⁻⁴	10.0625 10 ⁻¹	9.9379 10 ⁻¹
2	51	57	16.7440 10 ²	59.7228 10 ⁻⁵	29.0694 10 ⁻¹	3.4401 10 ⁻¹
2 ½	59	67	34.6950 10 ²	28.8225 10 ⁻⁵	60.2345 10 ⁻¹	1.6602 10 ⁻¹
3	82	89	17.9919 10 ³	55.5805 10 ⁻⁶	31.2359	32.0144 10 ⁻³
3 ½	88	98	25.6106 10 ³	39.0464 10 ⁻⁶	44.4629	22.4907 10 ⁻³
4	100	108	48.5297 10 ³	20.6059 10 ⁻⁶	84.2530	11.8690 10 ⁻³
5	125	133	14.8101 10 ⁴	67.5214 10 ⁻⁷	25.7120 10	38.8924 10 ⁻⁴
6	150	159	36.8523 10 ⁴	27.1353 10 ⁻⁷	63.9796 10	15.6300 10 ⁻⁴
7	180	191	91.7003 10 ⁴	10.9050 10 ⁻⁷	15.9202 10 ²	62.8133 10 ⁻⁵

¹ Formula di Pole

Diametro nominale	Diametro interno	Diametro esterno	m ³ /giorno		m ³ /ora	
	[mm]	[mm]	B	1/B	B	1/B
8	204	216	17.1458 10 ⁵	58.3233 10 ⁻⁸	29.7671 10 ²	33.5942 10 ⁻⁵
9	228	241	29.9007 10 ⁵	33.4440 10 ⁻⁸	51.9110 10 ²	19.2637 10 ⁻⁵
10	253	267	50.3049 10 ⁵	19.8787 10 ⁻⁸	87.3349 10 ²	11.4502 10 ⁻⁵

Tabella 4: Coefficiente B e 1/B per formula di Pole

5. Conclusioni

Il progetto è stato realizzato conformemente alle disposizioni legislative e normative richiamate nella presente relazione tecnica in vigore alla data di stesura della stessa.

E' fatto obbligo al committente, ai sensi del D.M. 37/08, di affidare i lavori a ditta abilitata per le relative categorie di lavoro ai sensi del D.M. medesimo. A fine lavori la ditta esecutrice dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità ai sensi del D.M. 37/08, comprensiva degli allegati previsti per legge. In caso la struttura rientri nella disciplina del DPR 462/01 (presenza di dipendenti) il datore di lavoro sarà tenuto a trasmettere agli enti previsti la suddetta dichiarazione di conformità.

Carpi, 20.02.2018

Il progettista

Il Direttore Tecnico