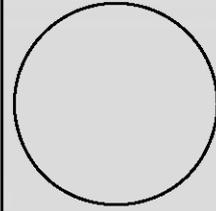




# Provincia Regionale di Ragusa

Lavori di  
*"Adeguamento alle norme di  
sicurezza e prevenzione incendi  
immobili scolastici nella zona di  
Ragusa, Comiso e Vittoria.  
Completamento € 2.000.000"*

- Progetto Esecutivo -



**Aggiornato ai sensi dei disposti del comma A  
dell'art.10 della L.R. 12.07.2011 n.12**

## progettisti:

### **Ing. Francesco Minardi**

via g.b.odierna, n.118

97100 Ragusa

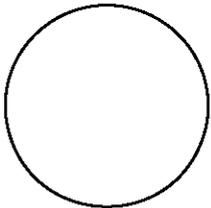
p.iva 00939750881

c.f.: MNRFNC65A20H163G

tel.: 0932.626760

fax: 0932.1733032

e-mail: ing.minardi@gmail.com



### **Ing. Marco La Rosa**

viale dei platani n.34b

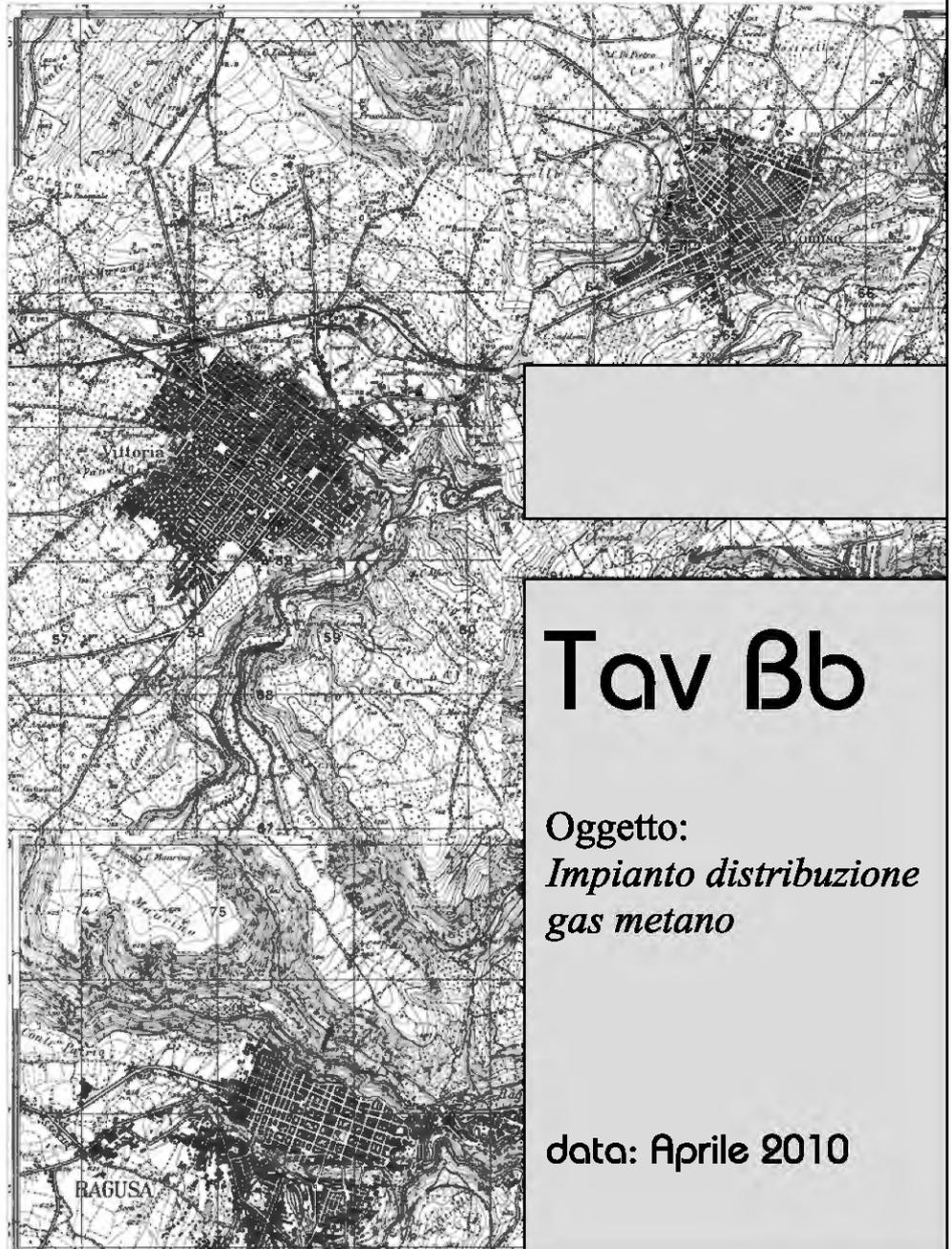
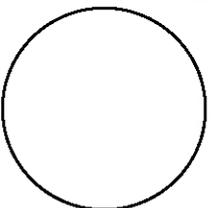
97100 Ragusa

p.iva: 01205490889

c.f.: LRS MRC 73E19 H163W

tel/fax: 0932.643093

e-mail: inglarosam@tin.it



# Tav Bb

Oggetto:

*Impianto distribuzione  
gas metano*

data: Aprile 2010

## **Provincia Regionale di Ragusa**

### **Lavori di “Adeguamento alle norme di sicurezza e prevenzione incendi immobili scolastici della zona di Ragusa, Comiso e Vittoria - Completamento”**

# **RELAZIONE TECNICA IMPIANTO GAS METANO**

#### ***1 - PREMESSA***

La presente relazione riguarda il progetto esecutivo della rete di alimentazione di gas metano delle centrali termiche e dei laboratori a servizio di alcuni Istituti superiori delle città di Comiso e Vittoria.

Nella fattispecie sono state oggetto della presente progettazione le seguenti scuole:

- Liceo Classico “Umberto I” - Ragusa
- Liceo Classico e Scientifico “G. Carducci” - Comiso
- Istituto Statale d'Arte "S. Fiume" - Comiso
- Istituto Tecnico Agrario (Sede distaccata di Scicli) e Istituto Professionale per il Commercio (Sede distaccata Ist. Professionale G. Marconi di Vittoria) - Vittoria
- Istituto Tecnico Commerciale e per Geometri - Vittoria
- Liceo Scientifico “S. Cannizzaro” - Vittoria
- Istituto Magistrale “G. Mazzini” - Vittoria

La rete di alimentazione del gas metano è stata progettata nel pieno rispetto delle seguenti leggi e norme vigenti:

- Legge 22/01/08, n. 37                      Norme per la sicurezza degli impianti.
- D.M. 12/04/96                              Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.
- Norma UNI-CIG 9860                      Impianti di derivazione d’utenza del gas. Progettazione, Costruzione e Collaudo.
- Norme UNI varie

## **2 - DESCRIZIONE IMPIANTO DI ADDUZIONE DEL GAS**

Gli impianti di adduzione gas metano serviranno per l'alimentazione delle centrali termiche per il riscaldamento e per l'alimentazione di alcuni laboratori in cui è prevista la presenza di gas.

La tubazione di distribuzione del gas metano partirà dal vano contatore posto sulla recinzione esterna dell'Istituto scolastico. Il contatore sarà alloggiato in un apposito box metallico opportunamente aerato. Immediatamente a valle del contatore vi sarà una valvola di intercettazione generale del gas.

A valle del contatore la tubazione sarà interrata e raggiungerà le utenze interne della scuola. La tubazione in polietilene avrà caratteristiche non inferiori a quelle indicate nella norma UNI EN 1555 PE 80 SDR 17.6. In prossimità delle utenze la tubazione in polietilene ritornerà in superficie e sarà collegata alla tubazione in acciaio mediante un giunto di transizione PE-Acciaio. La tubazione di collegamento delle utenze sarà realizzata in acciaio caratteristiche non inferiori a quelle indicate nella norma UNI EN 10255 e sarà installata a vista.

## **3 - CRITERI DI POSA IN OPERA**

### *Condotte interrate*

Le tubazioni di polietilene interrate dovranno avere una profondità non minore di 60 cm misurata fra la quota di calpestio e la generatrice superiore del tubo.

La tubazione dovrà essere poggiata su un idoneo letto di posa in sabbia e ricoperta dello stesso materiale per almeno 10 cm. Parallelamente al tubo interrato, posto superiormente ad una distanza di 30 cm dal tubo, dovrà essere steso un idoneo nastro di segnalazione di colore giallo che indica la presenza del tubo.

Nel caso di parallelismi o incroci con altre canalizzazioni interrate si deve mantenere una distanza di sicurezza non inferiore a 50 cm.

Nell'eventualità di interferenza tra un allacciamento e preesistenti linee elettriche in cavo, interrate e non canalizzate, si devono adottare le distanze di rispetto e le modalità di protezione specificate nella CEI 11-17 mentre, nel caso di avvicinamento ad impianti di protezione contro le scariche atmosferiche occorre riferirsi alla CEI 81-1.

### *Condotte aeree*

Le condotte in acciaio installate a vista dovranno essere azzancate alle pareti a distanza di almeno 2 cm in modo da consentire una facile ispezione e manutenzione.

Nell'attraversamento di muri e/o di solai di pavimenti o pianerottoli, la condotta deve essere posta in guaina. Nel tratto di condotta posto in guaina non sono ammesse giunzioni.

La guaina deve avere il diametro interno maggiore di almeno 20 mm rispetto al diametro esterno della condotta e, nel caso di attraversamento di solette, essere sporgente nella parte superiore per almeno 2 cm rispetto al piano finito della soletta.

L'intercapedine deve essere sigillata rispettivamente, dalla parte interna nel caso di attraversamento di muri, e dalla parte superiore nel caso di attraversamento di solette. La sigillatura deve essere eseguita con adatti mastici o resine inalterabili, isolanti e non igroscopiche. Non è consentito l'impiego di gesso o cemento.

La distanza minima tra condotte gas e cavi o condotte d'altri servizi deve essere almeno di 10 cm. Nel caso d'incrocio, quando tale distanza minima non possa essere rispettata, deve comunque essere tassativamente evitato il contatto diretto interponendo, se necessario, opportuni setti separatori con adeguate caratteristiche meccaniche e con adeguati valori di rigidità dielettrica.

Le condotte in acciaio aeree dovranno essere protette dalla corrosione mediante idonea vernice di colore giallo.

Le tubazioni dovranno inoltre essere installate secondo le seguenti prescrizioni minime:

- i giunti a tre pezzi verranno utilizzati esclusivamente per i collegamenti iniziale e finale dell'impianto interno;
- le giunzioni dei tubi di acciaio saranno realizzate mediante raccordi con filettature o a mezzo saldatura di testa per fusione o a mezzo di raccordi flangiati;
- nell'utilizzo di raccordi con filettatura verranno impiegati dei mezzi di tenuta, quali ad esempio canapa con mastici adatti, nastro di tetrafluoroetilene, mastici idonei per lo specifico gas. Non verranno utilizzati biacca, minio o altri materiali simili;
- tutti i raccordi ed i pezzi speciali saranno realizzati di acciaio;
- le valvole saranno di facile manovrabilità e manutenzione e con possibilità di rilevare facilmente le posizioni di aperto e di chiuso. Esse saranno di acciaio con sezione libera di passaggio non minore del 75% di quella del tubo sul quale vengono inserite;
- Non dovranno essere attraversati giunti sismici.

#### **4 - DIMENSIONAMENTO TUBI GAS**

Considerata la portata massima che il tubo deve convogliare, in relazione allo sviluppo lineare della tubazione, considerate anche le perdite di carico concentrate dei pezzi speciali, è stato calcolato per il singolo tubo il diametro necessario a mantenere la perdita di carico complessiva inferiore a quella massima prevista dalla Norma UNI 9860 che è pari a 1,0 mbar sull'intero tratto.

FLUIDO:	METANO
Temperatura media [°C]:	20.0
Pressione [mbar]:	20.0
Densità [kg/mc]:	0.60

Il calcolo è stato effettuato ipotizzando una potenza installata pari a quella di progetto incrementata del 25%, in maniera da poter tollerare un eventuale futuro incremento della potenza termica fino al 25% in più.

Di seguito sono riportate le relazioni di progetto delle tubazioni per singolo istituto.

#### ***4.1 - Liceo Classico e Scientifico “G. Carducci” - Comiso***

L'impianto del gas metano alimenterà le seguenti utenze:

- Centrale termica per il riscaldamento dell'edificio di potenza termica complessiva al focolare pari a 300 KW;
- Laboratorio di fisica e chimica di potenza complessiva stimata in 10 KW.

La strada pubblica in cui si prevede che vi sia la tubazione del gas metano è la Via Roma adiacente all'Istituto.

Su tale via pubblica sarà installato il contatore del gas in apposito armadio opportunamente aerato e le valvole di intercettazione generali del gas, una di competenza dell'ente gestore ed una di competenza dell'utente.

Da tale punto la tubazione del gas in acciaio zincato DN 2,1/2” entrerà all'interno dell'area del Liceo e sarà interrata fino a raggiungere l'edificio ad una profondità non inferiore a 60 cm. Il tratto di tubazione interrata sarà realizzata mediante tubo in PEAD DN 90 collegato alle tubazioni a vista in acciaio mediante idonei giunti di transizione acciaio – polietilene.

In prossimità dell'edificio tornerà in superficie, sarà installato a vista sulle pareti dell'edificio e si diramerà in maniera da alimentare la centrale termica con un tubo in acciaio zincato DN 2,1/2” e il laboratorio con un tubo in acciaio zincato DN ¾”.

Le tubazioni del gas saranno installate in conformità alla Norma UNI 9860. I materiali saranno invece conformi alla Norma UNI 9034.

All'esterno della centrale termica sarà inserita una valvola di intercettazione generale del gas in posizione facilmente accessibile e opportunamente segnalata. Le tubazioni interne di alimentazione delle caldaie saranno in acciaio zincato e saranno installate in conformità al DM 12/04/96.

All'ingresso del tubo del gas nei laboratori sarà installata una valvola di intercettazione del gas manuale con serratura e chiave di sicurezza. All'interno del laboratorio sarà invece installata una elettrovalvola azionata da alcuni rivelatori di gas metano posti all'interno del laboratorio. L'impianto di rivelazione gas sarà installato in conformità alla Norma UNI CEI EN 50244.

La pressione di esercizio della tubazione sarà non superiore a 40 mbar e quindi le tubazioni sono classificate come tubazioni di VII Specie.

I diametri delle tubazioni sono stati calcolati in maniera da avere una perdita sul tratto non superiore a 1,0 mbar, così come prescritto dalla Norma UNI 9860.

**Calcolo dei diametri delle tubazioni sulla base delle potenze massime prevedibili:**

Tratto in POLIETILENE comune alle utenze								
Tratto	P (KW)	Q (Stmc/h)	Dint (mm)	DN	$\gamma$ (Kg/mc)	Lv (m)	v (m/s)	$\Delta P$ (mbar)
Unico	375	43,40	79,6	90	0,60	20	2,33	0,18
<i>Perdite di carico</i>								0,18

Tratto in ACCIAIO per alimentazione Centrale termica								
Tratto	P (KW)	Q (Stmc/h)	Dint (mm)	DN	$\gamma$ (Kg/mc)	Lv (m)	v (m/s)	$\Delta P$ (mbar)
Unico	375	43,40	69,7	2,1/2"	0,60	45	3,04	0,78
<i>Perdite di carico</i>								0,78

Tratto in ACCIAIO per alimentazione laboratorio								
Tratto	P (KW)	Q (Stmc/h)	Dint (mm)	DN	$\gamma$ (Kg/mc)	Lv (m)	v (m/s)	$\Delta P$ (mbar)
Unico	10	1,16	22,5	3/4"	0,60	40	0,78	0,23
<i>Perdite di carico</i>								0,23

<b>Perdite di carico sul tratto più svantaggiato</b>								<b>0,96</b>
--	--	--	--	--	--	--	--	-------------

*Dove:*

*Tratto:* tratti di tubazione come indicati nella planimetria allegata;

*P:* Potenza di progetto incrementata del 25%;

*Q:* portata oraria massima prevista;

*D<sub>int</sub>:* Diametro interno della tubazione;

*V:* velocità del gas;

*L<sub>v</sub>:* Lunghezza virtuale della tubazione;

*$\Delta P$ :* Perdita di carico nel tratto.

#### **4.2 - Istituto Statale d'Arte "S. Fiume" - Comiso**

L'impianto del gas metano alimenterà le seguenti utenze:

- Centrale termica n° 1 per il riscaldamento dell'ala nuova dell'edificio di potenza termica complessiva al focolare pari a 115 KW;
- Centrale termica n° 2 per il riscaldamento del corpo centrale dell'edificio di potenza termica complessiva al focolare pari a 300 KW;
- Laboratorio di lavorazione metalli e chimica di potenza complessiva stimata in 20 KW.

L'Istituto è già dotato di rete di distribuzione gas. Sono stati lasciati due punti di allacciamento per il collegamento delle centrali termiche. Un punto di allacciamento per la centrale termica dell'ala nuova (C.T. n° 1) è stato lasciato accanto all'ingresso della centrale, per cui sarà realizzata solamente la tubazione di collegamento alla centrale termica.

E' stata poi lasciata nei pressi dell'ingresso principale del corpo centrale dell'Istituto una predisposizione per l'allacciamento della centrale termica n° 2.

Da tale punto occorre portare la tubazione del gas fino alla centrale termica n° 2 mediante una tubazione in polietilene interrata.

Il tratto di tubazione sarà interrato ad una profondità non inferiore a 60 cm realizzata mediante tubo

in PEAD DN 110.

Da tale tubazione interrata sarà derivato un tronco di tubazione in PEAD DN 50 che raggiungerà la zona dell'edificio in cui sono presenti i laboratori.

In prossimità dell'edificio tornerà in superficie, collegato alle tubazioni a vista della centrale in acciaio mediante idonei giunti di transizione acciaio – polietilene e sarà installato a vista sulle pareti dell'edificio e si diramerà in maniera da alimentare da un lato la centrale termica con un tubo in acciaio zincato DN 2,1/2" e dall'altro il laboratorio di lavorazione dei metalli con un tubo in acciaio zincato DN 1".

Le tubazioni del gas saranno installate in conformità alla Norma UNI 9860. I materiali saranno invece conformi alla Norma UNI 9034.

All'esterno della centrale termica sarà inserita una valvola di intercettazione generale del gas in posizione facilmente accessibile e opportunamente segnalata. Le tubazioni interne di alimentazione delle caldaie saranno in acciaio zincato e saranno installate in conformità al DM 12/04/96.

All'ingresso del tubo del gas nei laboratori sarà installata una valvola di intercettazione del gas manuale con serratura e chiave di sicurezza. All'interno del laboratorio sarà invece installata una elettrovalvola azionata da alcuni rivelatori di gas metano posti all'interno del laboratorio. L'impianto di rivelazione gas sarà installato in conformità alla Norma UNI CEI EN 50244.

La pressione di esercizio della tubazione sarà non superiore a 40 mbar e quindi le tubazioni sono classificate come tubazioni di VII Specie.

I diametri delle tubazioni sono stati calcolati in maniera da avere una perdita sul tratto non superiore a 1,0 mbar, così come prescritto dalla Norma UNI 9860.

**Calcolo dei diametri delle tubazioni sulla base delle potenze massime prevedibili:**

Tratto in POLIETILENE comune alle utenze								
Tratto	P (KW)	Q (Stmc/h)	Dint (mm)	DN	$\gamma$ (Kg/mc)	Lv (m)	v (m/s)	$\Delta P$ (mbar)
A-B	400	46,30	97,4	110	0,60	75	1,66	0,29
<i>Perdite di carico</i>								0,29

Tratto in POLIETILENE per alimentazione Centrale termica n° 2								
Tratto	P (KW)	Q (Stmc/h)	Dint (mm)	DN	$\gamma$ (Kg/mc)	Lv (m)	v (m/s)	$\Delta P$ (mbar)
B-C	375	43,40	97,4	110	0,60	10	1,56	0,03
<i>Perdite di carico</i>								0,03

Tratto in POLIETILENE diramazione laboratori								
Tratto	P (KW)	Q (Stmc/h)	Dint (mm)	DN	$\gamma$ (Kg/mc)	Lv (m)	v (m/s)	$\Delta P$ (mbar)
B-D	25	2,89	44,0	50	0,60	20	0,51	0,02
<i>Perdite di carico</i>								0,02

Tratto in ACCIAIO per alimentazione laboratori								
Tratto	P (KW)	Q (Stmc/h)	D <sub>int</sub> (mm)	DN	γ (Kg/mc)	L <sub>v</sub> (m)	v (m/s)	ΔP (mbar)
D-LAB	25	2,89	27,9	1"	0,60	25	1,27	0,27
<i>Perdite di carico</i>								0,27
Tratto in ACCIAIO per alimentazione Centrale termica n° 2								
Tratto	P (KW)	Q (Stmc/h)	D <sub>int</sub> (mm)	DN	γ (Kg/mc)	L <sub>v</sub> (m)	v (m/s)	ΔP (mbar)
C-CT2	375	43,40	69,7	2,1/2"	0,60	25	3,04	0,43
<i>Perdite di carico</i>								0,43
<b>Perdite di carico sul tratto più svantaggiato</b>								<b>0,76</b>

*Dove:*

*Tratto:* tratti di tubazione come indicati nella planimetria allegata;

*P:* Potenza di progetto incrementata del 25%;

*Q:* portata oraria massima prevista;

*D<sub>int</sub>:* Diametro interno della tubazione;

*V:* velocità del gas;

*L<sub>v</sub>:* Lunghezza virtuale della tubazione;

*ΔP:* Perdita di carico nel tratto.

#### **4.3 - Istituto tecnico agrario e Istituto Professionale per il Commercio di Vittoria**

I due Istituti si trovano all'interno di uno stesso edificio e la centrale termica è unica per entrambi gli Istituti. All'interno dell'Istituto Agrario vi sono due laboratori in cui vi è la presenza di gas, mentre non vi sono laboratori nell'Istituto Commerciale.

L'impianto del gas metano alimenterà le seguenti utenze:

- Centrale termica per il riscaldamento dell'edificio di potenza termica complessiva al focolare pari a 300 KW;
- Laboratorio di chimica dell'Istituto Agrario di potenza stimata in 10 KW;
- Laboratorio di meristemica dell'Istituto Agrario di potenza stimata in 10 KW.

La strada pubblica in cui si prevede che vi sia la tubazione del gas metano è la Via San Martino adiacente all'Istituto.

Su tale via pubblica sarà installato il contatore del gas in apposito armadio opportunamente aerato e le valvole di intercettazione generali del gas, una di competenza dell'ente gestore ed una di competenza dell'utente.

Da tale punto la tubazione del gas in acciaio zincato DN 2,1/2" entrerà all'interno dell'area scolastica e sarà interrata fino a raggiungere l'edificio in prossimità dei laboratori ad una profondità non inferiore a 60 cm. Il tratto di tubazione interrata sarà realizzato mediante tubo in PEAD DN 110 collegato alle tubazioni a vista in acciaio mediante idonei giunti di transizione acciaio – polietilene.

In prossimità dell'edificio tornerà in superficie, salirà sulla copertura dell'edificio e si svilupperà

interamente sulla copertura fino a raggiungere la centrale termica con un tubo in acciaio zincato DN 3”.

Dalla colonna che sale sulla copertura dell’edificio saranno derivate due tubazioni in acciaio zincato DN ¾” che alimenteranno i due laboratori.

Le tubazioni del gas saranno installate in conformità alla Norma UNI 9860. I materiali saranno invece conformi alla Norma UNI 9034.

All’esterno della centrale termica sarà inserita una valvola di intercettazione generale del gas in posizione facilmente accessibile e opportunamente segnalata. Le tubazioni interne di alimentazione delle caldaie saranno in acciaio zincato e saranno installate in conformità al DM 12/04/96.

Le tubazioni di alimentazione dei laboratori saranno indipendenti e su ciascuna sarà installata una valvola di intercettazione del gas manuale con serratura e chiave di sicurezza. All’interno di ciascun laboratorio sarà invece installata una elettrovalvola azionata da alcuni rivelatori di gas metano posti all’interno del laboratorio. L’impianto di rivelazione gas sarà installato in conformità alla Norma UNI CEI EN 50244.

La pressione di esercizio della tubazione sarà non superiore a 40 mbar e quindi le tubazioni sono classificate come tubazioni di VII Specie.

I diametri delle tubazioni sono stati calcolati in maniera da avere una perdita sul tratto non superiore a 1,0 mbar, così come prescritto dalla Norma UNI 9860.

**Calcolo dei diametri delle tubazioni sulla base delle potenze massime prevedibili:**

Tratto in POLIETILENE comune alle utenze								
Tratto	P (KW)	Q (Stmc/h)	Dint (mm)	DN	$\gamma$ (Kg/mc)	Lv (m)	v (m/s)	$\Delta P$ (mbar)
A-B	400	46,30	97,4	110	0,60	110	1,66	0,43
<b>Perdite di carico</b>								<b>0,43</b>

Tratto in ACCIAIO per alimentazione laboratori								
Tratto	P (KW)	Q (Stmc/h)	Dint (mm)	DN	$\gamma$ (Kg/mc)	Lv (m)	v (m/s)	$\Delta P$ (mbar)
D-LAB	25	2,89	22,5	¾"	0,60	15	1,95	0,45
<b>Perdite di carico</b>								<b>0,45</b>

Tratto in ACCIAIO per alimentazione Centrale termica								
Tratto	P (KW)	Q (Stmc/h)	Dint (mm)	DN	$\gamma$ (Kg/mc)	Lv (m)	v (m/s)	$\Delta P$ (mbar)
C-CT2	375	43,40	81,7	3"	0,60	70	2,21	0,56
<b>Perdite di carico</b>								<b>0,56</b>

<b>Perdite di carico sul tratto più svantaggiato</b>								<b>0,99</b>
--	--	--	--	--	--	--	--	-------------

*Dove:*

*Tratto:* tratti di tubazione come indicati nella planimetria allegata;

*P:* Potenza di progetto incrementata del 25%;

*Q:* portata oraria massima prevista;

*D<sub>int</sub>:* Diametro interno della tubazione;

*V:* velocità del gas;

*L<sub>v</sub>:* Lunghezza virtuale della tubazione;

*ΔP:* Perdita di carico nel tratto.

#### ***4.4 - Istituto tecnico Commerciale e per Geometri di Vittoria***

L'impianto del gas metano alimenterà le seguenti utenze:

- Centrale termica per il riscaldamento dell'edificio di potenza termica complessiva al focolare pari a circa 590 KW;
- Laboratorio di chimica di potenza complessiva stimata in 10 KW.

La strada pubblica in cui si prevede che vi sia la tubazione del gas metano è la Via San Martino adiacente all'Istituto.

Su tale via pubblica sarà installato il contatore del gas in apposito armadio opportunamente aerato e le valvole di intercettazione generali del gas, una di competenza dell'ente gestore ed una di competenza dell'utente.

Da tale punto la tubazione del gas in acciaio zincato DN 3" entrerà all'interno dell'area scolastica e sarà interrata fino a raggiungere l'edificio in prossimità dei laboratori ad una profondità non inferiore a 60 cm. Il tratto di tubazione interrata sarà realizzato mediante tubo in PEAD DN 160 collegato alle tubazioni a vista in acciaio mediante idonei giunti di transizione acciaio – polietilene.

In prossimità dell'edificio, nella zona vicino al laboratorio, sarà derivata una tubazione per alimentare il laboratorio, tornerà in superficie, salirà sulla copertura dell'edificio e si svilupperà interamente sulla copertura fino a raggiungere il laboratorio con un tubo in acciaio zincato DN 3/4".

Da questo punto la tubazione prosegue interrata fino a raggiungere la centrale termica e quindi risale in superficie per alimentare la centrale.

Le tubazioni del gas saranno installate in conformità alla Norma UNI 9860. I materiali saranno invece conformi alla Norma UNI 9034.

All'esterno della centrale termica sarà inserita una valvola di intercettazione generale del gas in posizione facilmente accessibile e opportunamente segnalata. Le tubazioni interne di alimentazione delle caldaie saranno in acciaio zincato e saranno installate in conformità al DM 12/04/96.

Sulla tubazione di alimentazione del laboratorio sarà installata una valvola di intercettazione del gas manuale con serratura e chiave di sicurezza. All'interno di ciascun laboratorio sarà invece installata una elettrovalvola azionata da alcuni rivelatori di gas metano posti all'interno del laboratorio.

L'impianto di rivelazione gas sarà installato in conformità alla Norma UNI CEI EN 50244.

La pressione di esercizio della tubazione sarà non superiore a 40 mbar e quindi le tubazioni sono classificate come tubazioni di VII Specie.

I diametri delle tubazioni sono stati calcolati in maniera da avere una perdita sul tratto non superiore a 1,0 mbar, così come prescritto dalla Norma UNI 9860.

**Calcolo dei diametri delle tubazioni sulla base delle potenze massime prevedibili:**

Tratto in POLIETILENE comune alle utenze								
Tratto	P (KW)	Q (Stmc/h)	Dint (mm)	DN	$\gamma$ (Kg/mc)	Lv (m)	v (m/s)	$\Delta P$ (mbar)
A-B	750	86,81	141,8	160	0,60	180	1,47	0,36
<b>Perdite di carico</b>								<b>0,36</b>

Tratto in ACCIAIO per alimentazione laboratori								
Tratto	P (KW)	Q (Stmc/h)	Dint (mm)	DN	$\gamma$ (Kg/mc)	Lv (m)	v (m/s)	$\Delta P$ (mbar)
D-LAB	12,5	1,45	22,5	3/4"	0,60	25	0,97	0,21
<b>Perdite di carico</b>								<b>0,21</b>

Tratto in ACCIAIO per alimentazione Centrale termica								
Tratto	P (KW)	Q (Stmc/h)	Dint (mm)	DN	$\gamma$ (Kg/mc)	Lv (m)	v (m/s)	$\Delta P$ (mbar)
C-CT2	737,5	85,36	81,7	3"	0,60	20	4,35	0,54
<b>Perdite di carico</b>								<b>0,54</b>

<b>Perdite di carico sul tratto più svantaggiato</b>								<b>0,90</b>
--	--	--	--	--	--	--	--	-------------

*Dove:*

*Tratto:* tratti di tubazione come indicati nella planimetria allegata;

*P:* Potenza di progetto incrementata del 25%;

*Q:* portata oraria massima prevista;

*D<sub>int</sub>:* Diametro interno della tubazione;

*V:* velocità del gas;

*L<sub>v</sub>:* Lunghezza virtuale della tubazione;

*$\Delta P$ :* Perdita di carico nel tratto.

#### **4.5 - Liceo Scientifico “S. Cannizzaro” – Vittoria**

L'impianto del gas metano alimenterà le seguenti utenze:

- Centrale termica n°1 per il riscaldamento della parte di edificio destinata alle aule del Liceo Scientifico di potenza termica complessiva al focolare pari a 500 KW;
- Centrale termica n°2 per il riscaldamento della parte di edificio destinata alle aule del Liceo Classico di potenza termica complessiva al focolare pari a 130 KW;
- Laboratorio di chimica di potenza complessiva stimata in 10 KW.

La strada pubblica in cui si prevede che vi sia la tubazione del gas metano è la Via G. Iacono adiacente all'Istituto.

Su tale via pubblica sarà installato il contatore del gas in apposito armadio opportunamente aerato e le valvole di intercettazione generali del gas, una di competenza dell'ente gestore ed una di competenza dell'utente.

Da tale punto la tubazione del gas in acciaio zincato DN 4” entrerà all'interno dell'area scolastica e sarà installata a vista lungo la passerella di ingresso della scuola fino a raggiungere l'edificio. In tale punto salirà sulla copertura e si diramerà in due tronchi per raggiungere le centrali termiche. La tubazione di alimentazione della centrale termica n. 1 sarà in acciaio zincato DN 4”. La tubazione di alimentazione della centrale termica n. 2 sarà in acciaio zincato DN 2,1/2”. In corrispondenza delle centrali termiche le tubazioni scenderanno a quota tale da alimentare le centrali. Dalla tubazione della centrale n°1 sarà derivata una tubazione in acciaio zincato DN ¾” che alimenterà il laboratorio di fisica adiacente alla centrale stessa.

Le tubazioni del gas saranno installate in conformità alla Norma UNI 9860. I materiali saranno invece conformi alla Norma UNI 9034.

All'esterno delle centrali termiche sarà inserita una valvola di intercettazione generale del gas in posizione facilmente accessibile e opportunamente segnalata. Le tubazioni interne di alimentazione delle caldaie saranno in acciaio zincato e saranno installate in conformità al DM 12/04/96.

Sulla tubazione di alimentazione del laboratorio sarà installata una valvola di intercettazione del gas manuale con serratura e chiave di sicurezza. All'interno di ciascun laboratorio sarà invece installata una elettrovalvola azionata da alcuni rivelatori di gas metano posti all'interno del laboratorio. L'impianto di rivelazione gas sarà installato in conformità alla Norma UNI CEI EN 50244.

La pressione di esercizio della tubazione sarà non superiore a 40 mbar e quindi le tubazioni sono classificate come tubazioni di VII Specie.

I diametri delle tubazioni sono stati calcolati in maniera da avere una perdita sul tratto non superiore a 1,0 mbar, così come prescritto dalla Norma UNI 9860.

**Calcolo dei diametri delle tubazioni sulla base delle potenze massime prevedibili:**

Tratto in ACCIAIO comune alle utenze								
Tratto	P (KW)	Q (Stmc/h)	D <sub>int</sub> (mm)	DN	γ (Kg/mc)	L <sub>v</sub> (m)	v (m/s)	ΔP (mbar)
A-B	800	92,59	106,0	4"	0,60	40	2,81	0,36
<b>Perdite di carico</b>								<b>0,36</b>
Tratto in ACCIAIO per alimentazione Centrale termica n° 1 e laboratori								
Tratto	P (KW)	Q (Stmc/h)	D <sub>int</sub> (mm)	DN	γ (Kg/mc)	L <sub>v</sub> (m)	v (m/s)	ΔP (mbar)
B-C	637,5	73,78	106,0	4"	0,60	75	2,24	0,45
<b>Perdite di carico</b>								<b>0,45</b>
Tratto in ACCIAIO per alimentazione Centrale termica n° 2								
Tratto	P (KW)	Q (Stmc/h)	D <sub>int</sub> (mm)	DN	γ (Kg/mc)	L <sub>v</sub> (m)	v (m/s)	ΔP (mbar)
B-CT2	162,5	18,81	69,7	2,1/2"	0,60	85	1,32	0,32
<b>Perdite di carico</b>								<b>0,32</b>
Tratto in ACCIAIO per alimentazione laboratori								
Tratto	P (KW)	Q (Stmc/h)	D <sub>int</sub> (mm)	DN	γ (Kg/mc)	L <sub>v</sub> (m)	v (m/s)	ΔP (mbar)
C-LAB	12,5	1,45	22,5	3/4"	0,60	20	0,97	0,17
<b>Perdite di carico</b>								<b>0,17</b>
<b>Perdite di carico sul tratto più svantaggiato</b>								<b>0,98</b>

Dove:

*Tratto*: tratti di tubazione come indicati nella planimetria allegata;

*P*: Potenza di progetto incrementata del 25%;

*Q*: portata oraria massima prevista;

*D<sub>int</sub>*: Diametro interno della tubazione;

*V*: velocità del gas;

*L<sub>v</sub>*: Lunghezza virtuale della tubazione;

*ΔP*: Perdita di carico nel tratto.

#### **4.6 - Istituto Magistrale "G. Mazzini" - Vittoria**

L'impianto del gas metano alimenterà la seguente utenza:

- Centrale termica per il riscaldamento dell'edificio di potenza termica complessiva al focolare pari a 500 KW;

La strada pubblica in cui si prevede che vi sia la tubazione del gas metano è la Vico 3 Carlo Pisacane adiacente all'Istituto.

Su tale via pubblica sarà installato il contatore del gas in apposito armadio opportunamente aerato e le valvole di intercettazione generali del gas, una di competenza dell'ente gestore ed una di competenza dell'utente.

Da tale punto la tubazione del gas in acciaio zincato DN 4" entrerà all'interno dell'area scolastica e sarà installata a vista lungo la parete perimetrale dell'edificio, fino a raggiungere la centrale termica. La tubazione di alimentazione della centrale termica sarà in acciaio zincato DN 4". Le tubazioni del gas saranno installate in conformità alla Norma UNI 9860. I materiali saranno invece conformi alla Norma UNI 9034.

All'esterno della centrale termica sarà inserita una valvola di intercettazione generale del gas in posizione facilmente accessibile e opportunamente segnalata. Le tubazioni interne di alimentazione delle caldaie saranno in acciaio zincato e saranno installate in conformità al DM 12/04/96.

La pressione di esercizio della tubazione sarà non superiore a 40 mbar e quindi le tubazioni sono classificate come tubazioni di VII Specie.

I diametri delle tubazioni sono stati calcolati in maniera da avere una perdita sul tratto non superiore a 1,0 mbar, così come prescritto dalla Norma UNI 9860.

**Calcolo dei diametri delle tubazioni sulla base delle potenze massime prevedibili:**

Tratto in ACCIAIO per alimentazione Centrale termica								
Tratto	P (KW)	Q (Stmc/h)	D <sub>int</sub> (mm)	DN	γ (Kg/mc)	L <sub>v</sub> (m)	v (m/s)	ΔP (mbar)
Unico	625	72,34	106	4"	0,6	75	2,19	0,43
<b>Perdite di carico</b>								<b>0,43</b>

*Dove:*

*Tratto:* tratti di tubazione come indicati nella planimetria allegata;

*P:* Potenza di progetto incrementata del 25%;

*Q:* portata oraria massima prevista;

*D<sub>int</sub>:* Diametro interno della tubazione;

*V:* velocità del gas;

*L<sub>v</sub>:* Lunghezza virtuale della tubazione;

*ΔP:* Perdita di carico nel tratto.

**I TECNICI**

*Ing. Francesco Minardi*

*Ing. Marco La Rosa*

## SOMMARIO

<b>1 - PREMESSA .....</b>	<b>1</b>
<b>2 - DESCRIZIONE IMPIANTO DI ADDUZIONE DEL GAS .....</b>	<b>2</b>
<b>3 - CRITERI DI POSA IN OPERA.....</b>	<b>2</b>
<b>4 - DIMENSIONAMENTO TUBI GAS.....</b>	<b>3</b>
4.1 - <i>LICEO CLASSICO E SCIENTIFICO “G. CARDUCCI” - COMISO .....</i>	<i>4</i>
4.2 - <i>ISTITUTO STATALE D'ARTE "S. FIUME" - COMISO.....</i>	<i>5</i>
4.3 - <i>ISTITUTO TECNICO AGRARIO E ISTITUTO PROFESSIONALE PER IL COMMERCIO DI           VITTORIA.....</i>	<i>7</i>
4.4 - <i>ISTITUTO TECNICO COMMERCIALE E PER GEOMETRI DI VITTORIA.....</i>	<i>9</i>
4.5 - <i>LICEO SCIENTIFICO “S. CANNIZZARO” – VITTORIA.....</i>	<i>11</i>
4.6 - <i>ISTITUTO MAGISTRALE “G. MAZZINI” - VITTORIA.....</i>	<i>12</i>