

CALCOLO RETI GAS CON EXCEL

Dimensionamento di impianti gas a servizio di edifici secondo le norme UNI

CALCOLO IMPIANTO GAS INTERNO + MONTANTE SINGOLA O COLLETTIVA- UNI CIG 7129_9860

CALCOLO IMPIANTO GAS INTERNO + MONTANTE SINGOLA O COLLETTIVA SECONDO LE NORME UNI 7129_9860



METODO $\Delta P_{DORSALE}$ + MONTANTE SINGOLA O COLLETTIVA

METODO ΔP_{TRATTI} + MONTANTE SINGOLA

MANUALE D'USO

PREPARED AND PRESENTED BY

AE-SW SOFTWARE



AE-SW SOFTWARE

AE-SW software

CALCOLO RETI GAS CON EXCEL

DIMENSIONAMENTO DI IMPIANTI GAS A SERVIZIO DI EDIFICI
SECONDO LE NORME UNI

MANUALE D'USO

CALCOLO RETI GAS CON EXCEL

DIMENSIONAMENTO DI IMPIANTI GAS A SERVIZIO DI EDIFICI

SECONDO LE NORME UNI

© Tutti i diritti riservati

Vietata la riproduzione al di fuori dei termini di legge

I testi sono stati curati con la più scrupolosa attenzione

L'autore declina ogni responsabilità per eventuali involontari errori o inesattezze

AE-SW software

AE-SW SOFTWARE

INDICE

CALCOLO RETI GAS CON EXCEL

DIMENSIONAMENTO DI IMPIANTI GAS A SERVIZIO DI EDIFICI
SECONDO LE NORME UNI

PREMESSA

PARTE A – DIMENSIONAMENTO IMPIANTO INTERNO

1	INSERIMENTO DATI	pag. 1
1.1	Dati gas	pag. 1
1.2	Dati rete interna	pag. 3
2	CALCOLO - METODO $\Delta P_{DORSALE}$	pag. 6
3	CALCOLO - METODO ΔP_{TRATTI}	pag. 9

PARTE B – DIMENSIONAMENTO MONTANTE SINGOLA

1	INSERIMENTO DATI	pag. 14
2	CALCOLO MONTANTE	pag. 15

PARTE C – DIMENSIONAMENTO MONTANTE COLLETTIVA

1	INSERIMENTO DATI	pag. 20
2	CALCOLO MONTANTE	pag. 21
2.1	Calcolo tubazione allaccio	pag. 22
2.2	Calcolo tubazioni montante	pag. 23

BIBLIOGRAFIA	pag. 26
---------------------	---------

APPENDICE – ESEMPI DI CALCOLO	pag. 27
--------------------------------------	---------

AE-SW SOFTWARE

MANUALE D'USO

CALCOLO RETI GAS CON EXCEL - DIMENSIONAMENTO DI IMPIANTI GAS A SERVIZIO DI EDIFICI SECONDO LE NORME UNI

PREMESSA

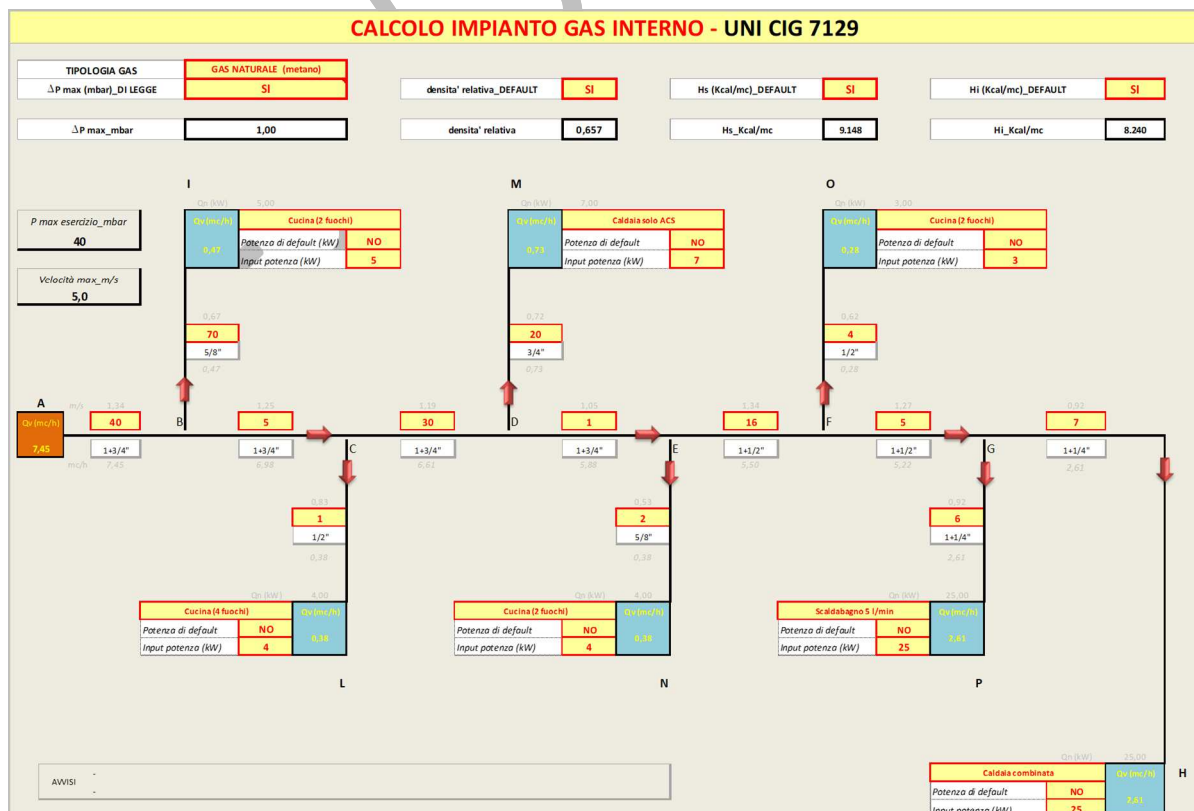
Il Manuale illustra le funzionalità del programma in formato Excel per il dimensionamento delle condotte di distribuzione del gas secondo i criteri di calcolo stabiliti dalle Norme UNI CIG 7129 e UNI CIG 9860. Il calcolo è effettuato nel rispetto della pressione massima di esercizio, della velocità massima del gas, delle perdite di pressione massime ammissibili, dei pezzi speciali presenti sulle condotte.

Il calcolo dei diametri delle condotte è eseguito in riferimento alla rete interna agli edifici, alla montante esterna singola o condominiale.

PARTE A – DIMENSIONAMENTO IMPIANTO INTERNO

1 – INSERIMENTO DATI

La schermata del programma relativa allo schema della rete è di seguito riportata. In essa è necessario inserire i dati unicamente nelle celle bordate in rosso su sfondo di colore giallo.



1.1 – Dati gas

Tipologia del gas: è possibile scegliere tra le seguenti opzioni:

- Gas Manifatturato (gas di città);
- Gas Naturale (gas metano);
- GPL (propano + butano).

TIPOLOGIA GAS	GAS NATURALE (metano)
ΔP max (mbar)_DI LEGGE	SI
ΔP max_mbar	1,00

Dopo la selezione del tipo di gas, è necessario indicare al programma se si intende adottare la caduta di pressione massima ΔP_{max} [bar] prevista dalla Legge in funzione della tipologia di gas prescelto, oppure se si intende attribuire una caduta di pressione massima personalizzata; in quest'ultimo caso il programma si predispose per il calcolo relativo a fattispecie diverse di gas rispetto alle tre standard sopra evidenziate.

Nel caso si intenda attribuire una caduta di pressione massima personalizzata, si attiva la relativa cella nella quale è possibile definire il dato numerico.

TIPOLOGIA GAS	GAS NATURALE (metano)
ΔP max (mbar)_DI LEGGE	NO
INPUT ΔP_{max} _mbar	1,88

Densità Relativa del gas rispetto a quella dell'aria.

Anche in questo caso è possibile optare per una "densità relativa di default" che il programma propone in automatico,

densita' relativa_DEFAULT	SI
densita' relativa	0,657

oppure definire una densità relativa personalizzata.

densita' relativa_DEFAULT	NO
INPUT densita' relativa	1,500

Potere Calorifico Superiore del gas [Kcal/mc].

Anche in questo caso è possibile optare per una “Potere Calorifico Superiore di default” che il programma propone in automatico,

Hs (Kcal/mc)_DEFAULT	SI
Hs_Kcal/mc	9.148

oppure definire un Potere Calorifico Superiore personalizzato.

Hs (Kcal/mc)_DEFAULT	NO
INPUT Hs_Kcal/mc	23.800

Potere Calorifico Inferiore del gas [Kcal/mc].

Anche in questo caso è possibile optare per una “Potere Calorifico Inferiore di default” che il programma propone in automatico,

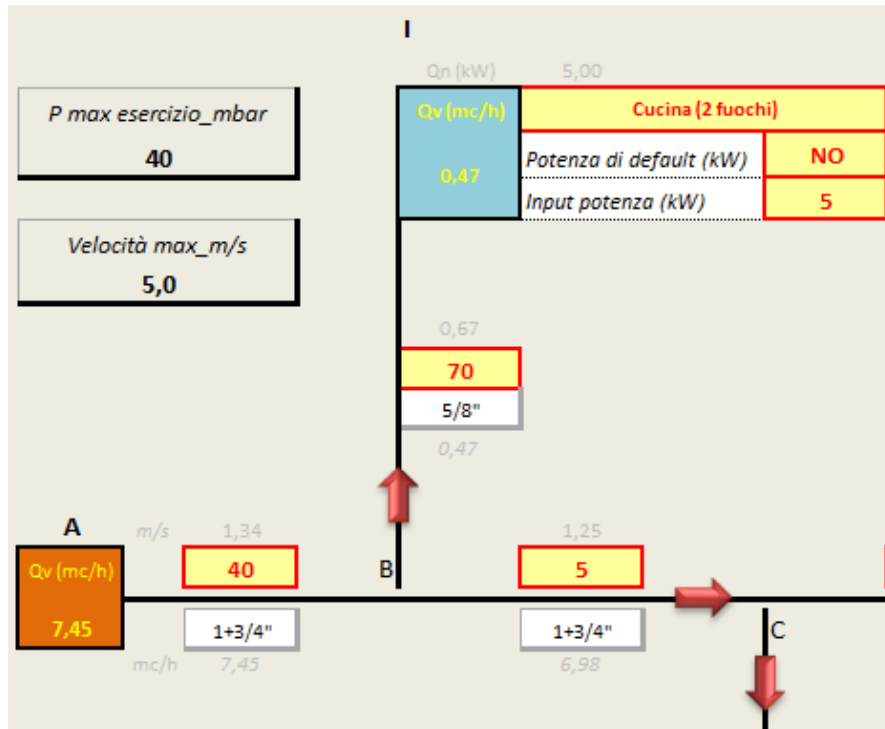
Hi (Kcal/mc)_DEFAULT	SI
Hi_Kcal/mc	8.240

oppure definire un Potere Calorifico Inferiore personalizzato.

Hi (Kcal/mc)_DEFAULT	NO
INPUT Hi_Kcal/mc	21.900

1.1 – Dati rete interna

In riferimento ad uno stralcio della rete interna di seguito riportato, si evidenzia che il programma indica la pressione massima di esercizio e la velocità massima del gas in riferimento alle reti interne secondo quanto stabilito dalle Norme UNI.

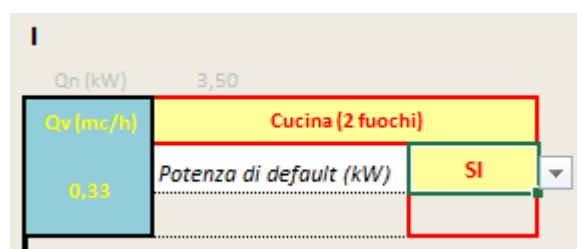


Stralcio rete interna

Il contatore è indicato con la lettera "A" e riporta al proprio interno la portata volumica totale Q_v [mc/h] data dalla sommatoria delle portate volumiche di tutti gli apparecchi da alimentare.

I dati da immettere riguardano esclusivamente le celle bordate in rosso su sfondo giallo e riguardano la definizione delle seguenti grandezze:

- **Lunghezza dei singoli tratti di tubazione:** $L_{AB} = 40$ m; $L_{BC} = 5$ m; $L_{BI} = 70$ m e così via;
- **Tipo di apparecchio utilizzatore:** alla scelta della tipologia, è necessario indicare al programma se si vuole attribuire all'apparecchio la potenza termica de default [kW] prevista dal programma,



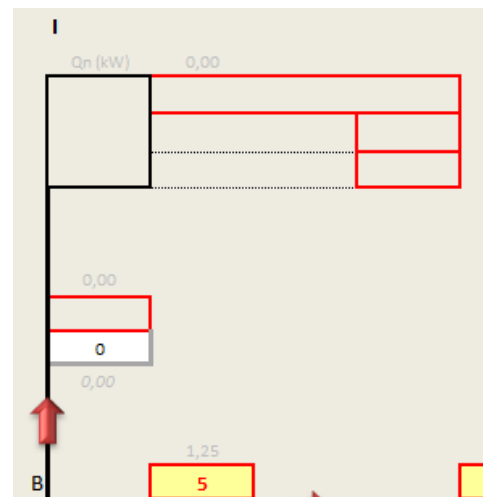
oppure se si vuole optare per la definizione di una potenza termica personalizzata.

Qn (kW)		5,00	
Qv (mc/h)	Cucina (2 fuochi)		
0,47	Potenza di default (kW)	NO	▼
	Input potenza (kW)	5	

Una volta definito l'apparecchio utilizzatore e la sua potenza termica, il programma indica al di sopra dell'apparecchio utilizzatore la sua potenza termica Q_n [kW] (nella figura soprastante pari a 5,00 kW) e, all'interno dell'apparecchio stesso, il suo valore di portata volumica Q_v [mc/h] (nella figura soprastante pari a 0,47 mc/h).

NOTA: in riferimento alla scelta del tipo di apparecchio utilizzatore, il programma consente di poter escludere dalla rete la presenza di un apparecchio; basta selezionare nel menù a discesa relativo alla tipologia di apparecchio l'opzione: "-"; oppure basta assegnare valore zero alla lunghezza del tratto di tubazione di derivazione dell'apparecchio.

In tal modo il programma cancella dalla rete l'apparecchio utilizzatore e la condotta di derivazione (Tratto BI). Inoltre azzerata tutti i valori dei dati e tutti i valori di calcolo. **(FINE NOTA)**



Sempre in riferimento alla figura relativa allo "Stralcio rete interna", è possibile visualizzare in tempo reale i valori che saranno calcolati in automatico dal programma una volta che saranno inseriti tutti i dati agendo sullo schema della rete proposta a video, sempre in riferimento alle celle bordate in rosso su sfondo giallo.

In particolare per ogni tratto il programma evidenzia i seguenti valori di calcolo:

- Diametro della tubazione: Tratto_{AB} = 1+3/4"; Tratto_{BC} = 1+3/4"; Tratto_{BI} = 5/8" e così via;
- Velocità del gas: Tratto_{AB} = 1,34 m/s; Tratto_{BC} = 1,25 m/s; Tratto_{BI} = 0,67 m/s e così via;
- Portata volumica: Tratto_{AB} = 7,45 mc/h; Tratto_{BC} = 6,98 mc/h; Tratto_{BI} = 0,47 mc/h e così via;

Una volta inseriti tutti i dati sullo schema della rete proposta a video, il programma esegue il controllo sui dati inseriti segnalando le eventuali anomalie nella sezione "AVVISI".

AVVISI

In particolare il programma segnala la eventuale erronea immissione di potenze degli apparecchi che superano i 35 kW di potenza termica incompatibile con le condizioni di applicazione della norma UNI CIG 7129 che è valida unicamente per potenze dei singoli apparecchi che non superano il predetto limite.

Il programma, inoltre, segnala l'eventuale superamento nella rete del limite massimo di velocità ammesso dalle norme (5,0 m/s).

2 – CALCOLO - METODO ΔP_DORSALE

Il Metodo ΔP_DORSALE prevede il dimensionamento tratto per tratto della rete interna. Si procede per singolo tratto secondo la procedura di seguito riportata. La procedura illustrata fa riferimento alla schermata del programma riportata nella figura che segue.

METODO ΔP-DORSALE																		
	Qn (kW)	Qv (mc/h)	L tratto (m)	L dorsale (m)	Range diametro	N. curva 90°	N. racc. T	N. racc. +	N. gomiti	N. rubinetti	L virt. (m)	Dmin (mm)	Verifica range diametro	Defl (mm)	Defl (")	Δpeff_mbar	ΔPmax	VERIFICA
A B	73,00	7,45	40,00	110,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	118,80	42,6	OK: Dmin in range	44,4	1+3/4"	0,82	1,00	OK
B C	68,00	6,98	5,00	104,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	112,80	41,1	OK: Dmin in range	44,4	1+3/4"	0,69	1,00	OK
C D	64,00	6,61	30,00	104,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	112,80	40,3	OK: Dmin in range	44,4	1+3/4"	0,63	1,00	OK
D E	57,00	5,88	1,00	104,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	112,80	38,5	OK: Dmin in range	44,4	1+3/4"	0,51	1,00	OK
E F	53,00	5,50	16,00	104,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	112,80	37,6	OK: Dmin in range	38,1	1+1/2"	0,94	1,00	OK
F G	50,00	5,22	5,00	104,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	112,80	36,9	OK: Dmin in range	38,1	1+1/2"	0,85	1,00	OK
G H	25,00	2,61	7,00	104,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	112,80	28,4	OK: Dmin in range	31,7	1+1/4"	0,59	1,00	OK
B I	5,00	0,47	70,00	110,00	Di <= 22,3	1	1	1	1	1	113,80	15,0	OK: Dmin in range	15,8	5/8"	0,77	1,00	OK
C L	4,00	0,38	1,00	46,00	Di <= 22,3	1	1	1	1	1	49,80	11,6	OK: Dmin in range	12,7	1/2"	0,65	1,00	OK
D M	7,00	0,73	20,00	95,00	Di <= 22,3	1	1	1	1	1	98,80	17,2	OK: Dmin in range	19,0	3/4"	0,61	1,00	OK
E N	4,00	0,38	2,00	78,00	Di <= 22,3	1	1	1	1	1	81,80	12,9	OK: Dmin in range	15,8	5/8"	0,37	1,00	OK
F O	3,00	0,28	4,00	96,00	Di <= 22,3	1	1	1	1	1	99,80	12,0	OK: Dmin in range	12,7	1/2"	0,77	1,00	OK
G P	25,00	2,61	6,00	103,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	111,80	28,4	OK: Dmin in range	31,7	1+1/4"	0,59	1,00	OK
CHECK PROGETTO																		
OK																		

- In riferimento ad un tratto di condotta si determina la portata termica nominale complessiva **Q_n** delle apparecchiature poste a valle del tratto e alimentate dal flusso transitante nel medesimo tratto; successivamente si determina la portata oraria in volume complessiva **Q_v** che transita nel predetto tratto di condotta. La portata Q_v di un tratto di condotta, infatti, è pari alla sommatoria delle portate degli utilizzatori posti a valle del tratto di condotta oggetto di osservazione o di dimensionamento;
- Oltre alla lunghezza del tratto di condotta considerato **L_{tratto}** (dato di input) si determina, lo sviluppo lineare [m] della **DORSALE** indicata con **L_{dorsale}** la quale è pari alla lunghezza della condotta compresa

tra il contatore e l'apparecchio utilizzatore più distante che (attenzione) viene alimentato (o che viene visto) dal flusso di gas Qv che transita nel tratto di condotta da dimensionare;

- Alla lunghezza L_{dorsale} si somma, successivamente, la lunghezza equivalente dovuta alla presenza di pezzi speciali lungo tutta la dorsale considerata, ottenendo così la lunghezza complessiva o virtuale L_{virt.} della dorsale stessa;
- Utilizzando le formule di Renouard, il programma determina in automatico, il diametro minimo **Dmin** [mm] del tratto di tubazione considerato il quale garantirebbe, in caso di attribuzione del medesimo a tutta la dorsale, una perdita di pressione complessiva, tra contatore e apparecchio utilizzatore a valle più distante (alimentato o visto dal flusso che transita nel tratto oggetto di dimensionamento), non superiore alla perdita di pressione massima DPmax [bar] stabilita nei dati in funzione della tipologia di gas prescelto:

Formula di Renouard

$$\Delta P \text{ [mbar]} = 2,275 * 10^4 * d * Qv^{1,82} * L_{virt.} * Dmin^{-4,82}$$

dove:

- ΔP [mbar] è la perdita di pressione massima stabilita dal progettista in funzione della tipologia di gas prescelto;
- d è la densità relativa del gas;
- Qv [mc/h] è la portata volumica che transita nel tratto oggetto di dimensionamento;
- L_{virt.} [m] è la lunghezza virtuale della dorsale;
- Dmin [mm] è l'incognita calcolata in automatico dal programma e attiene al valore minimo del diametro che consente di realizzare una perdita di pressione lungo tutta la dorsale non superiore alla perdita di pressione massima stabilita ΔPmax [bar].

In riferimento ai tratti di tubazione AB e BC (visibili nella figura "Stralcio rete interna") il programma visualizza (vedi griglia sotto riportata), su due differenti righe dedicate, le grandezze e i relativi valori utilizzati per addivenire al dimensionamento del tratto.

Nella schermata sottostante è riportata la sezione del programma relativa ai dati necessari ai fini del calcolo di dimensionamento.

METODO ΔP-DORSALE											
	Qn (kW)	Qv (mc/h)	L tratto (m)	L dorsale (m)	Range diametro	N. curva 90°	N. racc. T	N. racc. +	N. gomiti	N. rubinetti	L virt. (m)
A B	73,00	7,45	40,00	110,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	118,80
B C	68,00	6,98	5,00	104,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	112,80

Si pone in rilievo la diversità per i due tratti del valore della lunghezza $L_{dorsale}$ [m]. Per il tratto AB è pari a 110 m mentre per il tratto BC è pari a 104 m. Ciò è dovuto al fatto che il tratto AB vede quale apparecchio a valle più distante da sé l'apparecchio "I" per cui $L_{dorsale} = 40 + 70 = 110$ m; invece il tratto BC vede come più distante a valle l'apparecchio "H" per cui $L_{dorsale} = 40 + 5 + 30 + 1 + 16 + 5 + 7 = 104$ m (**vedi esempi di calcolo**).

Per ogni tratto, inoltre, è necessario ipotizzare un range di probabile appartenenza del diametro incognito D_{min} ; ciò in quanto i valori delle lunghezze equivalenti relative ai pezzi speciali (curve, raccordi a T, raccordi a croce, gomiti e rubinetti) dipendono e variano in funzione del valore del diametro della tubazione.

Nella parte a seguire delle due righe di calcolo relative ai tratti AB e BC sono, invece, riportati i risultati del calcolo dei diametri e delle perdite di pressione relative ai due tratti considerati.

Dmin (mm)	Verifica range diametro	Deff (mm)	Deff (")	$\Delta P_{dorsale}$	ΔP_{max}	VERIFICA
42,6	OK: Dmin in range	44,4	1+3/4"	0,82	1,00	OK
41,1	OK: Dmin in range	44,4	1+3/4"	0,69	1,00	OK

In particolare il programma, **per ogni tratto di tubazione**, in applicazione delle Norme UNI CIG 7129:

- Determina il **Dmin** [mm] minimo teorico che assicura una massima perdita di carico lungo tutta la dorsale cui appartiene il tratto di tubazione, non superiore alla perdita di pressione massima stabilita ΔP_{max} [mbar];
- Verifica che il valore del diametro D_{min} sia effettivamente compreso nel Range di diametro inizialmente ipotizzato per la determinazione delle lunghezze equivalenti sostitutive dei pezzi speciali;
- Determina il diametro commerciale **Deff** [mm] di valore subito al di sopra di quello minimo teorico in modo tale da garantire che la perdita di pressione complessiva lungo la dorsale sia leggermente più bassa rispetto a quella relativa al diametro D_{min} e quindi sempre al di sotto della perdita di pressione massima stabilita ΔP_{max} [mbar];
- Determina il diametro commerciale **Deff** ["] in pollici corrispondente al valore $Deff$ [mm];
- Determina la perdita di pressione complessiva lungo la dorsale $\Delta P_{dorsale}$ [mbar];
- Verifica che la perdita di pressione complessiva $\Delta P_{dorsale}$ [mbar] lungo la dorsale relativo al tratto di condotta in questione, sia pari o inferiore alla perdita massima ammissibile ΔP_{max} [mbar]:

$$\Delta P_{dorsale} \text{ [mbar]} \leq \Delta P_{max} \text{ [mbar]}$$

CHECK PROGETTO

Il software effettua le verifiche sopra evidenziate per ogni tratto di cui si compone la rete interna. Infine effettua il Check del Progetto complessivo.

Verifica range diametro	Deff (mm)	D (")	ΔP dorsale	ΔP_{max}	VERIFICA
OK: Dmin in range	44,4	1+3/4"	0,82	1,00	OK
OK: Dmin in range	44,4	1+3/4"	0,69	1,00	OK
OK: Dmin in range	44,4	1+3/4"	0,63	1,00	OK
OK: Dmin in range	44,4	1+3/4"	0,51	1,00	OK
OK: Dmin in range	38,1	1+1/2"	0,94	1,00	OK
OK: Dmin in range	38,1	1+1/2"	0,85	1,00	OK
OK: Dmin in range	31,7	1+1/4"	0,59	1,00	OK
OK: Dmin in range	15,8	5/8"	0,77	1,00	OK
OK: Dmin in range	12,7	1/2"	0,65	1,00	OK
OK: Dmin in range	19,0	3/4"	0,61	1,00	OK
OK: Dmin in range	15,8	5/8"	0,37	1,00	OK
OK: Dmin in range	12,7	1/2"	0,77	1,00	OK
OK: Dmin in range	31,7	1+1/4"	0,59	1,00	OK
CHECK PROGETTO					OK

3 – CALCOLO - METODO ΔP _TRATTI

Il Metodo ΔP _TRATTI prevede anch'esso il dimensionamento tratto per tratto della rete interna. Si procede per singolo tratto secondo la medesima procedura già illustrata. La procedura illustrata fa riferimento alla schermata del programma riportata nella figura che segue.

METODO ΔP -TRATTI																			
	Qn (kW)	Qv (mc/h)	L tratto (m)	L dorsale (m)	Range diametro	N. curva 90°	N. racc. T	N. racc. +	N. gomiti	N. rubinetti	L virt. (m)	Dmin (mm)	Verifica range diametro	Deff (mm)	Deff (")	ΔP (Dmin)	ΔP (Deff)		
A B	73,00	7,45	40,00	110,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	118,80	42,6	OK: Dmin in range	44,4	1+3/4"	0,36	0,30		
B C	68,00	6,98	5,00	104,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	112,80	41,1	OK: Dmin in range	44,4	1+3/4"	0,05	0,03		
C D	64,00	6,61	30,00	104,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	112,80	40,3	OK: Dmin in range	44,4	1+3/4"	0,29	0,18		
D E	57,00	5,88	1,00	104,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	112,80	38,5	OK: Dmin in range	44,4	1+3/4"	0,01	0,00		
E F	53,00	5,50	16,00	104,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	112,80	37,6	OK: Dmin in range	38,1	1+1/2"	0,15	0,14		
F G	50,00	5,22	5,00	104,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	112,80	36,9	OK: Dmin in range	38,1	1+1/2"	0,05	0,04		
G H	25,00	2,61	7,00	104,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	112,80	28,4	OK: Dmin in range	31,7	1+1/4"	0,07	0,04		
B I	5,00	0,47	70,00	110,00	Di <= 22,3	1	1	1	1	1	113,80	15,0	OK: Dmin in range	15,8	5/8"	0,64	0,49		
C L	4,00	0,38	1,00	46,00	Di <= 22,3	1	1	1	1	1	49,80	11,6	OK: Dmin in range	12,7	1/2"	0,02	0,01		
D M	7,00	0,73	20,00	95,00	Di <= 22,3	1	1	1	1	1	98,80	17,2	OK: Dmin in range	19,0	3/4"	0,21	0,13		
E N	4,00	0,38	2,00	78,00	Di <= 22,3	1	1	1	1	1	81,80	12,9	OK: Dmin in range	15,8	5/8"	0,03	0,01		
F O	3,00	0,28	4,00	96,00	Di <= 22,3	1	1	1	1	1	99,80	12,0	OK: Dmin in range	12,7	1/2"	0,04	0,03		
G P	25,00	2,61	6,00	103,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	111,80	28,4	OK: Dmin in range	31,7	1+1/4"	0,06	0,03		
														DORSALI			ΔP_{tot} (Dmin)	ΔP_{tot} (Deff)	VERIFICA
A-B-C-D-E-F-G-H														0,98	0,74	OK			
A-B-I														1,00	0,79	OK			
A-B-C-L														0,43	0,34	OK			
A-B-C-D-M														0,91	0,64	OK			
A-B-C-D-E-N														0,74	0,53	OK			
A-B-C-D-E-F-O														0,91	0,69	OK			
A-B-C-D-E-F-G-P														0,92	0,69	OK			
CHECK PROGETTO														OK					

- In riferimento ad un tratto di condotta si determina la portata termica nominale complessiva **Qn** delle apparecchiature poste a valle del tratto e alimentate dal tratto medesimo; successivamente si determina la portata oraria in volume complessiva **Qv** che transita nel predetto tratto di condotta. La portata Qv di un tratto di condotta, infatti, è pari alla sommatoria delle portate degli utilizzatori posti a valle del tratto di condotta oggetto di osservazione o di dimensionamento;
- Oltre alla lunghezza del tratto di condotta considerato **L_{tratto}** (dato di input) si determina, lo sviluppo lineare [m] della **DORSALE** indicata con **L_{dorsale}** la quale è pari alla lunghezza della condotta compresa tra il contatore e l'apparecchio utilizzatore più distante che (attenzione) viene alimentato (o che viene visto) dal flusso di gas Qv che transita nel tratto di condotta da dimensionare;
- Alla lunghezza **L_{dorsale}** si somma, successivamente, la lunghezza equivalente dovuta alla presenza di pezzi speciali lungo tutta la dorsale considerata, ottenendo così la lunghezza complessiva o virtuale **L_{virt.}** della dorsale stessa;
- Utilizzando le formule di Renouard, il programma determina in automatico, il diametro minimo **Dmin** [mm] del tratto di tubazione considerato il quale garantirebbe, in caso di attribuzione del medesimo a tutta la dorsale, una perdita di pressione complessiva, tra contatore e apparecchio utilizzatore a valle più distante (alimentato o visto dal flusso che transita nel tratto oggetto di dimensionamento), non superiore alla perdita di pressione massima ΔP_{max} [bar] stabilita nei dati in funzione della tipologia di gas prescelto:

Formola di Renouard

$$\Delta P \text{ [mbar]} = 2,275 * 10^4 * d * Qv^{1,82} * L_{virt.} * Dmin^{-4,82}$$

dove:

- ΔP [mbar] è la perdita di pressione massima stabilita dal progettista in funzione della tipologia di gas prescelto;
- d è la densità relativa del gas;
- Qv [mc/h] è la portata volumica che transita nel tratto oggetto di dimensionamento;
- $L_{virt.}$ [m] è la lunghezza virtuale della dorsale;
- $Dmin$ [mm] è l'incognita calcolata in automatico dal programma e attiene al valore minimo del diametro che consente di realizzare una perdita di pressione lungo tutta la dorsale non superiore alla perdita di pressione massima stabilita ΔP_{max} [bar].

In riferimento ai tratti di tubazione AB e BC (visibili nella figura "Stralcio rete interna") il programma visualizza (vedi griglia sotto riportata), su due differenti righe dedicate, le grandezze e i relativi valori

utilizzati per addivenire al dimensionamento del tratto.

Nella schermata sottostante è riportata la sezione del programma relativa ai dati necessari ai fini del calcolo di dimensionamento.

METODO ΔP-TRATTI											
	Qn (kW)	Qv (mc/h)	L tratto (m)	L dorsale (m)	Range diametro	N. curva 90°	N. racc. T	N. racc.+	N. gomiti	N. rubinetti	L virt. (m)
A B	73,00	7,45	40,00	110,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	118,80
B C	68,00	6,98	5,00	104,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	112,80

Per la lunghezza della dorsale e per la lunghezza virtuale vale quanto già evidenziato per il Metodo ΔP _DORSALE.

Nella parte a seguire delle due righe di calcolo, invece, sono riportati i calcoli di dimensionamento e di verifica delle massime perdite di pressione relative ai tratti AB e BC.


Dmin (mm)	Verifica range diametro	Deff (mm)	Deff (")	ΔP (Dmin)	ΔP (Deff)
42,6	OK: Dmin in range	44,4	1+3/4"	0,36	0,30
41,1	OK: Dmin in range	44,4	1+3/4"	0,05	0,03

In particolare il programma, **per ogni tratto di tubazione**, in applicazione delle Norme UNI CIG 7129:

- Determina il **Dmin** [mm] minimo teorico che assicura una massima perdita di carico lungo tutta la dorsale cui appartiene il tratto di tubazione, non superiore alla perdita di pressione massima stabilita ΔP_{max} [mbar];
- Verifica che il valore del diametro Dmin sia effettivamente compreso nel Range di diametro inizialmente ipotizzato;
- Determina il diametro commerciale **Deff** [mm] di valore subito al di sopra di quello minimo teorico in modo tale da garantire che la perdita di pressione complessiva lungo la dorsale sia leggermente più bassa rispetto a quella relativa al diametro Dmin e quindi sempre al di sotto della perdita di pressione massima stabilita ΔP_{max} [mbar];
- Determina il diametro commerciale **Deff** ["] in pollici corrispondente al valore Deff [mm];
- Determina la perdita di pressione **lungo il tratto considerato**, sia in riferimento al diametro minimo teorico ΔP (Dmin) [mbar], sia in riferimento al diametro effettivo commerciale ΔP (Deff) [mbar]. In riferimento alla lunghezza equivalente dei singoli tratti, la stessa è determinata ripartendo la lunghezza equivalente complessiva della dorsale tra i vari tratti in ragione della loro lunghezza.

CHECK PROGETTO

Il software effettua il calcolo delle grandezze sopra evidenziate per ogni tratto di cui si compone la rete interna. Infine per ogni dorsale di cui si compone la rete, calcola la perdita di pressione totale data dalla sommatoria delle perdite di pressione dei singoli tratti che compongono la dorsale $\Delta P_{tot} (Deff)$ [mbar] e verifica che la stessa sia inferiore alla massima perdita ammissibile ΔP_{max} [mbar]. Infine effettua il Check del Progetto complessivo.

DORSALI	$\Delta P_{tot} (Dmin)$	$\Delta P_{tot} (Deff)$	VERIFICA
A-B-C-D-E-F-G-H	0,98	0,74	OK
A-B-I	1,00	0,79	OK
A-B-C-L	0,43	0,34	OK
A-B-C-D-M	0,91	0,64	OK
A-B-C-D-E-N	0,74	0,53	OK
A-B-C-D-E-F-O	0,91	0,69	OK
A-B-C-D-E-F-G-P	0,92	0,69	OK
CHECK PROGETTO 			OK

PARTE B – DIMENSIONAMENTO MONTANTE SINGOLA

Il dimensionamento della montante singola è eseguito in accordo alle norme UNI CIG 7129 per quanto riguarda l'opportunità di utilizzare come potenza termica di calcolo quella rinveniente da un precedente calcolo di impianto interno (il programma può essere utilizzato anche indipendentemente) e in riferimento al criterio di determinazione della lunghezza equivalente per quanto riguarda la presenza di pezzi speciali presenti lungo la montante stessa tra il punto di allaccio T (consegna) e il punto A di ingresso nel contatore del piano servito. Il calcolo del diametro della montante è invece eseguito in conformità alle norme UNI CIG 9860 applicabile per i gas in media pressione; ciò in dipendenza del fatto che nel punto di allaccio alla base dell'edificio (allaccio da gasdotto o da serbatoio) il gas è solitamente in media pressione. La schermata del programma relativa al calcolo della montante è di seguito riportata.

CALCOLO MONTANTE SINGOLA - UNI CIG 7129_9860 HOME

CONSIDERA DIFFERENZA DI PESO TRA GAS E ARIA **NO**

7 GAS_kg/mc **0,72**

7 ARIA_kg/mc **1,23**

VELOCITA' MAX NELLA MONTANTE_m/s **10**

CONSIDERA POTENZA Qn RINVENIENTE DA IMPIANTO INT._kW **SI**

Qn (kW) **73,00**

Qv (mc/h) **7,45**

CONTATORE

PRESSIONE IMPIANTO INTERNO_mbar **20**

RIDUTTORE DI PRESSIONE_ΔP_mbar **261,72**

ΔPmax AMMISSIBILE ESTREMITA' MONTANTE_mbar **279,00**

AVVISO

Montante	Qn (kW)	Qv (mc/h)	Lvert. (m)	Lorizz. (m)	Range diametro	N. curva 90°	N. racc. T	N. racc. +	N. gomiti	N. rubinetti	Lvirt. (m)	Dmin (mm)	Verifica range diametro	Deff (mm)	Deff (")	ΔPeff_mbar	ΔPmax	VERIFICA
A T	73,00	7,45	12	5	Di <= 22,3	1	1	1	1	1	20,8	10,64	OK: Dmin in range	19	3/4"	17,28	279,00	OK

3/4"

7,45 mc/h

7,31 m/s

PRESSIONE ALL'ALLACCIO_mbar **300**

CHECK MONTANTE **OK**

1 – INSERIMENTO DATI

I dati da inserire per il dimensionamento della montante consistono nei seguenti:

- Il peso specifico del gas γ_{GAS} [kg/mc] secondo le indicazioni fornite da programma o secondo un input personalizzato relativo a gas generico;
- Il peso specifico dell'aria γ_{ARIA} [kg/mc] secondo le indicazioni fornite da programma;
- Scegliere se considerare o meno la differenza di peso tra Gas ed Aria ai fini della determinazione delle perdite di pressione lungo i tratti verticali della montante, tenendo presente che per un gas di minor peso rispetto all'aria, sono minori le perdite di pressione lungo la montante in considerazione della tendenza del gas a portarsi verso l'alto similmente a ciò che avviene tra aria calda (più leggera) e aria fredda (più pesante);

CONSIDERA DIFFERENZA DI PESO TRA GAS E ARIA	NO
γ_{GAS} _kg/mc	0,72
γ_{ARIA} _kg/mc	1,23

- La velocità massima ammissibile del gas nella montante che solitamente deve essere compresa tra 10÷15 m/s;
- Scegliere se dimensionare la montante per la potenza termica complessiva dell'impianto interno (già dimensionato) oppure se effettuare un calcolo per una potenza termica complessiva generica e non legata al dimensionamento dell'impianto interno;

VELOCITA' MAX NELLA MONTANTE_m/s	10
CONSIDERA POTENZA Q_n RINVENIENTE DA IMPIANTO INT._kW	SI

- La massima tra le pressioni minime richieste dagli utilizzatori interni per un loro corretto funzionamento (reperibili sulle schede tecniche). Solitamente è variabile tra 17÷28 mbar;

Max tra le Pmin rich. da utilizz. interni_mbar	20
--	----

- La pressione all'allaccio alla base dell'edificio [mbar]. L'allaccio può essere riferito alla condotta di distribuzione urbana o al serbatoio di stoccaggio per le zone sprovviste di gasdotto. Il valore è quello leggibile al manometro posto nel punto di allaccio;

PRESSIONE ALL'ALLACCIO_mbar

300

- Per la montante è necessario fornire i seguenti dati:
 - La lunghezza complessiva L_{vert} [m] dei tratti della montante con giacitura verticale;
 - La lunghezza complessiva $L_{orizz.}$ [m] dei tratti della montante con giacitura orizzontale;
 - Il "Range diametro" al quale in un primo momento si presume possa appartenere il diametro minimo di calcolo D_{min} [mm]; previsione necessaria per la determinazione della lunghezza equivalente ai pezzi speciali, la quale è determinata in funzione del diametro presunto;
 - Il numero dei pezzi speciali (curve, raccordi a T, raccordi a croce, gomiti e rubinetti).

Montante	Qn (kW)	Qv (mc/h)	Lvert. (m)	Lorizz. (m)	Range diametro	N. curva 90°	N. racc. T	N. racc. +	N. gomiti	N. rubinetti	Lvirt. (m)
A T	73,00	7,45	12	5	Di <= 22,3	1	1	1	1	1	20,8

2 – CALCOLO MONTANTE

Una volta inseriti tutti i dati, il programma determina le seguenti grandezze:

- La pressione massima ΔP_{max} [mbar] disperdibile lungo tutta la montante (nel caso di cui sopra: $300 - 20 - \Delta P_{max_{interno}} = 279$ mbar in quanto nell'esempio sopra illustrato, $\Delta P_{max_{interno}}$ è la massima perdita di pressione ammissibile nella rete interna degli appartamenti ed è stata assunta pari a 1,0 mbar);

ΔP_{max} AMMISSIBILE SOMMITA' MONTANTE_mbar

279

- Il D_{min} [mm] minimo teorico mediante la formula di Renouard per i gas in media pressione. Il D_{min} corrisponde al diametro per il quale la perdita di pressione lungo la montante eguaglia la pressione massima ΔP_{max} [mbar] disperdibile lungo tutta la montante (nel caso di cui sopra: $300 - 20 - 1,0 = 279$ mbar).

$$\Delta P \text{ [mbar]} = 4,6737 * 10^4 * d * Qv^{1,82} * L_{virt.} * D_{min}^{-4,82}$$

dove:

- ΔP [mbar] è la perdita di pressione massima ΔP_{max} [mbar] disperdibile lungo tutta la montante (nel caso di cui sopra: $300 - 20 - 1,0 = 279$ mbar);

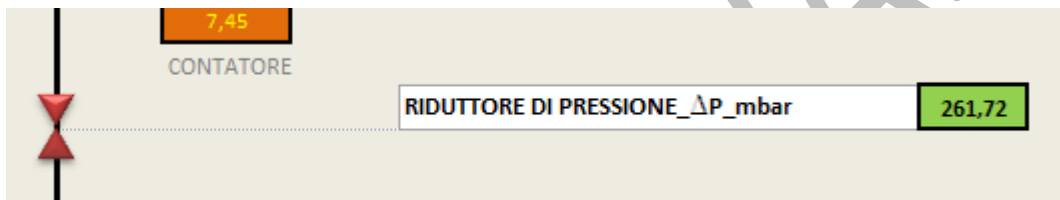
- d è la densità relativa del gas;
 - Q_v [mc/h] è la portata volumica che transita nella montante la quale a , a scelta del progettista può essere pari a quella richiesta da un impianto interno già calcolato oppure una portata volumica generica;
 - $L_{virt.}$ [m] è la lunghezza virtuale della montante;
 - Verifica che il valore del diametro D_{min} sia effettivamente compreso nel Range di diametro inizialmente ipotizzato;
 - Determina il diametro commerciale **Deff** [mm] di valore subito al di sopra di quello minimo teorico in modo tale da garantire che la perdita di pressione complessiva lungo la montante sia più bassa rispetto a quella relativa al diametro D_{min} ovvero rispetto alla perdita di pressione massima disperdibile ΔP_{max} [mbar];
- NOTA:** Il Deff [mm] non viene determinato in modo univoco come avviene per il dimensionamento dell'impianto interno. Il programma propone una lista di diametri più grandi di quello minimo D_{min} tutti ricompresi nel Range di diametro inizialmente ipotizzato e tutti maggiori rispetto a D_{min} (ciò per evitare di superare la perdita massima di pressione lungo la montante). In tal modo il progettista ha libertà di scelta in un ventaglio di diametri, tutti soddisfacenti le condizioni di progetto.
- Determina il diametro commerciale **Deff** ["] in pollici corrispondente al valore Deff [mm];
 - Determina la perdita di pressione ΔP_{eff} [mbar] (17,28 mbar) lungo la montante in riferimento al diametro commerciale Deff [mm];
 - Effettua la verifica che la perdita di pressione ΔP_{eff} [mbar] lungo la montante sia minore rispetto alla perdita di pressione massima ΔP_{max} [mbar] disperdibile.

Dmin (mm)	Verifica range diametro	Deff (mm)	Deff (")	ΔP_{eff} _mbar	ΔP_{max}	VERIFICA
10,64	OK: Dmin in range	19,0	3/4"	17,28	279,00	OK

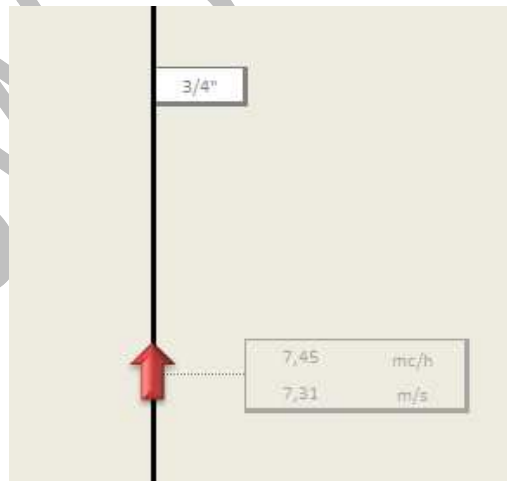
ΔP_v _mbar	17,28
ΔP_o _mbar	0,00

Nella figura sopra riportata, oltre ai calcoli delle grandezze sopra descritte, sono presenti:

- Una sezione “Avvisi” relativa alla segnalazione di eventuali anomalie con indicazione delle grandezze su cui intervenire;
- Un quadro in cui è riportata la ripartizione della perdita complessiva ΔP_{eff} [mbar] (17,28) tra perdita relativa ai tratti verticali della montante ΔP_v [mbar] (17,28) e perdita relativa ai tratti orizzontali ΔP_o [mbar] (zero);
- Determina per il contatore di piano il valore di pressione [mbar] da abbattere (261,72 mbar) mediante l’installazione, prima del contatore, di opportuno riduttore di pressione, al fine di evitare nell’impianto interno pressioni maggiori del limite massimo di esercizio stabilito dalle norme UNI CIG 7129.

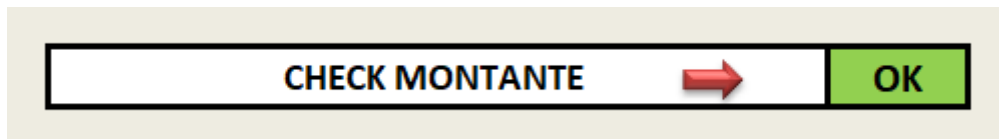


In corrispondenza della montante, inoltre, sono riportati a video il valore del diametro in pollici della montante (3/4”), il valore della portata volumica (7,45 mc/h) e il valore della velocità del gas (7,31 m/s).



CHECK PROGETTO

Infine il programma effettua il Check generale del progetto della montante in termini dimensionali e di pressione riportandone il relativo esito.



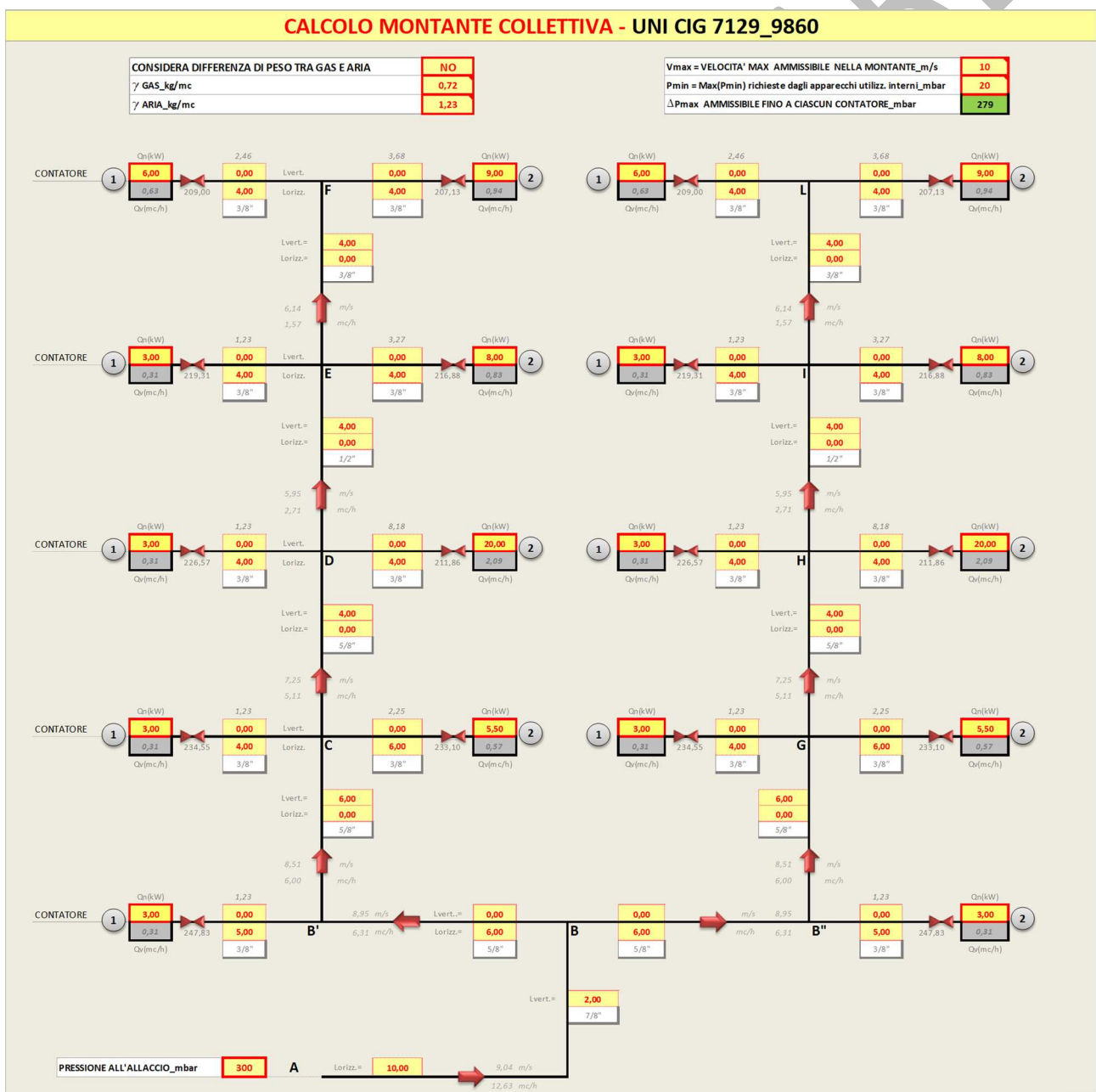
NOTA: Il calcolo della montante è eseguito con lo stesso metodo sui due fogli “**METODO Delta_P-DORSALE**” e “**METODO Delta_P-TRATTI**” per questioni di praticità; ovvero per permettere al progettista di avere sullo stesso foglio sia il calcolo il dimensionamento dell’impianto interno che quello della montante. Si ricorda tuttavia, ancora una volta, che il programma relativa al calcolo della montante può essere utilizzato anche indipendentemente dall’impianto interno per una portata termica/volumica qualunque.

AE-SW SOFTWARE

PARTE C – DIMENSIONAMENTO MONTANTE COLLETTIVA

Il dimensionamento della montante collettiva è eseguito in accordo alle norme UNI CIG 7129 per quanto riguarda il criterio di determinazione della lunghezza equivalente dovuta alla presenza di pezzi speciali lungo i diversi tratti della montante stessa.

Il calcolo del diametro dei tratti di condotta invece eseguito in conformità alle norme UNI CIG 9860 applicabile per i gas in media pressione; ciò in dipendenza del fatto che nel punto di allaccio alla base dell'edificio (allaccio da gasdotto o serbatoio) il gas è solitamente in media pressione. La schermata del programma relativo allo schema di montante è di seguito riportata.



1 – INSERIMENTO DATI

I dati da inserire per il dimensionamento della montante consistono nei seguenti:

- Il peso specifico del gas γ_{GAS} [kg/mc] secondo le indicazioni fornite da programma o secondo un input personalizzato relativo a gas generico;
- Il peso specifico dell'aria γ_{ARIA} [kg/mc] secondo le indicazioni fornite da programma;
- Scegliere se considerare o meno la differenza di peso tra Gas ed Aria ai fini della determinazione delle perdite di pressione lungo i tratti verticali della montante, tenendo presente che per un gas di minor peso rispetto all'aria, sono minori le perdite di pressione lungo la montante in considerazione della tendenza del gas a portarsi verso l'alto similmente a ciò che avviene tra aria calda (più leggera) e aria fredda (più pesante);

CONSIDERA DIFFERENZA DI PESO TRA GAS E ARIA	NO
γ_{GAS} kg/mc	0,72
γ_{ARIA} kg/mc	1,23

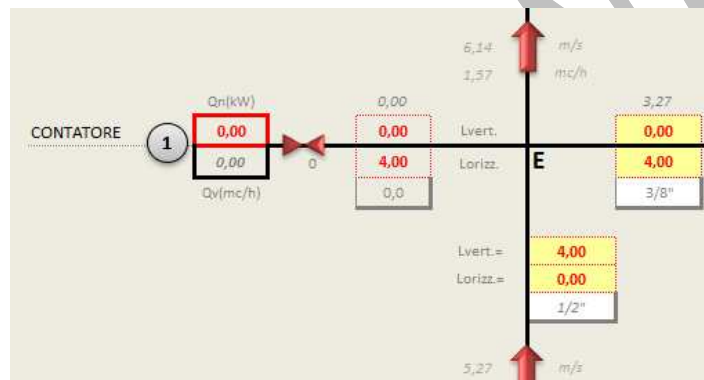
- La velocità massima ammissibile del gas nella montante che solitamente deve essere compresa tra 10÷15 m/s;
- La massima tra le pressioni minime richieste dagli utilizzatori interni per un loro corretto funzionamento (reperibili sulle schede tecniche). Solitamente è variabile tra 17÷28 mbar;
- La pressione all'allaccio alla base dell'edificio [mbar]. L'allaccio può essere riferito alla condotta di distribuzione urbana o al serbatoio di stoccaggio per le zone sprovviste di gasdotto. Il valore è quello leggibile al manometro posto nel punto di allaccio;

PRESSIONE ALL'ALLACCIO_mbar	300	A
-----------------------------	-----	---

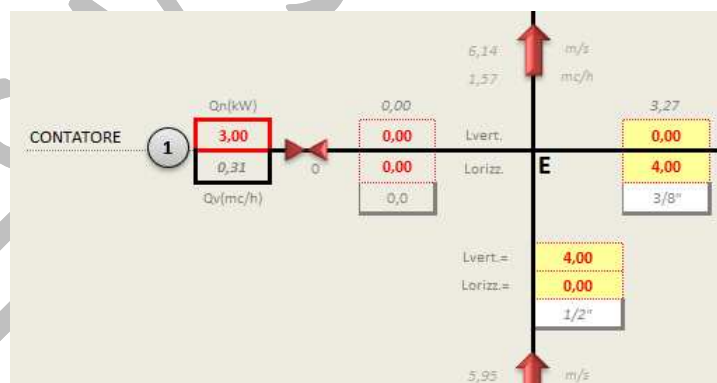
NOTA: In funzione della pressione di allaccio e della pressione massima tra le pressioni minime di funzionamento degli utilizzatori, il programma determina la pressione massima ΔP_{max} [mbar] disperdibile lungo la montante tra il punto di allaccio e ogni singolo utilizzatore (nel caso di cui sopra: $300 - 20 - \Delta P_{\text{max}_{\text{interno}}} = 279$ mbar in quanto nell'esempio sopra illustrato, $\Delta P_{\text{max}_{\text{interno}}}$ è la massima perdita di pressione ammissibile nella rete interna degli appartamenti ed è stata assunta pari a 1,0 mbar);

Vmax = VELOCITA' MAX AMMISSIBILE NELLA MONTANTE_m/s	10
Pmin = Max(Pmin) richieste dagli apparecchi utilizz. interni_mbar	20
Δ Pmax AMMISSIBILE FINO A CIASCUN CONTATORE_mbar	279

- Nello "Schema montante" proposto a video e riportato nella figura soprastante, è necessario fornire i seguenti dati:
 - Le lunghezze $L_{orizz.}$ [m] ed $L_{vert.}$ [m] relative a ciascun tratto della montante;
 - Le potenze termiche complessive dei contatori di piano Q_n [kW] (pari ciascuna, alla sommatoria delle potenze termiche degli utilizzatori dell'unità immobiliare servita a quel piano).
- NOTA:** qualora si voglia escludere dal calcolo la presenza di un contatore, basta digitare nella cella relativa alla potenza termica il valore Q_n (kW) = 0.



Oppure basta assegnare alla diramazione una lunghezza verticale e orizzontale nulla.



In entrambi i casi, la diramazione (nell'esempio di sopra, il tratto E1), viene escluso dal calcolo nonostante, nel secondo caso, continui a comparire una potenza termica non nulla per il contatore).

2 – CALCOLO MONTANTE

Il dimensionamento della montante è eseguito secondo il metodo di calcolo delle perdite di pressione per i singoli tratti componenti la montante. Il calcolo riguarda:

1. la tubazione di allaccio che collega il punto di consegna (A) e il punto di diramazione (B);

2. la montante sinistra BF fino ai punti (1) e (2) di ingresso ai piani più alti di sinistra;
3. la montante destra BL fino ai punti (1) e (2) di ingresso ai piani più alti di destra;

2.1 – Calcolo tubazione allaccio

Per il dimensionamento dell'allaccio è necessario inserire preventivamente altri dati sempre agendo sulle celle bordate in rosso su sfondo di colore giallo. L'inserimento dei dati avviene nella schermata che segue.

ALLACCIO											
Tratto	Qn (kW)	Qv (mc/h)	L vert. (m)	L orizz. (m)	Range diametro	N. curva 90°	N. racc. T	N. racc. +	N. gomiti	N. rubinetti	L virt. (m)
A B	121,00	12,63	2,00	10,00	Di <= 22,3	1	1	1	1	1	15,8

I dati da inserire sono i seguenti:

- Il "Range diametro" al quale in un primo momento si presume possa appartenere il diametro minimo di calcolo Dmin [mm]; previsione necessaria per la determinazione della lunghezza equivalente ai pezzi speciali, la quale è determinata in funzione del diametro presunto;
- Il numero dei pezzi speciali (curve, raccordi a T, raccordi a croce, gomiti e rubinetti).

Il dimensionamento dell'allaccio AB è eseguito con i medesimi criteri progettuali della montante singola. Una volta digitati tutti i dati nelle celle bordate in rosso su sfondo giallo sopra evidenziati, il programma determina le seguenti grandezze:

- Il **Dmin** [mm] minimo teorico mediante la formula di Renouard per i gas in media pressione. Il Dmin corrisponde al diametro per il quale la perdita di pressione lungo l'allaccio eguaglia la pressione massima ΔP_{max} [mbar] disperdibile lungo tutta la montante sinistra (lungo il tratto AF1 e lungo il tratto AF2) e lungo tutta al montante di destra (lungo la condotta AL1 e lungo la condotta AL2); nel caso di cui sopra: $300-20-1,0 = 279$ mbar).

$$\Delta P \text{ [mbar]} = 4,6737 * 10^4 * d * Qv^{1,82} * L_{virt.} * Dmin^{-4,82}$$

dove:

- ΔP [mbar] è la perdita di pressione massima ΔP_{max} [mbar] disperdibile lungo tutta la montante di sinistra [destra] (nel caso di cui sopra: $300-20-1,0 = 279$ mbar);
- d è la densità relativa del gas;
- Qv [mc/h] è la portata volumica che transita nell'allaccio AB;
- $L_{virt.}$ [m] è la lunghezza virtuale dell'allaccio;

- Verifica che il valore del diametro D_{min} sia effettivamente compreso nel Range di diametro inizialmente ipotizzato;
- Determina il diametro commerciale **Deff** [mm] di valore subito al di sopra di quello minimo teorico in modo tale da garantire che la perdita di pressione complessiva lungo l'allaccio sia più bassa rispetto a quella relativa al diametro D_{min} ovvero rispetto alla perdita di pressione massima disperdibile ΔP_{max} [mbar] (279 mbar);

NOTA: Il $Deff$ [mm] non viene determinato in modo univoco. Il programma propone una lista di diametri più grandi di quello minimo D_{min} tutti ricompresi nel Range di diametro inizialmente ipotizzato e tutti maggiori rispetto a D_{min} (ciò per evitare di superare la perdita massima di pressione). In tal modo il progettista ha libertà di scelta in un ventaglio di diametri, tutti soddisfacenti le condizioni di progetto.

- Determina il diametro commerciale **Deff** ["] in pollici corrispondente al valore $Deff$ [mm];
- Determina la perdita di pressione ΔP_{eff} [mbar] lungo l'allaccio AB in riferimento al diametro commerciale $Deff$ [mm];
- Determina il valore della velocità V (m/s) del gas nell'allaccio.

N. rubinetti	L virt. (m)	D_{min} (mm)	Verifica range diametro	$Deff$ (mm)	$Deff$ (")	ΔP_{eff_mbar}	V (m/s)
1	15,8	12,25	OK: D_{min} in range	22,2	7/8"	15,96	9,04

AVVISI - ALLACCIO

AVVISI -

-

CHECK ALLACCIO → **OK**

Nella figura sopra riportata, oltre ai calcoli delle grandezze sopra descritte, è presente:

- Una sezione "Avvisi" relativa alla segnalazione di eventuali anomalie con indicazione delle grandezze su cui intervenire;
- Il **Check generale dell'allaccio** in riferimento alla bontà del diametro scelto e in riferito al valore della velocità del gas.

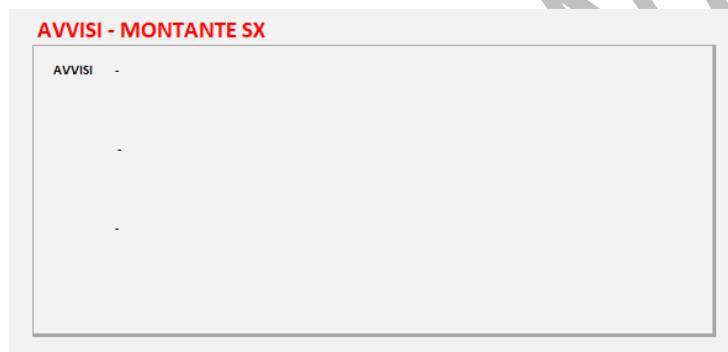
2.2 – Calcolo tubazioni montante

Il dimensionamento della montante SX [risp. DX] è eseguito con gli stessi criteri di calcolo dell'allaccio attraverso il metodo di determinazione delle perdite di pressione per ogni tratto della condotta. La

schermata relativa al dimensionamento dei diversi tratti è di seguito riportata.

MONTANTE SX																	
Tratto	Qn (kW)	Qv (mc/h)	Lvert. (m)	Lorizz. (m)	Range diametro	N. curva 90°	N. racc. T	N. racc.+	N. gomiti	N. rubinetti	Lvirt. (m)	Dmin (mm)	Verifica range diametro	Deff (mm)	Deff (*)	ΔP_mbar	V (m/s)
B' B'	60,50	6,31	0,00	6,00	Di <= 22,3	1	1	1	1	1	9,8	8,55	OK: Dmin in range	15,8	5/8"	14,64	8,95
B' C	57,50	6,00	6,00	0,00	Di <= 22,3	1	1	1	1	1	9,8	8,39	OK: Dmin in range	15,8	5/8"	13,36	8,51
C D	49,00	5,11	4,00	0,00	Di <= 22,3	1	1	1	1	1	7,8	7,53	OK: Dmin in range	15,8	5/8"	7,97	7,25
D E	26,00	2,71	4,00	0,00	Di <= 22,3	1	1	1	1	1	7,8	5,94	OK: Dmin in range	12,7	1/2"	7,27	5,95
E F	15,00	1,57	4,00	0,00	Di <= 22,3	1	1	1	0	0	6,5	4,65	OK: Dmin in range	9,5	3/8"	9,07	6,14
B' 1	3,00	0,31	0,00	5,00	Di <= 22,3	1	1	1	0	0	7,5	2,62	OK: Dmin in range	9,5	3/8"	0,58	1,23
C 1	3,00	0,31	0,00	4,00	Di <= 22,3	1	1	1	0	0	6,5	2,54	OK: Dmin in range	9,5	3/8"	0,50	1,23
C 2	5,50	0,57	0,00	6,00	Di <= 22,3	1	1	1	0	0	8,5	3,38	OK: Dmin in range	9,5	3/8"	1,95	2,25
D 1	3,00	0,31	0,00	4,00	Di <= 22,3	1	1	1	0	0	6,5	2,54	OK: Dmin in range	9,5	3/8"	0,50	1,23
D 2	20,00	2,09	0,00	4,00	Di <= 22,3	1	1	1	0	0	6,5	5,18	OK: Dmin in range	9,5	3/8"	15,22	8,18
E 1	3,00	0,31	0,00	4,00	Di <= 22,3	1	1	1	0	0	6,5	2,54	OK: Dmin in range	9,5	3/8"	0,50	1,23
E 2	8,00	0,83	0,00	4,00	Di <= 22,3	1	1	1	0	0	6,5	3,68	OK: Dmin in range	9,5	3/8"	2,92	3,27
F 1	6,00	0,63	0,00	4,00	Di <= 22,3	1	1	1	0	0	6,5	3,30	OK: Dmin in range	9,5	3/8"	1,74	2,46
F 2	9,00	0,94	0,00	4,00	Di <= 22,3	1	1	1	0	0	6,5	3,84	OK: Dmin in range	9,5	3/8"	3,62	3,68

L’inserimento dei dati e il dimensionamento dei tratti sono assistiti da una sezione “Avvisi” che segnala eventuali anomalie e indica le grandezze su cui intervenire.



I controlli sono relativi alla velocità del gas rispetto alla massima ammissibile, all’idoneità del diametro, alla perdita di pressione rispetto alla massima ammissibile.

La verifica relativa alle perdite di pressione è eseguita per ciascuna dorsale nella schermata sotto riportata.

VERIFICA MONTANTE SX - MAX PERDITA DI PRESSIONE FINO AI CONTATORI				
DORSALI	ΔP_mbar	ΔPmax	VERIFICA	Riduttore da installare prima del contatore_mbar
A-B-B'-1	31,17	279,00	OK	247,83
A-B-B'-C-1	44,45	279,00	OK	234,55
A-B-B'-C-2	45,90	279,00	OK	233,10
A-B-B'-C-D-1	52,43	279,00	OK	226,57
A-B-B'-C-D-2	67,14	279,00	OK	211,86
A-B-B'-C-D-E-1	59,69	279,00	OK	219,31
A-B-B'-C-D-E-2	62,12	279,00	OK	216,88
A-B-B'-C-D-E-F-1	70,00	279,00	OK	209,00
A-B-B'-C-D-E-F-2	71,87	279,00	OK	207,13

Per ogni dorsale è riportata la perdita di pressione ΔP_{mbar} la quale viene confrontata con la perdita massima ammissibile ΔP_{max} [mbar] (nel caso di cui sopra: 279 mbar). Inoltre per ogni contatore di piano viene riportato il valore di pressione [mbar] da abbattere mediante l'installazione, prima del contatore, di opportuno riduttore di pressione, al fine di evitare nell'impianto interno pressioni maggiori del limite massimo di esercizio stabilito dalle norme UNI CIG 7129.

CHECK MONTANTE SX

Infine il programma effettua il Check generale della montante SX in termini di idoneità dei diametri, velocità del gas nelle condotte, perdite di pressione nelle dorsali, riportandone il relativo esito.

CHECK MONTANTE SX**OK**

BIBLIOGRAFIA

Manuale degli impianti a gas - Vittorio Bearzi, Pierluigi Licheri

Tecniche Nuove editore, 2007, Milano

Impianti tecnici dell'edilizia - Vito Giorgio Colaianni

Franco Angeli editore, aprile 2008, Milano

Tecnica delle reti e degli impianti acqua e gas – Gianfranco Maria Ghelli, Gianluca Ghelli

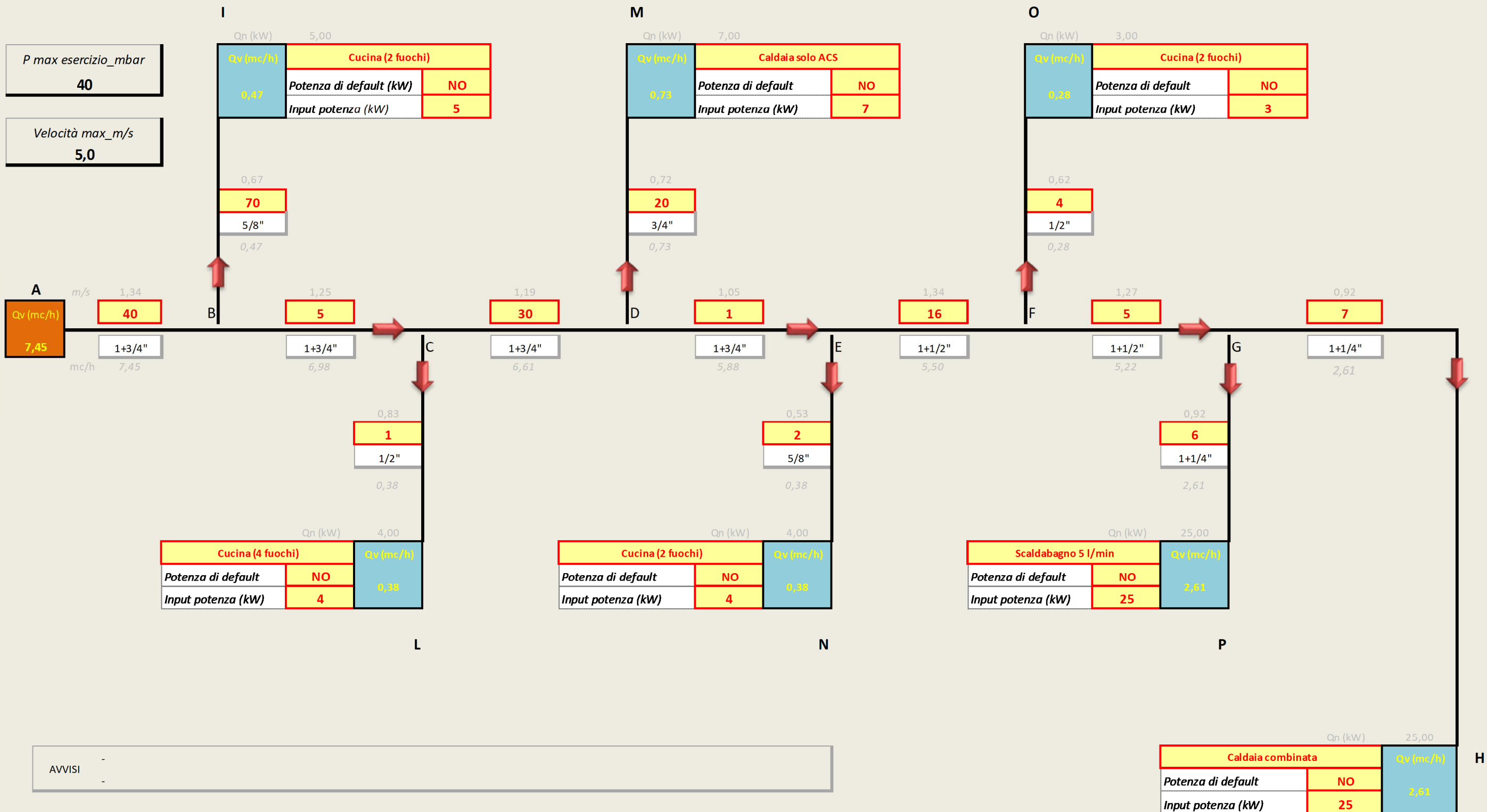
Maggioli editore, 2010, Milano

Norme UNI

AE-SW SOFTWARE

CALCOLO IMPIANTO GAS INTERNO - UNI CIG 7129

TIPOLOGIA GAS	GAS NATURALE (metano)	densita' relativa_DEFAULT	SI
ΔP max (mbar)_DI LEGGE	SI	Hs (Kcal/mc)_DEFAULT	SI
ΔP max_mbar	1,00	densita' relativa	0,657
		Hs_Kcal/mc	9.148
		Hi_Kcal/mc	8.240



METODO ΔP-DORSALE

	Qn (kW)	Qv (mc/h)	L tratto (m)	L dorsale (m)	Range diametro	N. curva 90°	N. racc. T	N. racc.+	N. gomiti	N. rubinetti	L virt. (m)	Dmin (mm)	Verifica range diametro	Deff (mm)	Deff (")	ΔP dorsale	ΔPmax	VERIFICA
A B	73,00	7,45	40,00	110,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	118,80	42,6	OK: Dmin in range	44,4	1+3/4"	0,82	1,00	OK
B C	68,00	6,98	5,00	104,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	112,80	41,1	OK: Dmin in range	44,4	1+3/4"	0,69	1,00	OK
C D	64,00	6,61	30,00	104,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	112,80	40,3	OK: Dmin in range	44,4	1+3/4"	0,63	1,00	OK
D E	57,00	5,88	1,00	104,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	112,80	38,5	OK: Dmin in range	44,4	1+3/4"	0,51	1,00	OK
E F	53,00	5,50	16,00	104,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	112,80	37,6	OK: Dmin in range	38,1	1+1/2"	0,94	1,00	OK
F G	50,00	5,22	5,00	104,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	112,80	36,9	OK: Dmin in range	38,1	1+1/2"	0,85	1,00	OK
G H	25,00	2,61	7,00	104,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	112,80	28,4	OK: Dmin in range	31,7	1+1/4"	0,59	1,00	OK
B I	5,00	0,47	70,00	110,00	Di ≤ 22,3	1	1	1	1	1	113,80	15,0	OK: Dmin in range	15,8	5/8"	0,77	1,00	OK
C L	4,00	0,38	1,00	46,00	Di ≤ 22,3	1	1	1	1	1	49,80	11,6	OK: Dmin in range	12,7	1/2"	0,65	1,00	OK
D M	7,00	0,73	20,00	95,00	Di ≤ 22,3	1	1	1	1	1	98,80	17,2	OK: Dmin in range	19,0	3/4"	0,61	1,00	OK
E N	4,00	0,38	2,00	78,00	Di ≤ 22,3	1	1	1	1	1	81,80	12,9	OK: Dmin in range	15,8	5/8"	0,37	1,00	OK
F O	3,00	0,28	4,00	96,00	Di ≤ 22,3	1	1	1	1	1	99,80	12,0	OK: Dmin in range	12,7	1/2"	0,77	1,00	OK
G P	25,00	2,61	6,00	103,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	111,80	28,4	OK: Dmin in range	31,7	1+1/4"	0,59	1,00	OK
CHECK PROGETTO																	OK	

METODO ΔP-TRATTI

	Qn (kW)	Qv (mc/h)	L tratto (m)	L dorsale (m)	Range diametro	N. curva 90°	N. racc. T	N. racc.+	N. gomiti	N. rubinetti	L virt. (m)	Dmin (mm)	Verifica range diametro	Deff (mm)	Deff (")	ΔP (Dmin)	ΔP (Deff)	VERIFICA
A B	73,00	7,45	40,00	110,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	118,80	42,6	OK: Dmin in range	44,4	1+3/4"	0,36	0,30	
B C	68,00	6,98	5,00	104,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	112,80	41,1	OK: Dmin in range	44,4	1+3/4"	0,05	0,03	
C D	64,00	6,61	30,00	104,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	112,80	40,3	OK: Dmin in range	44,4	1+3/4"	0,29	0,18	
D E	57,00	5,88	1,00	104,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	112,80	38,5	OK: Dmin in range	44,4	1+3/4"	0,01	0,00	
E F	53,00	5,50	16,00	104,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	112,80	37,6	OK: Dmin in range	38,1	1+1/2"	0,15	0,14	
F G	50,00	5,22	5,00	104,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	112,80	36,9	OK: Dmin in range	38,1	1+1/2"	0,05	0,04	
G H	25,00	2,61	7,00	104,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	112,80	28,4	OK: Dmin in range	31,7	1+1/4"	0,07	0,04	
B I	5,00	0,47	70,00	110,00	Di ≤ 22,3	1	1	1	1	1	113,80	15,0	OK: Dmin in range	15,8	5/8"	0,64	0,49	
C L	4,00	0,38	1,00	46,00	Di ≤ 22,3	1	1	1	1	1	49,80	11,6	OK: Dmin in range	12,7	1/2"	0,02	0,01	
D M	7,00	0,73	20,00	95,00	Di ≤ 22,3	1	1	1	1	1	98,80	17,2	OK: Dmin in range	19,0	3/4"	0,21	0,13	
E N	4,00	0,38	2,00	78,00	Di ≤ 22,3	1	1	1	1	1	81,80	12,9	OK: Dmin in range	15,8	5/8"	0,03	0,01	
F O	3,00	0,28	4,00	96,00	Di ≤ 22,3	1	1	1	1	1	99,80	12,0	OK: Dmin in range	12,7	1/2"	0,04	0,03	
G P	25,00	2,61	6,00	103,00	22,3 < Di < 53,9	1	1	1	1	1	111,80	28,4	OK: Dmin in range	31,7	1+1/4"	0,06	0,03	
CHECK PROGETTO																	OK	

DORSALI		ΔPtot (Dmin)	ΔPtot (Deff)	VERIFICA
A-B-C-D-E-F-G-H		0,98	0,74	OK
A-B-I		1,00	0,79	OK
A-B-C-L		0,43	0,34	OK
A-B-C-D-M		0,91	0,64	OK
A-B-C-D-E-N		0,74	0,53	OK
A-B-C-D-E-F-O		0,91	0,69	OK
A-B-C-D-E-F-G-P		0,92	0,69	OK
CHECK PROGETTO				OK

CALCOLO MONTANTE SINGOLA - UNI CIG 7129_9860

HOME

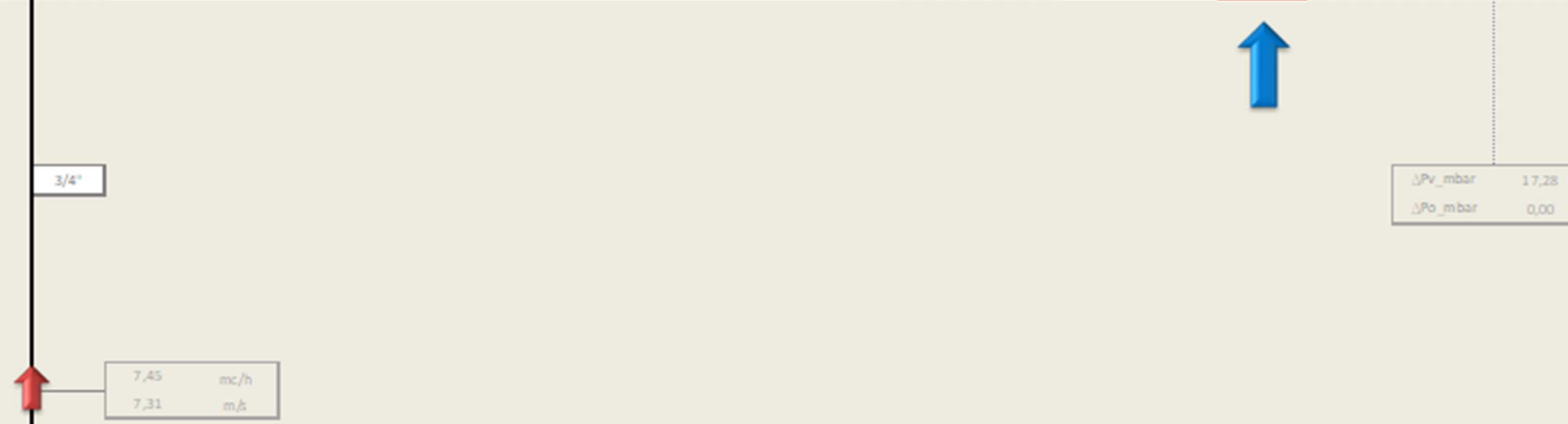
CONSIDERA DIFFERENZA DI PESO TRA GAS E ARIA	NO
γ GAS_kg/mc	0,72
γ ARIA_kg/mc	1,23

VELOCITA' MAX NELLA MONTANTE_m/s	10
CONSIDERA POTENZA Qn RINVENIENTE DA IMPIANTO INT._kW	SI



AVVISI

Montante	Qn (kW)	Qv (mc/h)	L vert. (m)	L orizz. (m)	Range diametro	N. curva 90°	N. racc. T	N. racc. +	N. go miti	N. rubinetti	L virt. (m)	Dmin (mm)	Verifica range diametro	Deff (mm)	Deff (")	ΔPeff_mbar	ΔPmax	VERIFICA
A T	73,00	7,45	12	5	Di < 22,3	1	1	1	1	1	20,8	10,64	OK: Dmin in range	19	3/4"	17,28	279,00	OK



ΔPv_mbar	17,28
ΔPo_mbar	0,00



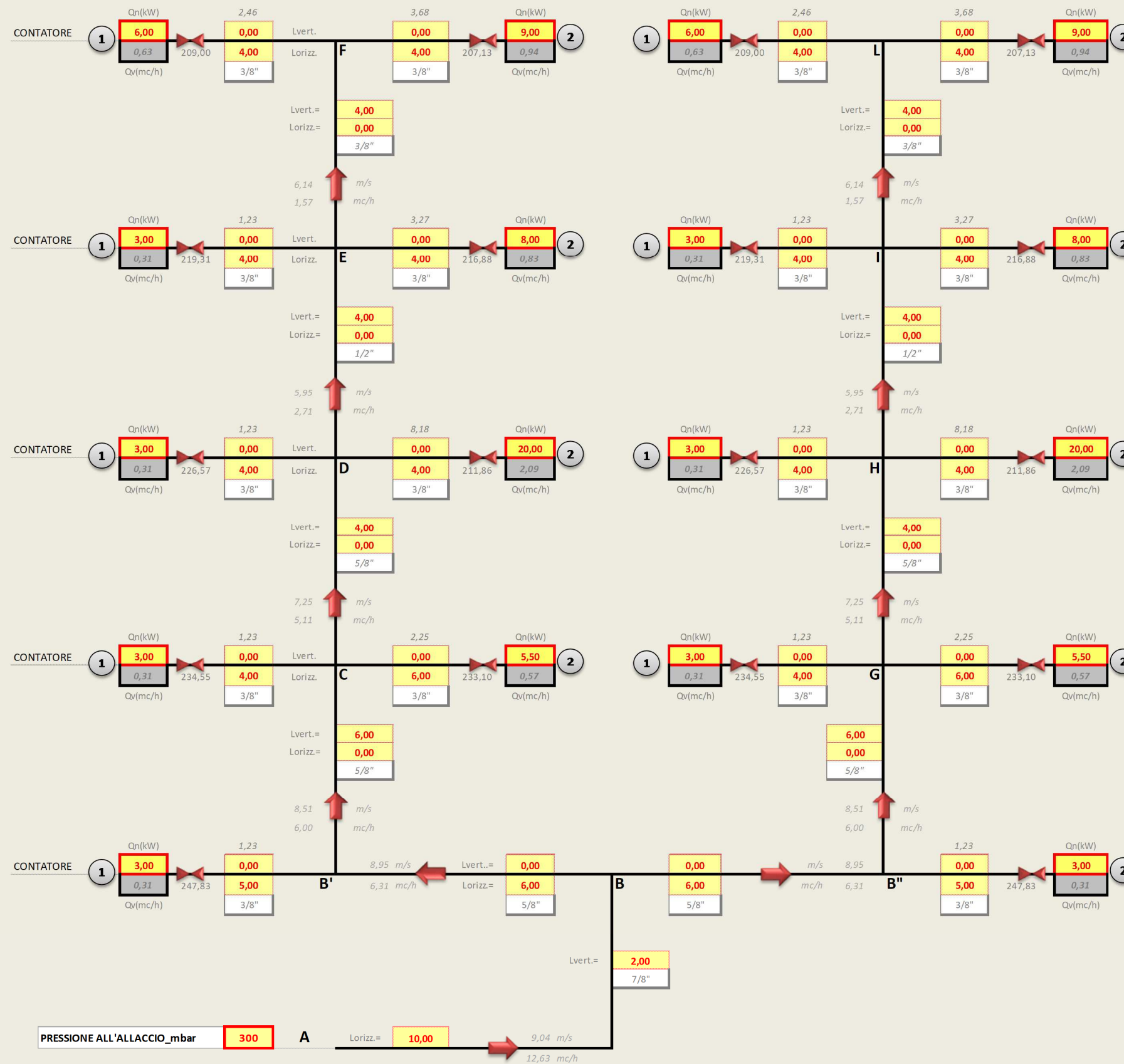
PRESSIONE ALL'ALLACCIO_mbar 300

CHECK MONTANTE → OK

CALCOLO MONTANTE COLLETTIVA - UNI CIG 7129_9860

CONSIDERA DIFFERENZA DI PESO TRA GAS E ARIA	NO
γ GAS_kg/mc	0,72
γ ARIA_kg/mc	1,23

Vmax = VELOCITA' MAX AMMISSIBILE NELLA MONTANTE_m/s	10
Pmin = Max(Pmin) richieste dagli apparecchi utilizz. interni_mbar	20
Δ Pmax AMMISSIBILE FINO A CIASCUN CONTATORE_mbar	279,00



ALLACCIO

Tratto	Qn (kW)	Qv (mc/h)	Lvert. (m)	Lorizz. (m)	Range diametro	N. curva 90°	N. racc. T	N. racc.+	N. gomiti	N. rubinetti	L virt. (m)	Dmin (mm)	Verifica range diametro	Deff (mm)	Deff (")	ΔPeff_mbar	V (m/s)
A B	121,00	12,63	2,00	10,00	Di ≤ 22,3	1	1	1	1	1	15,8	12,25	OK: Dmin in range	22,2	7/8"	15,96	9,04

AVVISI - ALLACCIO

AVVISI -

CHECK ALLACCIO **OK**

MONTANTE SX

Tratto	Qn (kW)	Qv (mc/h)	Lvert. (m)	Lorizz. (m)	Range diametro	N. curva 90°	N. racc. T	N. racc.+	N. gomiti	N. rubinetti	L virt. (m)	Dmin (mm)	Verifica range diametro	Deff (mm)	Deff (")	ΔP_mbar	V (m/s)
B B'	60,50	6,31	0,00	6,00	Di ≤ 22,3	1	1	1	1	1	9,8	8,55	OK: Dmin in range	15,8	5/8"	14,64	8,95
B' C	57,50	6,00	6,00	0,00	Di ≤ 22,3	1	1	1	1	1	9,8	8,39	OK: Dmin in range	15,8	5/8"	13,36	8,51
C D	49,00	5,11	4,00	0,00	Di ≤ 22,3	1	1	1	1	1	7,8	7,53	OK: Dmin in range	15,8	5/8"	7,97	7,25
D E	26,00	2,71	4,00	0,00	Di ≤ 22,3	1	1	1	1	1	7,8	5,94	OK: Dmin in range	12,7	1/2"	7,27	5,95
E F	15,00	1,57	4,00	0,00	Di ≤ 22,3	1	1	1	0	0	6,5	4,65	OK: Dmin in range	9,5	3/8"	9,07	6,14
B' 1	3,00	0,31	0,00	5,00	Di ≤ 22,3	1	1	1	0	0	7,5	2,62	OK: Dmin in range	9,5	3/8"	0,58	1,23
C 1	3,00	0,31	0,00	4,00	Di ≤ 22,3	1	1	1	0	0	6,5	2,54	OK: Dmin in range	9,5	3/8"	0,50	1,23
C 2	5,50	0,57	0,00	6,00	Di ≤ 22,3	1	1	1	0	0	8,5	3,38	OK: Dmin in range	9,5	3/8"	1,95	2,25
D 1	3,00	0,31	0,00	4,00	Di ≤ 22,3	1	1	1	0	0	6,5	2,54	OK: Dmin in range	9,5	3/8"	0,50	1,23
D 2	20,00	2,09	0,00	4,00	Di ≤ 22,3	1	1	1	0	0	6,5	5,18	OK: Dmin in range	9,5	3/8"	15,22	8,18
E 1	3,00	0,31	0,00	4,00	Di ≤ 22,3	1	1	1	0	0	6,5	2,54	OK: Dmin in range	9,5	3/8"	0,50	1,23
E 2	8,00	0,83	0,00	4,00	Di ≤ 22,3	1	1	1	0	0	6,5	3,68	OK: Dmin in range	9,5	3/8"	2,92	3,27
F 1	6,00	0,63	0,00	4,00	Di ≤ 22,3	1	1	1	0	0	6,5	3,30	OK: Dmin in range	9,5	3/8"	1,74	2,46
F 2	9,00	0,94	0,00	4,00	Di ≤ 22,3	1	1	1	0	0	6,5	3,84	OK: Dmin in range	9,5	3/8"	3,62	3,68

VERIFICA MONTANTE SX - MAX PERDITA DI PRESSIONE FINO AI CONTATORI

DORSALI	ΔP_mbar	ΔPmax	VERIFICA	Riduttore da installare prima del contatore_mbar
A-B-B'-1	31,17	279,00	OK	247,83
A-B-B'-C-1	44,45	279,00	OK	234,55
A-B-B'-C-2	45,90	279,00	OK	233,10
A-B-B'-C-D-1	52,43	279,00	OK	226,57
A-B-B'-C-D-2	67,14	279,00	OK	211,86
A-B-B'-C-D-E-1	59,69	279,00	OK	219,31
A-B-B'-C-D-E-2	62,12	279,00	OK	216,88
A-B-B'-C-D-E-F-1	70,00	279,00	OK	209,00
A-B-B'-C-D-E-F-2	71,87	279,00	OK	207,13

AVVISI - MONTANTE SX

AVVISI -

CHECK MONTANTE SX **OK**

MONTANTE DX

Tratto	Qn (kW)	Qv (mc/h)	L vert. (m)	L orizz. (m)	Range diametro	N. curva 90°	N. racc. T	N. racc.+	N. gomiti	N. rubinetti	L virt. (m)	Dmin (mm)	Verifica range diametro	Deff (mm)	Deff (")	ΔP_mbar	V (m/s)
B B"	60,50	6,31	0,00	6,00	Di <= 22,3	1	1	1	1	1	9,8	8,55	OK: Dmin in range	15,8	5/8"	14,64	8,95
B" G	57,50	6,00	6,00	0,00	Di <= 22,3	1	1	1	1	1	9,8	8,39	OK: Dmin in range	15,8	5/8"	13,36	8,51
G H	49,00	5,11	4,00	0,00	Di <= 22,3	1	1	1	1	1	7,8	7,53	OK: Dmin in range	15,8	5/8"	7,97	7,25
H I	26,00	2,71	4,00	0,00	Di <= 22,3	1	1	1	1	1	7,8	5,94	OK: Dmin in range	12,7	1/2"	7,27	5,95
I L	15,00	1,57	4,00	0,00	Di <= 22,3	1	1	1	0	0	6,5	4,65	OK: Dmin in range	9,5	3/8"	9,07	6,14
B" 2	3,00	0,31	0,00	5,00	Di <= 22,3	1	1	1	0	0	7,5	2,62	OK: Dmin in range	9,5	3/8"	0,58	1,23
G 1	3,00	0,31	0,00	4,00	Di <= 22,3	1	1	1	0	0	6,5	2,54	OK: Dmin in range	9,5	3/8"	0,50	1,23
G 2	5,50	0,57	0,00	6,00	Di <= 22,3	1	1	1	0	0	8,5	3,38	OK: Dmin in range	9,5	3/8"	1,95	2,25
H 1	3,00	0,31	0,00	4,00	Di <= 22,3	1	1	1	0	0	6,5	2,54	OK: Dmin in range	9,5	3/8"	0,50	1,23
H 2	20,00	2,09	0,00	4,00	Di <= 22,3	1	1	1	0	0	6,5	5,18	OK: Dmin in range	9,5	3/8"	15,22	8,18
I 1	3,00	0,31	0,00	4,00	Di <= 22,3	1	1	1	0	0	6,5	2,54	OK: Dmin in range	9,5	3/8"	0,50	1,23
I 2	8,00	0,83	0,00	4,00	Di <= 22,3	1	1	1	0	0	6,5	3,68	OK: Dmin in range	9,5	3/8"	2,92	3,27
L 1	6,00	0,63	0,00	4,00	Di <= 22,3	1	1	1	0	0	6,5	3,30	OK: Dmin in range	9,5	3/8"	1,74	2,46
L 2	9,00	0,94	0,00	4,00	Di <= 22,3	1	1	1	0	0	6,5	3,84	OK: Dmin in range	9,5	3/8"	3,62	3,68

VERIFICA MONTANTE DX - MAX PERDITA DI PRESSIONE FINO AI CONTATORI

DORSALI	ΔP_mbar	ΔPmax	VERIFICA	Riduttore da installare prima del contatore_mbar
A-B-B"-2	31,17	279,00	OK	247,83
A-B-B"-G-1	44,45	279,00	OK	234,55
A-B-B"-G-2	45,90	279,00	OK	233,10
A-B-B"-G-H-1	52,43	279,00	OK	226,57
A-B-B"-G-H-2	67,14	279,00	OK	211,86
A-B-B"-G-H-I-1	59,69	279,00	OK	219,31
A-B-B"-G-H-I-2	62,12	279,00	OK	216,88
A-B-B"-G-H-I-L-1	70,00	279,00	OK	209,00
A-B-B"-G-H-I-L-2	71,87	279,00	OK	207,13

AVVISI - MONTANTE DX

AVVISI

CHECK MONTANTE DX **OK**

AE-SW Software

CALCOLO RETI GAS CON EXCEL

Dimensionamento di impianti gas a servizio di edifici secondo le norme UNI

Il Manuale illustra le funzionalità del programma in formato *Excel* per il dimensionamento delle condotte di distribuzione del gas secondo i criteri di calcolo stabiliti dalle *Norme UNI CIG 7129 e UNI CIG 9860*. Il calcolo è effettuato tenendo conto della pressione massima di esercizio, della velocità massima del gas, delle perdite di pressione massime ammissibili, dei pezzi speciali presenti sulle condotte; il tutto finalizzato alla determinazione del diametro ottimale per assicurare il corretto funzionamento degli apparecchi utilizzatori.

Il calcolo è eseguito in riferimento alla rete interna agli edifici, alla montante esterna singola o condominiale. Per ciascuna tipologia di impianto sono riportate le stampe in *formato pdf* di alcuni esempi svolti col programma.

MANUALE D'USO

PREPARED AND PRESENTED BY
AE-SW SOFTWARE