

INTERVENTO

**FONDO COMPLEMENTARE AL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA**  
**PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE: RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA"**

**PROGETTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER ADEGUAMENTO SISMICO E  
MIGLIORAMENTO ENERGETICO DELL'EDIFICIO POSTO IN VIA GALILEI 1  
COMUNE DI IMOLA**

LOTTO **3050/PN**

**PROGETTO ESECUTIVO**

TAV. RS.IM		OGGETTO GENERALI: Relazione Specialistica Impianti Meccanici			DATA  Settembre 2022		
SCALA -					N. DISEGNO		
VERSIONE	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO		APPROVATO
00	PRIMA EMISSIONE		Giugno 2022		N. LEONE		N. LEONE
01	REVISIONE 1		Settembre 2022		N. LEONE		N. LEONE
02							
03							

<p><b>Il Progettista Architettonico</b></p> <p>Ing. Nicola Leone SIDEL Ingegneria Srl Via Isonzo, 13 40055 Villanova di Castenaso (BO)</p>	<p><b>Il Progettista Strutturale</b></p> <p>Ing. Nicola Leone SIDEL Ingegneria Srl Via Isonzo, 13 40055 Villanova di Castenaso (BO)</p>	<p><b>Il Progettista Impianti Elettrici</b></p> <p>Ing. Nicola Leone SIDEL Ingegneria Srl Via Isonzo, 13 40055 Villanova di Castenaso (BO)</p>	<p><b>Il Progettista Impianti Meccanici</b></p> <p>Ing. Nicola Leone SIDEL Ingegneria Srl Via Isonzo, 13 40055 Villanova di Castenaso (BO)</p>
<p><b>Il Coordinatore della Sicurezza in Fase Progettuale</b></p> <p>Ing. Nicola Leone SIDEL Ingegneria Srl Via Isonzo, 13 40055 Villanova di Castenaso (BO)</p>	<p><b>Il Coordinatore per la progettazione</b></p> <p>Ing. Nicola Leone SIDEL Ingegneria Srl Via Isonzo, 13 40055 Villanova di Castenaso (BO)</p>		
<p><b>Responsabile del Procedimento</b></p> <p>Ing. Antonio Frighi ACER Bologna Piazza della Resistenza, 4 40122 Bologna</p>	<p><b>Il Dirigente Responsabile del Servizio Tecnico</b></p> <p>Ing. Antonio Frighi ACER Bologna Piazza della Resistenza, 4 40122 Bologna</p>	<p><b>Il Direttore Generale</b></p> <p>Avv. Francesco Nitti ACER Bologna Piazza della Resistenza, 4 40122 Bologna</p>	<p><b>Il Presidente</b></p> <p>Marco Bertuzzi ACER Bologna Piazza della Resistenza, 4 40122 Bologna</p>



azienda casa emilia - romagna  
provincia di bologna

Piazza della Resistenza 4 - 40122  
Bologna - BO  
tel. 051.292111 fax 051.554335  
Codice Fiscale - Partita IVA e Registro  
Imprese di Bologna n. 00322270372  
sito web: [www.acerbologna.it](http://www.acerbologna.it)  
posta elettronica: [info@acerbologna.it](mailto:info@acerbologna.it)

INTERVENTO

**FONDO COMPLEMENTARE AL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA  
PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE: RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA"**

**PROGETTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER ADEGUAMENTO SISMICO E  
MIGLIORAMENTO ENERGETICO DELL'EDIFICIO POSTO IN VIA GALILEI 1  
COMUNE DI IMOLA**

LOTTO **3050/PN**

**PROGETTO ESECUTIVO**

TAV.  R02	OGGETTO <b>RELAZIONE E CALCOLI</b>	DATA <b>Settembre 2022</b>				
SCALA  /////		N. DISEGNO				
VERSIONE	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO		APPROVATO
00	PRIMA EMISSIONE	Settembre 2022		N. LEONE		N. LEONE
01						
02						
03						

<b>Il Progettista Architettonico</b>          Ing. Nicola Leone SIDEL Ingegneria Srl Via Isonzo, 13 40055 Villanova di Castenaso (BO)	<b>Il Progettista Strutturale</b>          Ing. Nicola Leone SIDEL Ingegneria Srl Via Isonzo, 13 40055 Villanova di Castenaso (BO)	<b>Il Progettista Impianti Elettrici</b>          Ing. Nicola Leone SIDEL Ingegneria Srl Via Isonzo, 13 40055 Villanova di Castenaso (BO)	<b>Il Progettista Impianti Meccanici</b>          Ing. Nicola Leone SIDEL Ingegneria Srl Via Isonzo, 13 40055 Villanova di Castenaso (BO)
<b>Il Coordinatore della Sicurezza in Fase Progettuale</b>          Ing. Nicola Leone SIDEL Ingegneria Srl Via Isonzo, 13 40055 Villanova di Castenaso (BO)	<b>Il Coordinatore per la progettazione</b>          Ing. Nicola Leone SIDEL Ingegneria Srl Via Isonzo, 13 40055 Villanova di Castenaso (BO)		
<b>Responsabile del Procedimento</b>          Ing. Antonio Frighi ACER Bologna Piazza della Resistenza, 4 40122 Bologna	<b>Il Dirigente Responsabile del Servizio Tecnico</b>          Ing. Antonio Frighi ACER Bologna Piazza della Resistenza, 4 40122 Bologna	<b>Il Direttore Generale</b>          Avv. Francesco Nitti ACER Bologna Piazza della Resistenza, 4 40122 Bologna	<b>Il Presidente</b>          Marco Bertuzzi ACER Bologna Piazza della Resistenza, 4 40122 Bologna



## Sommario

PREMESSA.....	2
UBICAZIONE DELL'INTERVENTO.....	2
PREMESSE TECNICHE E NORMATIVE APPLICABILI.....	2
DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE.....	4
CALCOLI .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>



## PREMESSA

La presente progettazione esecutiva riguarda l'individuazione degli interventi necessari per la riqualificazione energetica di edificio esistente nell'ambito dell'applicazione del PNRR (Piano Nazionale Resilienza e Resilienza), l'edificio è ubicato ad Imola (BO) in Via Galilei 1, è composto da un vano scala unico con 6 unità immobiliari, lo stesso si compone di 3 piani fuori terra :

- Piano seminterrato : cantine e locale tecnico
- Piano rialzato : alloggi (n°2)
- Piano primo : alloggi (n°2)
- Piano secondo : alloggi (n°2)

Attualmente è presente il servizio di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria con caldaie a gas metano del tipo autonomo e terminali di impianto a radiatori.

## UBICAZIONE DELL'INTERVENTO

L'area di intervento è localizzata ad Imola (BO) in Via Galilei 1 .

## PREMESSE TECNICHE E NORMATIVE APPLICABILI

In conformità al D.M. 37/08, gli impianti di tipo meccanico devono rispondere alle regole di buona tecnica o regola d'arte; gli impianti realizzati secondo le Norme UNI e CEI sono considerati a regola d'arte.

In ogni caso la realizzazione delle opere dovrà essere attuata nella più scrupolosa osservanza delle norme vigenti ed in particolare delle prescrizioni C.T.I., E.N.P.I., VV.FF., UNI, CEI, ENEL, I.S.P.E.S.L., A.S.L., Regolamenti Regionali e Comunali, ecc.

Tutti i componenti e le apparecchiature impiegati nella realizzazione delle opere debbono essere di qualità non inferiore alle prescrizioni di progetto, posti in opera a perfetta regola d'arte ed inoltre perfettamente rispondenti al servizio a cui sono destinati.

Nel caso in cui il progetto abbia individuato componenti di specifiche marche

senza proposte alternative ovvero privi della indicazione "o similare", l'Appaltatore dovrà attenersi a tale scelta in quanto dettata o da specifica volontà del Committente o scelta obbligata per valutazioni economiche di tipo manutentivo.

Ove il progetto unitamente ad una specifica marca preveda anche scelte "similari", l'impresa Appaltatrice potrà operare le sue scelte tra componenti di marche diverse purché le caratteristiche tecniche salienti degli stessi, individuate dal presente Capitolato, risultino uguali o superiori a quelle del componente di riferimento. In ogni caso l'Appaltatore é obbligato, prima di procedere all'ordinazione, a sottoporre alla DL le specifiche di riferimento del componente scelto.



Si ricorda che non sono ammessi prototipi od apparecchi per i quali non è documentata una sicura efficienza di almeno due anni di funzionamento in Compiti della Direzione dei lavori condizione analoghe o più severe di quelle previste per l'impiego considerato nella presente applicazione.

L'impresa, dietro richiesta della stazione appaltante, ha l'obbligo di esibire i documenti comprovanti la provenienza dei diversi materiali.

Qualora la D.L. rifiuti il componente, anche se già posto in opera, perché a suo insindacabile giudizio non rispondente alla perfetta riuscita e funzionalità degli impianti, l'Impresa dovrà immediatamente sostituirlo, a sua cura e spese, con altri che siano accettati.

La D.L. potrà inoltre richiedere a suo insindacabile giudizio la campionatura di tutti quei componenti per i quali ritiene necessaria tale procedura.

Il Direttore dei lavori per la pratica realizzazione delle opere, oltre al coordinamento di tutte le operazioni necessarie alla realizzazione delle stesse, dovrà prestare particolare attenzione alla verifica della completezza di tutta la documentazione richiesta all'Impresa, ai tempi previsti per la realizzazione delle opere, ed a eventuali interferenze con altri lavori.

Verificherà inoltre che i materiali ed i componenti impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto stabilito dal progetto.

Al termine dei lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica di quanto realizzato, rapporto che attesterà il corretto funzionamento degli impianti nel loro insieme e procederà a verifiche specifiche o a campione a suo insindacabile giudizio; l'Installatore da parte sua predisporrà la documentazione prevista dalla vigente legislazione (D.M. 37/08) con la quale dichiarerà che le opere dallo stesso realizzate sono state eseguite a regola d'arte.

Raccoglierà inoltre la documentazione prevista dal presente Capitolato per la successiva gestione e manutenzione.

Gli impianti dovranno integralmente rispettare, salvo esplicita deroga, le disposizioni legislative e normative, in particolare:

- DPR 27.04.1955, n. 547 e successive integrazioni;
- D.M. 22.01.2008 n. 37 - Disposizioni in materia di attività di installazione



- degli impianti all'interno degli edifici;
- Legge n. 10/91 e s.m.i. : risparmio energetico
- DGR 967/2015 Regione Emilia Romagna
- DGR 1275/2015 Regione Emilia Romagna
- UNI 10200:2015 ripartizione dei consumi
- Legge 102/14 in materia di contabilizzazione
- DPR 59/09 per sistema trattamento acqua

## DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

L'intervento prevede :

- Dismissione degli impianti autonomi sia di riscaldamento che idrico sanitario
- Smantellamento corpi scaldanti
- Smantellamento apparecchi sanitari e rubinetterie
- Coibentazione a cappotto esterno delle pareti esterne
- Risvolto della mazzette con materiale isolante
- Coibentazione del solaio sottotetto
- Sostituzione degli infissi
- Realizzazione di impianto centralizzato del tipo ibrido (pompa di calore e caldaia a condensazione di back-up) per riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria installazione di terminali rappresentati da radiatori in acciaio
- Rifacimento di tutta l'impiantistica idrico-sanitaria – scarichi
- Realizzazione di impianto di VMC monoflusso con estrazione aria dai locali
- Installazione di impianto fotovoltaico

La pompa di calore sarà da installare esternamente al fabbricato in adiacenza al locale tecnico posto al piano seminterrato, lo stesso locale ospiterà la caldaia a alimentazione a gas metano , le elettropompe di circolazione, il sistema di trattamento acqua , l'accumulo volume termico , apparecchiature ed accessori per completare l'impianto.

I terminali di impianto saranno rappresentati da radiatori in acciaio in tutti i locali con termoarredo sempre in acciaio nei locali bagni, l'impianto sarà con distribuzione del tipo a collettore complanare e tubazioni in multistrato coibentato, il collettore sarà alimentato dal singolo satellite d'utenza (1 per ogni unità abitativa ) posto sul vano scala.

Il satellite di utenza è praticamente una caldaia autonoma senza bruciatore ed alimentata dall'acqua del riscaldamento, dalle tubazioni di mandata e ritorno dal locale tecnico , lo stesso contiene al suo interno uno scambiatore a piastre del tipo saldobrasato per la produzione di acqua calda sanitaria , valvola deviatrice per gestire la precedenza dell'impianto sanitario rispetto al riscaldamento, la temperatura minima di alimentazione dovrà sempre essere di 55°C, all'interno verrà installato il contatore di calore essendo già presente la predisposizione, verrà adottata una ditta particolare per inserire anche il contatore di acqua fredda ed il dosatore di polifosfati)



Le tubazioni che prendono origine dal locale tecnico saranno in numero di 3 , mandata e ritorno riscaldamento e acqua fredda per alimentazione impianto sanitario, le stesse saranno inserite a livello di passaggio verticale all'interno del vuoto delle rampe del vano scale che verrà opportunamente chiuso e che ospiterà i satelliti d'utenze del tipo da incasso (vedi tavole di progetto esecutivo).

Ogni unità abitativa sarà dotata di cronotermostato ambiente ed ogni radiatore sarà dotato di testa termostatica installata su valvola termostattizzabile.

All'interno del locale tecnico saranno installati sulle rispettive tubazioni i contatori di calore con relativa centralina di gestione delle letture dei consumi, le pompa di circolazione saranno del tipo gemellare elettronico con scambio automatico idoneo a far lavorare le due porzioni in modo quasi identico per permettere che l'utilizzo sia paritetico.

La ventilazione meccanica monoflusso (sola estrazione) consiste nell'aspirazione dell'aria definita in 30 mc/h per ogni bagno e per ogni cucina, verranno utilizzate valvole di aspirazione dotate di regolatore di portata per poter gestire in modo puntuale la portata, le canalizzazioni sono da realizzare in lamiera zincata a sezione circolare con andamento verticale nei cavedi ed orizzontale nel locale sottotetto dove sarà installato l'estrattore.

Alla fine dei lavori occorrerà redarre le tabelle millesimali secondo la Legge 102/14 e smi e la norma UNI 10200:2015 e smi, oltre all'iscrizione dell'impianto sul portale informatico del CRITER (Catasto Regionale Impianti Termici Emilia Romagna) oltre agli altri adempimenti di legge quali il rilascio delle dichiarazioni di conformità , libretti di uso e manutenzione delle apparecchiature etc.

Bologna, 02/09/2022

**IL PROGETTISTA**

Nicola Leone

RETE      colonna montante IMOLA VIA GALILEO GALILEI 1  
SIDEL

temperatura media dell'acqua .....	60,0 °C
peso specifico dell' acqua .....	983,4 kg / m <sup>3</sup>
viscosità cinematica .....	4,8012E-07 m <sup>2</sup> / s

**RAMO n° ..... stacco per 1 cassette**

Portata del fluido vettore .....	1.100 kg / h
diametro esterno della tubazione .....	32,0 mm
diametro interno della tubazione .....	26,0 mm
velocità media dell' acqua .....	0,59 m / s
lunghezza tubazione .....	20,00 m
sommatoria coefficienti per accidentalità .....	6,5
coefficiente di attrito .....	0,0215
perdita di carico unitaria nella tubazione .....	136,9 Pa / m
perdita di carico cassetta contabilizzazione + modulo d'utenza	30000 Pa
perdita di carico totale del ramo .....	33.629 Pa
perdita di carico progressiva .....	33.629 Pa

**RAMO n° ..... stacco per 2 cassette**

Portata del fluido vettore .....	2.200 kg / h
diametro esterno della tubazione .....	42,4 mm
diametro interno della tubazione .....	36,6 mm
velocità media dell' acqua .....	0,59 m / s
lunghezza tubazione .....	20,00 m
sommatoria coefficienti per accidentalità .....	6,5
coefficiente di attrito .....	0,0215
perdita di carico unitaria nella tubazione .....	99,1 Pa / m
perdita di carico cassetta contabilizzazione + modulo d'utenza	30000 Pa
perdita di carico totale del ramo .....	32.626 Pa
perdita di carico progressiva .....	32.626 Pa

**RAMO n° ..... 1**

da p 2 a p 1

1

**alloggi 2**

Portata del fluido vettore .....	2.200 kg / h
diametro esterno della tubazione .....	42,0 mm
diametro interno della tubazione .....	36,6 mm
velocità media dell' acqua .....	0,59 m / s
lunghezza tubazione .....	6,00 m
sommatoria coefficienti per accidentalità .....	6,5
coefficiente di attrito .....	0,0215
perdita di carico unitaria nella tubazione .....	99,1 Pa / m
perdita di carico totale del ramo .....	1.239 Pa
perdita di carico progressiva .....	33.865 Pa

**RAMO n° ..... 2**

da p 1 a p rialzato

2

**alloggi 4**

Portata del fluido vettore .....	4.400 kg / h
diametro esterno della tubazione .....	48,0 mm
diametro interno della tubazione .....	42,4 mm
velocità media dell' acqua .....	0,88 m / s



lunghezza tubazione .....	6,00 m
sommatoria coefficienti per accidentalità .....	6,5
coefficiente di attrito .....	0,0215
perdita di carico unitaria nella tubazione .....	190,0 Pa / m
perdita di carico totale del ramo .....	2.375 Pa
perdita di carico progressiva .....	36.240 Pa

<b>RAMO n° ..... 1</b>	da p rialzato a p semin	3	<b>alloggi 6</b>
Portata del fluido vettore .....			6.600 kg / h
diametro esterno della tubazione .....			48,0 mm
diametro interno della tubazione .....			42,4 mm
velocità media dell' acqua .....			1,32 m / s
lunghezza tubazione .....			20,00 m
sommatoria coefficienti per accidentalità .....			6,5
coefficiente di attrito .....			0,0215
perdita di carico unitaria nella tubazione .....			427,4 Pa / m
perdita di carico totale del ramo .....			11.327 Pa
perdita di carico progressiva .....			47.567 Pa

contenuto acqua esclusi alloggi		127	lt
portata totale	6.600	kg / h	
prevalenza totale	5,71	mt.C.A.	

## calcolo vaso di espansione civico 1

$C = V * e / (1 - (p_i + 1) / (p_f + 1))$	211,46409	
pressione valvola di sicurezza	3	[bar]
e=	0,0421	adimensionale
$p_i$ = pressione precarica vaso espansione	1,8	[bar]
$p_f$ = pressione finale	3	[bar]
V=contenuto acqua	1506,87	[lt]

apparecchiatura	quantità	contenuto acqua	totale acqua
16*2	550	0,113	62,15
20*2		0,153	0
26*3	150	0,314	47,1
32*3	0	0,53	0
1"		0,58	0
1"1/4	20	1,02	20,4
1"1/2	80	1,38	110,4
2"	0	2,21	0
2"1/2	0	3,85	0
puffer	1	800	800
2/900	0	0,91	0
3/600	250	0,97	242,5
4/600	40	1,28	51,2
(3/2000)	44	2,68	117,92
1520*500	6	9,2	55,2
totale			1506,87

<b>COMMESSA:</b>		appartamento 1 piano rialzato civico 1							Data:	giovedì 16 giugno 2022		
			<b>TIPO RADIATORE:</b>					IRSAP	1			
<b>LOCALE</b>	<b>POTENZA DISPERSA [W]</b>	<b>POTENZA INSTALLATA A <math>\Delta T</math> 30</b>	<b>ELEMENTI</b>	<b>COLONNE</b>	<b>ALTEZZA</b>	<b>LARGHEZZA NICCIA</b>	<b>POTENZA ELEMENTO <math>\Delta t</math>30</b>	<b>POTENZA ELEMENTO <math>\Delta t</math>50</b>				
soggiorno cucina	572	624	20 EL.	3	600	102	31,19	61	IRSAP	1		
soggiorno cucina	841,5	964	10 EL.	3	2000	57	96,36	187	AGIS	2		
camera 1	563,2	593	19 EL.	3	600	98	31,19	61	BIASI	3		
camera mat	787,6	813	20 EL.	4	600	102	40,67	79	TECNOMASTER	4		
bagno	350	397	T.A.	1520	500	500	396,87	771				
TOT.	3114,3	3390										

<b>COMMESSA:</b>		appartamento 2 piano rialzato civico 1							Data:	giovedì 16 giugno 2022		
			<b>TIPO RADIATORE:</b>					IRSAP	1			
<b>LOCALE</b>	<b>POTENZA DISPERSA [W]</b>	<b>POTENZA INSTALLATA A <math>\Delta T</math> 30</b>	<b>ELEMENTI</b>	<b>COLONNE</b>	<b>ALTEZZA</b>	<b>LARGHEZZA NICCIA</b>	<b>POTENZA ELEMENTO <math>\Delta t</math>30</b>	<b>POTENZA ELEMENTO <math>\Delta t</math>50</b>				
soggiorno cucina	565,4	624	20 EL.	3	600	102	31,19	61	IRSAP	1		
soggiorno cucina	830,5	964	10 EL.	3	2000	57	96,36	187	AGIS	2		
camera 1	539	561	18 EL.	3	600	93	31,19	61	BIASI	3		
camera mat	774,4	813	20 EL.	4	600	102	40,67	79	TECNOMASTER	4		
bagno	350	397	T.A.	1520	500	500	396,87	771				
TOT.	3059,3	3359										

<b>COMMESSA:</b>		appartamento 3 piano primo civico 1							Data:	giovedì 16 giugno 2022		
			<b>TIPO RADIATORE:</b>				IRSAP		1			
<b>LOCALE</b>	<b>POTENZA DISPERSA [W]</b>	<b>POTENZA INSTALLATA A <math>\Delta T</math> 30</b>	<b>ELEMENTI</b>	<b>COLONNE</b>	<b>ALTEZZA</b>	<b>LARGHEZZA NICCIA</b>	<b>POTENZA ELEMENTO <math>\Delta t</math>30</b>	<b>POTENZA ELEMENTO <math>\Delta t</math>50</b>				
soggiorno cucina	434,5	468	15 EL.	3	600	80	31,19	61	IRSAP	1		
soggiorno cucina	401,5	578	6 EL.	3	2000	39	96,36	187	AGIS	2		
camera 1	309,75	312	10 EL.	3	600	57	31,19	61	BIASI	3		
camera mat	437,34	468	15 EL.	3	600	80	31,19	61	TECNOMASTER	4		
bagno	320	397	T.A.	1520	500	500	396,87	771				
TOT.	1903,09	2223										

<b>COMMESSA:</b>		appartamento 4 piano primo civico 1							Data:	giovedì 16 giugno 2022		
			<b>TIPO RADIATORE:</b>				IRSAP		1			
<b>LOCALE</b>	<b>POTENZA DISPERSA [W]</b>	<b>POTENZA INSTALLATA A <math>\Delta T</math> 30</b>	<b>ELEMENTI</b>	<b>COLONNE</b>	<b>ALTEZZA</b>	<b>LARGHEZZA NICCIA</b>	<b>POTENZA ELEMENTO <math>\Delta t</math>30</b>	<b>POTENZA ELEMENTO <math>\Delta t</math>50</b>				
soggiorno cucina	433,4	468	15 EL.	3	600	80	31,19	61	IRSAP	1		
soggiorno cucina	398,2	578	6 EL.	3	2000	39	96,36	187	AGIS	2		
camera 1	303,6	312	10 EL.	3	600	57	31,19	61	BIASI	3		
camera mat	439,3	468	15 EL.	3	600	80	31,19	61	TECNOMASTER	4		
bagno	320	397	T.A.	1520	500	500	396,87	771				
TOT.	1894,5	2223										

<b>COMMESSA:</b>		appartamento 5 piano secondo civico 1							Data:	giovedì 16 giugno 2022		
			<b>TIPO RADIATORE:</b>				IRSAP		1			
<b>LOCALE</b>	<b>POTENZA DISPERSA [W]</b>	<b>POTENZA INSTALLATA A <math>\Delta T</math> 30</b>	<b>ELEMENTI</b>	<b>COLONNE</b>	<b>ALTEZZA</b>	<b>LARGHEZZA NICCIA</b>	<b>POTENZA ELEMENTO <math>\Delta t</math>30</b>	<b>POTENZA ELEMENTO <math>\Delta t</math>50</b>				
soggiorno cucina	275	312	10 EL.	3	600	57	31,19	61	IRSAP	1		
soggiorno cucina	784,3	964	10 EL.	3	2000	57	96,36	187	AGIS	2		
camera 1	441,28	468	15 EL.	3	600	80	31,19	61	BIASI	3		
camera mat	600,32	624	20 EL.	3	600	102	31,19	61	TECNOMASTER	4		
bagno	350	397	T.A.	1520	500	500	396,87	771				
TOT.	2450,9	2764										

<b>COMMESSA:</b>		appartamento 6 piano secondo civico 1							Data:	giovedì 16 giugno 2022		
			<b>TIPO RADIATORE:</b>				IRSAP		1			
<b>LOCALE</b>	<b>POTENZA DISPERSA [W]</b>	<b>POTENZA INSTALLATA A <math>\Delta T</math> 30</b>	<b>ELEMENTI</b>	<b>COLONNE</b>	<b>ALTEZZA</b>	<b>LARGHEZZA NICCIA</b>	<b>POTENZA ELEMENTO <math>\Delta t</math>30</b>	<b>POTENZA ELEMENTO <math>\Delta t</math>50</b>				
soggiorno cucina	266,2	312	10 EL.	3	600	57	31,19	61	IRSAP	1		
soggiorno cucina	784,3	964	10 EL.	3	2000	57	96,36	187	AGIS	2		
camera 1	437,78	468	15 EL.	3	600	80	31,19	61	BIASI	3		
camera mat	615,96	624	20 EL.	3	600	102	31,19	61	TECNOMASTER	4		
bagno	350	397	T.A.	1520	500	500	396,87	771				
TOT.	2454,24	2764										

**ACER PROMOS - SIDEL**  
**COLONNA ACQUA FREDDA**  
**VIA GALILEI 1 - IMOLA (BO)**  
***CALCOLO DELLE COLONNE MONTANTI E DELLE RETI***  
***PER IMPIANTI IGIENICI-SANITARI***

(appartamenti con vasi dotati di cassetta) - UNI 9182

temperatura media dell'acqua ..... 15,0 °C  
 peso specifico dell' acqua ..... 998,8 kg / m<sup>3</sup>  
 viscosità cinematica ..... 1,1463E-06 m<sup>2</sup> / s

Unità di carico previste per		UNITà CON 1 BAGNO	
N°	1 lavabo .....	2	2 UC
N°	1 bidets .....	2	2 UC
N°	0 vasca .....	2	0 UC
N°	1 doccia .....	2	2 UC
N°	1 vasi con cassetta .....	2	2 UC
N°	1 lavello per cucina .....	1	1 UC
N°	1 lavabiancheria .....	1	1 UC
N°	1 lavastoviglie .....	1	1 UC
		<b>TOTALE</b>	<b>11 UC</b>

Unità di carico ridotte per contemporaneità **6,9 UC**

Unità di carico previste per		UNITà CON 2 BAGNI	
N°	2 lavabo .....	2	4 UC
N°	2 bidets .....	2	4 UC
N°	0 vasca .....	2	0 UC
N°	2 doccia .....	2	4 UC
N°	2 vasi con cassetta .....	2	4 UC
N°	1 lavello per cucina .....	1	1 UC
N°	1 lavabiancheria .....	1	1 UC
N°	1 lavastoviglie .....	1	1 UC
		<b>TOTALE</b>	<b>19 UC</b>

Unità di carico ridotte per contemporaneità **9,0 UC**

## rete idrica

### RAMO n° ..... alloggio con 1 2 BAGNI

Numero degli appartamenti serviti dalla diramazione .....	1
Unità di carico di un appartamento .....	19,0 UC
Unità di carico totali .....	19,0 UC
Portata ridotta per contemporaneità .....	3.074 kg / h
diametro esterno della tubazione .....	32,0 mm
diametro interno della tubazione .....	26,0 mm
velocità media dell' acqua .....	1,61 m / s
numero di REYNOLDS .....	44.943
scabrezza della tubazione .....	0,08 mm
coefficiente di attrito .....	0,0290
perdita di carico unitaria nella tubazione .....	1443,4 Pa / m
lunghezza della tubazione .....	5,0 m
<input type="checkbox"/> dei coefficienti per accidentalità .....	1
perdita di carico totale del ramo .....	7.218 Pa
perdita di carico progressiva .....	7,22 kPa

### RAMO n° ..... alloggio con 11 BAGNO

Numero degli appartamenti serviti dalla diramazione .....	1
Unità di carico di un appartamento .....	11,0 UC
Unità di carico totali .....	11,0 UC
Portata ridotta per contemporaneità .....	1.965 kg / h
diametro esterno della tubazione .....	32,0 mm
diametro interno della tubazione .....	26,0 mm
velocità media dell' acqua .....	1,03 m / s
numero di REYNOLDS .....	28.732
scabrezza della tubazione .....	0,08 mm
coefficiente di attrito .....	0,0302
perdita di carico unitaria nella tubazione .....	615,2 Pa / m
lunghezza della tubazione .....	5,0 m
<input type="checkbox"/> dei coefficienti per accidentalità .....	1
perdita di carico totale del ramo .....	3.077 Pa
perdita di carico progressiva .....	3,08 kPa

configurazione piano tipo

2 unità con 11 UC

totale nel calcolo per piano

22 UC

### rete idrica

#### RAMO n° ..... PIANO SECONDO -PRIMO

Numero degli appartamenti serviti dalla diramazione .....	2
Unità di carico di un appartamento .....	11,0 UC
Unità di carico totali .....	22,0 UC
Portata ridotta per contemporaneità .....	3.473 kg / h
diametro esterno della tubazione .....	48,0 mm
diametro interno della tubazione .....	42,0 mm
velocità media dell' acqua .....	0,70 m / s
numero di REYNOLDS .....	29.196
scabrezza della tubazione .....	0,08 mm
coefficiente di attrito .....	0,0280
perdita di carico unitaria nella tubazione .....	161,8 Pa / m
lunghezza della tubazione .....	5,0 m
<input type="checkbox"/> dei coefficienti per accidentalità .....	1
perdita di carico totale del ramo .....	809 Pa
perdita di carico progressiva .....	0,81 kPa

#### RAMO n° ..... PIANO PRIMO - RIALZATO

Numero degli appartamenti serviti dalla diramazione .....	4
Unità di carico di un appartamento .....	11 UC
Unità di carico totali .....	44 UC
Portata ridotta per contemporaneità .....	6.160 kg / h
diametro esterno della tubazione .....	48,0 mm
diametro interno della tubazione .....	42,0 mm
velocità media dell' acqua .....	1,24 m / s
numero di REYNOLDS .....	51.777
scabrezza della tubazione .....	0,08 mm
coefficiente di attrito .....	0,0262
perdita di carico unitaria nella tubazione .....	476,1 Pa / m
lunghezza della tubazione .....	5,0 m
<input type="checkbox"/> dei coefficienti per accidentalità .....	1
perdita di carico totale del ramo .....	2.381 Pa
perdita di carico progressiva .....	3,19 kPa



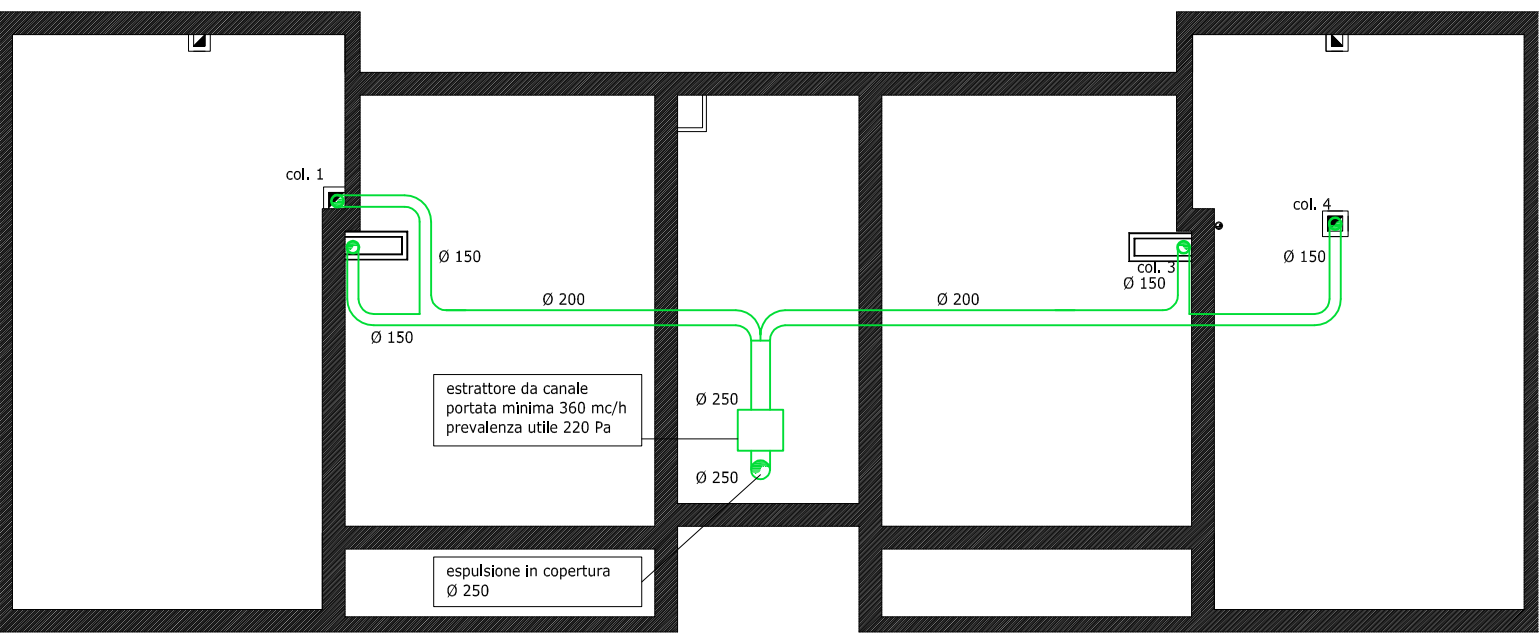
**RAMO n° ..... PIANO RIALZATO - LOCALE TECNICO**

Numero degli appartamenti serviti dalla diramazione .....	6
Unità di carico di un appartamento .....	11 UC
Unità di carico totali .....	66 UC
Portata ridotta per contemporaneità .....	8.457 kg / h
diametro esterno della tubazione .....	48,0 mm
diametro interno della tubazione .....	42,0 mm
velocità media dell' acqua .....	1,70 m / s
numero di REYNOLDS .....	71.086
scabrezza della tubazione .....	0,08 mm
coefficiente di attrito .....	0,0255
perdita di carico unitaria nella tubazione .....	872,3 Pa / m
lunghezza della tubazione .....	5,0 m
<input type="checkbox"/> dei coefficienti per accidentalità .....	1
perdita di carico totale del ramo .....	4.363 Pa
perdita di carico progressiva .....	7,55 kPa

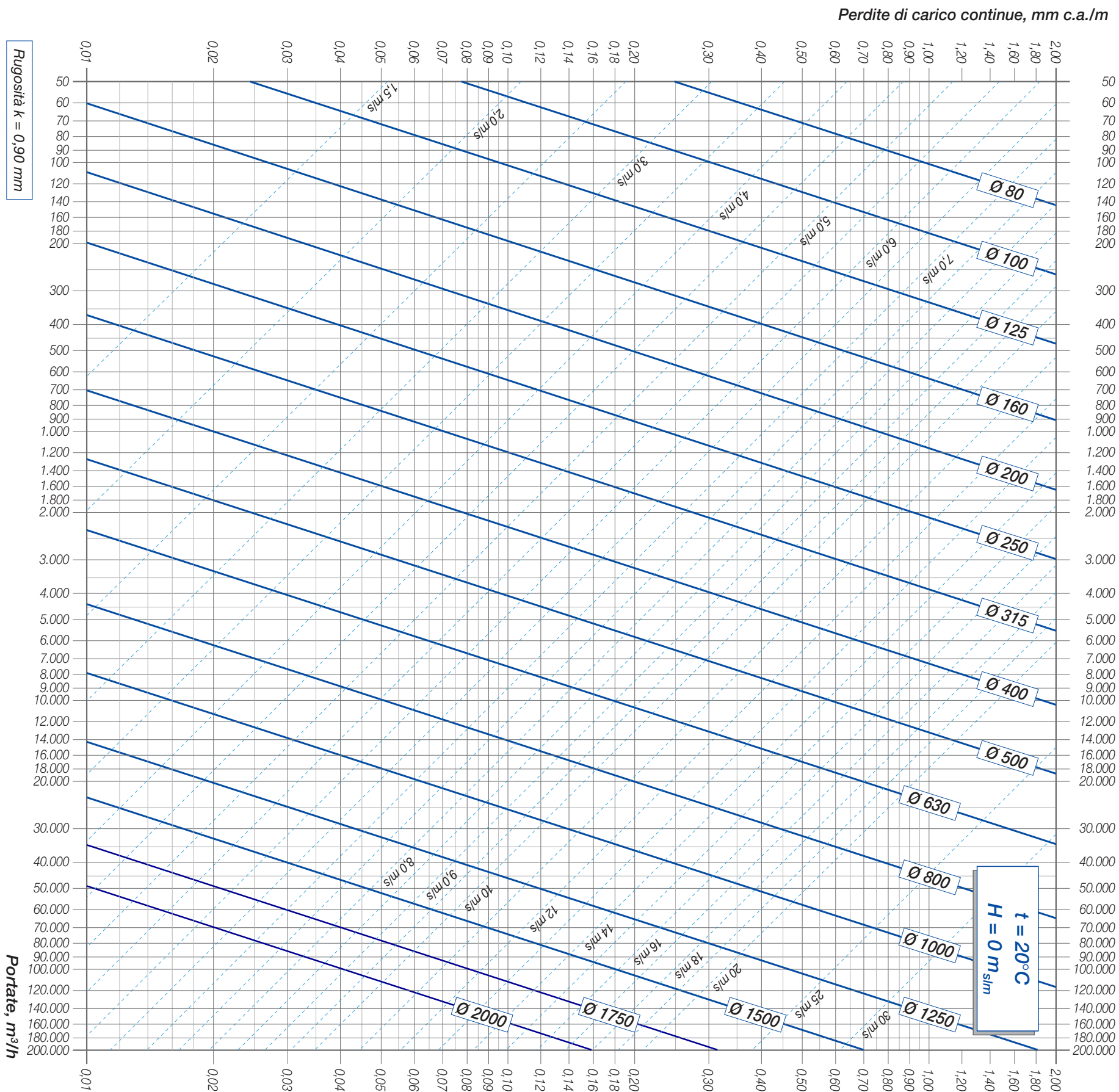
Quadro riassuntivo						
Portata max necessaria in ogni appartamento: .....		0,5458	kg/s			
Perdita di carico in ogni appartamento: .....		15	kPa			
Pressione a monte dei rubinetti: .....		150	kPa			
Perdita di carico del contatore ø 1/2": .....		42,25	kPa			
Altezza idrostatica	piani <b>3</b>	99,00	Kpa			
Pressione minima a monte di un acquedotto: .....		313,81	kPa			
Pressione minima a monte di un acquedotto: .....		3,14	bar			

CALCOLO SISTEMA VMC MONOFLUSSO							
VIA GALILEI 1 - IMOLA (BO)							
CALCOLO COLONNA SFAVORITA N° 4 TAVOLA DI PROGETTO							
PORTATA [MC/H]	DIAMETR O [MT]	AREA [MQ]	COSTANTE	VELOCITA' [M/S]	LUNGHEZZ A [MT]	PERDITA DA DIAGRAMMA [mm.C.A.]	PERDITA TOTALE [mm.C.A.]
30	0,15	0,018	3600	<u>0,00</u>	3	0,01	0,03
60	0,15	0,018	3600	<u>0,00</u>	3	0,01	0,036
90	0,15	0,018	3600	<u>0,00</u>	7	0,02	0,14
180	0,2	0,031	3600	<u>0,00</u>	5	0,03	0,125
360	0,25	0,049	3600	<u>0,00</u>	7	0,03	0,21
PERDITA DI CARICO REGOLATORE DI PORTATA							5
TOTALE PORTATA					360	mc/h	
TOTALE PERDITA DI CARICO (+20%)					66	Pa	

PIANO SOTTOTETTO



Perdite di carico continue dell'aria – CONDOTTI CIRCOLARI “RUGOSI” –  $t = 20^{\circ}\text{C}$ ,  $H = 0\text{ m}_{slm}$



# ***Relazione di calcolo*** ***DIMENSIONAMENTO RETE GAS***

EDIFICIO: ***CONOOMINIO***

INDIRIZZO: ***VIA GALILEI 1 - IMOLA (BO)***

IMPIANTO: ***RETE ALIMENTAZIONE CALDAIA***

COMMITTENTE: ***ACER PROMOS***

INDIRIZZO: ***PIAZZA RESISTENZA 4 - 40122 - BOLOGNA***

DATA: ***09/09/2022***

File di calcolo ***041.22-GAS-CIVICO1-00.E41***

Software di calcolo EDILCLIMA – EC741 versione 5.21.20

***SIDEL INGEGNERIA SRL***  
***VIA ISONZO 13 – 40055 – VILLANOVA DI***  
***CASTENASO (BO)***

## VINCOLI DI PROGETTO

Tipo di calcolo: **UNI 7129 -1**  
Con recupero di statica: **No**

### LOCALITA'

Comune: **Imola**  
Provincia: **Bologna**  
Altitudine: **47** m  
Pressione assoluta: **1007,606** mbar

### TIPO DI GAS

Gas utilizzato: **Metano**  
Potere calorifico superiore: **38,311** MJ/m<sup>3</sup>  
Potere calorifico inferiore: **34,56** MJ/m<sup>3</sup>  
Temperatura critica: **-82,57** °C  
Pressione critica: **46040** mbar

### ELENCO UTENZE

Utenze	Potenza termica [kW]	Portata [m <sup>3</sup> /h]
<b>CALDAIA</b>	<b>34,40</b>	<b>3,58</b>

## **Alimentazione**

### **PARAMETRI DI CALCOLO**

Temperatura di calcolo:	<b>0,0</b>	°C
Pressione di alimentazione:	<b>20,000</b>	mbar
$\Delta p$ ammissibile:	<b>1,000</b>	mbar
Velocità ammissibile:	<b>5,00</b>	m/s

### **PRINCIPALI RISULTATI DI CALCOLO**

Potenza termica:	<b>34,40</b>	kW
Portata:	<b>3,58</b>	m <sup>3</sup> /h
$\Delta p$ totale:	<b>1,700</b>	mbar
Pressione residua:	<b>18,300</b>	mbar
Velocità massima:	<b>3,51</b>	m/s
Utenza sfavorita:	<b>3 - CALDAIA</b>	

**DATI RETE**

Nodo iniz.	Nodo fin.	Lungh. [m]	Descrizione tubazione	DN	n. curve	n. tee	n. valv.	Utenza	Potenza [kW]	Portata [m <sup>3</sup> /h]
1	2	20,00	UNI EN 10208:1999 (sost. da UNI EN 10208:2009) - Allacci metano - Tubi senza saldatura	25	4	0	0			
2	3	15,00	UNI EN 1057:1997 (sost. da UNI EN 1057:2006) - Tubi di rame - sp. 1,5	22	3	0	0	CALDAIA	34,40	3,58



## ***RISULTATI TUBAZIONI***

<b>Nodo iniz.</b>	<b>Nodo fin.</b>	<b>Lungh. [m]</b>	<b>Quota [m]</b>	<b>Descrizione tubazione</b>	<b>DN</b>	<b>Ø int. [mm]</b>	<b>Ø est. [mm]</b>	<b>Portata [m³/h]</b>	<b>Velocità [m/s]</b>	<b>Dp tot. [mbar]</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>20,00</b>	<b>0 / 2</b>	<b><i>UNI EN 10208:1999 (sost. da UNI EN 10208:2009) - Allacci metano - Tubi senza saldatura</i></b>	<b>25</b>	<b>27,3</b>	<b>33,7</b>	<b>3,58</b>	<b>1,70</b>	<b>0,317</b>
<b>2</b>	<b>3</b>	<b>15,00</b>	<b>2</b>	<b><i>UNI EN 1057:1997 (sost. da UNI EN 1057:2006) - Tubi di rame - sp. 1,5</i></b>	<b>22</b>	<b>19,0</b>	<b>22,0</b>	<b>3,58</b>	<b>3,51</b>	<b>1,383</b>

<b><i>LUNGHEZZE EQUIVALENTI</i></b>
-------------------------------------

Tratto	Descrizione	Ø int. [mm]	Lunghezza equivalente [m]
<b>1 - 2</b>	<b><i>N.4 Curva 90°</i></b>	<b>27,3</b>	<b>0,13</b>
<b>2 - 3</b>	<b><i>N.1 Restringtoni</i></b>	<b>19,0</b>	<b>0,07</b>
<b>2 - 3</b>	<b><i>N.3 Curva 90°</i></b>	<b>19,0</b>	<b>0,09</b>

<b><i>RISULTATI UTENZE</i></b>
--------------------------------

Nodo	Quota [m]	Descrizione utenza	Potenza [kW]	Portata [m <sup>3</sup> /h]	Dp tot. [mbar]	Pressione residua [mbar]
3	2,0	CALDAIA	34,40	3,58	1,700	18,300