COMUNE DI MONTICELLI BRUSATI

Progettista: archconnection italian creative team ANDREA MAROCCHI Via Michelangelo, 6 25040 Castenedolo BS Italia Telefono: +39 030 634 31 67	Progettazione opere risparmio energetico:
Committente: Comune di Monticelli Brusati via Valle, 2 25040 - Monticelli B.ti (BS)	Progettazione statica:
Proprietario lotto:	Progettazione acustica:
Appaltatore:	Progettazione idraulica e termoidraulica: ING. LUCA FORNONI Via Vittorio Emanuele II, 1 25039 Travagliato BS Italia Telefono: +39 030 66 02 37
Ad uso dell'amministrazione:	Architectural Design:

Descrizione progetto

A19_010

Municipio di Monticelli Brusati

Opere di manutenzione straordinaria

Progetto definitivo-esecutivo

Indirizzo - Località: via Valle - Monticelli Brusati	Identificativi catastali: Foglio n.: 12 Mappali: 87

Titolo: **Progetto impianto di raffrescamento e ventilazione forzata**

Elaborato: Relazione tecnica

Data: 20/05/2020

1. INDICE

1. INDICE 1
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO 2
3. PREMESSA 6
4. EDIFICIO OGGETTO DELL'INTERVENTO 7
5. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO 9
5.1. OPERE MECCANICHE 9
5.1.1. GENERATORI DI CALORE 9
5.1.2. AERAZIONE FORZATA LOCALE BAGNO 9
5.2. APPARECCHIATURE SPECIFICHE PROPOSTE 9
6. CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI 10
6.1. COEFFICIENTI DI TRASMISSIONE TERMICA E FATTORI SOLARI 10
6.2. DATI CLIMATICI 11
6.3. RIENTRATE 12

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

A titolo esemplificativo si intendono da rispettare le seguenti prescrizioni normative:

- D.P.R. 06/06/2001, n.380 Testo unico delle disposizioni legislative e regolamenti in materia edilizia.
- D.Lgs. 19/8/2005, n. 192 e s.m.i. Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n.152 "Norme in materia ambientale"
- D.M. 22/01/2008 n.37 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n. 248 del 02/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- D.Lgs. 09/04/2008 n.81 Attuazione dell'art.1 della Legge n.123 del 03/08/07 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.Lgs. 30.05.2008 n. 115 Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE
- D.P.R. 16 aprile 2013, n. 74 Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici e sanitari, a norma dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e c), del Decreto legislativo 19 agosto 2005, n.192
- Legge 03.08.2013 n. 90 Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63 Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale.
- D.Lgs. 4 luglio 2014 n. 102 Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.
- Decreto interministeriale 26/6/2015 Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici

- Decreto interministeriale 26/6/2015 Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici
- Decreto interministeriale 26/6/2015 Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici
- L.R. 26/12/2003 n. 26 Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche
- L.R. 11/12/2006 n. 24 e s.m.i. Norme per la prevenzione e la riduzione delle emissioni in atmosfera a tutela della salute e dell'ambiente
- D.d.U.O. 8/03/2017 n. 2456 Integrazione delle disposizioni per l'efficienza energetica degli edifici approvate con decreto n. 176 del 12 gennaio 2017 e riapprovazione complessiva delle disposizioni relative all'efficienza energetica degli edifici e all'attestato di prestazione energetica, in sostituzione delle disposizioni approvate con i decreti n° 6480/2015, n° 224/2016 e n.176/2017
- D.D.U.O. 11/6/2014 n. 5027 e s.m.i. Disposizioni operative per l'esercizio, la manutenzione, il controllo e ispezione degli impianti termici in attuazione della DGR X/1118 del 20.12.2013
- L.R. 8/7/2015 n. 20 Legge di semplificazione 2015 – Ambiti istituzionale ed economico
- D.G.R. 17/7/2015 n.3868 Disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici ed al relativo attestato di prestazione energetica a seguito dell'approvazione dei decreti ministeriali per l'attuazione del d.lgs.192/2005, come modificato con l.90/2013
- D.G.R. del 31/07/2015 n. 3965 Disposizioni per l'esercizio, il controllo, la manutenzione e l'ispezione degli impianti termici
- D.M. 1/12/1975 Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liqui¬di caldi sotto pressione;
- D.M. 22-1-2008 n. 37 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- Legge 09/01/1991 n. 10 - Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;

- D.L.g.s. 19/08/05 n. 192 - Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico dell'edilizia;
- D.P.R. 2/04/2009, n. 59 - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia;
- D.M. 26/06/2009, n.159 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici;
- D.G.R. della Regione Lombardia n.8/8745 del 22 dicembre 2008 - Determinazioni in merito alle disposizioni per l'efficienza energetica in edilizia e per la certificazione energetica degli edifici;
- D.M. 16 aprile 2008 - Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8;
- D.M. 12 aprile 1996 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la co-struzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi;
- Raccolta R - Specificazioni tecniche applicative del titolo Il del D.M. 1/12/1975 e raccolta R 2009
- UNI 5364/76 - Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo;
- UNI 8854/86 - Impianti di termici ad acqua calda e/o surriscaldata per il riscaldamento di edifici adibiti ad attività industriale ed artigianale - Regole per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo;
- UNI 8852/87 Impianti di climatizzazione invernale per gli edifici adibiti ad attività industriale ed artigianale - Regole per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo;
- UNI EN 12831/06 (ex UNI 7357) - Impianti di riscaldamento negli edifici. Metodo di calcolo del carico termico dell'edificio;
- UNI EN ISO 6946/07 - Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodi di calcolo;
- UNI EN 15217/07 - Prestazione energetica degli edifici - Metodi per esprimere la prestazione energetica e per la certificazione energetica degli edifici;
- UNI EN 13779/08 - Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di condizionamento;

- UNI EN ISO 13790/08 - Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento (sostituisce la UNI EN 832:2001);
- UNI/TS 11300-1/08 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale;
- UNI/TS 11300-2/08 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.

3. PREMESSA

La presente relazione tecnica è finalizzata a fornire le indicazioni tecniche necessarie per la descrizione dell'intervento di realizzazione degli impianti di raffrescamento degli uffici del Sindaco, della Giunta Comunale e del Segretario Comunale e dell'impianto di aspirazione forzata del locale adibito a bagno adiacente gli uffici situati al piano primo del Municipio di Monticelli Brusati (BS).
Lo studio degli impianti è stato condotto secondo le seguenti fasi:

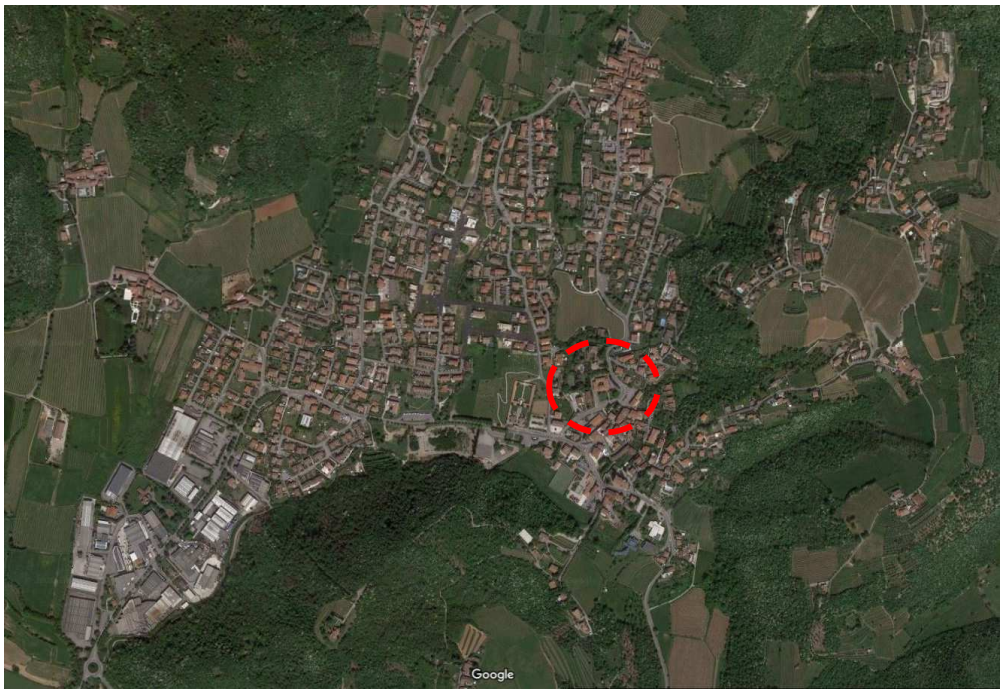
- esecuzione di calcoli energetici per determinare la potenza del generatore di calore e le verifiche imposte dalla normativa energetica vigente, secondo le disposizioni della D.D.U.O. 2456 del 8 marzo 2017 della Regione Lombardia;
- determinazione delle specifiche tecniche per i componenti impiantistici da utilizzare per la realizzazione degli impianti;
- determinazione dell'importo economico dell'intervento in progetto.

4. EDIFICIO OGGETTO DELL'INTERVENTO

L'edificio in esame è ubicato nel Comune di Monticelli Brusati (BS) e si trova nella parte centrale del comune (vedi fotografia aerea seguente).

Di seguito sono riportati i valori dei parametri climatici di riferimento del Comune di Monticelli Brusati (BS).

Riferimento località	Monticelli Brusati (BS)		
	Latitudine Nord	45°37'	
	Longitudine Est	10°6'	
	altitudine	276	s.l.m.
Condizioni di progetto inverno	condizioni esterne	-7,7 °C / 90% U.R.	
	durata convenzionale stagione termica	183	GG
	Gradi giorno	2604	°C GG
	Zona climatica	E	



Identificazione geografica dell'attività oggetto del progetto

Trattasi di intervento di nuovi impianti idrotermosanitari per spogliatoi presso edificio da demolire e ricostruire secondo il progetto architettonico. Si realizzeranno due nuovi volumi a forma di parallelepipedo: uno adibito a spogliatoi ed uno adibito a chiosco. La struttura di entrambe sarà a

telaio con pilastri in c.a. e solai in latero cemento.

- Caratteristiche locali serviti

Destinazione d'uso (uffici-sale riunioni)		E.2
Superficie netta	76,72	m^2
Sup. disperdente lorda edificio	222,22	m^2
Volumetria lorda edificio	358,96	m^3
Temperatura ambiente	20	°C
Rapporto S/V	0,62	m^{-1}
Funzionamento impianti	continuo	

Il sistema impiantistico ha le seguenti caratteristiche.

- sistema di produzione riscaldamento	autonomo
	Pompa di calore
	Unità multisplit
- sistema di distribuzione	Rete di distribuzione gas R32 coibentata sviluppata all'interno della volumetria del fabbricato;
- sistema di regolazione	termoregolazione ambiente
- sistema di emissione	Impianto ad aria (split)

Il raffrescamento degli ambienti sarà realizzato con un sistema ad aria tipo split.

La produzione di energia termica per il raffrescamento è così prevista:

1. Uffici: pompa di calore multisplit tipo Daikin o equivalente in Gas R32. Caratteristiche principali:
   - Prestazioni: capacità elevate e campo di funzionamento esteso.
   - Efficienza: COP al TOP del mercato e classe di efficienza A+++/A++;
   - Super silenziosità: fino a 48dBA di pressione;
   - Refrigerante R32.

5. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

5.1. OPERE MECCANICHE

5.1.1. GENERATORI DI CALORE

La generazione di calore sarà garantita da una pompa di calore aerotermica in gas R32. Composta da: unità esterna in pompa di calore a tecnologia inverter in R32 alimentazione monofase. Campo di funzionamento fino a -15°C e silenziosità fino a 48dBA. Dimensioni (A x L x P): 734x958x384 potenzialità termica nominale 9,6 kW in riscaldamento e 8 kW in raffrescamento. Le unità interne saranno disposte una per ogni locale da climatizzare e saranno del tipo a parete di diverse taglie a seconda delle capacità richieste.

5.1.2. Aerazione forzata locale bagno

L'estrazione forzata del bagno cieco in prossimità degli uffici sarà realizzata tramite l'inserimento di una ventola di aspirazione nella muratura del bagno stesso in grado di estrarre a utilizzo un volume di aria pari a 12vol/h. L'aria estratta sarà espulsa in parete nord dell'edificio.

5.2. APPARECCHIATURE SPECIFICHE PROPOSTE

Il dimensionamento nel campo impiantistico impone, in fase di progettazione definitiva, l'adozione di valori prestazionali specifici che influiscono in maniera preponderante sui risultati dei calcoli e sulle scelte impiantistiche. Per questo motivo, all'interno delle specifiche tecniche o nei computi metrici di progetto, è necessario far riferimento ad apparecchiature di uno specifico modello e/o fabbricante per giustificare il risultato delle calcolazioni eseguite e/o il rispetto degli spazi tecnici a disposizione.

Nei caso in questione, come previsto all'art.68 del D.Lgs. 163/2006 (ex art.16 del DPR 554/99), in presenza di specifiche apparecchiature per le quali è importante il rispetto di determinati parametri funzionali e/o dimensionali, l'indicazione specifica del prodotto è da intendersi accompagnata dall'espressione "o equivalente". Resta a carico del proponente l'alternativa verificare la totale compatibilità con i luoghi e l'impianto nonché dimostrare, con schede tecniche specifiche, la totale congruità ed intercambiabilità.

Studio Tecnico
Ing. Luca Fornoni
Via Vittorio Emanuele II n°1 - 25039 Travagliato (BS)
Tel.-fax 030-660237 - e-mail: info@studiofornoni.com

6. CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

6.1. COEFFICIENTI DI TRASMISSIONE TERMICA E FATTORI SOLARI

muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m²]	Y_{IE} [W/m²K]	Sfasamento [h]	C_T [kJ/m²K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m²K]
M1	*T*	*Porta ingresso*	*50,0*	*9*	*1,299*	*-0,469*	*6,77*	*0,90*	*0,60*	*-7,7*	*1,30*
M2	*T*	*Muro perimetrale*	*420,0*	*666*	*0,096*	*-15,159*	*69,12*	*0,90*	*0,60*	*-7,7*	*1,15*
M3	*U*	*Muro su scala*	*420,0*	*666*	*0,072*	*-15,616*	*68,88*	*0,90*	*0,60*	*8,9*	*1,08*
M4	*U*	*Muro su corridoio*	*280,0*	*450*	*0,365*	*-10,027*	*71,38*	*0,90*	*0,60*	*8,9*	*1,67*
M5	*T*	*Cassonetto*	*72,5*	*1*	*0,505*	*-0,577*	*10,90*	*0,90*	*0,60*	*-7,7*	*0,50*

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m²]	Y_{IE} [W/m²K]	Sfasamento [h]	C_T [kJ/m²K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m²K]
P1	*D*	*Soaio interpiano*	*395,0*	*557*	*0,142*	*-12,436*	*55,804*	*0,90*	*0,60*	*-*	*1,121*

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m²]	Y_{IE} [W/m²K]	Sfasamento [h]	C_T [kJ/m²K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m²K]
S1	*U*	*Solaio su sottotetto*	*260,0*	*330*	*0,820*	*-7,300*	*70,802*	*0,90*	*0,60*	*-4,9*	*1,758*

Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y_{IE}	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Ue	Trasmittanza di energia della struttura

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descr	vetro	ε	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m²K]	Uw [W/m²K]	θ [°C]	Agf [m²]	Lgf [m]
W1	*T*	*127* 185*	*Tri*	*0,83*	*0,489*	*1,00*	*1,00*	*185,0*	*127,0*	*0,900*	*1,365*	*-7,7*	*1,741*	*8,820*
W2	*T*	*127* 274*	*Tri*	*0,83*	*0,489*	*1,00*	*1,00*	*274,0*	*127,0*	*0,900*	*1,339*	*-7,7*	*2,657*	*12,380*

Legenda simboli

H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

Studio Tecnico
Ing. Luca Fornoni
Via Vittorio Emanuele II n°1 - 25039 Travagliato (BS)
Tel.-fax 030-660237 - e-mail: info@studiofornoni.com

6.2. DATI CLIMATICI

Caratteristiche geografiche

Località		***Monticelli Brusati***		
Provincia		***Brescia***		
Altitudine s.l.m.			***276***	m
Latitudine nord	***45° 37′***	Longitudine est	***10° 6′***	
Gradi giorno DPR 412/93			***2604***	
Zona climatica			***E***	

Località di riferimento

per dati invernali	***Brescia***
per dati estivi	***Brescia***

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	***Bargnano***
per l'irradiazione	***Bargnano***
per il vento	***Bargnano***

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	***A***		
Direzione prevalente	***Est***		
Distanza dal mare		***> 40***	km
Velocità media del vento		***1,3***	m/s
Velocità massima del vento		***2,6***	m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	***-7,7***	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal ***15 ottobre*** al ***15 aprile***	

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	***31,8***	°C
Temperatura esterna bulbo umido	***23,0***	°C
Umidità relativa	***48,0***	%
Escursione termica giornaliera	***15***	°C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	*2,0*	*2,5*	*7,6*	*11,1*	*16,8*	*20,1*	*21,2*	*21,0*	*17,4*	*12,0*	*6,7*	*2,5*

Studio Tecnico
Ing. Luca Fornoni
Via Vittorio Emanuele II n°1 - 25039 Travagliato (BS)
Tel.-fax 030-660237 - e-mail: info@studiofornoni.com

6.3. RIENTRATE

Mese: ***Luglio***

Ora di massimo carico della zona: ***14***

Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:

N.	Descrizione	Q_{Irr} [W]	Q_{Tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{gl,sen}$ [W]	$Q_{gl,lat}$ [W]	Q_{gl} [W]
1	*Ufficio del sindaco*	*294*	*781*	*238*	*783*	*1690*	*405*	*2096*
2	*Sala giunta*	*278*	*460*	*220*	*2452*	*2139*	*1271*	*3410*
3	*Ufficio segretario*	*116*	*355*	*169*	*555*	*908*	*287*	*1196*
	Totali	*689*	*1596*	*627*	*3789*	*4737*	*1963*	*6701*

Legenda simboli

Q_{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q_{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q_v	Carico dovuto alla ventilazione
Q_c	Carichi interni
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale

Carichi termici nell'ora di massimo carico di ciascun locale:

N.	Descrizione	Ora	Q_{Irr} [W]	Q_{Tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{gl,sen}$ [W]	$Q_{gl,lat}$ [W]	Q_{gl} [W]
1	*Ufficio del sindaco*	*14*	*294*	*781*	*238*	*783*	*1690*	*405*	*2096*
2	*Sala giunta*	*10*	*896*	*11*	*135*	*2452*	*2220*	*1274*	*3494*
3	*Ufficio segretario*	*14*	*116*	*355*	*169*	*555*	*908*	*287*	*1196*
	Totali	*1307*	*1147*	*542*	*3789*	*4819*	*1967*	*6786*	

Legenda simboli

Q_{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q_{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q_v	Carico dovuto alla ventilazione
Q_c	Carichi interni
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale